

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências  
Escola de Engenharia  
Departamento de Oceanografia

Dinâmica e organização trófica de assembléias de peixes associadas aos prados de capim marinho (*Halodule wrightii*) de Itamaracá, Pernambuco.

**Silvia Helena Lima Schwamborn**

**Recife  
2004**

**Silvia Helena Lima Schwamborn**

Dinâmica e organização trófica de assembleias de peixes associadas aos prados de capim marinho (*Halodule wrightii*) de Itamaracá, Pernambuco.

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, na área de Oceanografia Biológica.**

**Orientador: Dra. Beatrice Padovani Ferreira  
Co-orientador: Dr. Ralf Schwamborn**

**Schwamborn, Silvia Helena Lima**

**Dinâmica e organização trófica de assembléias de peixes associadas aos prados de capim marinho (*Halodule wrightii*) de Itamaracá, Pernambuco. – Recife : O Autor, 2004.**

**315 folhas : il., fig., tab.**

**Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia, 2004.**

**Inclui bibliografia e apêndices.**

**1. Oceanografia biológica – Ecologia marinha. 2. Pradarias de capim marinho (*Halodule wrightii*) e planícies de areia – Condições hidrológicas e climatologia – Volume de algas de arribada. 3. Macroinvertebrados e peixes – Abundância e biomassa – Fatores ambientais – Relações entre grupos. 4. Peixes – Estrutura de comunidade e organização trófica – Dinâmica temporal. 5. Prados de capim marinho – Função ecológica. I. Título.**

**574.5**

**CDU (2.ed.)**

**UFPE**

**551.71**

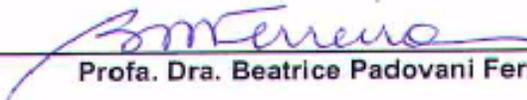
**CDD (22.ed.)**

**BC2005-175**

Ficha de Aprovação

Tese defendida e aprovada em 30/11/2004 pela banca examinadora:

Orientador:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Beatrice Padovani Ferreira

Examinadores:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Jorge Eduardo Lins Oliveira

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Mariana Alves de Guimaraens

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Enide Eskinazi Leça

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Maria Elizabeth de Araújo

Suplentes:

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo de Souza Rosa

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos

**Aos Meus pais**

**Dineide Maria Bezerra de Andrade**  
*(In memoriam)*

**Raimundo Nonato Lima**  
*(In memoriam)*

**por serem mãe e pai em essência: por  
prosseguirem, na dúvida e na certeza, por  
mim...**

**por serem os maiores responsáveis pelos os  
mais belos caminhos trilhados da minha vida.**

“Ecosystems result from the integration of populations of different species in a common environment. They rarely remain steady for long, and fluctuations lie in the very essence of the ecosystems and of every one of the... populations.”

**Ramon Margalef, 1960**

## Agradecimentos

Ao longo deste trabalho, em muitos momentos estive só... por livre espontânea vontade e também induzida pela sabedoria e discernimento de muitos. No entanto, na maior parte do tempo, no qual me dediquei a este trabalho, muitos estiveram comigo e por mim, dando o apoio que puderam e que, sem o qual, jamais teria podido concluir o presente trabalho. Estas páginas são dedicadas a todos vocês que de forma direta ou indireta contribuíram para a concretização deste trabalho, deste sonho.

Ao Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, especialmente ao Professor Dr. Fernando Antônio do Nascimento Feitosa, então chefe e à Professora Dra. Tereza Cristina Medeiros de Araújo, atual chefe, por disponibilizar com grande flexibilidade toda a infra-estrutura necessária à condução das análises em laboratório.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, especialmente, Prof. Dr. Zanon Passavante, Profa. Dra. Sigrid Neumann Leitão, Prof. Dra. Lília Santos, ex-coordenadores, e à Professora Elizabeth Araújo, atual coordenadora, pelo apoio às minhas atividades científicas, ao longo de todos estes anos. À secretária Myrna Lins pela paciência de me explicar os complicados caminhos burocráticos nesta Universidade.

À Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e à Fundação McArthur, pela bolsa concedida e pelo financiamento do “*Projeto Berçários Costeiros: Prados de capim marinho como berçários de crustáceos e peixes recifais em Itamaracá, Pernambuco*” (Projeto no. 044120001).

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), pela bolsa concedida e pelo financiamento do projeto de pesquisa “Estudo Quantitativo dos Mecanismos de Assentamento e Recrutamento de Crustáceos e Peixes de Importância Sócio-Econômica no Nordeste do Brasil - *ReCruPe-NE*” (no. do processo 465136/00-1).

À Universidade do Estado da Bahia (UNEB) pela bolsa concedida, através de seu programa de capacitação de docentes.

Ao corpo docente do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, meus mestres, pelos valiosos conhecimentos transmitidos ao longo de toda a minha jornada de pós-graduação.

À Dra. Beatrice Padovani Ferreira, minha orientadora e grande amiga, por me orientar e por estar comigo em todos os momentos, guiando-me e apoiando-me quase que incondicionalmente. Por me ajudar a crescer.

Ao Dr. Ralf Schwamborn, meu co-orientador, pela orientação e por ter possibilitado ampla participação em seus projetos, através dos quais foi possível obter todo apoio logístico, o material biológico coletado por várias equipes e o apoio financeiro necessário à realização deste trabalho. Pela sua experiência e imensa ajuda nos trabalhos de campo realizados por diversas equipes de campo envolvidas em vários projetos de pesquisa, através dos quais adquiri todo o material biológico analisado no presente estudo.

A toda a equipe do “*Projeto Berçários Costeiros: Prados de capim marinho como berçários de crustáceos e peixes recifais em Itamaracá, Pernambuco*”: M.Sc. Girlene Fábila Segundo Viana, M.Sc. Noely Fabiana Oliveira de Moura, Wanessa de Melo Costa, Deivid Pablo Vieira, Dr.

Petrônio Alves Coelho Filho, Aislan Galdino da Cunha, Fernando Sérgio Cavalcanti Alves, Dra. Tâmara de Almeida e Silva, Ana Emília Barboza de Andrade, M.Sc. Andréa Pinto Silva, Dra. Maria Fernanda Abrantes Torres, Dra. Monica Alves Coelho dos Santos, M.Sc. Adilma L. Montenegro Cocentino e Dr. Renaldo Tenório Moura, pela coleta do material biológico, pelas inúmeras noites sem dormir em trabalhos de campo e pelas horas a fio de triagem, contagens, medições e pesagens de milhares de indivíduos.

Às Doutoradas Sigrid Neumann Leitão e Maria Lúcia de Oliveira Gusmão por terem disponibilizado, com muito carinho e imensa flexibilidade, as instalações e equipamentos da Seção de Zooplâncton do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. Por me acompanharem de perto, atendendo-me sempre com imensa solicitude. Por fim, por terem sido comigo sempre grandes, como pessoas e cientistas.

Aos meus estagiários, graduandos dos Cursos de Engenharia de Pesca da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Fernando Sérgio Cavalcanti Alves, Deivid Pablo Vieira e Maria Zita Tabosa Pinheiro de Queiroz Lima Lúcio, de Ciências Biológicas – modalidade Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, Adriane Mendes Vieira Mota e de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia do Recife, Rafael Waisman e ao Biólogo Gilberto pela imensa ajuda na identificação, medições e pesagens de peixes.

À M.Sc. Cileide Maria Acioli Soares, ao Dr. José Roberto Botelho de Souza, M.Sc. Vitor Kessler de Almeida, à Dra. Tâmara de Almeida e Silva, a Girlene Fábila Segundo Viana e Noely Fabiana Oliveira de Moura e ao Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos pela ajuda na identificação de itens alimentares do conteúdo estomacal de peixes.

A Sabine Kadler, ex-técnica do Centro de Ecologia Marinha Tropical (ZMT) da Universidade de Bremen, Alemanha, pelo grande esforço e paciência na busca de informações sobre o modo de vida das espécies de peixes coletadas no presente trabalho.

Ao Dr. Werner Ekau do Centro de Ecologia Marinha Tropical (ZMT) da Universidade de Bremen, Alemanha, por sempre atender aos meus pedidos, inúmeros, de bibliografia.

Ao Dr. William J. Richards do National (NOAA), Flórida, Estados Unidos, um cavalheiro, que através de seu comportamento elegante foi capaz de me dar valiosos e inesquecíveis conselhos pessoais e profissionais.

Ao Dr. Petrônio Alves Coelho do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, pela paciência em me atender todas as vezes que, quase desesperada, recorri ao seu incrível e vasto conhecimento em Zoologia.

Ao Dr. Frederico W. Kurtz do Departamento de Oceanografia da Universidade Estadual do Rio de Janeiro pelo envio de bibliografia, em meio, palavras de conforto e encorajamento, principalmente, nesta etapa final da tese.

Ao Dr. Antônio Vasconcelos Filho do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco por muitas e muitas vezes e em momentos, que ele nem imagina o quanto foram importantes, ter valorizado o meu trabalho e esforço.

Aos doutores Sílvio José de Macêdo, Luise Koenig e Dilma Aguiar do Nascimento Vieira por terem sempre disposição para me escutar e me aconselhar em momentos muito difíceis. Por este apoio, palavras não suficientes para expressar minha gratidão.

Ao Dr. Moacyr Araújo do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco por ceder dados e informações valiosas sobre a Região de Itamaracá e por ajudar a solucionar importantes dúvidas.

A toda equipe de apoio do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Sr. Hermes F. de Paula, Sr. Manoel Marques da Silva, Sr. Severino Luís dos Santos, Sr. Zinaldo F. dos Santos, Sr. Jesi O. Pontes (*in memoriam*), Sra. Myrna Lins, Sr. Zacarias Passavante, Sra. Edileuza, Sra. Nina, Sr. Elias pelo apoio também a mim concedido durante todos estes anos.

Aos Professores e colegas de trabalho do Departamento de Pesca da Universidade do Estado da Bahia, M.Sc. Edilson Alves, Dra. Tâmara Almeida e Silva, M.Sc. Ruy Tenório, M.Sc. Paulo Oliveira, M.Sc. Fátima Santos, M.Sc. Adriana Cunha, M.Sc. Lucemário Xavier, M.Sc. Pedro Noberto, M.Sc. Carlos Botelho e M.Sc. Juracy Marques pelo encorajamento, pelo carinho e pelo apoio às minhas recentes e freqüentes ausências.

Aos meus queridos alunos do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade do Estado da Bahia por saberem me compreender e me apoiar nestes últimos anos.

À minha família, tios, tias e primos, que se tornaram meus guardiãs e grandes torcedores, na ausência dos meus pais. Às meus irmãos, Isabel, Flávia e Paulinho e aos meus queridos sobrinhos pelo carinho e por se fazerem o mais próximos que puderam ao longo destes anos.

Aos meus sogros, Doutores Ingrid e Friedhelm Schwamborn, pelos inúmeros e valiosíssimos conselhos e pelo grande e quase irrestrito apoio. Por terem me permitido uma convivência, a qual me serviu e serve de exemplo pessoal e profissional.

Ao meu esposo e grande companheiro, Charlie, por ter cuidado de mim ao longo destes anos e por nunca ter me deixado esquecer da minha família. Por ter trabalhado comigo e por mim, em muitos momentos, nos quais eu não pude agüentar. Sem sua experiência, sem sua presença, sem seu apoio, sem seu carinho, tudo teria sido imensamente mais difícil.

Aos meus filhos: Natalie e Bruno, meus pequenos e adoráveis companheiros, os quais tiveram que suportar ausências, compreender comportamentos estranhos (momentos de muita tensão), tendo que aceitar e até mesmo entender esta estranha, a tese, no ninho.

Por fim, mas não por último, a Deus por ser meu maior suporte, por estar comigo em todos os momentos da minha vida, inclusive e, sobretudo, neste.

# Sumário

	Página
<b>Agradecimentos</b>	v
<b>Lista de Figuras</b>	xi
<b>Lista de Tabelas</b>	xix
<b>Resumo</b>	xxv
<b>Abstract</b>	xxvi
<b>Capítulo 1 - Introdução Geral: problematização, proposição, fundamentação teórica do estudo, estratégia amostral e metodologia geral de coleta</b>	
<b>1.1 Introdução</b>	28
<b>1.2 Objetivos</b>	31
<b>1.3 Fundamentação teórica</b>	32
<b>1.4 Hipóteses</b>	35
1.4.1 Comunidades de macro-invertebrados e peixes (grandes grupos) -> Capítulo 3	35
1.4.2 Estrutura das comunidades de peixes -> Capítulo 4	35
1.4.3 Organização trófica das comunidades de peixes -> Capítulo 5	36
<b>1.5 Descrição da área</b>	36
<b>1.6 Metodologia geral de coleta e conservação do material coletado</b>	39
1.6.1 Localização das estações de coleta	39
1.6.2 Registro de variáveis hidrológicas	42
1.6.3 Coletas noturnas mensais nos prados de capim marinho	42
1.6.4 Metodologia de coleta de material biológico	43
1.6.5 Amostras de 24 horas	44
1.6.6 Comparação entre prados de capim marinho e planícies de areia	44
1.6.7 Manuseio e conservação das amostras	45
<b>Capítulo 2 - Clima e Habitat: influência das condições climáticas sobre a hidrologia e volume de algas de arribada em prados de capim marinho e planícies de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.</b>	
<b>2.1 Introdução</b>	47
<b>2.2 Metodologia</b>	48
2.2.1 Registro de dados	48
2.2.2 Tratamento dos dados	48
<b>2.3 Resultados</b>	50
2.3.1 Condições climatológicas: temperatura do ar, precipitação pluviométrica, velocidade e direção do vento	50

2.3.2 Condições hidrológicas (salinidade e temperatura) e variação do volume de algas de arribada por amostra e área varrida	53
2.3.2.1 Prados de capim marinho	53
2.3.2.2 Planícies de areia	56
2.3.2.3 Diferenças nas condições hidrológicas e volume de algas arribadas por área varrida entre prados de capim marinho e planícies de areia	56
2.3.4 Relação entre variáveis hidrológicas, volume de algas de arribada por área varrida e variáveis climatológicas	61
<b>2.4 Discussão</b>	<b>63</b>
<b>2.5 Sinopse e Perspectivas</b>	<b>66</b>
<b>Capítulo 3 - Dinâmica dos grandes grupos: abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes associados aos prados de capim marinho e planícies de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.</b>	
<b>3.1 Introdução</b>	<b>68</b>
<b>3.2 Material e métodos</b>	<b>69</b>
<b>3.3 Resultados</b>	<b>71</b>
3.3.1 Peixes e Macro-invertebrados nas Pradarias de Capim Marinho	75
3.3.1.1 Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados	75
3.3.1.2 Variação mensal da composição da macro-epifauna	77
3.3.1.3 Abundância e biomassa de peixes e macro-invertebrados	82
3.3.1.4 Similaridade entre grupos taxonômicos	88
3.3.1.5 Relações entre grupos taxonômicos, por níveis de abundância	90
3.3.1.6 Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas)	94
3.3.2 Comparação entre pradarias e planícies de areia	99
<b>3.4 Discussão</b>	<b>104</b>
<b>3.5 Sinopse e Perspectivas</b>	<b>108</b>
<b>Capítulo 4 - Estrutura de comunidade de peixes associada a prados de capim marinho e planícies de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.</b>	
<b>4.1 Introdução</b>	<b>110</b>
<b>4.2 Material e métodos</b>	<b>111</b>
<b>4.3 Resultados</b>	<b>118</b>
4.3.1 Capim marinho	124
4.3.1.1 Frequência de ocorrência de taxa de peixes	124
4.3.1.2 Diversidade e equitabilidade	130
4.3.1.3 Variação mensal da composição	135
4.3.1.4 Abundância de peixes	140
4.3.1.5 Variação diária na composição e na abundância de peixes	146

4.3.1.6 Estrutura da comunidade de peixes em função de tamanho	150
4.3.1.7 Associações de taxa (clusters e MDS)	182
4.3.1.8 Relações entre macro-invertebrados e espécies de peixes	185
4.3.1.9 Relações entre espécies de peixes e fatores climatológicos, hidrológicos e volume de algas por área varrida	190
4.3.2 Comparação entre prados de capim e planícies de areia	197
4.3.2.1 Abundância	197
4.3.2.2 Índices de diversidade	199
4.3.2.3 Diferenças de tamanho de espécies entre prados de capim marinho e planícies de areia	200
<b>4.4 Discussão</b>	<b>201</b>
<b>4.5 Sinopse e perspectivas</b>	<b>209</b>
<b>Capítulo 5 - Organização trófica de peixes associados aos prados de capim marinho e planícies de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco</b>	
<b>5.1 Introdução</b>	<b>212</b>
<b>5.2 Material e métodos</b>	<b>213</b>
5.2.1 Composição alimentar e status trófico	213
<b>5.3 Resultados</b>	<b>216</b>
5.3.1 Composição da dieta de peixes	216
5.3.2 Frequência de ocorrência de itens alimentares	220
5.3.3 Índices de diversidade	224
5.3.4 Variação mensal e sazonal da repleção estomacal	230
5.3.5 Relação entre grau de repleção e variáveis ambientais e volume de algas de arribada por área varrida	234
5.3.5.1 Taxa agrupados	234
5.3.5.2 Por taxa	235
5.3.6 Associação de espécies em função da dieta	239
5.3.7 Organização trófica	247
5.3.8 Função ecológica dos prados de capim marinho para as espécies mais representativas	250
<b>5.4 Discussão</b>	<b>254</b>
<b>5.5 Sinopse e perspectivas</b>	<b>260</b>
<b>Capítulo 6 - Função ecológica dos prados de capim marinho para as comunidades de peixes - Sinopse Geral e Perspectivas</b>	
<b>6.1 Sinopse geral e perspectivas</b>	<b>263</b>
<b>6.2 Conclusões</b>	<b>268</b>
<b>6.3. Referências Bibliográficas</b>	<b>269</b>
<b>Apêndices</b>	<b>290</b>

## Lista das Figuras

### Capítulo 1

Figura 1.1 - Mapa da Ilha de Itamaracá e da área de coleta em frente à Praia de Forno da Cal (Itamaracá, Pernambuco, Brasil). A figura à direita mostra, de forma esquemática, as três áreas de coleta nos prados de capim marinho (Sa, Sb e Sc) e as três áreas de coleta em fundo de areia (Aa, Ab e Ac).

40

Figura 1.2 - Imagens da área de coleta em prados de capim marinho em frente à Praia de Forno da Cal (Itamaracá, Pernambuco, Brasil). Todas fotos foram feitas na baixa-mar. I: Visão geral de um extenso banco de capim marinho (*Halodule wrightii*) e da praia. Os círculos claros têm um metro de diâmetro. II: Visão geral da área de estudo, mostrando o extenso banco de areia (a), e os recifes costeiros tipo Beach Rocks (b) que limitam a área. c: Obras de contenção da erosão costeira. III: Detalhe de um banco de *Halodule wrightii*. IV: Rede de arrasto utilizada para as coletas. d: Rede interna, com 5 mm de malha. e: Rede externa, com 2 mm de malha, fechada com um nó.

41

Figura 1.3: Desenho ilustrativo, em perspectiva, da rede de arrasto em operação sobre um banco de capim marinho. a: Rede fechada, com malha de 5 mm, retendo algas de arribada e megafauna. b: Rede com abertura posterior (fechada com um nó), com malha de 2 mm.

42

### Capítulo 2

Figura 2.1 - Variação mensal média da temperatura do ar, precipitação acumulada, da velocidade (a 10 m) e direção dos ventos em 2000 para a região de micro-clima de Goiana, Pernambuco. Dados obtidos, automaticamente, pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco. Fonte dos dados: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE). As barras verticais representam valores máximo e mínimo destas variáveis.

51

Figura 2.2 - Variação mensal média da temperatura do ar, precipitação acumulada, da velocidade (a 10 m) e direção dos ventos em 2001 para a região de micro-clima de Goiana, Pernambuco. Dados obtidos, automaticamente, pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco. Fonte dos dados: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE). As barras verticais representam valores máximo e mínimo destas variáveis.

52

Figura 2.3 - Variação média da temperatura (°C), salinidade (psu) e do volume de algas de arribada (litros/amostra) nas estações de coleta da pradaria de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. As barras verticais representam valores máximo e mínimo destas variáveis.

54

Figura 2.4 - Comparação da temperatura (°C), salinidade (psu) e do volume de algas de arribada (litros/m<sup>2</sup>) entre prados de capim marinho e fundos de areia ao largo de Itamaracá, Pernambuco, entre março de 2000 e dezembro de 2001. As figuras mostram os valores originais e médias ("x") para cada parâmetro e habitat.

59

Figura 2.5 - Comparação da temperatura (°C), salinidade (psu) e do volume de algas de arribada (litros/m<sup>2</sup>) entre situações de maré nos prados de capim marinho ao largo de Itamaracá, Pernambuco, entre dezembro de 2000 e dezembro de 2001. As figuras 60

mostram os valores originais e médias (“x”) para cada parâmetro e situação de maré. b-e: Período de Transição Baixamar->Enchente; b-v: Período de Transição Vazante->Baixamar.

### Capítulo 3

Figura 3.1: Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados coletados com rede de arrasto, apenas pela malha de 5 mm, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

76

Figura 3.2: Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados coletados com rede de arrasto, apenas malha de 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

76

Figura 3.3: Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados reunindo, para cada arrasto, as amostras obtidas nas malhas de 5 e 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

77

Figura 3.4: Variação mensal da abundância relativa de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 a dezembro de 2001. Janeiro: sem dados. Gráfico superior: Resumo da abundância relativa (média de todos meses). Gráfico inferior: Variação mensal da abundância relativa.

79

Figura 3.5: Variação mensal da abundância relativa de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março a dezembro de 2001. Gráfico superior: Resumo da abundância relativa (média de todos meses). Gráfico inferior: Variação mensal da abundância relativa.

80

Figura 3.6: Variação mensal da abundância relativa de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março a dezembro de 2001. Gráfico superior: Resumo da abundância relativa (média de todos meses). Gráfico inferior: Variação mensal da abundância relativa.

81

Figura 3.7: Variação mensal da abundância média de peixes e principais macro-invertebrados coletados pela rede de arrasto, apenas pela malha de 5 mm, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Janeiro: sem dados. Barras verticais: Amplitude (valores máximos e mínimos).

85

Figura 3.8: Variação mensal da abundância média de peixes e principais macro-invertebrados coletados pela rede de arrasto, apenas pela malha 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Barras verticais: Amplitude (valores máximos e mínimos).

86

Figura 3.9: Variação mensal da abundância média de peixes e principais macro-invertebrados coletados pela rede de arrasto, agrupados pelas malhas 5 e 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da

87

praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Figura 3.10: Agrupamentos de grupos taxonômicos coletados pela draga – leve pelas malhas de (a) 5 mm, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001; (b) 5 ou 2 mm e apenas (c) 2 mm, entre março e dezembro de 2001, na pradaria de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

89

Figura 3.11: Valores de abundância total (indivíduos/m<sup>2</sup>) entre prados de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. a) malha de 5 mm, b) malha de 2 mm e c) malhas de 5 e 2 mm agrupadas.

100

Figura 3.12: Valores de biomassa total (g/m<sup>2</sup>) entre prados de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. a) malha de 5 mm, b) malha de 2 mm e c) malhas de 5 e 2 mm agrupadas.

102

## Capítulo 4

Figura 4.1 - Representação diagramática mostrando possíveis conexões entre habitats de águas neríticas e costeiras da plataforma continental. Lados e linhas internas do pentaedro representam possíveis conexões entre dois habitats.

113

Figura 4.2 - Representação diagramática mostrando possíveis conexões entre habitats de águas neríticas e costeiras da plataforma continental. Lados e linhas internas do pentaedro representam possíveis conexões entre dois habitats.

114

Figura 4.3 - Sequência de procedimentos para análise multivariada da estrutura de comunidade de peixes dos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

117

Figura 4.4: Grupos taxonômicos da comunidade de peixes coletados pela rede retangular (malhas de 5 e 2 mm), distribuídos por habitat. Todas coletas foram efetuadas ao lago da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

123

Figura 4.5: Frequência de ocorrência (superior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

125

Figura 4.6: Frequência de ocorrência (inferior a 5% e a 1%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

126

Figura 4.7: Frequência de ocorrência (superior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular com malha de 2 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

127

Figura 4.8: Frequência de ocorrência (inferior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular com malha de 2 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

128

Figura 4.9: Frequência de ocorrência (superior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 e 2 mm agrupadas, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

129

Figura 4.10: Diversidade, equitabilidade, número de espécies e riqueza de espécies da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre

132

setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Figura 4.11: Diversidade, equitabilidade, número de espécies e riqueza de espécies da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001. 133

Figura 4.12: Variação mensal da composição (com base na abundância relativa entre taxa) da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período setembro de 2000 a dezembro de 2001. 136

Figura 4.13: Variação mensal da composição (com base na abundância relativa entre taxa) da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março a dezembro de 2001. 139

Figura 4.14: Listas de espécies coletadas exclusivamente à noite, exclusivamente durante o dia e, tanto à noite, quanto de dia pela rede retangular de arrasto, malha de 5 mm, ao longo de 24 horas, nas estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. 147

Figura 4.15: Listas de espécies coletadas exclusivamente à noite, exclusivamente durante o dia e, tanto à noite, quanto de dia pela rede retangular de arrasto, malha de 2 mm, ao longo de 24 horas, nas estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. 148

Figura 4.16: Descrição dos dados de abundância de taxa (agrupados) coletados nos turnos manhã e noite pela retangular de arrasto, ao longo de 24 horas, nas estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. a) 5 mm e b) 2 mm. 149

Figura 4.17: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Eucinostomus lefroyi* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. 162

Figura 4.18: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Achirus lineatus* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. 163

Figura 4.19: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) para espécies do gênero *Anchoa*, coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. 164

Figura 4.20: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Lutjanus synagris* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. 165

Figura 4.21: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Haemulon aurolineatum* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. 166

Figura 4.22: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie 167

*Haemulon plumieri* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

---

Figura 4.23: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Pseudupeneus maculatus* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

168

---

Figura 4.24: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Labrisomus nuchipinnis* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

169

---

Figura 4.25: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Etropus crossotus* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

170

---

Figura 4.26: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Symphurus plagusia* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

171

---

Figura 4.27: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Symphurus plagusia* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

172

---

Figura 4.28: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies do gênero *Anchoa* coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

173

---

Figura 4.29: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Eucinostomus lefroyi* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

174

---

Figura 4.30: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Gobionellus boleosoma* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

175

---

Figura 4.31: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies da Família Engraulidae coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

176

---

Figura 4.32: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies da Família Gerreidae coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

177

---

Figura 4.33: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies da Família Gobiidae coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos 178

prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

---

Figura 4.34: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies do gênero *Syngnathus* coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

179

---

Figura 4.35: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Eucinostomus lefroyi* coletada pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

180

---

Figura 4.36: Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Symphurus plagusia* coletada pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

181

---

Figura 4.37: a) Dendograma hierarquizado de agrupamentos de espécies, baseado em uma matriz de similaridade (Bray-Curtis) de dados de abundância (ind./m<sup>2</sup>), coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b) Configuração bi-dimensional, com superimposição de agrupamentos da figura a), da ordenação de espécies, baseada em dados da matriz acima citada, pelo método de escala multidimensional.

183

---

Figura 4.38: a) Dendograma hierarquizado de agrupamentos de espécies, baseado em uma matriz de similaridade (Bray-Curtis) de dados de abundância (ind./m<sup>2</sup>), coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b) Configuração bi-dimensional, com superimposição de agrupamentos da figura a), da ordenação de espécies, baseada em dados da matriz acima citada, pelo método de escala multidimensional.

184

---

Figura 4.39: Médias e respectivos intervalos de confiança ( $\alpha = 0,05$ ) da diversidade, equitabilidade, número de espécies e riqueza de espécies da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho e nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

199

## Capítulo 5

Figura 5.1 - Frequência de ocorrência de itens alimentares da comunidade de peixes coletados pela malha de 5 mm nos prados de capim marinho ao largo da praia de Forno da Cal. O gráfico menor inserido mostra a Frequência de ocorrência de itens com menos de 1 % de ocorrência.

221

---

Figura 5.2 - Frequência de ocorrência de itens alimentares da comunidade de peixes coletados pela malha de 2 mm nos prados de capim marinho ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

222

---

Figura 5.3 - Frequência de ocorrência de itens alimentares, agrupados por categorias 23

alimentares, da comunidade de peixes coletados com malha de 5mm (acima) e 2 mm (abaixo) nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, no período de setembro de 2000 a dezembro de 2001.

---

Figura 5.4 - Riqueza de itens, Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares de peixes coletados com a malha de 5mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

225

---

Figura 5.5 - Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares por espécie de peixes coletados com a malha de 5mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

226

---

Figura 5.6 - Riqueza de itens, Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares de peixes coletados com a malha de 2mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

228

---

Figura 5.7 - Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares por espécie de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

229

---

Figura 5.8 - Distribuição de frequência do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

230

---

Figura 5.9 - Variação temporal, por mês e por estação do ano, do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

231

---

Figura 5.10 - Distribuição de frequência do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

232

---

Figura 5.11 - Variação temporal, por mês e por estação do ano, do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período março a 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

233

---

Figura 5.12 - Resultado da Análise de Agrupamento (Cluster) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Os números 2, 3, 4, 5, 6 e 7 indicam agrupamentos de espécies ao nível de 40% de similaridade. Os 1, 8 e 9 indicam espécies isoladas.

240

---

Figura 5.13 - Ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 5 mm no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

241

---

Figura 5.14 - O mesmo ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 5 mm da figura anterior, só que mostrando a importância de itens alimentares específicos na

242

formação dos grupos. Os diâmetros dos círculos são proporcionais à importância no conteúdo estomacal (média dos pontos) dos respectivos itens alimentares indicados nos quadros. Dados coletados no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

---

Figura 5.15 - O mesmo ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 5 mm da figura anterior, só que mostrando a importância de itens alimentares específicos na formação dos grupos. Os diâmetros dos círculos são proporcionais à importância no conteúdo estomacal (média dos pontos) dos respectivos itens alimentares indicados nos quadros. Dados coletados no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

243

---

Figura 5.16 - Resultado da Análise de Agrupamento (Cluster) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 2 mm, no período março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Os números 1, 2, 4 e 6 indicam agrupamentos de taxa ao nível de 40% de similaridade. Os números 3 e 5 indicam taxa isolados.

244

---

Figura 5.17 - Ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

245

---

Figura 5.18 - O mesmo ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 2 mm da figura anterior, só que mostrando a importância de itens alimentares específicos na formação dos grupos. Os diâmetros dos círculos são proporcionais à importância no conteúdo estomacal (média dos pontos) dos respectivos itens alimentares indicados nos quadros. Dados coletados no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

246

## Lista das Tabelas

### Capítulo 1

Tabela 1.1: Sumário da amostragem (número de arrastos efetuados com sucesso) nas estações do prado de capim marinho e da planície de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.	43
---	----

### Capítulo 2

Tabela 2.1: Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m <sup>2</sup> ), por estações de coleta dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001.	55
--	----

Tabela 2.2: Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m <sup>2</sup> ), por fase de maré, em estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b-e: Transição Baixamar-Enchente; b-v: Transição Vazante-Baixamar; e-p: Transição Enchente-Preamar; p-v: Transição preamar-vazante.	55
---	----

Tabela 2.3: Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m <sup>2</sup> ), por meses de coleta, nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001.	57
---	----

Tabela 2.4: Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m <sup>2</sup> ), por estações de coleta das planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001.	57
---	----

Tabela 2.5: Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m <sup>2</sup> ), por fases de maré, nas estações de coleta das planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b-e: Transição Baixamar-Enchente; b-v: Transição Vazante-Baixamar	58
--	----

Tabela 2.6: Resultados da análise não-paramétrica (Kruskal-Wallis) comparando temperatura da água, salinidade e volume de algas de arribada por área varrida entre habitats e para cada habitat: entre meses, estações, marés e turno de coletas realizadas nas estações de prados de capim marinho e de planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, durante o período de dezembro de 2000 e dezembro de 2001. n.s.: não significativo	68
--	----

Tabela 2.7: Resultados da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre variáveis hidrológicas e volume de algas de arribada por área varrida, registradas em estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco e variáveis climatológicas medidas pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco, para o período entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.	61
--	----

Tabela 2.8: Resultados da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre variáveis hidrológicas e volume de algas de arribada por área varrida, registradas em estações das planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco e variáveis climatológicas medidas pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco, para o período entre setembro de 2000 e dezembro de 2001	62
--	----

### Capítulo 3

Tabela 3.1: Descrição da comunidade de macro-invertebrados e peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Valores entre parênteses representam o desvio absoluto médio.	73
Tabela 3.2: Valores mínimos, máximo e médio da abundância (organismos x 10 <sup>-2</sup> ./m <sup>2</sup> ) de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.	74
Tabela 3.3: Relação, por níveis de abundância, entre grupos taxonômicos coletados, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá,	83
Tabela 3.4: Relação, por níveis de abundância, entre grupos taxonômicos coletados, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman	91
Tabela 3.5: Relação, por níveis de abundância, entre grupos taxonômicos coletados, pelas malha de 5 e 2 mm agrupadas, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman	92
Tabela 3.6: Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas), pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman	93
Tabela 3.7: Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas), pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman	96
Tabela 3.8: Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas), pelas malhas de 5 e 2 mm agrupadas, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman	97
Tabela 3.9: Sumário da análise de variância não paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças na abundância de grupos taxonômicos entre prados de capim marinho e planícies de areia. Organismos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.	98
Tabela 3.10: Sumário da análise de variância não paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças na biomassa (g/m <sup>2</sup> ) de grupos taxonômicos entre prados de capim marinho e planícies de areia. Organismos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.	101
Tabela 3.11: Sumário da análise de variância não paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças na biomassa (g/m <sup>2</sup> ) de grupos taxonômicos entre prados de capim marinho e planícies de areia. Organismos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.	103

## Capítulo 4

Tabela 4.1 - Descrição da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Valores entre parênteses representam o desvio absoluto médio.

118

Tabela 4.2. Resultados do teste não-paramétrico (Mann - Whitney) de comparação de médias do número de indivíduos e da abundância (ind./m<sup>2</sup>) entre amostras coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho e nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Conclusão do teste apresentada entre parênteses, nos casos de diferenças significativas ao nível de 0,05 de significância.

120

Tabela 4.3: Resultados do teste não-paramétrico (Mann- Whitney) de comparação de médias do comprimento total (cm) e do peso (g) entre amostras coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho e nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Conclusão do teste apresentada entre parênteses, nos casos de diferenças significativas ao nível de 0,05 de significância.

121

Tabela 4.4: Relação entre índices de diversidade, variáveis hidrológicas e volume de algas por área varrida para a comunidade de peixes dos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

134

Tabela 4.5: Relação entre índices de diversidade, variáveis hidrológicas e volume de algas por área varrida para a comunidade de peixes dos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

135

Tabela 4.6: Número absoluto abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) e desvio absoluto médio por taxa de indivíduos com frequência de ocorrência superior a 5% ,coletados pela rede de arrasto retangular, na malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Fo – frequência de ocorrência; N – número de indivíduos.

141

Tabela 4.7: Número absoluto, abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) e desvio absoluto médio por taxa de indivíduos com frequência de ocorrência superior a 5% coletados pela rede de arrasto retangular, na de malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Fo – frequência de ocorrência; N – número de indivíduos.

142

Tabela 4.8: Sumário da análise de variância não-paramétrica de Kruskal- Wallis para verificar diferenças de abundância entre estações do ano, estações de coleta e entre regimes de maré (baixa-mar vazante e baixa-mar enchente) para indivíduos de espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. be - baixamar enchente; bv – baixamar vazante.

143

Tabela 4.9: Sumário da análise de variância não-paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças de abundância entre estações do ano, estações de coleta e entre regimes de maré

145

(baixa-mar vazante e baixa-mar enchente) para indivíduos de espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. be - baixamar enchente; bv – baixamar vazante.

---

Tabela 4.10: Médias do comprimento total (cm) e do peso (g), comprimento total máximo (literatura), intervalos máximos de variação (IMV) do comprimento total e do peso de taxa, com número de indivíduos por taxa superior a cinco, coletados pela rede de arrasto retangular, apenas pela de malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

151

---

Tabela 4.11: Médias do comprimento total (cm) e do peso (g), comprimento total máximo (literatura), intervalos máximos de variação (IMV) do comprimento total e do peso de taxa coletados pela rede de arrasto retangular, apenas pela de malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

157

---

Tabela 4.12: Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e de macro-invertebrados, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

186

---

Tabela 4.13: Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e de macro-invertebrados, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período março e dezembro de 2001.

188

---

Tabela 4.14: Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e dados de variáveis hidrológicas e climatológicas. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

192

---

Tabela 4.15: Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e dados de variáveis hidrológicas e climatológicas. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

195

---

Tabela 4.16: Sumário da análise de variância não-paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças de abundância de espécies entre prados de capim marinho e planícies de areia. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março e dezembro de 2001. n.s.: Diferença não significativa.

198

---

Tabela 4.17: Sumário da análise de variância não-paramétrica (Kruskal- Wallis) para verificar diferenças em índices de diversidade entre prados de capim marinho e planícies de areia. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março e dezembro de 2001. S – número de espécies; d – riqueza de espécies de Margalef; H' – índice de diversidade de Shannon e Weaver; J – equitabilidade de Pielou; H – estatística da análise de variância não-paramétrica de Kruskal- Wallis.

200

## Capítulo 5

Tabela 5.1 - Descrição dos itens alimentares identificados em estômagos de peixes coletados pela rede de arrasto retangular nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	217
Tabela 5.2 - Descrição de itens, com apresentação de seus respectivos códigos, encontrados em estômagos de peixes coletados pelas malhas de 5 e 2 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	218
Tabela 5.3 - Resultados da Análise de Correlação não-paramétrica de Spearman entre a Riqueza de itens e Diversidade de itens alimentares e variáveis abióticas para peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	226
Tabela 5.4 - Resultados da Análise de Correlação não-paramétrica de Spearman entre a Riqueza de itens e Diversidade de itens alimentares e variáveis abióticas para peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	229
Tabela 5.5 - Distribuição do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	231
Tabela 5.6 - Distribuição do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	233
Tabela 5.7 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas para peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	234
Tabela 5.8 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas e bióticas para peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	235
Tabela 5.9 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas, por taxa de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	237
Tabela 5.10 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas, por taxa de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	239
Tabela 5.11 - Resultado da Análise de Similariedades (ANOSIM) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	240
Tabela 5.12 - Resultado da Análise de Similariedades (ANOSIM) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	245
Tabela 5.13: Agrupamento em guildas tróficas baseado nos dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.	248
Tabela 5.14: Agrupamento em guildas tróficas baseado nos dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados	249

de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Tabela 5.15: Agrupamento dos taxa baseado na função dos prados de capim marinho. Cálculos baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. 250

Tabela 5.16 - Agrupamento dos taxa baseado na função dos prados de capim marinho. Cálculos baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. 251

Tabela 5.17 - Cálculos da função dos prados de capim marinho baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. 251

Tabela 5.18 - Cálculos da função dos prados de capim marinho baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. 253

## Resumo

Pradarias de fanerógamas marinhas são amplamente distribuídas em águas costeiras de regiões tropicais e temperadas do mundo, criando um dos ecossistemas marinhos mais produtivos do planeta. A Ilha de Itamaracá, localizada no litoral Norte de Pernambuco, abriga um extenso e complexo sistema estuarino, o qual envolve um mosaico de ecossistemas, incluindo os prados de *Halodule wrightii* Ashers. O presente estudo teve como objetivos principais estudar a estrutura da comunidade, organização trófica e função ecológica dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Foram realizadas coletas durante três noites consecutivas, em torno da lua nova de cada mês, em três estações nos prados de capim marinho e três estações em planícies de areia adjacentes, no período de setembro de 2000 à dezembro de 2001, perfazendo 16 meses de coletas. As coletas foram realizadas utilizando-se uma rede retangular (abertura de 1 x 2 m) de arrasto composta de saco (abertura de malha de 5 mm) e sobre-saco (abertura de malha de 2 mm). Foram efetuados 240 arrastos, sendo 180 noturnos mensais regulares nos prados, além de 36 arrastos adicionais diurnos nos prados e 24 arrastos nas planícies de areia adjacentes aos prados. Foram coletados, identificados, medidos e pesados 128.699 organismos da macro- e mega-epifauna. Crustáceos (sobretudo camarões carídeos, camarões peneídeos e siris) e peixes foram os dois grupos mais freqüentes nas amostras. Foram coletados, pesados, medidos e identificados 3.530 indivíduos de peixes, sendo 3.149 indivíduos de peixes identificados até o menor nível taxonômico possível. Foram registradas 121 espécies, 73 gêneros e 48 famílias de peixes. Em relação à morfologia e à aparência externa geral dos peixes, observou-se para a comunidade coletada pela malha de 5mm, uma predominância de formas juvenis. Na malha de 2 mm, foram coletadas sobretudo pós-assentantes. Pela malha de 5 mm, as espécies *Eucinostomus lefroyi* e *Achirus lineatus* foram as mais freqüentes, enquanto que pela malha de 2 mm, as espécies *Symphurus plagusia* e *Eucinostomus lefroyi*. A abundância nos prados de capim marinho variou em média, pela malha de 5 mm, entre 0,01 e  $3,970 \times 10^{-3}$  indivíduos/m<sup>2</sup>. Apenas *E. lefroyi* e *Lile piquitinga* apresentaram valores de abundância superiores a 0,025 indivíduo/m<sup>2</sup>. Com relação aos taxa coletados pela malha de 2 mm, a abundância média variou entre 0,01 e  $2,21 \times 10^{-3}$  indivíduos/m<sup>2</sup>. A maioria dos taxa da comunidade de peixes apresentou alguma fase de seu ciclo de vida associado aos estuários, sendo estes mais abundantes na estação chuvosa do período de estudo. Os taxa com frequência de ocorrência superior a 10% nos prados de capim marinho mostraram os maiores valores de abundância na estação chuvosa. Os prados apresentaram maior diversidade e abundância em relação às planícies de areia adjacentes. A variação mensal dos índices de diversidade (número de espécies, riqueza e diversidade) mostrou os maiores valores associados à estação chuvosa do período de estudo. Em contraste, nesta estação foram observados os maiores valores de equitabilidade na comunidade de peixes. Análises de correlação entre índices de diversidade e variáveis hidrológicas e climatológicas corroboraram estes resultados. O aumento do volume de algas de arribada por área varrida apresentou efeito negativo sobre a diversidade de peixes, com exceção da espécie *Symphurus plagusia* e *E. lefroyi*. A maioria dos taxa apresentaram dieta constituída por organismos da meiofauna bêntica. Os resultados das análises de conteúdo estomacal, bem como, de agrupamento e ordenamento de taxa em função da similaridade de suas dietas permitiu a identificação de seis guildas tróficas na comunidade de peixes dos prados de capim marinho: 1) predadores de organismos da meiofauna bêntica ou epífita (com ênfase em Copepoda ou em Amphipoda), 2) predadores de macrocrustáceos, 3) predadores de macrofauna bêntica e vágil, 4) consumidores de vegetais, 5) predadores de Polychaeta e 6) predadores de Mollusca. Os resultados mostraram que estes prados de capim marinho representaram áreas de alimentação para a maioria dos peixes na fase juvenil e de alimentação e abrigo para a maioria dos peixes na fase pós-assentante. Trata-se de ambientes fortemente relacionados ao Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz (CECSC), sendo a forte conexão entre estes habitats estabelecida pelas condições locais hidrológicas e climatológicas, bem como pela fauna caracteristicamente associada a estes ambientes.

## Abstract

Seagrass beds are widely distributed in coastal waters of tropical and temperate areas of the world, creating one of the most productive marine ecosystems of the planet. Around Itamaracá Island (Pernambuco State, North-eastern Brazil) exists an extensive and complex estuarine system, which involves a mosaic of several ecosystems, including important seagrass (*Halodule wrightii*) beds. The present study had as its main objective the study of the the community structure, trophic organization and ecological function of the seagrass beds off Forno da Cal beach, Itamaracá, Pernambuco. Sampling was performed during three consecutive nights, around the new moon of every month, at three stations in the seagrass beds and three stations in adjacent sandflats, in the period from september 2000 to december 2001, covering 16 months. A bottom net with a rectangular pvc frame (1 x 2 m), composed of two successive meshes layers (5 and 2 mm mesh size) was towed to sample fishes and macrofauna. The tows were made on board of a small boat equipped with a 25 HP engine, with a speed of five km/h and a duration of five to six minutes per tow. A total of 240 tows were accomplished with success. Among these, 180 tows were regular monthly night tows in the seagrass beds, 36 additional tows at daytime in the seagrass beds and 24 night tows in the adjacent sandflats. A total of 128,699 organisms of the macro - and mega-epifauna were collected, identified and weighed. Crustaceans (mainly caridean shrimps, penaeid shrimps and blue crabs) and fishes were the two most frequent groups in the samples. A total of 3,530 fishes were collected, identified, weighed, and measured. For 3,149 individuals, identification was possible to the lowest taxonomic level possible (usually until species or genus level). For the fish community, 121 species, 73 genera and 48 families were registered. In relation to the morphology and general external appearance of the fish collected by the 5 mm mesh, a predominance of juvenile forms was observed. The 2 mm mesh sampled mostly small post-settlement forms. For the 5 mm mesh, the species *Eucinostomus lefroyi* and *Achirus lineatus* were the most frequent. For the 2 mm mesh, the species *Symphurus plagusia* and *Eucinostomus lefroyi* were the most frequent, occurring in more than 40% of the samples. Fish abundance in the seagrass beds varied on average, for the 5 mm mesh, between 0.01 and  $3.97 \times 10^{-3}$  ind./m<sup>2</sup>. For the fish taxa collected by the 2 mm mesh, the average abundance varied between 0.01 and  $2.21 \times 10^{-3}$  ind./m<sup>2</sup>. Most fish taxa presented some phase of their life cycle associated to the estuaries, being these taxa more abundant in the rainy season. The taxa with occurrence above 10% in the seagrass beds showed maximum abundance values during the rainy season. The seagrass beds displayed higher fish diversity and abundance in relation to the adjacent sandflats. The monthly variation of the diversity indexes (number of species, richness and diversity) showed the highest values during the rainy season. In contrast, in this season, the highest equitability values were observed. Correlation analyses between diversity indexes and hydrological and climatological variables corroborated these results. The increase of the volume of drift algae (litres per swept area) had a negative effect on fish diversity. However, the volume of drift algae showed a positive effect on the abundance of *S. plagusia* and *E. lefroyi*. Most of the taxa presented a diet constituted mainly by organisms of the benthic meiofauna. Correlation analyses between stomach fullness and the variables volume of drift algae and total length, showed that the stomach fullness of fishes collected in both meshes suffered positive effects of these variables. The results of the stomach content analyses allowed the identification of six trophic guilds in the seagrass fish communities: 1) predators of the benthic or epiphytic meiofauna (with emphasis on Copepoda or Amphipoda), 2) predators on macro-crustaceans, 3) predators of vagile benthic macrofauna, 4) consumers of higher plants, 5) predators of Polychaeta and 6) predators of Mollusca. The results showed that these seagrass beds were used as feeding grounds for most of the fish in the juvenile phase (5 mm mesh) and feeding and shelter grounds for most of the fish in the post-settlement phase (2 mm mesh). This environment is strongly connected to the Santa Cruz Channel Estuarine Complex (SCCEC). The intensive interaction between these habitats becomes evident in the local hydrological conditions, as well as in the composition of the fauna of the seagrass beds, with strong estuarine components.

## **Capítulo 1**

---

**Introdução Geral: proposição, fundamentação teórica do estudo, estratégia de amostragem e metodologia geral de coleta.**

## 1.1 Introdução

Ecossistemas de capim marinho (inglês: *Seagrass Beds*) desempenham um papel chave para ambientes marinhos costeiros, servindo como berçários para inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos de importância ecológica e comercial (Leber, 1985; Wassenberg, 1990; Baelde, 1990; Alves, 1991; Robblee *et al.*, 1991; O'Brien, 1994; Murphey e Fonseca, 1995; Colin *et al.*, 1997; Loneragan *et al.*, 1997; Schwamborn e Criales, 1998; Schwamborn e Criales, 2000; Scott *et al.*, 2000). Além disto, o capim marinho, com seu extensivo sistema radicular (rizoma), contribui para a retenção de sedimentos e para a estabilidade do substrato marinho (Scott *et al.*, 2000; Magalhães e Eskinazi-leça, 2000).

Apesar dos benefícios destes ecossistemas para ambientes costeiros, a proximidade destes em relação a linha de costa vem tornando-os um dos mais ameaçados ecossistemas marinhos. Reduções de prados de capim marinho têm sido registradas em todo o mundo (van-Katwijk *et al.* 1997) em função de pressões combinadas ou simultâneas de atividades antrópicas, sobre os mesmos (Heyman e Kjerfve, 1999). Rápidas mudanças nas condições ambientais resultando em mudanças na qualidade da água, batimetria, turbidez e turbulência podem afetar o desempenho dos prados como produtores primários (Fourqurean e Robblee, 1999) e, portanto, base da teia trófica. Como reflexo disto, tem-se uma perda substancial de biodiversidade resultante do decréscimo no número de animais e vegetais e a deterioração de ecossistemas marinhos costeiros (Thayer *et al.*, 1994).

Nas últimas décadas foram registradas extensivas perdas de pradarias de capim marinho em todo o mundo (Short e Wyllie-echeverria, 1996). Um dos casos mais bem estudados de redução de prados de capim marinho marinha é o da Baía da Flórida. Este ecossistema representa um dos mais importantes e mais bem conhecidos berçários marinhos do mundo para espécies de peixes e crustáceos decápodos de importância comercial (Costello *et al.*, 1986; Sogard *et al.*, 1987; Thayer e Chester, 1989; Chester e Thayer, 1990). Ao longo de 13 anos, no entanto, observou-se grandes índices de mortalidade nas espécies de capim marinho (Fourqurean e Robblee, 1999), fato que foi associado, entre outras causas, a aumentos na turbidez, blooms de algas e condições de hipersalinidade (Fourqurean e Robblee, 1999). A morte em massa do capim marinho afetou o ecossistema promovendo grandes reduções nas populações de peixes e crustáceos decápodos (Sheridan *et al.*, 1997; Matheson *et al.*, 1999; Thayer *et al.*, 1999). Isto ocorre para as populações de peixes, por exemplo, provavelmente porque a abundância das populações adultas é grandemente afetada por processos que atuam durante as fases de ovo, larva, assentante e de estágios juvenis (Doherty e Fowler, 1994, Leggett e DeBlois, 1994, Armsworth 2000, Steele e Forrester, 2002). Pequenas variações na mortalidade durante os estágios iniciais da vida de peixes podem ter grandes efeitos sobre o número de sobreviventes durante a fase juvenil (Houde, 1987). Como a dependência de peixes, crustáceos e moluscos nas fases de assentante e juvenil é considerável para estes animais, a deterioração de ecossistemas baseados em prados de capim marinho pode resultar no declínio das populações adultas, tal como ocorreu na Baía da Florida.

Elevados níveis de turbidez afetam diretamente o capim marinho, pois a luz é um fator limitante do seu crescimento (Dennison, 1987). Os maiores responsáveis pelos elevados níveis de turbidez em prados de capim marinho têm sido a erosão costeira e grandes descargas de rios (Robblee *et al.*, 1991). Diversas regiões do mundo têm apresentado drásticas mudanças em suas linhas de costa devido à erosão costeira (Robblee *et al.*, 1991). No Brasil, em especial em Pernambuco, extensas áreas do seu litoral vêm sofrendo com este fenômeno (Manso *et al.*, 1992; Martins, 1997). Apesar da velocidade com a qual a erosão costeira altera as feições fisiográficas litorâneas no litoral de Pernambuco, pouco é conhecido acerca do seu impacto sobre ecossistemas marinhos, como prados de capim marinho, estuários e recifes de corais. A Ilha de Itamaracá, litoral Norte de Pernambuco, abriga um extenso e complexo sistema estuarino (Barros e Eskinazi-

leça, 2000), o qual envolve diversos berçários naturais como prados de capim marinho (Pereira e Eskinazi-leça, 1999; Alves, 2000; Magalhães e Eskinazi-leça, 2000), bancos de macroalgas, recifes (Pereira, 2000), além de uma grande quantidade de estuários, como, por exemplo, o do Canal de Santa Cruz (Macedo *et al.*, 2000). Nesta região, a erosão costeira atinge praticamente toda a Ilha, carreando grandes quantidades de material terrígeno em direção ao ambiente marinho (Martins, 1997). Estudos realizados por Kempf na década de 70 (Kempf, 1970) na região litorânea da Ilha de Itamaracá relatam densos prados de *Halodule wrightii* associados à áreas de baixo hidrodinamismo. Segundo, Moura (2000), os prados de *H. wrightii* da Ilha de Itamaracá, atualmente, são formados por aglomerações descontínuas, separadas por faixas de areia e cascalho. Ainda segundo este autor a formação destes “corredores” (inglês: *blowouts*) (Gilbert *et al.*, 1998) separando aglomerações de capim marinho têm sido associados à efeitos diretos de uma maior energia de onda ao nível da raiz das plantas (Environment Protection Agency - Austrália, 1998). Considerável número de trabalhos (ver revisão em Salita *et al.*, 2003) tem sido realizado para verificar os efeitos desta fragmentação em pradarias de capim marinho sobre o recrutamento, crescimento e sobrevivência de macroinvertebrados e algas, no entanto, estudos similares em comunidades de peixes ainda não existem. A intensa situação de erosão observada na região litorânea da Ilha de Itamaracá cria, naturalmente, expectativas sobre os possíveis impactos da mesma em ecossistemas costeiros, tais como as pradarias de capim marinho, dada à suscetibilidade destes ecossistemas a estes tipos de distúrbio. Quando informações pré-impacto são disponíveis, é possível realizar inferências sobre as conseqüências de perdas de habitat (Vanderklift e Jacoby, 2003). No entanto, este não é o caso de comunidades de peixes associadas aos prados de capim marinho da Ilha de Itamaracá, sobre as quais, até o presente momento, não há registros de estudos.

Esta ausência sobre estudos voltados para comunidades de peixes nos prados de capim marinho da região de Itamaracá pode ser estendida a outras regiões do Brasil onde há o desenvolvimento destes ecossistemas. Apesar da vasta bibliografia sobre fauna associada a pradarias no mundo (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers *et al.*, 1990; Williams *et al.*, 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996), no Brasil, grande parte dos estudos foram e ainda estão sendo direcionados à aspectos da própria planta, como mostrado em revisões recentes realizadas por Alves (2000), Moura (2000) e Concentino *et al.* (2004). Alguns dos trabalhos recentemente realizados no Brasil com fauna associada à pradarias de capim marinho e que não foram citados nestas revisões foram: sobre tamanho, estrutura e densidade da população do ouriço *Lytechinus variegatus* em pradarias rasas de *Halodule wrightii* da lagoa de Araruama, Rio de Janeiro (Junqueira *et al.*, 1997), sobre a atividade de limpeza pelo juvenil de *Pomacanthus paru* sobre espécies das famílias Labridae, Hemiramphidae, Lutjanidae, Mullidae, Haemulidae e Carangidae, dentre as principais, em pradarias de capim marinho do arquipélago de Abrolhos, Bahia (Sazima *et al.*, 1999), sobre a epibiose de caranguejos ermitões sobre conchas do molusco *Cerithium atratum* Born 1778 em pradarias de capim marinho de Cabo Frio (Creed, 2000), com a reprodução do equinodermata *Asterina stellifera* em uma pradaria de capim marinho da Ilha do Japonês em Cabo Frio, Rio de Janeiro (Carvalho e Ventura, 2002), sobre movimentos da tartaruga *Chelonia mydas* em águas Costeiras do Brasil, incluindo atividades de alimentação em pradarias de capim marinho (Godley *et al.*, 2003), atividade de pastagem do mamífero herbívoro *Hydrochaeris hydrochaeris* em pradarias de *Ruppia maritima* da Ilha Grande, Rio de Janeiro (Creed, 2004). Trabalhos direcionados para estudos sobre comunidades de peixes associadas a pradarias de capim marinho no Brasil, portanto, não foram realizados até o presente momento.

Os prados de capim marinho da Ilha de Itamaracá fazem parte de um elenco de ecossistemas (manguezais, bancos de macroalgas, recifes e planícies de areia), os quais juntamente com o Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz abrigam uma diversa e abundante fauna de peixes de importância ecológica e comercial. A compreensão da função que cada um deles exerce na região de Itamaracá é de fundamental importância para intervenções mitigadoras e/ou preventivas de impactos, realizadas de forma particularizada para cada um destes ecossistemas.

Desta forma, o presente trabalho tem como proposição geral realizar um elenco de estudos, que visem apresentar uma compreensível abordagem da estrutura, através da determinação de índices de abundância e diversidade, bem como da organização trófica, através da determinação da guilda trófica de cada componente da comunidade de peixes associados aos prados de capim marinho da zona litorânea de Itamaracá. Com as informações geradas a partir destes estudos, pretende-se inferir sobre o papel dos prados para a comunidade de peixes, bem como, seu valor ecológico em relação à habitats adjacentes de menor complexidade estrutural, como planícies de areia.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Gerais**

Analisar, no tempo, aspectos relativos à composição taxonômica e de tamanhos, diversidade, abundância e organização trófica de peixes associados à prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, e suas relações com fatores bióticos, hidrológicos e climatológicos.

Analisar relações entre componentes da macrofauna, ao nível de grandes grupos, bem como suas relações com fatores abióticos;

Avaliar a função dos prados para espécies de peixes associadas e seu valor ecológico em relação a habitats adjacentes de menor complexidade estrutural.

### **1.2.2 Específicos**

#### **1.2.2.1 Capítulo 2**

Caracterizar a área de estudo quanto às condições climatológicas (temperatura do ar, direção, sentido e velocidade dos ventos) vigentes entre agosto de 2000 e dezembro de 2001;

Investigar, no tempo, relações entre variáveis hidrológicas (temperatura e salinidade) e climatológicas;

Comparar condições hidrológicas, bem como, volume de algas de arribada entre habitats e regimes de maré e

Investigar a influencia de variáveis hidrológicas e climatológicas sobre o aporte de algas de arribada para cada habitat.

#### **1.2.2.2 Capítulo 3**

Investigar padrões de abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes coletados em prados de capim marinho em relação aos fatores ambientais (hidrológicos e climatológicos);

Investigar relações de abundância entre macro-invertebrados e peixes associados aos prados de capim marinho e

Comparar valores de abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes entre prados de capim marinho e planícies de areia.

#### 1.2.2.3 Capítulo 4

Inquirir, no tempo, sobre padrões de composição, abundância e índices de diversidade da comunidade de peixes associada aos prados de capim marinho;

Averiguar relações entre abundância de espécies de peixes associados aos prados de capim marinho e fatores ambientais (hidrológicos e climatológicos);

Investigar relações de abundância entre espécies de peixes associados aos prados de capim marinho e fatores ambientais (hidrológicos e climatológicos);

Investigar o assentamento e o crescimento de peixes associados aos prados de capim marinho;

Comparar valores específicos de abundância, bem como, índices de diversidade entre prados de capim marinho e planícies de areia.

#### 1.2.2.4 Capítulo 5

Investigar sobre a dieta alimentar de peixes associados aos prados de capim marinho;

Investigar a organização trófica da comunidade de peixes dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, bem como sua dinâmica e relação com fatores abióticos e

Inquirir sobre a função ecológica dos prados de capim marinho para espécies de peixes.

### 1.3 Fundamentação teórica

Prados de capim marinho tropicais estão freqüentemente inseridos entre recifes de corais, planícies de areias e estuários, formando juntamente com estes outros habitats um mosaico de ambientes situados em áreas de pouca profundidade e proximidade com a linha de costa. Importantes conexões ecológicas entre estes habitats incluem fluxo de energia ou materiais e uso obrigatório de uma combinação de habitats no ciclo de vida dos animais (Meyer *et al.*, 1983; Parrish, 1989; Jones *et al.*, 1991). Por exemplo, estágios larvares e pós-larvares de inúmeras espécies de peixes e de lagostas assentam em prados de capim marinho ou em bancos de macroalgas e, posteriormente, realizam migrações ontogenéticas para ambientes recifais (ver revisão em Parrish, 1989; Eggleston, 1995). Muitas destas espécies usam os ambientes recifais como um refúgio estrutural contra predação durante o dia, sendo fortemente dependentes de áreas adjacentes, como os prados de capim marinho, para alimentação em períodos noturnos ou crepusculares (Parrish, 1989; Jones *et al.*, 1991, 1992). Assim, a estrutura e dinâmica das comunidades bióticas em prados de capim marinho podem ser extremamente variável e complexa.

Estudos sobre a estrutura e dinâmica das comunidades bióticas em prados de capim marinho têm recebido considerável atenção (Bell e Pollard, 1989). Inicialmente, os estudos concentraram-se no papel da estrutura do habitat, enfatizando relações entre a abundância faunal e características estruturais dos prados de capim marinho, particularmente: área da superfície da planta por unidade de área de substrato (Heck e Orth, 1980; Orth *et al.* 1984). Experimentos em laboratório sugeriram que o papel de uma maior complexidade estrutural era oferecer proteção contra a predação (Orth *et al.*, 1984). Experimentos realizados por Bell e Westoby (1986) e Bell *et al.* (1988), no entanto, mostraram que a estrutura das comunidades bióticas não era fortemente influenciadas pela estrutura do habitat. Bell e Westoby (1986) hipotetizaram que larvas assentavam indiscriminadamente no primeiro prado de capim marinho encontrado, não importando a estrutura, tendendo a permanecer neste ambiente por meses. A hipótese "assentar e permanecer" ("settle and stay"), formulada por estes autores, foi contradita pela evidência de que a fauna pode ser altamente móvel entre prados de capim marinho (Virnstein e Curran, 1986; Sogard, 1989; Edgar e Robertson, 1992) ou entre capim marinho e habitats adjacentes. Um grande número de fatores tem sido propostos para explicar a migração entre habitats, incluindo: 1) refúgio contra predação, 2) redução de competição e 3) procura por alimento (Robertson e Howard, 1978; Virnstein e Curran, 1986), entre outros.

A maioria das comparações entre habitats, publicadas até então, têm contrastado densidades de animais em prados de capim marinho com aquelas em substratos sem vegetação (ver revisão em Orth *et al.*, 1984). A grande maioria destes estudos tem mostrado densidades significativamente mais altas de animais em prados de capim marinho comparado com áreas sem vegetação (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers *et al.*, 1990; Williams *et al.*, 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996) e, assim, têm evidenciado a importância relativa dos prados de capim marinho com berçários para muitas espécies de importância para a pesca (Bell e Pollard, 1989). Estudos (Kikuchi, 1966, Heck e Orth, 1980, Pollard e den Hartog, 1984, Rozas e Odum, 1988, Bell e Pollard, 1989, Conrow *et al.*, 1990, West e King, 1966) comparando diferenças de diversidade de peixes entre áreas vegetadas (principalmente pradarias de capim marinho) e áreas estruturalmente menos complexas, também demonstraram uma maior diversidade de espécies em áreas vegetadas (Bell & Pollard, 1989). Novamente, a explicação reside na potencial capacidade que uma maior complexidade estrutural em prover alimento e abrigo para um grande número de espécies de peixes (Bell e Pollard, 1989, Klump *et al.*, 1989). Em contraste, alguns estudos, não encontraram diferenças significativas entre abundância e riqueza de espécies entre prados de capim marinho e substratos não vegetados (Hanekon e Baird, 1984, Heck e Thoman, 1984, Ferrel e Bell, 1991, Jenkins *et al.*, 1998).

Apesar destas evidências mostrando a importância relativa dos prados em relação a áreas desprovidas de vegetação ou com complexidade estrutural menor do que a observada nos prados, esta questão ainda é discutível. Evidências controversas tais como a de que, inicialmente, assentantes e juvenis de peixes não são atraídos pela complexidade estrutural e sim pela disponibilidade de presas no habitat (Horinouchi e Sano, 2001) e a de que os assentantes de peixes e invertebrados epibênticos não discriminam entre prados com diferentes níveis de recursos alimentares (Bell e Westoby, 1986; Edgar, 1999) tornam difíceis as explicações sobre diferenças de abundância e de diversidade entre habitats com diferenças estruturais. Além disto, Baelde (1990) mostrou que, dependendo do tipo de ambiente adjacente, a utilização dos prados por peixes pode ser grandemente modificada: sendo os mesmos utilizados primordialmente como áreas de alimentação, no caso de estarem próximos de áreas estuarinas ou, como áreas de refúgio e alimentação, no caso de estarem sob a influência de ambientes recifais.

Independentemente, se os prados são utilizados como áreas de refúgio e/ou alimentação, inúmeros trabalhos têm associado aos prados a função ecológica de berçário para inúmeras espécies de peixes e macro-invertebrados de importância comercial (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers *et al.*, 1990; Williams *et al.*, 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996). De acordo com Beck *et al.* (2001), geralmente, a função de berçário tem sido atribuída a habitats, se estes apresentam pós-larvas e/ou juvenis de peixes e invertebrados ocorrendo em elevadas densidades, com baixas taxas de predação (refúgio) ou com elevadas taxas de crescimento (alimentação), quando comparados à de outros habitats. Revisando trabalhos (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers *et al.*, 1990; Williams *et al.*, 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996) realizados sobre estrutura de comunidades de peixes em prados de capim marinho ficou claro que, de fato, normalmente a função de berçário foi atribuída aos prados de capim marinho pelas elevadas abundância e biomassa de organismos nas fases juvenis, encontrados nestes ambientes, quando contrastadas às de habitats menos complexos estruturalmente. Prados de capim marinho são, normalmente, considerados ambientes com grande influência estuarina, dado que, freqüentemente, são encontrados em posição intermediária entre manguezais e recifes de corais (Twilliey *et al.*, 1992; Morell e Corredor 1993; Middelburg *et al.*, 1996). Além disto, estes ecossistemas são normalmente associados à berçários pela elevada capacidade que, normalmente, ambientes estuarinos apresentam em exportar biomassa para outros habitats (Guillanders *et al.*, 2003). De um modo geral, no entanto, os trabalhos não respondem à questão se estes habitats transferem efetivamente as elevadas biomassas de formas juvenis para as suas populações adultas (Beck *et al.* 2001). Isto, em parte, deve-se possivelmente à dificuldade para acompanhar e quantificar movimentos ontogenéticos entre todos os habitats relacionados ao ciclo de vida de espécies de peixes e invertebrados.

Paralelamente a estas discussões, existem evidências de que padrões de abundância e diversidade em comunidades de peixes de diversos habitats, sobretudo costeiros, podem ser primariamente determinados por fatores abióticos (hidrológicos e/ou climatológicos) e que, fatores bióticos atuam, posteriormente, refinando estes padrões. Por exemplo, alguns estudos mostraram considerável variabilidade espacial e no tempo de comunidades de peixes associadas a pradarias de capim marinho de áreas temperadas (Sogard *et al.* 1989, Ferrell *et al.*, 1993, Hindell *et al.*, 2000). A variabilidade espacial e temporal encontrada nestes ambientes pode ser explicada, por exemplo, por flutuações no aporte de larvas de peixes para áreas de assentamento e/ou de berçários (Moran *et al.*, 2003), como também, por fatores abióticos que, por sua vez, regulam a disponibilidade e abundância de alimento nas pradarias (Borstrom e Bonsdorff, 2000, Brooks e Bell, 2001), além do próprio desenvolvimento da planta (Averza e Almodvar, 1985, Duarte, 1989). Além disto, estudos mostram que aumentos adicionais na complexidade estrutural causados pelo trapeamento de algas de arribada pelos prados podem ser fortemente mediados por fatores abióticos, tais como, correntes e processos de turbulência (Bostrom e Bonsdorff, 2000, Brooks e Bell, 2001). Associações entre algas de arribada e prados, por sua vez, comumente promovem aumentos na abundância e diversidade na comunidade associada aos prados

(Bostrom e Bonsdorff, 2000, Pederson e Perteson, 2002, Adams et al., 2004). Desta forma, as pradarias de capim marinho, à semelhança do que ocorre em outros habitats, podem oscilar entre estados de grande complexidade (por exemplo, elevadas diversidade e equitabilidade) a estados de maior simplicidade ecológica (baixa diversidade e baixa equitabilidade), sendo estes estados, em parte, explicados por fatores abióticos.

A compreensão da estrutura da comunidade de peixes em prados de capim marinho, assim como, da natureza de variações na sua composição taxonômica e de tamanhos, abundância, diversidade e formas de utilização podem resultar na aquisição de informações necessárias ao entendimento do funcionamento destes ecossistemas para este importante componente, que é a comunidade de peixes. Desta forma, um elenco de estudos foi realizados para combinadamente poderem dar informações necessárias ao entendimento sobre a importância e valor dos prados para comunidades de peixes.

## **1.4 Hipóteses**

### **1.4.1 Comunidades de macro-invertebrados e peixes (grandes grupos) - Capítulo 3**

Hipótese zero 1 ->  $H_{01}$ : Não há influência de fatores abióticos, bem como do volume de algas de arribada por área varrida sobre valores de abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes, ao nível de grandes grupos nos prados de capim marinho.

Hipótese zero 2 ->  $H_{02}$ : Não existe relação entre valores de abundância de peixes e macro-invertebrados.

Hipótese zero 3 ->  $H_{03}$ : Abundância e biomassa de peixes e macro-invertebrados, ao nível de grandes grupos, nos prados de capim marinho não diferem significativamente de valores destas variáveis em habitats de menor complexidade estrutural, como planícies de areia.

### **1.4.2 Estrutura das comunidades de peixes - Capítulo 4**

Hipótese zero 1 ->  $H_{01}$ : Não há influência de fatores abióticos, bem como do volume de algas de arribada por área varrida sobre valores de abundância e de índices de diversidade da comunidade de peixes nos prados de capim marinho.

Hipótese zero 2 ->  $H_{02}$ : Não existe relação entre valores de abundância de peixes (espécies selecionadas) e de macro-invertebrados nos prados de capim marinho.

Hipótese zero 3 ->  $H_{03}$ : Abundância, índices de diversidade e tamanho de peixes nos prados de capim marinho não diferem significativamente de valores destas variáveis em habitats de menor complexidade estrutural.

Hipótese zero 4 ->  $H_{04}$ : Os peixes persistem nos prados e o tempo de permanência dos mesmos implica em períodos de crescimento neste ambiente. O comprimento total médio apresenta aumentos progressivos e significativos ao longo do período de permanência dos mesmos.

### 1.4.3 Organização trófica das comunidades de peixes - Capítulo 5

Hipótese zero 1 ->  $H_{01}$ : Não há formação de guildas tróficas na comunidade de peixes dos prados de capim marinho. Há completa sobreposição de dietas alimentares das espécies de peixes dos prados de capim marinho.

Hipótese zero 2 ->  $H_{02}$ : Os peixes persistem nos prados e este tempo de permanência dos mesmos implica em períodos alimentação para a maioria das espécies estudadas.

Hipótese zero 3 ->  $H_{03}$ : Os peixes persistem nos prados e este tempo de permanência dos mesmos implica em períodos abrigo para a maioria das espécies estudadas.

Hipótese zero 4 ->  $H_{04}$ : Os peixes persistem nos prados e este tempo de permanência dos mesmos implica em períodos de alimentação e abrigo para a maioria das espécies estudadas.

Hipótese zero 5 ->  $H_{05}$ : Não existe influência de fatores abióticos, bem como, do volume de algas de arribada e do tamanho sobre o grau de repleção estomacal de peixes (espécies selecionadas) nos prados de capim marinho.

## 1.5 Descrição da área

A faixa costeira de Pernambuco possui uma extensão Norte-Sul de 187 km (Martins, 1997), localizando-se entre as coordenadas 7° 32' - 8° 56'S e 34° 49'-35° 11'W (Barros e Eskinazi-Leça, 2000).

No litoral Norte destaca-se o complexo estuarino - costeiro da Ilha de Itamaracá, o qual inclui o Canal de Santa Cruz e estuários adjacentes (Barros e Eskinazi-Leça, 2000), bem como habitats litorâneos e costeiros (Macedo *et al.*, 2000). Este ecossistema está inserido em uma posição geográfica a qual imprime à área um clima tropical do tipo Am', segundo o sistema de classificação de Koeppen, com uma transição para quente e úmido, As' (Moura, 2000) à medida que se distancia da costa (Macedo *et al.*, 2000). A temperatura do ar na região oscila entre 20 (mínima) e 34 (máxima absoluta) (Andrade e Lins, 1971), com duas estações climática, normalmente, bem distintas: uma seca, compreendida entre os meses de setembro e janeiro, com precipitação média para o período, inferior a 60 mm, seguida pela estação chuvosa, a qual compreende os meses entre fevereiro e agosto (inclusive), onde a precipitação média para o período é superior a 60 mm (Nimer, 1979; Medeiros, 1991; Medeiros e Kjerfve, 1993). O sentido predominante de ventos na área é de sudeste, com velocidade média de 3,2 m/s. Durante o período chuvoso, os ventos de sudestes tornam-se mais intensos e atingem a velocidade média de 4,0 m/s. Na estação seca, com o enfraquecimento dos ventos de sudeste, a intensidade e sentido dos ventos na região diminuem, passando a apresentar velocidade média de 2,0 m/s e a soprar predominantemente de leste (Medeiros, 1991).

A Ilha de Itamaracá (7° 34'00", 7° 55'16" S e 34° 48' 48", 34° 52'24" W) está separada da costa pelo Canal de Santa Cruz, um "braço de mar" cuja extensão é de 22 Km e larguras variáveis de 0,6 a 1,5 Km (Macedo *et al.*, 2000). Segundo Medeiros (1991), o complexo estuarino da Ilha de Itamaracá é do tipo estuário - lagoa (tipo um), o qual está caracterizado por um fluxo líquido (misturado - da superfície ao fundo) dirigido para mar. A conexão do Canal de Santa Cruz com o mar é realizado ao norte pela Barra de Catuama e ao sul pela Barra Sul ou Orange (Macedo *et al.*, 2000). Segundo Schwamborn (1997), a exportação de massas d'água do Canal de Santa Cruz e, portanto, a área de influência da pluma estuarina, não vai além do recifes de arenito, os quais limitam a Ilha de Itamaracá em relação à plataforma continental. A orientação do eixo principal destes recifes é primordialmente paralela à costa (Martins, 1997). Entre os recifes e zona litorânea

da Ilha, encontram-se extensos prados de capim marinho (Eskinazi-Leça, 2000; Alves, 2000), principalmente da espécie *Halodule wrightii* (Alves, 1991).

Os prados de capim-agulha, como é vulgarmente conhecida a espécie *Halodule wrightii* (Alves, 2000) concentram-se, em geral, entre um metro e meio e cinco metros de profundidade, sendo as maiores biomassas e densidades encontradas ao largo da praia do Pilar (Magalhães, 2004). Estes prados abrigam uma fauna taxonomicamente diversificada, sendo conhecidos pelo menos 115 táxons (Alves, 1991). Na região, esta espécie de fanerógama marinha não forma pradarias contínuas, e sim bancos de tamanho, elevação e forma variável, geralmente situados nas proximidades de bancos de areia ou recifes, que limitam o impacto das correntes e maré e das ondas (Moura, 2000). As zonas litorânea e costeira de Itamaracá, onde são encontrados os prados de capim marinho, estendem-se, na direção Norte-Sul, por aproximadamente 12,5 km e compreendem as praias do Sossego, de Jaguaribe, do Pilar, de Forno da Cal, de São Paulo e a praia do Forte Orange (Martins, 1997).

A área de coletas do presente trabalho está localizada ao largo da Praia de Forno da Cal. Ao largo desta praia, na zona do mesolitoral, encontram-se os prados de *Halodule wrightii*, os quais estão delimitados em direção ao mar por um extenso banco de areia e limitados ao Sul por um recife costeiro (tipo Beach Rock), sendo estruturas que emergem somente nas baixa-mares de sizígia (Figuras 1.1 e 1.2). Ao Norte, esta área semifechada de bancos de *Halodule* apresenta uma conexão aberta com o mar, através da qual há um fluxo de água durante a vazante (corrente no sentido Sul-Norte, vindo dos Beach Rocks) e por onde entra água durante a enchente (corrente no sentido Norte-Sul, vindo de áreas mais profundas). Ao leste deste banco de areia estendem-se substratos, contínuos e relativamente planos, constituídos principalmente de areia. Estes fundos de areia são desprovidos de macro-vegetação, com exceção de manchas soltas de macro algas de arribada, que são encontradas em grandes quantidades em todas as praias de Itamaracá. Estes fundos de areia estendem-se até a linha de recifes, à aproximadamente 3 a 5 km de distância da costa.

Segundo Manso *et al.* (1992), as praias de Pilar e Forno da Cal sofrem erosão intensa, enquanto que as demais, estão sobre erosão moderada. Em relação à influência estuarina, ela é máxima na praia do Forte Orange e mínima na praia do Pilar. A área de estudo ao largo da praia de Forno da Cal foi escolhida pelo seu caráter de influência estuarina intermediária, sendo localizada entre o núcleo da pluma estuarina do Canal de Santa Cruz (Forte Orange) e os extensos prados com baixa influência estuarina (praia do Pilar). Uma das principais razões para a escolha desta área foi a hipótese de que, devido a sua localização intermediária, haveria potencial para servir de área de passagem para organismos assentantes e juvenis em migração entre o estuário (Canal de Santa Cruz), os extensos prados da praia do Pilar, diversos ambientes recifais (Recifes “Off-Shore” e “Beach Rocks”) e/ou ecossistemas da plataforma continental adjacente.

Na área de estudo, os ecossistemas formados por bancos de *Halodule* sofrem vários impactos antrópicos, sendo a 1) pesca (dano físico causado por redes de arrasto, pisoteamento (Souza, comunicação pessoal), 2). o turismo (pisoteamento, danos físicos causados por âncoras e hélices das lanchas), 3) despejos urbanos e domésticos na orla costeira no Canal de Santa Cruz e 4). alteração da dinâmica costeira (aumento da turbidez, assoreamento e/ou erosão costeira) os mais evidentes causadores de impactos na área de estudo (Eskinazi-Leça e Barros, 2000), dentre as mais comuns associadas ao declínio de pradarias no mundo (Magalhães *et al.*, 2003).

## 1.6 Metodologia geral de coleta e conservação do material coletado

### 1.6.1 Localização das estações de coleta

Amostragens e medições de variáveis hidrológicas foram realizadas em prados de capim marinho (*Halodule wrightii* Ascherson) e em planícies de areia do médiolitoral da zona costeira da praia de Forno da Cal, Itamaracá (Pernambuco, Brasil), em duas áreas de coleta (Figura 1.1), descritas a seguir:

**Área 1 (prados de capim marinho)** – Constituída por prados de capim marinho, situado entre o supralitoral da praia de Forno da Cal (Itamaracá, Pernambuco), e um banco de areia paralelo à costa. Este extenso banco de areia emerge nas baixa-mares de sizígia, e localiza-se a aproximadamente 300 m da zona litorânea da praia e separa os prados de capim marinho da planície de areia adjacente (Figura 1.1). Esta área de estudo tem uma extensão de aproximadamente 600 m, no sentido norte-sul e aproximadamente 200 m, no sentido leste-oeste. Dentro desta área, foram definidas três estações de coleta, com aproximadamente 200 m de distância entre si (estações Sa, Sb, e Sc, Figura 1.1). Na área de estudo, a profundidade variou de 0,5 m (baixa-mar) a 2,5 m (preamar).

**Área 2 (fundo de areia)** – Constituída por planícies de areia, situadas do lado externo do banco de areia e desprovidas de vegetação. Dentro desta área foram definidas três estações (estações Aa, Ab, Ac, vide Figura 1), com aproximadamente 200 m de distância entre si, com batimetria similar à da área de capim marinho (profundidade média local variando de 1,0 a 2,5 m).

Figura 1.1 - Mapa da Ilha de Itamaracá e da área de coleta em frente à Praia de Forno da Cal (Itamaracá, Pernambuco, Brasil). A figura à direita mostra, de forma esquemática, as três áreas de coleta nos prados de capim marinho (Sa, Sb e Sc) e as três áreas de coleta em fundo de areia (Aa, Ab e Ac).

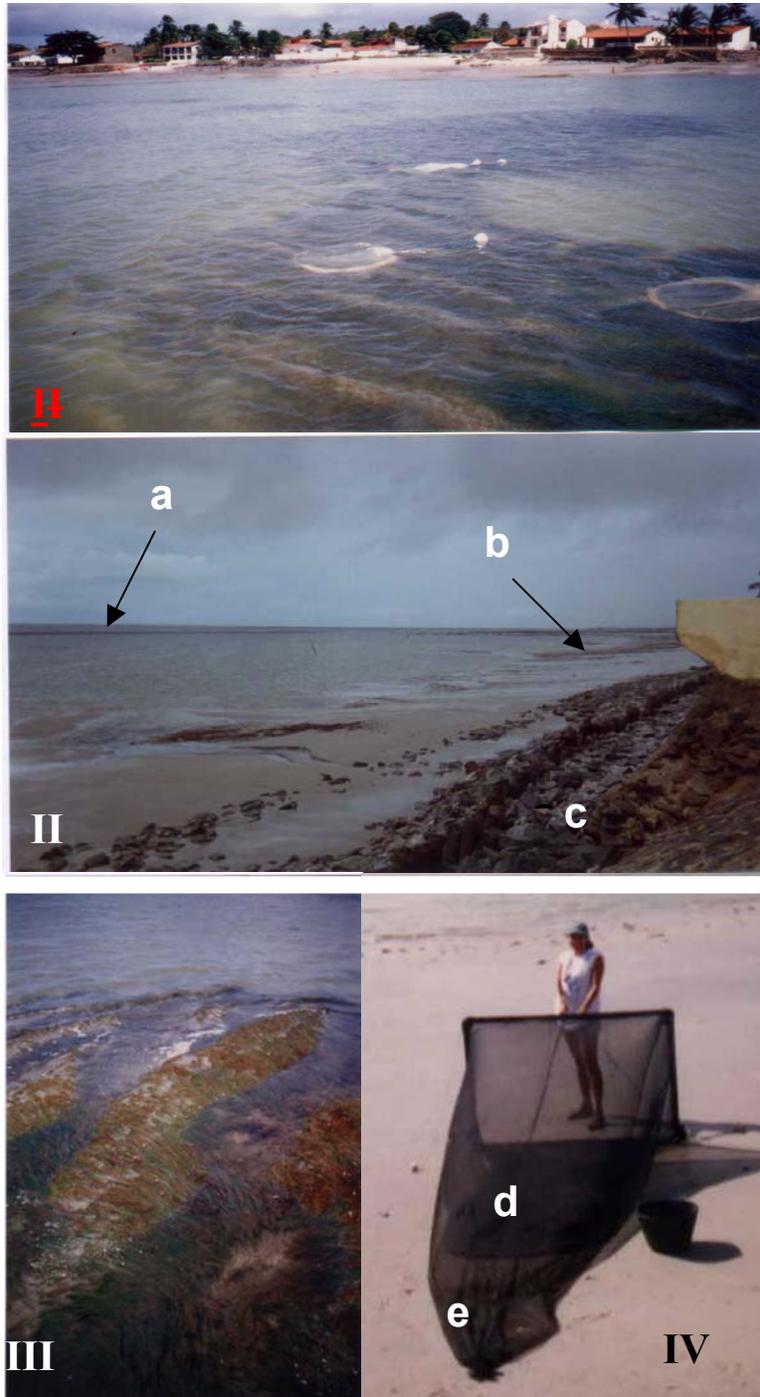


Figura 1.2 - Imagens da área de coleta em prados de capim marinho em frente à Praia de Forno da Cal (Itamaracá, Pernambuco, Brasil). Todas fotos foram feitas na baixa-mar. **I**: Visão geral de um extenso banco de capim marinho (*Halodule wrightii*) e da praia. Os círculos claros têm um metro de diâmetro. **II**: Visão geral da área de estudo, mostrando o extenso banco de areia (a), e os recifes costeiros tipo Beach Rocks (b) que limitam a área. c: Obras de contenção da erosão costeira. **III**: Detalhe de um banco de *Halodule wrightii*. **IV**: Rede de arrasto utilizada para as coletas. d: Rede interna, com 5 mm de malha. e: Rede externa, com 2 mm de malha, fechada com um nó.

## 1.6.2 Registro de variáveis hidrológicas

Dados referentes à salinidade e temperatura da água foram registrados sempre no início e final de cada arrasto, na camada superficial da coluna d'água. Entre setembro de 2000 e fevereiro de 2001, a salinidade foi estimada com auxílio de refratômetro óptico e a temperatura com auxílio de termômetro de mercúrio. Devido a restrições logísticas (como falta ou mal funcionamento de equipamentos), este período não apresenta registros sistemáticos de temperatura superficial da água do mar e salinidade. A partir de março de 2001, com a aquisição de um condutivímetro digital portátil de precisão (Marca WTW, Alemanha), registros sistemáticos de salinidade ( $\pm 0,01$  psu) e temperatura da água ( $\pm 0,01$  °C) foram realizados *in situ* até a finalização de todas as atividades de coleta (dezembro de 2001).

## 1.6.3 Coletas noturnas mensais nos prados de capim marinho

O período de amostragens e medições regulares ocorreu entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, perfazendo 16 meses. Durante este período foram efetuadas coletas em duas estações secas (primeira estação seca: setembro de 2000 a fevereiro de 2001; segunda estação seca: setembro a dezembro de 2001) e uma estação chuvosa (março a agosto de 2001). Durante este período, foram realizadas coletas noturnas mensais regulares na área de capim marinho, sempre no período de lua nova, período de maior assentamento de peixes e invertebrados (Shenker *et al.*, 1993). As coletas foram sempre efetuadas em três estações (estações Sa, Sb, e Sc, Figura 1), geralmente em pelo menos duas noites de coleta por mês (Tabela 1.1).

As coletas mensais regulares foram geralmente efetuadas pelo menos nas noites imediatamente anterior e posterior à própria noite de lua nova. Em cada noite de coletas, foram geralmente efetuados dois arrastos por estação: um arrasto por estação na transição vazante -> baixa-mar (geralmente entre 21:30 horas e 23:00 horas) e um arrasto por estação na transição baixa-mar -> enchente (geralmente entre 00:00 horas e 1:30 horas).

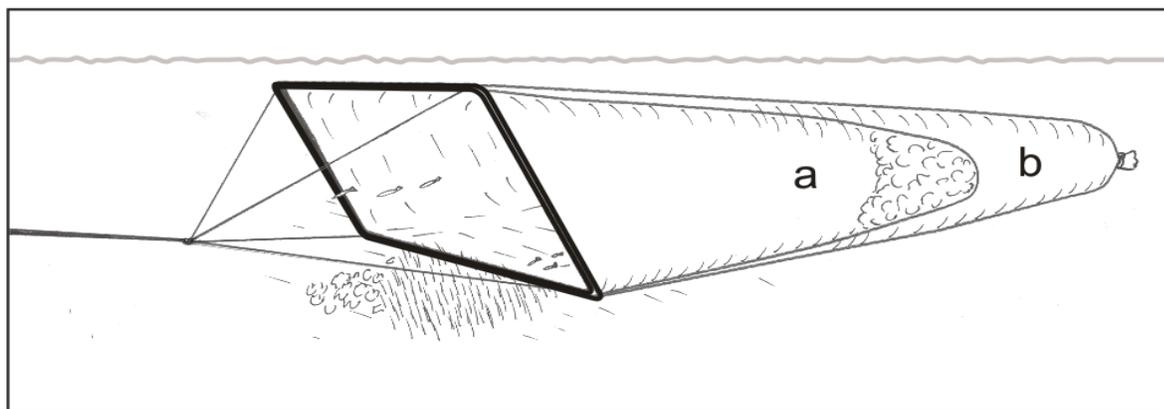


Figura 1.3 - Desenho ilustrativo, em perspectiva, da rede de arrasto em operação sobre um banco de capim marinho. a: Rede fechada, com malha de 5 mm, retendo algas de arribada e megafauna. b: Rede com abertura posterior (fechada com um nó), com malha de 2 mm.

## 1.6.4 Metodologia de coleta de material biológico

Coletas de peixes, invertebrados e algas de arribada foram realizadas com auxílio de uma rede de arrasto com armação retangular de PVC rígido (Dimensões da abertura da armação: 1 m de altura x 2 m de largura. Peso da armação: 10 kg. Ângulo de operação da armação: aproximadamente 45°, Figuras 1.2.IV e 1.3). Esta rede foi desenvolvida especificamente para a captura de juvenis e assentantes de peixes e camarões em prados de capim marinho (Schwamborn e Criales, 1998). Entre setembro de 2000 e fevereiro de 2001, esta rede de arrasto trabalhou com apenas uma panagem de 5 m de comprimento com malha de 5 mm (nó a nó). A partir de março de 2001, foi fixada, adicionalmente, uma a rede recobrimdo a malha de 5 mm, com panagem de 2 mm de malha (nó a nó). A rede de arrasto então operou com estes dois sacos até o fim das coletas em dezembro de 2001 (Figuras 1.2.IV e 1.3). Os arrastos foram realizados a uma velocidade média de cinco quilômetros por hora, com auxílio de uma lancha de fibra de vidro com motor de popa (25 HP). A área total varrida a cada arrasto pela rede foi medida com auxílio de um fluxômetro (Marca Hydrobios, Kiel), posicionado à entrada da rede, e por meio de rastreamento do percurso navegado com aparelho de GPS (Marca Garmin). A duração dos arrastos foi geralmente de cinco minutos e a área varrida, em média 550 m<sup>2</sup> por arrasto.

Tabela 1.1 - Sumário da estratégia de amostragem nas estações do prado de capim marinho e da planície de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. A partir de março de 2001, a rede retangular de arrasto passou a operar com as duas malhas (5 e 2 mm).

Mês	Coletas Noturnas Mensais nos Prados de Capim Marinho	Coletas 24 Horas nos Prados de Capim Marinho	Coletas Noturnas nas Planícies de Areia
setembro-00	5 (1 noite)** = 5		
outubro-00	6+2+6 (3 noites) = 14		
novembro-00	6+3+6 (3 noites) = 15		
dezembro-00	6+6 (2 noites) = 12	4+6*	
janeiro-01	6+6+6 (3 noites) = 18	4+6*	
fevereiro-01	6+6 (2 noites) = 12	7	
março-01	6+6 (2 noites) = 12		6 (1 noite)
abril-01	6+6 (2 noites) = 12		
maio-01	6+6 (2 noites) = 12	6+6*	
junho-01	6+6 (2 noites) = 12		6 (1 noite)
julho-01	3+6 (2 noites) = 09	6+6*	
agosto-01	7+3 (2 noites) = 10		6 (1 noite)
setembro-01	6+4 (2 noites) = 10	5+6*	
outubro-01	6+6+6 (3 noites) = 18		
novembro-01	12 (2 noites) = 12		
dezembro-01	6 (1 noite)** = 12	4+6*	6 (1 noite)
<b>Total de Arrastos efetuados</b>	<b>189</b>	<b>72***</b>	<b>24</b>

\*: Este número inclui, para cada mês, 6 arrastos noturnos que também fazem parte da matriz de dados das coletas noturnas mensais.

\*\* : Amostragem interrompida devido a problemas com o motor da lancha.

\*\*\*: Este número inclui 36 arrastos noturnos que também fazem parte da matriz de dados das coletas noturnas mensais.

### **1.6.5 Amostragens 24 horas**

Adicionalmente às coletas noturnas regulares, foram efetuadas sete séries de coletas ao longo de 24 horas nos prados de capim marinho. Cinco séries temporais de 24 horas foram efetuadas durante as estações secas (primeira estação seca: dezembro de 2000, janeiro e fevereiro de 2001; segunda estação seca: setembro e dezembro de 2001) e três séries durante a estação chuvosa (maio e julho de 2001). As coletas de 24 horas foram realizadas em intervalos de aproximadamente duas a três horas, com um longo arrasto por coleta (oito minutos de duração), cobrindo as três estações Sa, Sb, e Sc (Figura 1.1). Estas coletas foram realizadas com o objetivo de quantificar a variação circadiana da abundância, da composição faunística e da repleção estomacal dos peixes. A metodologia de coleta e processamento dos organismos foi idêntica à utilizada nas coletas mensais regulares. No total, foram efetuados 72 arrastos para análise de séries temporais de 24 horas, incluindo-se neste número 36 arrastos noturnos com cinco minutos de duração, que também fazem parte da matriz de dados de monitoramento mensal (Tabela 1.1). Para introduzir em uma série temporal de 24 horas os dados dos arrastos noturnos de cinco minutos, realizados em cada estação dos prados a cada duas a três horas, foi realizado o somatório dos dados obtidos nas três estações. Desta forma, uma série temporal completa de 24 horas foi composta por dados resultantes de arrastos de oito minutos e pelo somatório de dados resultantes dos arrastos de cinco minutos, realizados a cada duas a três horas de intervalo.

### **1.6.6 Comparação entre prados de capim marinho e planícies de areia**

Adicionalmente, foram efetuadas 24 arrastos nas planícies de areia. Estas coletas foram efetuadas nas estações Aa, Ab, Ac (Figura 1.1) nas noites de lua nova dos meses de março, junho, agosto e dezembro de 2001. Nestes meses foram efetuadas coletas nos prados de capim marinho na noite anterior e posterior à noite de lua nova, sendo na noite de lua nova, efetuados arrastos nas planícies de areia, adjacentes.

Exatamente como nas coletas nas estações de capim marinho, foram efetuados dois arrastos com cinco minutos de duração por estação por noite: Uma coleta por estação na transição vazante -> baixamar (geralmente entre 21:30 horas e 23:30 horas) e uma coleta por estação na transição baixamar -> enchente (geralmente entre 00:00 horas e 1:30 horas). A metodologia de captura e processamento dos organismos foi idêntica à utilizada durante as coletas mensais regulares nos prados de capim marinho.

As comparações realizadas entre prados de capim marinho e planícies de areia foram realizadas levando-se apenas em consideração dados obtidos nos meses de março, junho, agosto e dezembro de 2001, onde ocorreram coletas tanto nos prados, como nas planícies de areia. Nestes meses, as comparações foram realizadas utilizando-se os dados provenientes dos arrastos realizados nos prados na noite anterior a da lua nova e os dados resultantes dos arrastos nas planícies de areia, na noite de lua nova.

### **1.6.7 Manuseio e conservação das amostras**

Imediatamente após cada arrasto, ainda a bordo da lancha, todo o conteúdo da panagem interna (malha de 5 mm) era retirado pela boca da rede, e acondicionado em bacias plásticas de 40 litros para a determinação do volume de algas de arribada. Em seguida, após registro do volume, ainda a bordo, as macro algas eram lavadas com água do mar sobre uma peneira com 2 mm de

malha, para retenção de toda a fauna com área de massa corporal superior a 2 mm. Uma vez lavadas, as algas de arribada eram retornadas ao ambiente. Os organismos da mega fauna encontrados na panagem de 5 mm e todo material retido na peneira eram transferidos para sacos plásticos tipo Zip-Lock<sup>MR</sup>, devidamente etiquetados. Em seguida procedia-se o acondicionamento dos organismos coletados pela panagem externa (malha de 2 mm). Para tanto, efetuava-se a abertura desta panagem, normalmente fechada por um nó (quando em funcionamento), sendo o seu conteúdo transferido para sacos plásticos tipo Zip-Lock, devidamente etiquetados.

Imediatamente após o final de cada série de arrastos, o material coletado era transportado ao laboratório de campo (distante 50 metros do local de desembarque) e depositado em bacias com água do mar para a realização de triagem preliminar dos organismos coletados, em 4 grandes grupos: peixes, camarões, siris e outros Invertebrados. Logo após a triagem, os organismos separados por grandes grupos eram acondicionados em sacos plásticos tipo Zip-Lock, devidamente etiquetados. Em seguida, estes sacos eram, imediatamente, congelados a - 20 °C. Após o término das séries de coletas, as amostras eram transportadas em caixas térmicas contendo gelo, até ao Laboratório de Zooplâncton da UFPE, em Recife (cerca de 45 minutos de transporte), onde as mesmas eram acondicionadas imediatamente em freezer, regulado para a temperatura de - 20 °C.

Em laboratório, as amostras eram descongeladas e os organismos triados novamente por grandes grupos, com maior detalhe. Imediatamente após esta nova triagem, anotava-se o número total de organismos por cada grande grupo encontrado e, em seguida, procedia-se a pesagem dos mesmos em balança digital com aproximação de 0,001 g. Após a pesagem e contagem, os organismos separados por grandes grupos eram acondicionados separadamente em recipientes plásticos contendo álcool etílico a 80%, até o momento das análises específicas pertinentes.

## **Capítulo 2**

---

**Influência das condições climáticas sobre a hidrologia e volume de algas de arribada, em prados de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.**

## 2.1 Introdução

Muitos mecanismos podem influenciar a distribuição (Martino e Able, 2003) e a dinâmica de peixes dentro de ecossistemas costeiros (mangues, prados de capim marinho, bancos de algas, recifes). Tem sido sugerido que processos dependentes da densidade, tais como, predação e competição podem moldar padrões temporais e espaciais de ocorrência de peixes em diversos ambientes costeiros (Sale, 1980; Holbrook e Schmitt, 1989; Lankford e Targett, 1994). Por outro lado, fatores hidrológicos (físicos e químicos) têm sido associados a um importante papel na estruturação da composição e abundância em comunidades de peixes (Martino e Able, 2003) de regiões costeiras e neríticas, onde gradientes destes processos tendem a ser condensados, mais do que em regiões oceânicas (Smith e Suthers, 1999).

Apesar de fatores hidrológicos, tais como temperatura e salinidade serem citados como o que apresentam as mais fortes influências na estrutura de comunidades aquáticas (Allen e Horn, 1975; Araújo et al., 1999; Loneragan et al., 1987; Marshal e Elliot, 1998; Peterson e Ross, 1991; Weinstein et al., 1980), poucos estudos (Paterson e Whitfield, 2000; Guidetti e Bussotti, 2000; Fisher, 2000) foram direcionados para observar esta influência em comunidades de prados de capim marinho. Isto se deve em parte ao fato de que as tentativas para se elucidar a natureza extremamente variável, em termos de composição e abundância dos prados de capim marinho, vêm sendo direcionadas para estudos sobre as trocas de biomassa, nutrientes e energia entre habitats adjacentes e os prados (Baelde, 1990), bem como, sobre relações entre a complexidade estrutural das pradarias e estrutura de comunidades (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al., 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996).

Com relação a este último, diversos estudos têm mostrado que existe uma forte relação entre a complexidade estrutural das pradarias e a abundância de assentantes e juvenis de diversos grupos em prados de capim marinho (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al., 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996) e em áreas naturalmente desprovidas de vegetação (Brook e Bell, 2001). O aumento da complexidade nestes ambientes pode ser reflexo também de fatores hidrológicos, sobretudo físicos. A ação conjunta de variáveis climatológicas sobre variáveis hidrológicas pode significar períodos de maior energia em ecossistemas marinhos (Brook e Bell, 2001). Em regiões costeiras, esta maior energia é responsável em grande parte por um aumento do volume de algas de arribada (Brook e Bell, 2001). Os prados de capim, os quais têm geralmente a função de seqüestrar sedimentos (Scott et al., 2000), são também capazes de reter parte destas algas de arribada e assim aumentar a sua complexidade estrutural (Bostrom e Bonsdorff, 2000). Além do aumento da complexidade estrutural de prados de capim marinho e de áreas desprovidas de vegetação, as algas de arribada podem contribuir para o aumento da densidade de organismos nestes ambientes por transportar, em suas superfícies, uma fauna associada de macroinvertebrados, sobretudo crustáceos (Norko et al., 2000).

Argumenta-se que, de um modo geral, fatores hidrológicos podem ser responsáveis pela definição preliminar da estrutura da comunidade a qual é, com o tempo, refinada pelas inúmeras e complexas interações bióticas dentro da mesma (Martino e Able, 2003). Como, variações temporais de fatores hidrológicos, tais como salinidade, temperatura, turbidez, pH, oxigênio dissolvido, nutrientes, entre outros, são reflexos diretos ou defasados de variações nas condições climáticas, a compreensão de como estes fatores influenciam a estrutura de comunidades bióticas, como a de macroinvertebrados e peixes, exige que estudos sobre as mesmas sejam acompanhados por observações destas variáveis em conjunto.

Com o intuito de investigar a influência e importância das variáveis hidrológicas (temperatura e salinidade), da abundância de algas de arribada e das variáveis climatológicas sobre a

comunidade dos prados de capim marinho e das planícies de areia da área de estudo, foram realizadas observações destas variáveis durante o período de trabalho.

O presente capítulo tem como objetivos caracterizar a área de estudo quanto às condições climatológicas (temperatura do ar, direção, sentido e velocidade dos ventos) vigentes entre agosto de 2000 e dezembro de 2001, investigar, no tempo, relações entre variáveis hidrológicas (temperatura e salinidade) e climatológicas, comparar condições hidrológicas, bem como, volume de algas de arribada entre habitats e regimes de maré e investigar a influencia de variáveis hidrológicas e climatológicas sobre o aporte de algas de arribada para cada habitat

Neste capítulo, portanto, serão apresentados os resultados sobre as condições hidrológicas e climáticas, como também, sobre a variação no volume de algas de arribada por amostra e área varrida, vigentes durante o período de estudo.

## **2.2 Material e métodos**

### **2.2.1 Registro de dados**

O registro de variáveis hidrológicas, temperatura e salinidade, está descrito no item 1.6 “Metodologia geral de coleta e conservação do material coletado” do capítulo 1.

Variáveis climatológicas (temperatura do ar, precipitação, velocidade e direção do vento) foram obtidas através do Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE). Estes dados foram registrados, automaticamente, pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica Automática de Itapirema, situada no Município de Goiana, Pernambuco. Para obter o sentido dos ventos, dados de direção foram sobrepostos a uma rosa dos ventos graduada.

A metodologia para obtenção dos dados sobre volume de algas está descrita no item 1.6.6. (Capítulo 1). O volume de algas obtido em cada arrasto foi dividido pela área varrida (fluxômetro e/ou GPS) para obtenção da densidade de algas ( $l / m^2$ ).

### **2.2.2 Tratamento dos dados**

As planilhas com dados referentes às variáveis climatológicas, fornecidas pelo LAMEPE, apresentavam medições diárias a intervalos de três em 3 horas. Estas medições foram resumidas a médias diárias e posteriormente estas médias diárias foram reduzidas a médias mensais.

Dados hidrológicos e de volume de algas por área varrida foram testados, separadamente, quanto a possuírem distribuição normal, utilizando o teste de Kolmogorov e Smirnov e homogeneidade de variâncias, utilizando o teste de Bartlett, entre níveis dos fatores Habitat (Prados de Capim vs Planícies de Areia) e para cada habitat entre níveis dos fatores Estação de Coleta (Sa, Sb, Sc para os prados; Aa, Ab e Ac para as planícies de areia) e Fases de Maré (Vazante vs Enchente). Para os dados climatológicos considerou-se apenas o fator Mês. Dados hidrológicos e de volume de algas por área varrida não apresentaram distribuição normal, nem homogeneidade de variâncias entre níveis dos fatores analisados ( $p < 0,05$ ), mesmo após transformação dos dados por  $\log x + 1$ . Com exceção dos dados de precipitação acumulada, os dados de temperatura do ar, direção e velocidade do vento apresentaram distribuição normal nos meses analisados e homogeneidade de variâncias entre os mesmos ( $p > 0,05$ ). Apesar disto, optou-se por métodos da estatística não-paramétrica para realizar análises de variância e de correlação entre variáveis, permitindo assim um tratamento uniforme de todos os dados.

Para testar efeitos dos fatores Habitat, Estação de Coleta e Fase de Maré sobre variáveis hidrológicas e sobre o volume de algas de arribada realizou-se Análises de Variância não-paramétricas Kruskal-Wallis (AVKW), com nível de significância de 0,05 (Zar, 1996). Para testar um possível efeito do fator Habitat (Prados de Capim vs Areia), utilizou-se as amostras dos meses de março, junho, agosto e dezembro de 2001, quando ocorreram coletas tanto no capim, quanto na areia. Para os fatores Estação e Fase de maré, as análises foram realizadas para cada habitat separadamente. Segundo Zar (1996), quando o número de níveis dos fatores é igual a dois, a análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis torna-se equivalente ao teste não-paramétrico para comparação de médias "U" de Mann-Whitney. Desta forma, quando os resultados da análise de variância indicaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), não houve necessidade da realização de testes de comparação de médias.

Para investigar a existência de relações entre: 1) variáveis hidrológicas, 2) volume de algas de arribada e variáveis hidrológicas e climatológicas e 3) variáveis hidrológicas e climatológicas, realizou-se a análise de correlação não-paramétrica de Spearman. Para a realização desta análise, a planilha contendo informações sobre as variáveis hidrológicas e sobre o volume de algas por amostra e área varrida foi acrescida de registros das variáveis climatológicas realizados na data de cada coleta. Estes registros equivalem a médias de observações diárias das variáveis climatológicas realizadas a cada intervalo de três horas. A análise de correlação não paramétrica foi realizada para cada habitat separadamente.

## 2.3 Resultados

### 2.3.1 Condições climatológicas: temperatura do ar, precipitação pluviométrica, velocidade e direção do vento

Valores médios de temperatura do ar para o ano de 2000 oscilaram entre  $23,57 \pm 2,43$  (mês de agosto) e  $26,61 \pm 2,68$  °C (mês de março). Neste ano, a variação média da temperatura do ar (Figura 2.1) mostra uma tendência decrescente a partir de abril, a qual se estende até agosto, onde é registrada a menor média de todo o período de observação. Em seguida, a partir de setembro, a variação da temperatura do ar passa a apresentar uma tendência crescente até dezembro onde, neste mês, é observada a maior média deste período,  $26,05 \pm 3,26$  °C. A precipitação acumulada média por mês variou entre um milímetro (com mínimo de zero e máximo de 11 mm), no mês de novembro e 21 mm (mínimo de zero e máximo de 102 mm), no mês de junho. A variação da média de precipitação acumulada por mês (Figura 2.1) mostra entre janeiro e março médias decrescentes de precipitação, seguidas por uma tendência crescente na média, a qual se estende de abril até junho. A partir deste mês, há uma tendência geral de decréscimo da média de precipitação, sendo esta tendência interrompida por elevações da média nos meses de setembro e outubro.

A direção média dos ventos oscilou entre  $136,05 \pm 58,49$  (correspondente ao mês de novembro) e  $188,01 \pm 58,76$  graus (correspondente ao mês de abril). Os ventos de sul, sudeste e sul sudeste predominaram na região (Figura 2.1). Ventos sul prevaleceram em média entre abril e agosto; os ventos de sudeste, nos meses março, outubro novembro e dezembro e os de sul sudeste, nos meses de janeiro, fevereiro e setembro. As médias mensais de velocidade do vento oscilaram entre  $5,79 \pm 3,10$  (registrada no mês de abril) e  $7,39 \pm 3,77$  m/s, correspondente ao mês de outubro.

No ano de 2001, a temperatura do ar apresentou tendência similar à do ano anterior (Figura 2.2). Médias mensais oscilaram entre  $23,35 \pm 1,52$  (mês de julho) e  $26,70 \pm 0,55$ °C (mês de dezembro). A precipitação acumulada média por mês variou entre um (com mínimo de zero e máximo de sete mm), no mês de fevereiro e 28 mm (mínimo de zero e máximo de 365 mm), no mês de abril. A partir de março, até junho (Figura 2.1), observa-se uma tendência de aumento da precipitação acumulada média, sendo esta tendência interrompida no mês de maio, onde os valores de precipitação foram inferiores a 10 mm. A partir de junho observa-se uma tendência de declínio nos valores médios mensais de precipitação, a qual culmina com o valor médio mais baixo desta seqüência, em novembro.

Assim como no ano de 2000, a região de estudo apresentou predomínio de ventos sul, sudeste e sul sudeste. A direção média dos ventos oscilou entre  $130,23 \pm 27,05$  (em novembro) e  $194,54 \pm 43,58$  graus (em abril). A partir de fevereiro observa-se uma tendência de aumento da direção do vento, a qual se estende até o mês de agosto. A partir deste mês, há uma diminuição gradativa (Figura 2.2). Esta tendência foi similar à observada em 2000. Nos três primeiros meses de 2001, janeiro a março, há o predomínio de ventos de sudeste e de sul sudeste. A partir de abril, os ventos predominantes são de sul, enquanto que a partir de setembro, a direção média diminui, havendo o predomínio de ventos de sudeste. A velocidade média dos ventos oscilou entre  $4,88 \pm 0,91$  e  $6,34 \pm 0,88$  m/s, médias correspondentes aos meses de maio e dezembro, respectivamente.

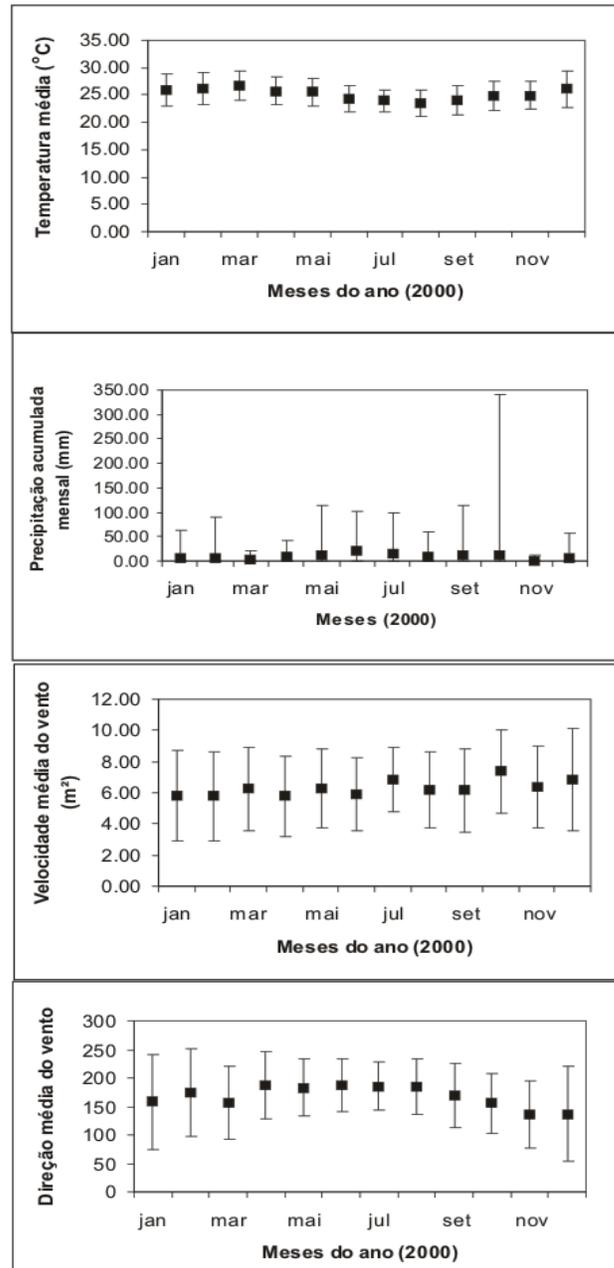


Figura 2.1 - Variação mensal média da temperatura do ar, precipitação acumulada, da velocidade (a 10 m) e direção dos ventos em 2000 para a região de micro-clima de Goiana, Pernambuco. Dados obtidos, automaticamente, pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco. Fonte dos dados: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE). As barras verticais representam valores máximo e mínimo destas variáveis.

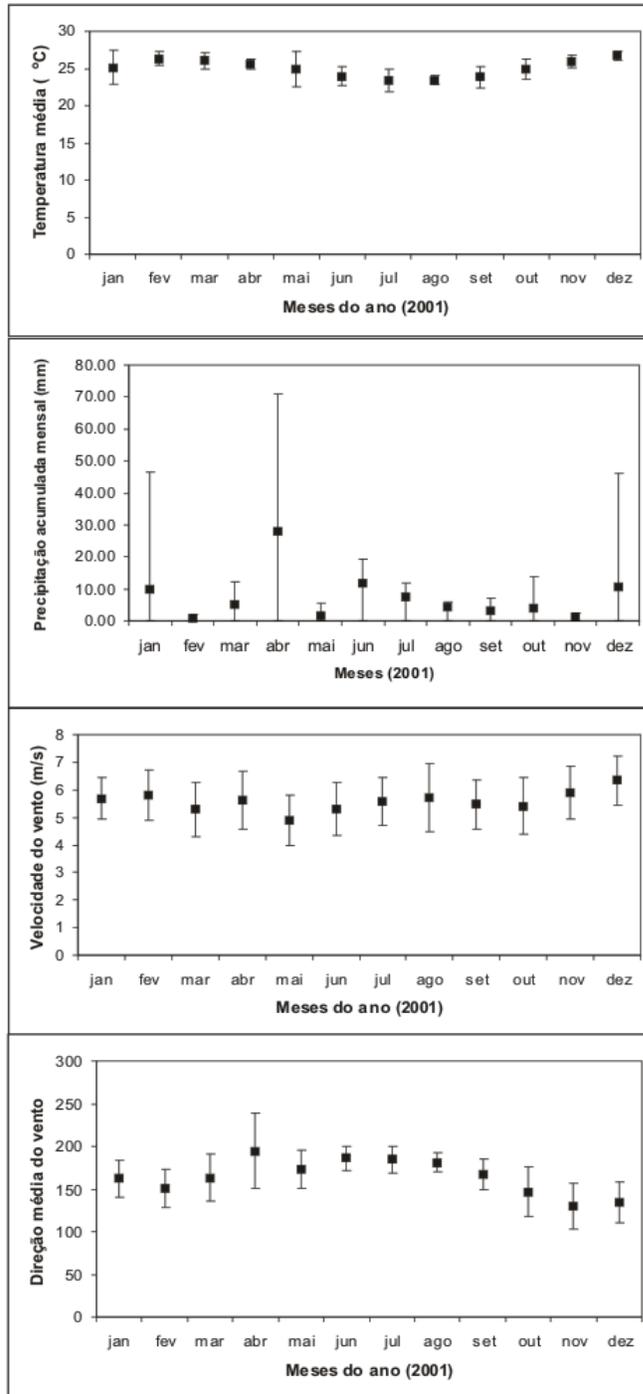


Figura 2.2 - Variação mensal média da temperatura do ar, precipitação acumulada, da velocidade (a 10 m) e direção dos ventos em 2001 para a região de micro-clima de Goiana, Pernambuco. Dados obtidos, automaticamente, pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco. Fonte dos dados: Laboratório de Meteorologia de Pernambuco (LAMEPE). As barras verticais representam valores máximo e mínimo destas variáveis.

## **2.3.2 Condições hidrológicas (salinidade e temperatura) e variação do volume de algas de arribada por amostra e área varrida**

### **2.3.2.1 Prados de capim marinho**

A amplitude máxima de temperatura da água na superfície, nos prados de capim marinho foi de 4,2 °C, entre fevereiro e dezembro de 2001. Valores de temperatura da água abaixo de 28 °C foram registrados no período compreendido entre abril e agosto de 2001, onde a média de temperatura da água variou entre 25,4 (mês de agosto) e 27,8 °C (mês de abril). Nos meses de fevereiro, março e no período compreendido entre setembro e dezembro, observam-se valores de temperatura da água oscilando entre 28,4 e 29,6 °C. Na figura 2.3, observa-se que a média da temperatura da água apresenta uma tendência de decréscimo a partir de fevereiro, a qual culmina em agosto com o menor valor de temperatura observado em todo o período. A partir daí, observa-se uma tendência de aumento gradativo da temperatura.

Registros de salinidade foram realizados entre abril e dezembro de 2001 (com exceção de maio). Neste período a amplitude máxima da média foi de 4,2 psu. Esta amplitude corresponde a uma variação de salinidade média entre 31,79 (mês de julho) e 36,31 (mês de dezembro). Na maior parte do período, observa-se que a salinidade média nos prados apresenta-se acima de 35 psu (Figura 2.3).

O volume médio de algas de arribada por amostra oscilou entre 1,1 (mês de agosto) e 13,3 litros (mês de maio). Entre dezembro de 2000 e dezembro de 2001, a amplitude máxima do volume de algas de arribada foi de 25 litros. O período de observação apresenta um máximo no mês de maio e uma tendência de aumento do volume médio por amostra a partir de agosto, a qual culmina em dezembro (Figura 2.3). O volume médio de algas por área varrida oscilou entre 0,002 (mês de agosto) e 0,047 (mês de dezembro).

Valores médios de temperatura da água, salinidade, volume de algas de arribada por área varrida foram similares entre as três estações de coleta (Sa, Sb e Sc) e entre fases de maré nos prados de capim marinho (Tabelas 2.1 e 2.2). A análise de variância não paramétrica (Kruskal – Wallis) (Tabela 2.6) indicou que as diferenças destas variáveis entre estações não foram significativas ( $p > 0,05$ ). Esta mesma análise foi realizada com os dados destas variáveis agrupados pelas fases de maré baixamar-vazante (b-v) e baixamar-enchente (b-e). Os resultados indicaram não haver diferenças significativas entre valores de salinidade e volume de algas por área varrida entre b-v e b-e. Com relação à variável temperatura da água, os resultados da análise não paramétrica indicaram que os valores de temperatura na b-v foram significativamente superiores aos registrados na b-e.

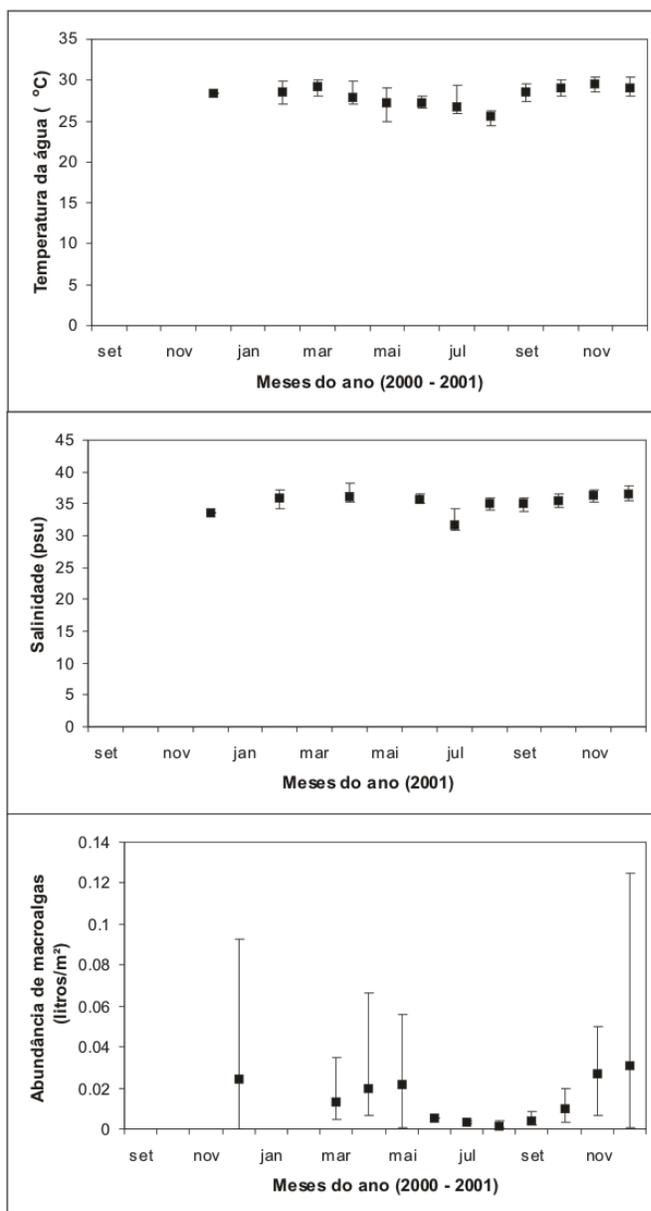


Figura 2.3 - Variação média da temperatura (°C), salinidade (psu) e do volume de algas de arribada (litros/amostra) nas estações de coleta da pradaria de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. As barras verticais representam valores máximo e mínimo destas variáveis.

Tabela 2.1 - Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m<sup>2</sup>), por estações de coleta dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

	Temperatura	Salinidade (psu)	Volume de algas por amostra (litros/amostra)	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	Profundidade local (m)
N	42	25	38	38	37
Médias					
Sa	28,1	35,0	9,5	0,018	1,1
Sb	28,0	34,9	7,9	0,015	1,2
Sc	28,0	35,1	7,9	0,015	1,1
Mínimos					
Sa	24,4	31,3	0,0	0,000	0,5
Sb	25,0	31,0	0,0	0,000	0,5
Sc	24,4	31,3	0,5	0,000	0,5
Máximos					
Sa	30,4	36,7	50,0	0,093	1,5
Sb	30,4	36,7	50,0	0,125	1,5
Sc	30,4	36,7	40,0	0,067	1,5

Tabela 2.2 - Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m<sup>2</sup>), por fase de maré, em estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b-e: Transição Baixamar-Enchente; b-v: Transição Vazante-Baixamar; e-p: Transição Enchente-Preamar; p-v: Transição preamar-vazante.

	Temperatura	Salinidade (psu)	Volume de algas por amostra (litros/amostra)	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	Profundidade local (m)
Médias					
b-e	27,7 (57)	35,0 (33)	7,9 (56)	0,015 (56)	1,1 (49)
b-v	28,4 (63)	35,0 (41)	9,2 (55)	0,017 (55)	1,2 (56)
e-p	27,6 (3)	35,6 (2)	2,5 (3)	0,003 (3)	1,8 (3)
p-v	28,2 (4)	34,3 (2)	4,8 (3)	0,019 (3)	1,9 (3)
Mínimos					
b-e	24,4	31,0	0,5	0,001	0,5
b-v	25,0	31,3	0,0	0,000	0,5

Continuação da tabela 2.2

	Temperatura	Salinidade (psu)	Volume de algas por amostra (litros/amostra)	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	Profundidade local (m)
e-p	27,0	35,1	2,5	0,003	1,5
p-v	27,0	32,5	2,0	0,002	1,5
Máximos					
b-e	29,5	36,7	50,0	0,093	1,5
b-v	30,4	36,5	50,0	0,125	1,5
e-p	28,1	36,1	2,5	0,003	2,2
p-v	29,8	36,0	10,0	0,052	2,6

### 2.3.2.2 Planícies de areia

O sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por área varrida estão apresentados na tabela 2.3. Entre os meses de coleta nas planícies de areia, a temperatura média da água variou entre 25,85 (mês de agosto) e 28,75 C (mês de dezembro). O maior valor de salinidade média foi 37,00 psu e correspondeu ao mês de junho e o menor 34,95 psu foi encontrado no mês de agosto. Neste mês foram registrados os menores volumes de algas de arribada por amostra, os quais geraram a menor média entre os meses de coleta nas planícies de areia, equivalente a 0,5 litros por amostra (0,001 litros/m<sup>2</sup>). Os maiores volumes de algas de arribada nas planícies de areia ocorreram em março, sendo a média equivalente a 10,8 litros por amostra (0,026 litros/m<sup>2</sup>).

Valores de temperatura da água, salinidade e volume de algas de arribada por área varrida foram similares entre estações de coleta e entre fases de maré (Tabela 2.4 e 2.5). Resultados da análise de variância não paramétrica indicaram que as diferenças destas variáveis entre estações (Aa, Ab e Ac) e entre marés (b-v e b-e) não foram significativas (Tabela 2.6).

### 2.3.2.3 Diferenças nas condições hidrológicas e volume de algas arribadas por área varrida entre prados de capim marinho e planícies de areia

Dados de temperatura da água, salinidade e volume de algas de arribada por área varrida foram comparados através da análise de variância não paramétrica entre habitats. Os resultados (Tabela 2.6; Figuras 2.4 e 2.5) indicaram não haver diferenças significativas destas variáveis entre os dois habitats.

Tabela 2.3 - Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m<sup>2</sup>), por meses de coleta, nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

	Temperatura	Salinidade (psu)	Volume de algas por amostra (litro/amostra)	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	Profundidade local (m)
N	6	6	6	6	6
Médias					
Março	28,50	-	10,8	0,026	1,5
Junho	27,00	37,00	2,5	0,006	1,5
Agosto	25,85	34,95	0,5	0,001	0,9
Dezembro	28,75	36,70	5,6	0,012	1,1
Mínimos					
Março	28,00	-	5,0	0,011	1,5
Junho	27,00	37,00	2,5	0,006	1,5
Agosto	25,70	34,90	0,5	0,001	0,8
Dezembro	28,40	36,50	0,5	0,001	0,7
Máximos					
Março	29,00	-	15,0	0,035	1,5
Junho	27,00	37,00	2,5	0,006	1,5
Agosto	26,00	35,00	0,5	0,001	0,9
Dezembro	29,10	36,90	20,0	0,050	1,4

Tabela 2.4 - Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m<sup>2</sup>), por estações de coleta das planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

	Temperatura	Salinidade (psu)	Volume de algas por amostra (l/amostra)	Densidade de algas (l/m <sup>2</sup> )	Profundidade local (m)
N	8	6	8	8	8
Médias					
Aa	27.5	36.2	5.8	0.014	1.2
Ab	27.5	36.2	4.3	0.009	1.2
Ac	27.5	36.2	4.5	0.011	1.2
Mínimos					
Aa	25.7	34.9	0.5	0.001	0.7
Ab	25.7	34.9	0.5	0.001	0.7
Ac	25.7	34.9	0.5	0.001	0.7
Máximos					
Aa	29.1	37.0	20.0	0.050	1.5
Ab	29.1	37.0	15.0	0.033	1.5
Ac	29.1	37.0	15.0	0.035	1.5

Tabela 2.5 - Sumário das condições hidrológicas e da variação do volume de algas por amostra (litros/amostra) e área varrida (litros/m<sup>2</sup>), por fases de maré, nas estações de coleta das planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre os meses de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b-e: Transição Baixamar-Enchente; b-v: Transição Vazante-Baixamar.

	Temperatura	Salinidade (psu)	Algas (l)	Abundância de algas	Profundidade local (m)
N	12	12	12	12	9
Médias					
b-e	27,3	6,2	0,014	1,1	36,3
b-v	27,8	3,5	0,008	1,3	36,2
Mínimos					
b-e	25,7	0,5	0,001	0,7	34,9
b-v	26,0	0,5	0,001	0,9	35,0
Máximos					
b-e	28,4	20,0	0,050	1,5	37,0
b-v	29,1	10,0	0,035	1,5	37,0

Tabela 2.6 - Resultados da análise não-paramétrica (Kruskal-Wallis) comparando temperatura da água, salinidade e volume de algas de arribada por área varrida entre habitats e para cada habitat: entre meses, estações, marés e turno de coletas realizadas nas estações de prados de capim marinho e de planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, durante o período de dezembro de 2000 e dezembro de 2001. n.s.: não significativo.

Fatores	Temperatura da água (°C)	Salinidade (psu)	Volume de algas de arribada (l/m <sup>2</sup> )
Habitat	n.s.	n.s.	n.s.
<b>Prados de capim marinho</b>			
Estação	n.s.	n.s.	n.s.
Maré	n.s.	n.s.	n.s.
<b>Planícies de areia</b>			
Estação	n.s.	n.s.	n.s.
Maré	n.s.	n.s.	n.s.

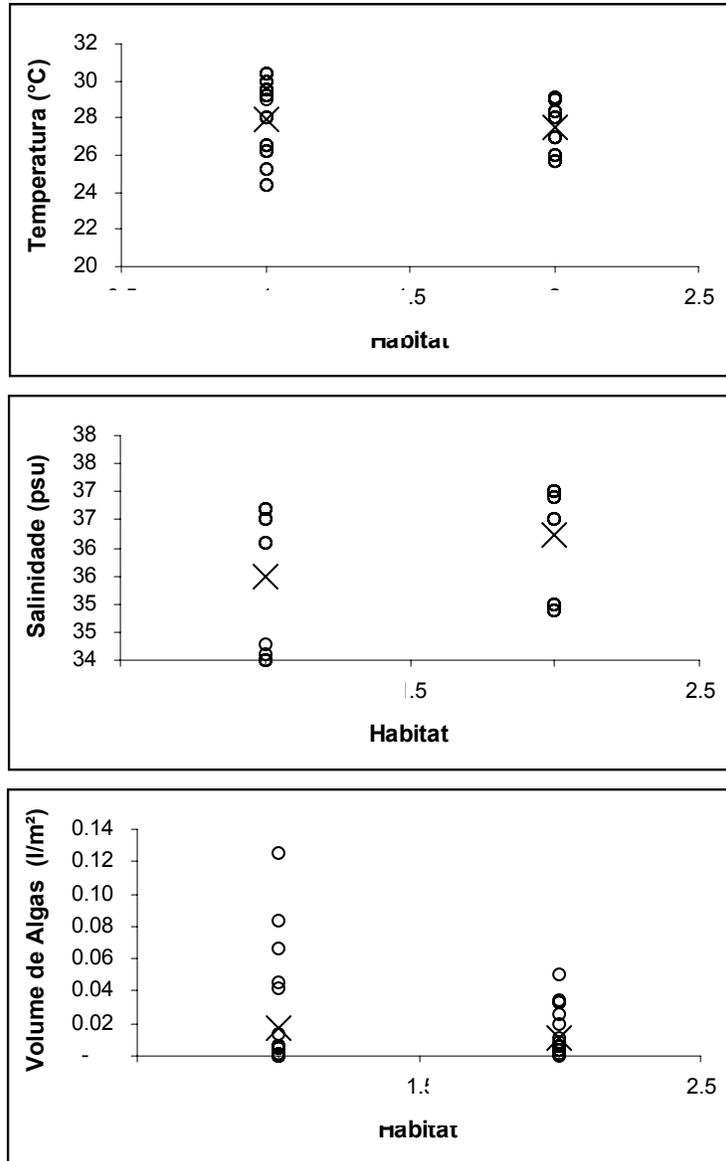


Figura 2.4 - Comparação da temperatura (°C), salinidade (psu) e do volume de algas de arribada (litros/m<sup>2</sup>) entre prados de capim marinho e fundos de areia ao largo de Itamaracá, Pernambuco, entre março de 2000 e dezembro de 2001. As figuras mostram os valores originais e médias ("X") para cada parâmetro e habitat.

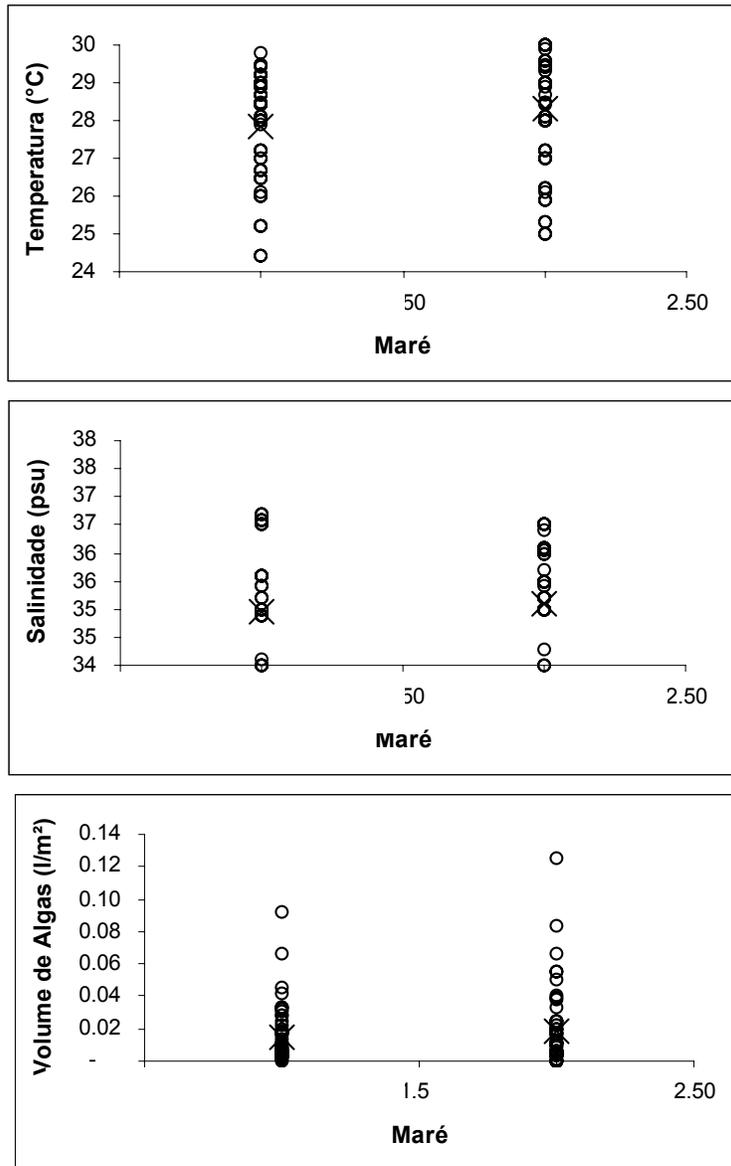


Figura 2.5 - Comparação da temperatura (°C), salinidade (psu) e do volume de algas de arribada (litros/m<sup>2</sup>) entre situações de maré nos prados de capim marinho ao largo de Itamaracá, Pernambuco, entre dezembro de 2000 e dezembro de 2001. As figuras mostram os valores originais e médias ("x") para cada parâmetro e situação de maré. b-e: Período de Transição Baixamar->Enchente; b-v: Período de Transição Vazante->Baixamar.

### 2.3.4 Relação entre variáveis hidrológicas, volume de algas de arribada por área varrida e variáveis climatológicas

Resultados da análise de correlação não paramétrica (Spearman) entre: 1) variáveis hidrológicas, 2) entre abundância de algas e variáveis hidrológicas e climatológicas e 3) entre variáveis hidrológicas e variáveis climatológicas estão representados nas tabelas 2.7 e 2.8, respectivamente, para os prados de capim marinho e para as planícies de areia.

Com relação aos prados de capim marinho, valores de temperatura da água estiveram correlacionados significativamente com valores de temperatura média do ar, precipitação acumulada, velocidade e direção do vento, sendo esta correlação positiva em relação à temperatura do ar ( $r = 0,70$ ) e negativa em relação à precipitação ( $r = -0,32$ ), velocidade ( $r = -0,40$ ) e direção do vento ( $r = -0,57$ ). O volume de algas de arribada por área varrida apresentou-se positivamente correlacionado com a temperatura da água ( $r = 0,28$ ), temperatura do ar ( $r = 0,38$ ) e com a salinidade ( $r = 0,29$ ). Já os valores de salinidade apresentaram correlação negativa com a direção média dos ventos ( $r = -0,39$ ) e positiva com temperatura da água ( $r = 0,31$ ) e temperatura do ar ( $r = 0,40$ ).

Tabela 2.7 - Resultados da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre variáveis hidrológicas e volume de algas de arribada por área varrida registrados em estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco e variáveis climatológicas medidas pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco, para o período entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Variáveis dependentes	Variáveis independentes	N	r	Nível de probabilidade
Temperatura da água	Temperatura média do ar	95	0,70	$p < 0,00001$
	Velocidade média do vento	95	-0,40	$p = 0,00005$
	Direção média do vento	95	-0,57	$p < 0,00001$
	Precipitação acumulada	95	-0,32	$p = 0,010$
Volume de algas por área varrida	Temperatura da água	80	0,28	$p = 0,010$
	Salinidade	49	0,29	$p = 0,040$
	Temperatura média do ar	83	0,38	$p = 0,003$
Salinidade	Temperatura da água	55	0,31	$p = 0,020$
	Temperatura média do ar	55	0,40	$p = 0,003$
	Direção média do vento	55	-0,39	$p = 0,003$

Para as planícies de areia, resultados da análise de correlação não paramétrica indicaram que a temperatura da água neste ambiente esteve correlacionada positivamente com a temperatura do ar ( $r = 0,87$ ) e negativamente com a direção média dos ventos ( $r = -0,87$ ). Já o volume de algas por área varrida, esteve correlacionado positivamente com a temperatura do ar ( $r = 0,57$ ) e com a salinidade ( $r = 0,79$ ) e negativamente com a velocidade dos ventos ( $r = -0,61$ ). A salinidade esteve

correlacionada positivamente com a temperatura da água ( $r = 0,47$ ) e negativamente com a velocidade média do vento ( $r = -0,93$ ) e com a precipitação acumulada ( $r = -0,49$ ).

Tabela 2.8 - Resultados da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre variáveis hidrológicas e volume de algas de arribada por área varrida registrados em estações das planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco e variáveis climatológicas medidas pela Plataforma de Coleta de Dados da Estação Meteorológica de Itapirema, Goiana, Pernambuco, para o período entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

<b>Variáveis dependentes</b>	<b>Variáveis independentes</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Temperatura da água	Temperatura média do ar	24	0,87	$p < 0,00001$
	Direção média do vento	24	-0,87	$p < 0,00001$
Volume de algas por área varrida	Temperatura da água	24	0,57	$p = 0,003$
	Salinidade	18	0,79	$p < 0,0001$
	Velocidade média do vento	24	-0,61	$p < 0,001$
Salinidade	Temperatura da água	18	0,47	$p = 0,005$
	Velocidade média do vento	18	-0,93	$p < 0,00001$

## 2.4 discussão

A área de itamaracá, por apresentar um dos mais expressivos ecossistemas estuarinos do estado de pernambuco, tem sido alvo de numerosos estudos na áreas de oceanografia física e biológica. grande parte destes estudos apresenta caracterizações hidrológicas e climáticas, as quais incluem considerações sobre o micro-clima de itamaracá. macedo et al. (2000) realizaram uma caracterização geral desta região, baseada em décadas de estudos. segundo estes autores, a região vem sendo caracterizada de uma maneira geral como de clima quente e úmido, com temperaturas do ar oscilando entre máxima absoluta de 34 °c e mínima de 20°c, precipitação acumulada média mensal abaixo de 100 mm, com duas estações geralmente bem definidas: uma seca ocorrendo entre setembro e fevereiro e uma chuvosa, compreendendo o período entre março e agosto. o sistema de ventos predominantemente de sudeste apresenta velocidade maior no período chuvoso (com média em torno de 4,0 m/s) e menor no período seco (com média de 2,0 m/s para o período).

O acompanhamento das variações das condições climáticas nos anos de 2000 e 2001 mostra que a região apresentou comportamento esperado para as variáveis temperatura do ar e precipitação acumulada mensal. No entanto, as estações seca e chuvosa, geralmente bem definidas nesta região, não bem definidas em função dos baixos valores de precipitação em agosto e elevados valores de precipitação em outubro de 2000. No ano de 2001, as médias mensais de precipitação acumulada de janeiro e maio foram, respectivamente, acima (“chuvas de verão”) e abaixo (“veranico”) da média histórica para a região. Com relação ao regime de ventos, houve predomínio de ventos com direção média dentro da variação 135 e 195 graus (entre os sentidos Sudeste e Sul), mesmo nos meses da estação seca. Uma exceção ocorreu no final de 2001, nos meses de novembro e dezembro, quando os ventos passaram a soprar no sentido leste - sudeste, conforme esperado para a região. Nestes meses, há uma elevação na velocidade média dos ventos, correspondendo portanto ao fortalecimento do sistema de ventos de leste sobre o sistema de sudeste. Apesar do comportamento esperado nestes dois meses, a velocidade média dos ventos foi superior à normalmente esperada para as estações seca e chuvosa, tanto em 2000, quanto em 2001.

As variações das condições climáticas entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, indicam que o presente estudo cobriu duas estações secas com precipitação média semelhante, intercaladas por uma estação chuvosa. A primeira estação seca compreendeu os meses de setembro de 2000 a fevereiro de 2001, com precipitação média para o período equivalente a sete milímetros (média oscilando entre um e 13 mm). A segunda estação seca, correspondente ao período entre setembro e dezembro de 2001, apresentou precipitação média em torno de cinco milímetros (média oscilando entre um e 11 mm). A estação chuvosa dentro do período de estudo correspondeu ao período entre março e agosto de 2001, com precipitação média para o período correspondente a 10 mm (média oscilando entre 2 e 28 mm). Nas duas estações secas predominou ventos do sistema sudeste (baseado na média da direção do vento por estação). Já na estação chuvosa, predominou ventos de sul. A média das velocidades para o período da estação seca 1 foi de  $6,37 \pm 2,69$  m/s (média para o período  $\pm$  desvio-padrão da média). Na estação seca 2, a média da velocidade do vento foi de  $5,79 \pm 0,93$  m/s. A estação chuvosa apresentou as menores velocidades médias, sendo a média para o período da estação equivalente a  $5,40 \pm 1,00$  m/s.

De acordo com Nimer (1979), os elevados valores de precipitação registrados no litoral oriental do Nordeste são causados pelo fortalecimento do sistema de ventos de sudeste. No presente estudo, a estação chuvosa correspondeu ao período com os menores valores de temperatura do ar, ventos com sentido predominante sul e declínio na velocidade média dos ventos, principalmente nos meses de março e maio, onde foram registrados valores atípicos de precipitação para a estação chuvosa.

Resultados da análise de correlação entre variáveis hidrológicas e climatológicas mostram que a relação entre a temperatura da água nos prados esteve fortemente e positivamente relacionada com a temperatura do ar e negativamente com a precipitação, direção e velocidade médias do vento. Acompanhando o comportamento geral das variáveis hidrológicas nos prados de capim marinho durante o período do presente estudo, verificou-se que o mesmo ocorreu dentro do esperado para a zona costeira de Itamaracá onde, segundo Gomes (1989), valores mínimos de temperatura da água e salinidade são esperados na estação chuvosa, contrastando com aumentos gradativos dos valores destas variáveis nas duas estações secas do ano. Estes resultados reforçam que as variáveis, temperatura e salinidade da água nos prados de capim marinho apresentam fortes componentes climáticos explicando suas variações ao longo do ano.

O Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz está (CECSC) composto por diversos estuários (Macedo et al., 2000) além do Canal de Santa Cruz. No entanto, é através deste último que o todo este complexo estuarino conecta-se ao ambiente marinho (Medeiros, 1991). Esta conexão é realizada ao sul pela Barra de Orange e ao Norte pela Barra de Catuama (Medeiros, 1991; Macedo et al., 2000). Apesar da grande quantidade de estudos sobre a hidrologia dos diversos componentes (Macedo, 1974; Melo, 1980; Macedo e Costa, 1990; Fernandes, 1997) do CECSC, principalmente sobre o Canal de Santa Cruz (Macedo et al., 1982; Medeiros, 1991; Flores Montes, 1996; Porto Neto, 1998), estudos sobre a dinâmica temporal e a extensão espacial das plumas estuarinas deste complexo na área litorânea são praticamente inexistentes (Schwamborn, com. pessoal).

Segundo Medeiros (1991), durante a estação seca, existe um fluxo líquido de águas costeiras através da entrada norte (Barra de Catuama) em direção ao Canal de Santa Cruz e nenhuma entrada líquida de águas costeiras pela entrada sul (Barra de Orange). Na estação chuvosa, águas da região costeira continuam a entrar no Canal de Santa Cruz pela entrada norte, enquanto que na entrada sul, há um fluxo líquido, durante as mares de quadratura, em direção à região litorânea. Durante as marés de sizígia, o fluxo de águas em direção ao mar acontece através do Canal e próximo à ilha de Itamaracá. Ainda segundo Medeiros (1991), o fluxo destas águas oriundas do Canal de Santa Cruz para o mar, durante a estação chuvosa, não tem direção determinada na região costeira de Itamaracá. Amostragens realizadas em 1995 por Schwamborn (1997) ao longo de dois perfis na região costeira de Itamaracá, um situado à altura da Barra de Catuama e o outro à altura da Barra de Orange, foram realizadas para quantificar a exportação de plâncton do estuário do Canal de Santa Cruz. Cada perfil constava de três estações. Durante este estudo verificou-se que mesmo as estações mais distantes da costa de Itamaracá geralmente estavam dentro da pluma estuarina, a qual foi claramente discernível pela diferença de turbidez entre as águas da pluma e as águas claras da plataforma. Além disto, a borda da pluma era claramente marcada pelo acúmulo de debris (principalmente folhas de manguezais e algas de deriva). De acordo com Schwamborn (1997) e Schwamborn et al. (2001), a exportação de massas d'água do Canal de Santa Cruz e, portanto, a área de influência da pluma estuarina, não vai além dos recifes de arenito, os quais limitam o CECSC em relação às águas neríticas da plataforma continental.

No presente estudo, tanto as estações dos prados de capim marinho, quanto às estações das planícies de areia estão claramente inseridas dentro da área de influência da pluma estuarina do Complexo Estuarino de Itamaracá. O comportamento da variação da salinidade nos prados de capim marinho, no presente estudo, esteve fortemente e negativamente correlacionado com a direção média dos ventos na região, significando que a diminuição da salinidade nos prados, na estação chuvosa, esteve associada ao sistema de ventos de sul. Estes resultados reforçam a localização dos prados de capim marinho e das planícies de areia dentro da área de influência da pluma estuarina do CECSC e indicam, neste caso, uma maior influência de processos de diluição da pluma estuarina sobre as estações dos prados de capim marinho na estação chuvosa. A mesma tendência é observada nas estações das planícies de areia, no mês de agosto de 2001.

Diversos trabalhos (Langtry e Jacoby, 1996; Bostrom e Bonsdorff, 2000; Norkko et al., 2000; Brooks e Bell, 2001; Pederson e Peterson, 2002; Adams et al., 2004) têm mostrado que a associação das algas de arribada às pradarias de capim marinho de diversas espécies influenciam direta e positivamente a diversidade e abundância nas comunidades bióticas, por transportar para as pradarias uma fauna associada de invertebrados, sobretudo composta por crustáceos. Dada a importância desta associação, diversos trabalhos foram dedicados ao entendimento do comportamento destas variações no tempo e dos fatores responsáveis pelas mesmas (Bell et al., 1995; Bostrom e Bonsdorff, 2000). Segundo Kingsford (1995) a mobilidade das algas de arribada é moderada por ventos e condições oceanográficas (ondas, correntes e profundidade da coluna d'água). No presente trabalho, o volume de algas de arribada por área varrida associado aos prados foi ligeiramente (mas não significativamente) maior do que o volume por área varrida encontrado nas planícies de areia, como normalmente esperado (Kingsford, 1995; Norkko et al., 2000; Brooks e Bell, 2001). A variação do volume de algas nos prados esteve direta e positivamente relacionada com a temperatura média do ar, temperatura da água e com a salinidade e negativa e indiretamente relacionada com a direção média dos ventos. Desta forma, o maior aporte de algas de arribada às estações dos prados de capim marinho aconteceu dentro das condições gerais da segunda estação seca do período de estudo.

De acordo com Norkko et al. (2000), algas de arribada são estruturas altamente móveis e, normalmente, seus efeitos sobre planícies de areia dependem da variação temporal e espacial da cobertura das algas. No presente estudo, a cobertura vegetal nas planícies de areia esteve relacionada à presença de algas de arribada, cujo volume esteve positivamente influenciado pela temperatura da água e negativamente pela velocidade média dos ventos. Experimentos realizados por Brooks e Bell (2001) para mensurar a mobilidade de algas de arribada em diversas situações, mostraram que o movimento líquido de algas de arribada de prados de *Halodule wrightii* para planícies de areia levou apenas 30 minutos. Estes autores argumentam que a alta mobilidade das algas de arribada, controlada por condições meteorológicas regionais, tais como direção e velocidade do vento, pode servir como conector entre habitats, tais como entre prados de capim marinho, ambientes recifais, planícies de areia e estuários. A relação negativa entre o volume de algas de arribada e velocidade média dos ventos observada nas estações das planícies de areia, no presente estudo, sugerem que a cobertura vegetal nestes habitat e, conseqüente aumento da complexidade estrutural, pode ser bastante efêmero.

Comparações com relação às condições hidrológicas e ao volume de algas de arribada por área varrida entre estações e fases de maré dentro de cada habitat não indicaram diferenças significativas destas variáveis entre estes fatores de variação. Desta forma, estes resultados indicam que não houve gradiente ambiental significativo, nem espacial, nem em relação ao regime de marés para as variáveis consideradas. Portanto, estes resultados indicam que possíveis diferenças nos parâmetros bióticos (densidade de organismos, composição das dietas, repleção estomacal, entre outros) dentro de cada hábitat e por maré seriam independentes das variáveis hidrológicas, aqui analisadas.

## 2.5 Sinopse e perspectivas

Neste capítulo ficou mostrado que o período de coleta do presente estudo abrangeu duas estações secas, caracterizadas por elevação da temperatura do ar, sendo o sentido dos ventos predominantemente de sudeste na primeira estação seca e leste-sudeste na segunda. A estação chuvosa do período de estudo esteve caracterizada por diminuição da temperatura do ar, aumento da precipitação e ventos com sentido predominantemente de sul. Nestes cenários climáticos, verificou-se que a variação de salinidade nas estações dos prados esteve não apenas correlacionada com as condições climáticas, como também sofreu possivelmente influência da variação do aporte de águas do Canal de Santa Cruz, sobretudo no período chuvoso. Os prados de capim marinho e as planícies receberam aporte de algas de arribada, principalmente nas estações secas do período de estudo. O volume de algas de arribada por área varrida foi ligeiramente maior nas pradarias do que nas planícies de areia. Assim como nas pradarias, o maior aporte de algas de arribada nas planícies de areia esteve relacionado a aumentos da temperatura do ar, no entanto, negativamente relacionado à intensidade dos ventos, sugerindo que o aumento na complexidade estrutural neste habitat pode ser bastante efêmero.

A análise das variações nas condições hidrológicas por estações e fases de maré para cada habitat indicou a ausência de gradiente ambiental, no espaço e por regime de maré. Estes resultados indicam que possíveis diferenças nos parâmetros bióticos (densidade de organismos, composição das dietas, repleção estomacal, entre outros) dentro de cada hábitat e por maré seriam independentes das variáveis hidrológicas, aqui analisadas.

Os dados e informações apresentados neste capítulo serão utilizados nas análises e na interpretação dos resultados dos próximos capítulos, no contexto da hipótese de que fatores abióticos podem explicar, em parte, padrões de abundância, biomassa, composição, diversidade, tamanho, dieta e assentamento nas comunidades de peixes (e macro-invertebrados) associados aos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

## **Capítulo 3**

---

**Dinâmica dos grandes grupos: abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes associados aos prados de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.**

### 3.1 Introdução

Prados de capim marinho podem ser áreas de elevada produção de nutrientes e elevada produtividade (ver revisão em Boer, 2000). Em escala mundial, áreas costeiras com presença de vegetais geralmente apresentam uma fauna diversa e abundante de peixes e macro-invertebrados quando comparados a áreas sem vegetação. Dentre estes ambientes, as pradarias de angiospermas marinhas de diversas espécies, freqüentemente denominadas de capim marinho, têm mostrado ser áreas com grande diversidade e abundância de peixes e macro-invertebrados.

Este fenômeno tem sido classicamente explicado pela consideração geral de que áreas com elevada complexidade estrutural, tais como prados de capim marinho, são capazes de prover alimento e abrigo para formas jovens de diversos grupos taxonômicos, tais como peixes (Bell e Pollard, 1989; Lubbers et al. 1990; Babbler et al., 1992) e macro-invertebrados (Rainer e Fitzhardinge, 1981; Poore 1982; Lewis, 1984; Howard et al., 1989; Edgar, 1990) com ciclo de vida associado notadamente a ecossistemas costeiros. Características especiais associadas aos vegetais, tais como superfície foliar, capacidade de sombreamento e redução de energia de onda dos locais onde se encontram seriam fatores adicionais, os quais são considerados importantes fatores para o aumento da abundância e diversidade destes habitats. Adicionalmente, a capacidade de seqüestro de partículas em suspensão dos prados de capim marinho (Norwell e Jumars, 1984) contribui com matéria orgânica que pode ser utilizada pela produção secundária, com conseqüentes aumentos de sua biomassa (Pearson e Rosenberg, 1978; Mann, 1988; Spies et al., 1988). Edgar (1990) mostrou que o aumento de matéria orgânica no sedimento de áreas vegetadas produziu aumentos na produção de invertebrados. Além destas características, estudos (Bostrom e Bonsdorff, 2001; Rydene e Matheson, 2003) investigando o papel de algas de arribada associadas a pradarias de capim marinho, têm mostrado efeitos positivos destes substratos sobre a abundância e a diversidade de macro-invertebrados.

Em contraste, alguns estudos (Hanekon e Baird, 1984; Heck e Thoman, 1984; Ferrel e Bell, 1991; Jenkins et al., 1997) mostraram não haver diferenças de abundância e diversidade de espécies de peixes e de macro-invertebrados entre áreas vegetadas (sobretudo pradarias de capim marinho) e desprovidas de vegetação. As explicações, no entanto, residiram em fatores peculiares associados às condições do local.

Apesar de fatores hidrológicos, tais como temperatura e salinidade serem citados como os que apresentam as mais fortes influências na estrutura de comunidades aquáticas (Allen e Horn, 1975; Marshal e Elliot, 1998; Peterson e Ross, 1991; Weinstein et al., 1980), há, de um modo geral, ausência de estudos mostrando a influência de fatores abióticos (hidrológicos e climatológicos) sobre abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes associados a prados de capim marinho. Relativamente poucos estudos (Paterson e Whitfield, 2000; Guidetti e Bussotti, 2000; Fisher, 2000) foram direcionados para observar esta influência em comunidades de prados de capim marinho. Isto se deve em parte ao fato de que as tentativas para se elucidar a natureza extremamente variável, em termos de composição e abundância dos prados de capim marinho, vêm sendo direcionadas para estudos sobre as trocas de biomassa, nutrientes e energia entre habitats adjacentes e os prados (Baelde, 1990), bem como, sobre relações entre a complexidade estrutural das pradarias e a estrutura de comunidades (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al. 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996).

Diversos estudos têm demonstrado que dentre as grandes categorias taxonômicas da produção secundária, os invertebrados superam os peixes, apresentando maiores níveis de abundância (Rozas e Minello, 1998; Arrivillaga e Baltz, 1999; Lazzari e Tupper, 2002). Relações tróficas entre macro-invertebrados e peixes têm sido bem documentadas (Bird e Jenkins, 1990), explicando em

muitos casos, a sobreposição nos padrões de ocorrência dos mesmos (Livingston, 1982). Nestas relações, os invertebrados ocupam um nível trófico inferior ao dos peixes, representando presas comuns e importantes na dieta de peixes (Bird e Jenkins, 1990).

O presente capítulo propõe investigar padrões de abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes coletados em prados de capim marinho em relação aos fatores ambientais (hidrológicos e climatológicos); inquirir sobre relações de abundância entre macro-invertebrados e peixes associados aos prados de capim marinho e comparar valores de abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes entre prados de capim marinho e planícies de areia.

## **3.2 Material e Métodos**

A estratégia de amostragem, bem como os procedimentos de coleta, triagem e armazenamento da macro e mega-epifauna (peixes e macro-invertebrados) coletada nos prados de capim marinho e planícies de areia estão descritos no Capítulo 1.

Informações sobre o número absoluto de indivíduos, abundância, peso e biomassa foram relacionados para cada organismo coletado ao seu grupo taxonômico correspondente. Estas informações foram adicionadas a uma planilha eletrônica de dados, que relaciona dados de cada grupo taxonômico às informações sobre condições de coleta (incluindo volume de algas por área varrida) e variáveis climatológicas (Direção e velocidade média dos ventos, temperatura do ar e precipitação acumulada) correspondentes. Com base nesta planilha foram realizadas todas as análises descritas a seguir no item tratamento de dados.

### **Tratamento de dados**

A planilha de dados anteriormente mencionada foi subdividida por habitat (pradarias de capim marinho e planícies de areia), sendo as mesmas subdivididas ainda por malha de rede utilizada na captura dos organismos, no caso 5 e 2 mm. Estas foram convertidas para o formato de matrizes retangulares de espécies por amostra, no caso dos dados: número de indivíduos coletados, abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) e biomassa (g/m<sup>2</sup>).

Todas as análises descritas a partir daqui foram realizadas para cada habitat e para cada malha de rede, separadamente.

Com base nestas planilhas foram realizados cálculos de medidas de posição (média e moda) e dispersão dos dados (variância, intervalo de confiança, desvio-padrão e desvio absoluto médio), de frequência de ocorrência, de índices de diversidade (número absoluto de taxa, riqueza de taxa, diversidade e equitabilidade), de abundância, bem como, testes de normalidade e homogeneidade de variâncias, testes de comparação de médias, análises de variância, análises de correlação e análises multivariadas como as de agrupamento (cluster).

Toda descrição dos dados foi realizada através dos programas STATISTICA e STATGRAPHICS e os cálculos de frequência de ocorrência de taxa foram realizados no programa EXCEL, as análises multivariadas com o software PRIMER (v. 5.0).

Antes de realizar qualquer teste estatístico de inferência ou realizar análise multivariada, foram efetuados testes de normalidade e de homogeneidade de variâncias para se conhecer a estrutura dos dados. Para testar a normalidade dos dados foi realizado teste de Kolmogorov-Smirnov e para testar a homogeneidade das variâncias foi realizado o teste de Bartlett, seguindo as recomendações descritas em Zar (1996).

Os dados: número absoluto de organismos, abundância (ind. /m<sup>2</sup>) e biomassa (g/m<sup>2</sup>) por taxa não apresentaram distribuição normal, nem mesmo após transformação dos dados por log (x + 1),

conforme recomendado por Zar (1986) para estes casos. Desta forma, utilizou-se ferramentas da estatística não paramétrica e métodos não-paramétricos de análise multivariada para estes dados.

Para comparar médias entre amostras com distribuição não normal, realizou-se o teste não paramétrico de comparação de médias de Mann-Whitney, descrito em Zar (1996). A análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis também foi usada verificar diferenças entre duas amostras, cujos dados além de não apresentarem distribuição normal, não apresentaram homogeneidade de variâncias. Isto é possível porque, de acordo com Zar (1996), quando o número de fatores na análise de variância de Kruskal-Wallis é igual a um e o número de níveis do fator é igual a dois, esta análise é similar ao teste de comparação de médias de Mann-Whitney.

A análise de variância Kruskal-Wallis foi utilizada para identificar grupos não homogêneos de abundância entre estações do ano, estações de coleta e entre regimes de maré. Esta análise foi realizada para cada grupo taxonômico separadamente, utilizando o programa STATGRAPHICS.

Para verificar relações entre valores de abundância por grupos taxonômicos e variáveis hidrológicas e climatológicas foi realizada a análise de correlação não-paramétrica de Spearman, segundo recomendações em Zar (1986). O tipo de relação, negativa ou positiva, foi determinada pelo sinal do coeficiente de ajuste  $r$  (Spearman). Esta análise também foi realizada para verificar relações entre grupos taxonômicos por nível de abundância. Nenhum tipo de transformação foi empregada aos dados para a realização das análises acima mencionadas. As análises de correlação não-paramétrica foram realizadas através do programa STATISTICA.

A estrutura da comunidade de peixes e macro-invertebrados dos prados de capim marinho foi analisada através de técnicas multivariadas de análise de gradientes indiretos, as quais incluíram análises de agrupamento de grupos taxonômicos (Martino e Able, 2003). A primeira etapa desta análise consistiu em organizar os dados em uma matriz retangular de dados de abundancia de grupos taxonômicos por amostra. Na segunda etapa, procedeu-se uma redução desta matriz através da eliminação de duplos zeros e de grupos taxonômicos que ocorreram em menos de 5% das amostras. A terceira etapa consistiu em padronizar os dados por grupos taxonômicos para diminuir discrepâncias entre os mesmos em termos de abundância. A quarta etapa foi gerar uma matriz de similaridade, utilizando coeficiente de Bray-Curtis. As análises multivariadas foram realizadas com esta matriz, através do programa PRIMER (v. 5.0).

Em todas as análises estatísticas de inferência, bem como, nas análises de correlação não-paramétrica, utilizou-se um nível de significância de 0,05.

### 3.3 Resultados

Ao todo, foram coletados 128.476 organismos da macro e mega-epifauna (peixes e macro-invertebrados). A tabela 3.1 mostra os resultados do esforço de amostragem sobre peixes e macro-invertebrados nos prados de capim marinho e nas planícies de areia, pelas malhas de 5 e 2 mm.

No período de setembro a dezembro de 2000 foram coletadas 46 amostras resultantes de arrastos realizados apenas com a malha de 5 mm. O número médio de organismos por amostra neste período foi equivalente a 69,57 (desvio médio absoluto = 43,52 indivíduos/amostra). Neste período, a abundância e biomassa médias por amostra foram equivalentes, respectivamente, a 0,70 indivíduos/m<sup>2</sup> (desvio médio absoluto = 0,70 indivíduos/m<sup>2</sup>) e 0,90 g/m<sup>2</sup> (desvio médio absoluto = 0,90 g/m<sup>2</sup>). No período compreendido entre janeiro e dezembro de 2001 foram realizados 189 arrastos (Tabela 1.1) nos prados de capim marinho. Neste período, pela malha de 5 mm foram produzidas 143 amostras com número médio de organismos por amostra equivalente a 173,75 (desvio médio absoluto = 117,76 indivíduos/amostra), abundância média por amostra equivalente a 0,29 indivíduos/m<sup>2</sup> (desvio médio absoluto = 0,17 indivíduos/m<sup>2</sup>) e biomassa média por amostra correspondente a 0,21 g/m<sup>2</sup> (desvio médio absoluto = 0,15 g/m<sup>2</sup>). Pela malha de 2 mm, a qual operou entre março e dezembro de 2001, foram produzidas 113 amostras, com número médio de organismos por amostra equivalente a 652, 25 (desvio médio absoluto = 357,74 indivíduos/amostra), abundância e biomassa médias por amostra equivalentes, respectivamente, a 1,07 (desvio médio absoluto = 0,53 indivíduos/m<sup>2</sup>) e 0,02 (desvio médio absoluto = 0,01 g/m<sup>2</sup>).

Nas planícies de areia foram realizados 24 arrastos nos meses de março, junho, agosto e dezembro de 2001 (Tabela 1.1). Como nestes meses, a rede operou com as duas malhas simultaneamente, estes arrastos resultaram em 24 amostras para cada malha. Pela malha de 5 mm o número médio de organismos por amostra foi equivalente a 21,00 (desvio médio absoluto = 9,00 indivíduos/amostra) e valores médios de abundância e biomassa por amostra equivalentes, respectivamente, a 0,04 (desvio médio absoluto = 0,02 indivíduos/m<sup>2</sup>) e 0,09 (desvio médio absoluto = 0,10 g/m<sup>2</sup>). Pela malha de 2 mm foram registrados em média 425,00 indivíduos/amostra, com valores médios de abundância e biomassa equivalentes, respectivamente, a 0,77 (desvio médio absoluto = 0,34 indivíduos/m<sup>2</sup>) e 0,008 (desvio médio absoluto = 0,003 g/m<sup>2</sup>).

Pelo esquema de amostragem 24 horas, o qual somente foi empregado em estações dos prados de capim marinho, foram realizados 72 arrastos. No período de setembro e dezembro de 2001 foram realizados 10 arrastos (10 amostras), apenas utilizando-se a malha de 5 mm. Neste período foram coletados 109 indivíduos de peixes e macroinvertebrados, sendo o número médio de indivíduos por amostra equivalente a 11,00 (desvio médio absoluto = 9,00 indivíduos/amostra). Valores médios de abundância e biomassa média neste período foram equivalentes, respectivamente, a 0,04 (desvio médio absoluto = 0,03 indivíduos/m<sup>2</sup>) e 0,13 (desvio médio absoluto = 0,12 g/m<sup>2</sup>). No período de janeiro a dezembro de 2001 foram efetuados 62 arrastos. Como a malha de 5 mm operou durante todo este período, foram produzidas 62 amostras com número médio de indivíduos por amostra equivalente a 161,58 (desvio médio absoluto = 141,43 indivíduos/amostra) e com valores médios de abundância e biomassa por amostra correspondentes, respectivamente, a 0,23 (desvio médio absoluto = 0,19 indivíduos/m<sup>2</sup>) e 0,16 (desvio médio absoluto = 0,16 g/m<sup>2</sup>). Pela malha de 2 mm, a qual operou de março a dezembro de 2001, foram produzidas 45 amostras com número médio de indivíduos por amostra correspondente a 752,93 (desvio médio absoluto = 624,70 indivíduos/amostra) e com valores médios de abundância e biomassa por amostra equivalentes, respectivamente, a 1,02 (desvio médio absoluto = 0,80 indivíduos/m<sup>2</sup>) e 0,09 (desvio médio absoluto = 0,15 g/m<sup>2</sup>).

O número médio de indivíduos coletados por amostra nos prados de capim marinho foi de 672 indivíduos/amostra (desvio absoluto médio = 363 indivíduos/amostra) e nas planícies de areia

equivalente a 425 indivíduos/amostra (desvio absoluto médio = 204 indivíduos/amostra). Pelo esquema de coletas 24 horas em média foram coletados 647 indivíduos/amostra (desvio absoluto médio = 586 indivíduos/amostra).

A abundância média, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho foi de 2,41 indivíduos/m<sup>2</sup> (desvio absoluto médio = 0,63 indivíduo/m<sup>2</sup>), ou seja, mais de 9 vezes a abundância nas amostras coletadas com malha de 5 mm. A biomassa média obtida com malha de 2 mm foi de 0,043 g/m<sup>2</sup> (desvio absoluto médio = 0,012 g/m<sup>2</sup>), ou seja, aproximadamente 1/5 da biomassa obtida com rede de 5 mm.

Nas planícies de areia, a abundância com 2 mm foi equivalente a 0,77 indivíduo/m<sup>2</sup> (desvio absoluto médio = 0,34 indivíduo/m<sup>2</sup>), ou seja, aproximadamente 1/3 da abundância obtida nos prados. A biomassa nas planícies de areia foi de e 0,008 g/m<sup>2</sup> (desvio absoluto médio = 0,003 g/m<sup>2</sup>), ou seja, aproximadamente 1/5 da biomassa obtida nos prados. Pelo esquema de coletas 24 horas, abundância e biomassa médias foram equivalentes a 0,70 indivíduo/m<sup>2</sup> (desvio absoluto médio = 0,58 indivíduo/m<sup>2</sup>) e 0,034 (desvio absoluto médio = 0,048 g/m<sup>2</sup>).

Tabela 3.1. Descrição da comunidade de macro-invertebrados e peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Valores entre parênteses representam o desvio absoluto médio.

	Coletas no capim marinho (noturnas)	Coletas no banco de areia (noturnas)	Coletas no capim marinho (24 horas)
<b>Rede com 5 mm de abertura de malha (set – dez/2000)</b>			
Número de amostras	46		10
Número absoluto de organismos	3.200		109
Número médio de organismos por amostra	69,57 (43,52)		11,00 (9,00)
Abundância média (ind. /m <sup>2</sup> ).	0,70 (0,70)		0,04 (0,03)
Biomassa média (g/m <sup>2</sup> )	0,90 (0,90)		0,13 (0,12)
<b>Rede com 5 mm de abertura de malha (jan - dez/2001)</b>			
Número de amostras	143	24	62
Número absoluto de organismos	21.719	510	8.402
Número médio de organismos por amostra	173,75 (117,76)	21,00 (9,00)	161,58 (141,43)
Abundância média (ind. /m <sup>2</sup> )	0,29 (0,17)	0,04 (0,02)	0,23 (0,19)
Biomassa média (g/m <sup>2</sup> )	0,21 (0,15)	0,09 (0,10)	0,16 (0,16)
<b>Rede com 2 mm de abertura de malha (mar – dez/2001)</b>			
Número de amostras	113	24	45
Número absoluto de organismos	73.704	10.213	33.882
Número médio de organismos por amostra	652,25 (357,74)	425,00 (204,00)	752,93 (624,70)
Abundância média (ind./m <sup>2</sup> )	1,07 (0,53)	0,77 (0,34)	1,02 (0,80)
Biomassa média (g/m <sup>2</sup> )	0,02 (0,01)	0,008 (0,003)	0,09 (0,15)

Resultados de comparações de médias do número de indivíduos, abundância e biomassa através do teste não paramétrico de Mann-Whitney são mostrados na tabela 3.2. O número de indivíduos coletados pelas malhas de 5 e 2 mm nos prados de capim marinho foi sempre significativamente maior ( $Z < 0,00001$  e  $Z = 0,001$ , respectivamente) do que o coletado nas planícies de areia. Comparando o número de indivíduos coletados nos prados entre as malhas de 5 e 2 mm verificou-se que as diferenças também foram altamente significativas. Nas planícies de areia, o número de indivíduos coletados pela malha de 2 mm também foi significativamente superior ( $Z < 0,00001$ ) ao coletado pela malha de 5 mm.

Tabela 3.2. Resultados de teste não paramétrico (Mann - Whitney) com amostras de peixes e invertebrados coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho e nas planícies de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Conclusão do teste apresentada entre parênteses, nos casos de diferenças significativas ao nível de 0,05 de significância.

<b>Número de indivíduos (peixes e invertebrados) por amostra</b>		
<b>Comparação entre habitats</b>	capim (pela malha de 5 mm)	capim (pela malha de 2 mm)
Areia (pela malha de 5 mm)	$Z < 0,00001$ (capim > areia)	
Areia (pela malha de 2 mm)	$Z = 0,001$ (capim > areia)	
<b>Comparação entre malhas de rede</b>	Capim (pela malha de 5 mm)	Areia (pela malha de 5 mm)
Capim (pela malha de 2 mm)	$Z < 0,00001$ (2 mm > 5 mm)	
Areia (pela malha de 2 mm)	$Z < 0,00001$ (2 mm > 5 mm)	
<b>Abundância de peixes e invertebrados (ind./m<sup>2</sup>)</b>		
<b>Comparação entre habitats</b>	capim (pela malha de 5 mm)	capim (pela malha de 2 mm)
Areia (pela malha de 5 mm)	$Z < 0,00001$ (capim > areia)	
Areia (pela malha de 2 mm)	$Z = 0,03$ (capim > areia)	
<b>Comparação entre malhas de rede</b>	Capim (pela malha de 5 mm)	Areia (pela malha de 5 mm)
Capim (pela malha de 2 mm)	$Z < 0,00001$ (2 mm > 5 mm)	
Areia (pela malha de 2 mm)	$Z < 0,00001$ (2 mm > 5 mm)	
<b>Biomassa de peixes e invertebrados (g/m<sup>2</sup>)</b>		
<b>Comparação entre habitats</b>	capim (pela malha de 5 mm)	capim (pela malha de 2 mm)
Areia (pela malha de 5 mm)	$Z < 0,001$ (capim > areia)	
Areia (pela malha de 2 mm)	$Z < 0,00001$ (capim > areia)	
<b>Comparação entre malhas de rede</b>	Capim (pela malha de 5 mm)	Areia (pela malha de 5 mm)
Capim (pela malha de 2 mm)	$Z < 0,00001$ (5 mm > 2 mm)	
Areia (pela malha de 2 mm)	$Z < 0,00001$ (5 mm > 2 mm)	

A abundância diferiu significativamente, tanto pela malha de 5 mm, quanto pela malha de 2 mm, entre habitats. A abundância foi significativamente maior nos prados de capim marinho, pelas duas malhas ( $Z < 0,00001$  e  $Z = 0,003$ , respectivamente). Comparando valores de abundância e biomassa, entre malhas de 5 e 2 mm, para cada habitat, verificou-se que nos prados as diferenças também foram altamente significativas. Nas planícies de areia, verificou-se também que a abundância pela malha de 2 mm foi significativamente superior ( $Z < 0,00001$ ) a da malha de 5 mm.

Em ambos habitats, a biomassa registrada pela malha de 5 mm foi sempre superior à biomassa registrada pela malha de 2 mm ( $Z < 0,0001$ ), devido ao tamanho e peso superior dos organismos da megafauna (sobretudo siris) retidos na malha maior.

### **3.3.1 Peixes e Macro-invertebrados nas Pradarias de Capim Marinho**

#### **3.3.1.1 Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados**

De uma forma geral, macro-crustáceos (siris portunídeos e camarões carídeos e peneídeos) e peixes foram os grupos mais frequentes nas amostras (Figuras 3.1 a 3.3).

Os grupos mais frequentes nos prados de capim marinho pela malha de 5 mm (Figura 3.1), ocorrendo entre 70 e 90% das amostras, foram, em ordem decrescente de frequência: Peixes, Crustacea Decapoda – camarões, Crustacea Decapoda – siris e outros, representados por organismos não identificados e moluscos. Os demais grupos: Crustacea - Amphipoda, Crustacea – Isopoda, Echinodermata, Crustacea Decapoda – lagostas, Crustacea Stomatopoda e larvas de Crustacea – megalopas ocorreram em menos de 30% das amostras.

Pela malha de 2 mm (Figura 3.2), os grupos Crustacea Decapoda – camarões, outros invertebrados, peixes e Crustacea Isopoda, em ordem decrescente de frequência de ocorrência, ocorreram em mais de 70% das amostras. Os grupos Crustacea Amphipoda, Mysidacea e larvas de Crustacea – megalopas ocorreram entre 40 e 70%. O grupo Crustacea Stomatopoda ocorreu em 10% das amostras e as larvas de Crustacea – zoeas e Crustacea Decapoda – lagostas em menos de 5% das amostras.

Agrupando as duas malhas, 5 e 2 mm (Figura 3.3), os grupos com frequência de ocorrência superior a 70% passaram a ser, em ordem decrescente: outros invertebrados, Crustacea Decapoda – Camarões, peixes, Crustacea Decapoda – siris e Crustacea Isopoda. Entre 40 e 70% das amostras ocorreram, em ordem decrescente: Crustacea Amphipoda, Mysidacea e larvas Crustacea – megalopas. Os grupos Echinodermata, Crustacea Decapoda – lagostas, Crustacea Stomatopoda e larvas Crustacea – zoeas ocorreram em menos de 20% das amostras.

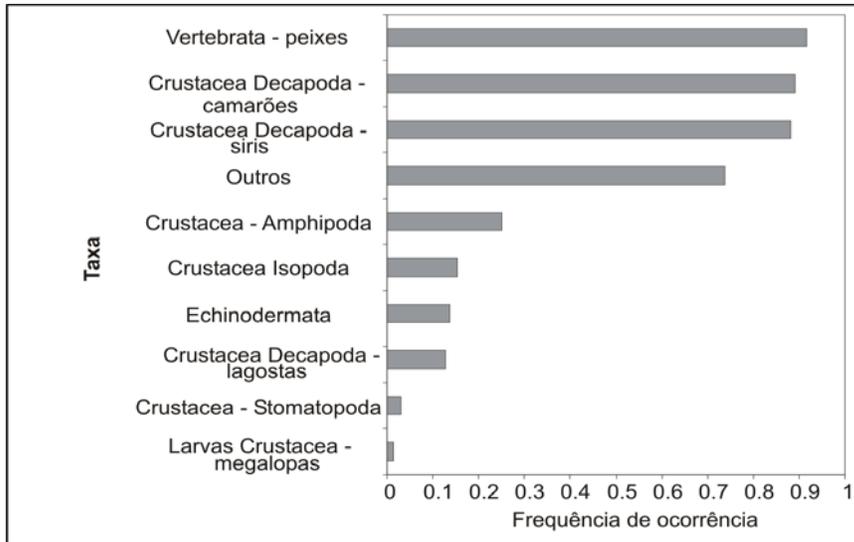


Figura 3.1: Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados coletados com rede de arrasto, apenas pela malha de 5 mm, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

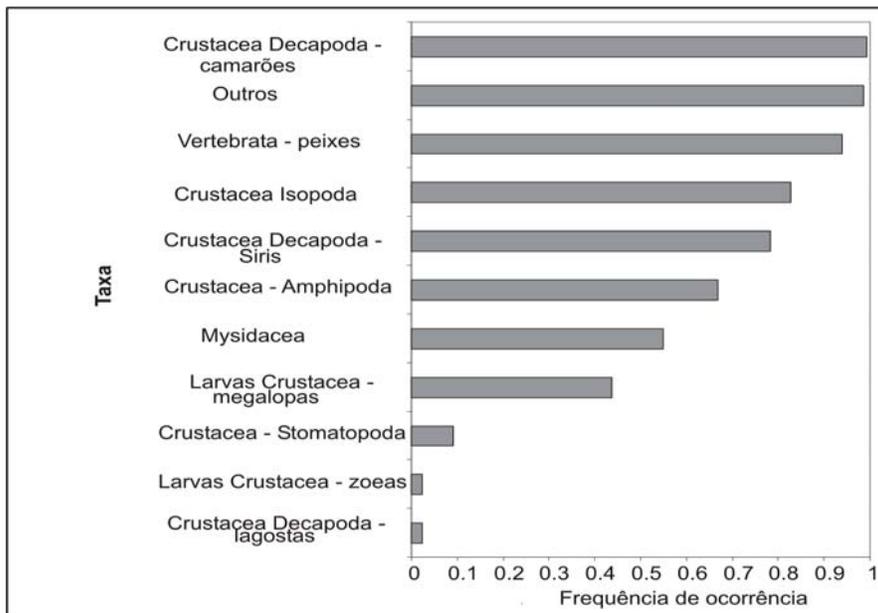


Figura 3.2: Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados coletados com rede de arrasto, apenas malha de 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

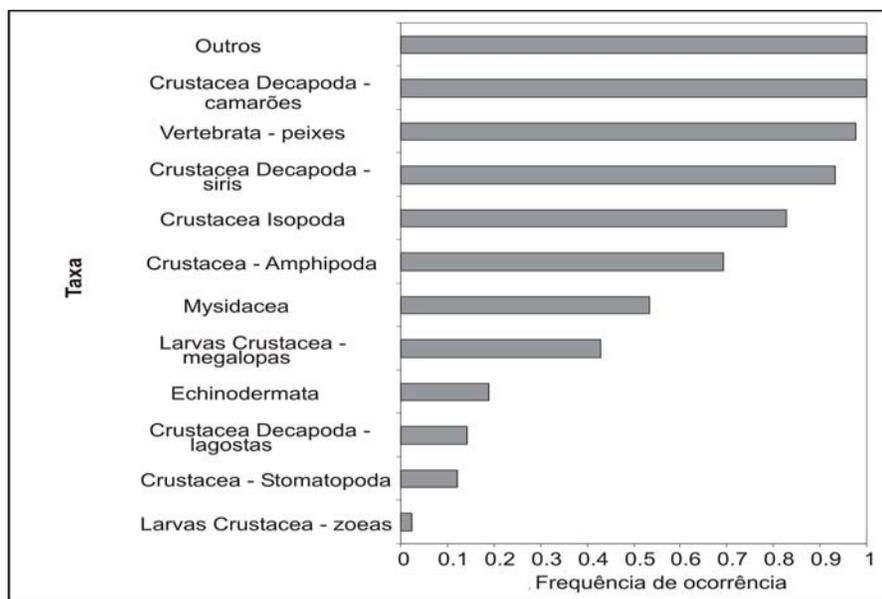


Figura 3.3: Frequência de ocorrência de peixes e macro-invertebrados reunindo, para cada arrasto, as amostras obtidas nas malhas de 5 e 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

### 3.3.1.2 Variação mensal da composição da macro-epifauna

As figuras 3.4 e 3.5 mostram a variação mensal da abundância relativa dos principais grupos taxonômicos coletados, respectivamente, pelas malhas de 5 e 2 mm. A figura 3.6 mostra a composição destas malhas quando agrupadas.

Camarões (peneídeos e carídeos) foram o grupo numericamente dominante em ambas as malhas de rede (Figuras 3.4 a 3.6). Camarões, siris e peixes foram os taxa que ocorreram em todos os meses amostrados, tanto pela malha de 5 mm quanto pela malha de 2 mm. Na malha de 5 mm, estes três grupos foram os mais importantes e juntos, constituíram 63% da fauna coletada. Misidáceos não foram capturados pela malha de 5 mm. Pela malha de 2 mm, este grupo foi um dos mais importantes, contribuindo para 7% dos organismos coletados. Misidáceos ocorreram na malha de 2 mm de junho a dezembro de 2001.

Isopoda ocorreram pela malha de 5 mm, em setembro e outubro de 2000, em fevereiro de 2001 e depois continuamente de maio até dezembro de 2001. Já pela malha de 2 mm, ocorreram ininterruptamente de março a dezembro de 2001. Os grupos “larvas de Crustacea no estágio de megalopas” e Amphipoda não apresentaram pela malha de 5 mm uma ocorrência contínua. As megalopas ocorreram em novembro de 2000 e em agosto e novembro de 2001 e os Amphipoda ocorreram em outubro e novembro de 2000 e em junho, outubro e dezembro de 2001. Pela malha de 2 mm, estes grupos ocorreram desde março continuamente até dezembro de 2001. Os Stomatopoda ocorreram em março, maio, e agosto pelas malhas de 5 e 2 mm. Ocorreram também em junho, pela malha de 5 mm e em julho, pela malha de 2 mm. Os Echinodermata não ocorreram na malha de 2 mm. Na malha de 5 mm, ocorreram nos meses de outubro de 2000, em março, maio, junho, julho e de outubro a dezembro de 2001. Lagostas juvenis ocorreram em setembro e novembro de 2000 e de fevereiro a outubro, com exceção do mês de abril. Pela malha de 2 mm, este grupo taxonômico ocorreu em abril entre junho e agosto de 2001. Larvas de

Crustacea no estágio de zoeas não ocorreram na malha de 5 mm. Pela malha de 2 mm, ocorreram de julho a setembro de 2001.

Agrupando-se as malhas, os grupos Crustacea Decapoda – Siris, Crustacea Amphipoda, Crustacea Isopoda, Peixes, Crustacea Decapoda – Camarões, outros e larvas Crustacea - megalopas aparecem em continuamente de março a dezembro de 2001. Os Crustacea Decapoda – lagostas ocorreram continuamente de março a outubro de 2001 e os Crustacea Decapoda Stomatopoda em março e de maio a agosto de 2001.

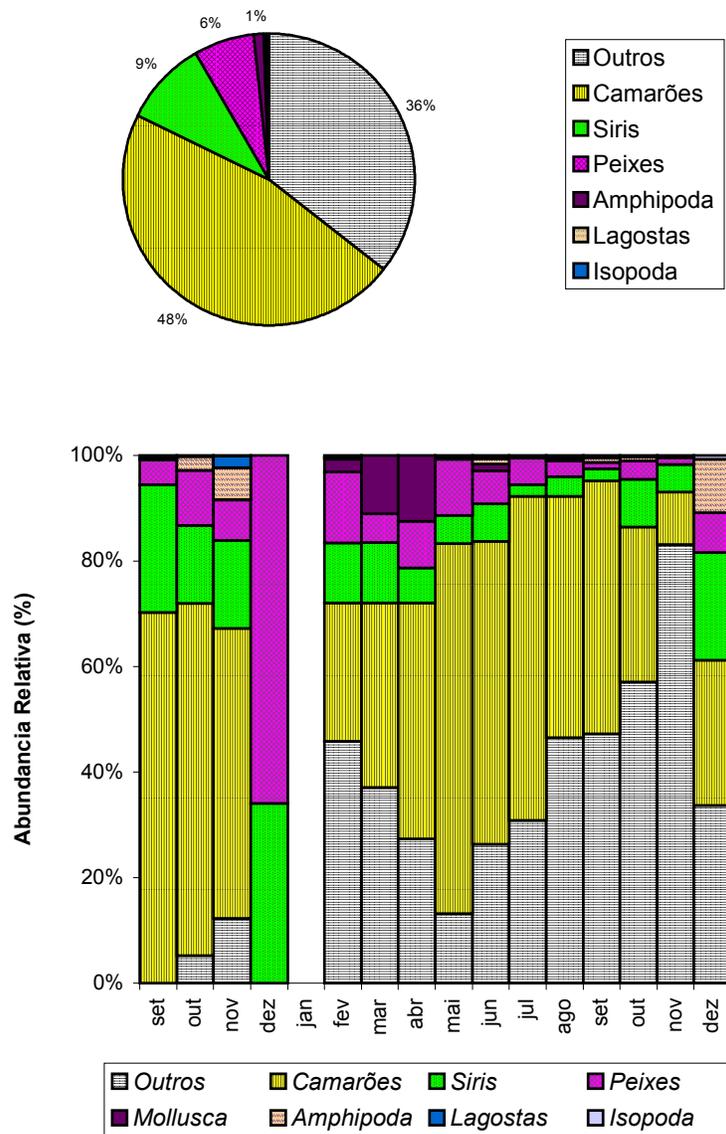


Figura 3.4: Variação mensal da abundância relativa de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 a dezembro de 2001. Janeiro: sem dados. Gráfico superior: Resumo da abundância relativa (média de todos meses). Gráfico inferior: Variação mensal da abundância relativa.

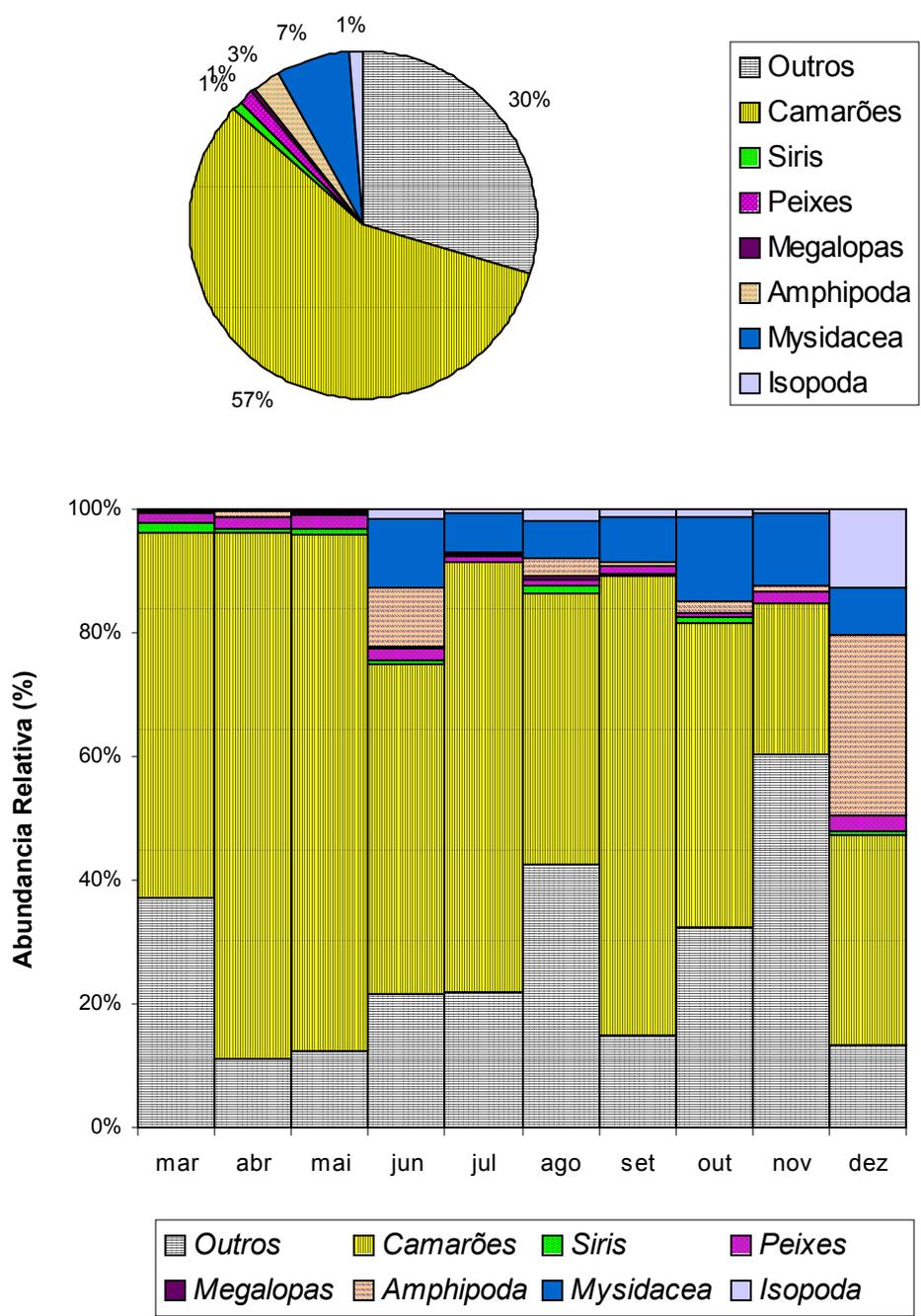


Figura 3.5: Variação mensal da abundância relativa de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março a dezembro de 2001. Gráfico superior: Resumo da abundância relativa (média de todos meses). Gráfico inferior: Variação mensal da abundância relativa.

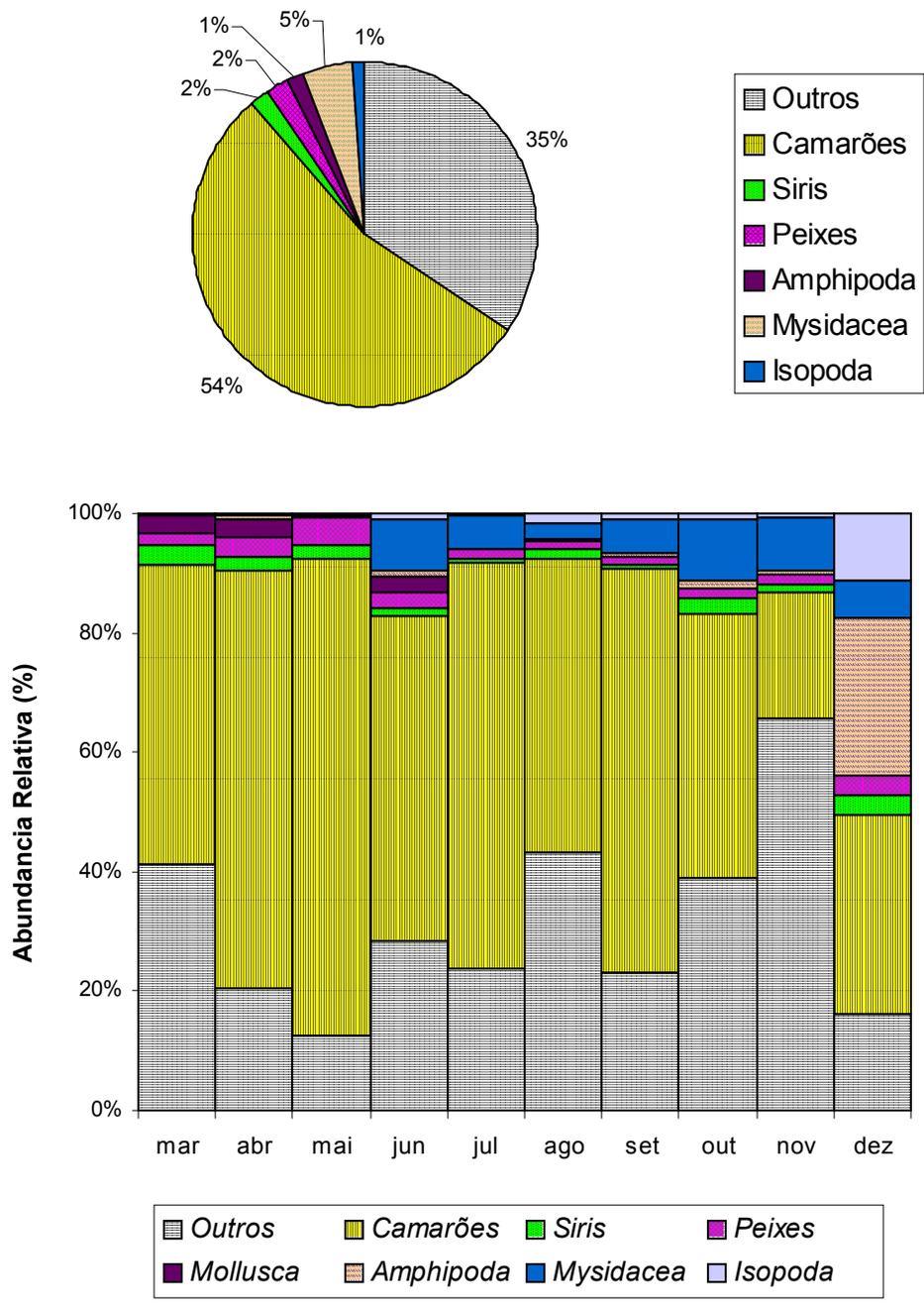


Figura 3.6: Variação mensal da abundância relativa de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março a dezembro de 2001. Gráfico superior: Resumo da abundância relativa (média de todos meses). Gráfico inferior: Variação mensal da abundância relativa.

### 3.3.1.3 Abundância e biomassa de peixes e macro-invertebrados

Valores de abundância de grupos taxonômicos coletados pelas malhas de 5 e 2 mm estão apresentados na tabela 3.3.

Os camarões peneídeos e carídeos (“Crustacea Decapoda – Camarões”) apresentaram os maiores valores de abundância dentre os grupos taxonômicos encontrados nos prados de capim marinho. Entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, pela malha de 5 mm, este grupo apresentou em média  $10,82 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>. A categoria “Outros Invertebrados” (compostos de diversos taxa, mas, sobretudo de Gastropoda do gênero *Cerithium* e caranguejos ermitões alojados em conchas destes), apresentou em média  $7,26 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>. Os siris (família Portunidae) e peixes ocorreram em média com abundância de  $2,04 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup> e  $1,74 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>, respectivamente. Os demais grupos taxonômicos ocorreram em média com valores de abundância iguais ou inferiores a  $0,3 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>.

Pela malha de 2 mm, novamente, os Crustacea Decapoda – Camarões foram mais abundantes, apresentando em média  $62,10 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>. A categoria Outros também nesta malha é o segundo mais abundante apresentando, em média,  $29,78 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>. Os grupos taxonômicos Mysidacea, Crustacea Amphipoda, Peixes e Crustacea Isopoda apresentaram, em média,  $7,02 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>,  $2,66 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>,  $1,52 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup> e  $1,28 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>. Os demais grupos ocorreram com valores médios de abundância abaixo de  $0,7 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>.

Agrupando os organismos coletados pelas malhas de 5 e 2 mm, entre março e dezembro de 2001 tem-se os Crustacea Decapoda – Camarões, a categoria Outros, Mysidacea, Peixes, Crustacea Decapoda – Siris, Crustacea Amphipoda e Crustacea Isopoda, em ordem decrescente de abundância, como grupos mais abundantes, com valores médios de abundância superiores a  $1,00 \times 10^{-2}$  organismos/m<sup>2</sup>.

Comparando valores de abundância, para cada grupo taxonômico separadamente, entre estações de coleta (Sa, Sb e Sc) e entre regimes de maré (b-v, b-e, p-v, p-e) verificou-se que as diferenças não foram significativas, ao nível de 0,05 de significância, em qualquer um dos grupos analisados.

As figuras 3.7 a 3.9 mostram a variação mensal da abundância por grupos taxonômicos mais abundantes para as malhas de 5 mm, período de setembro de 2000 a dezembro de 2001, para a malha de 2 mm, período de março e dezembro de 2001 e malhas agrupadas, período de março e dezembro de 2001.

Pela malha de 5 mm (Figura 3.7), os Crustacea Decapoda – Camarões apresentam o menor valor médio de abundância em dezembro de 2001 ( $0,02$  organismos/m<sup>2</sup>) e o maior em julho de 2001 ( $0,284$  organismo/m<sup>2</sup>). Valores de abundância deste grupo foram significativamente maiores na estação chuvosa ( $p < 0,00001$ ). A categoria outros apresentou a menor média ( $0,01$  organismo/m<sup>2</sup>) e abundância em outubro de 2000 e a maior ( $0,31$  organismo/m<sup>2</sup>) em novembro de 2001. Valores de abundância da chuvosa significativamente mais elevados ( $p < 0,00001$ ).

Tabela 3.3: Valores mínimos, máximo e médio da abundância (organismos x 10<sup>-2</sup>/m<sup>2</sup>) de grupos taxonômicos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

	5 mm			2 mm			5 e 2 mm		
	Min.	Max.	Média	Min.	Max.	Média	Min.	Max.	Média
Crustacea Decapoda – Siris	0,00	22,13	2,04	0,00	5,56	0,69	0,00	10,22	2,35
Crustacea Amphipoda	0,00	13,73	0,30	0,00	119,78	2,66	0,00	41,67	1,72
Crustacea Decapoda – Camarões	0,00	125,13	10,82	0,00	255,17	62,10	0,20	340,50	76,36
Crustacea Decapoda – lagostas	0,00	4,32	0,07	0,00	0,67	0,01	0,00	1,11	0,04
Crustacea Isopoda	0,00	1,00	0,05	0,00	26,00	1,28	0,00	26,00	1,34
Larvas Crustacea – megalopas	0,00	0,54	0,00	0,00	2,17	0,20	0,00	2,17	0,20
Larvas Crustacea – zoeas	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50	0,09	0,00	3,60	0,05
Peixes	0,00	8,85	1,74	0,00	8,38	1,52	0,00	12,00	2,92
Crustacea Stomatopoda	0,00	0,81	0,01	0,00	3,51	0,06	0,00	1,00	0,04
Mysidacea	0,00	0,00	0,00	0,00	48,22	7,02	0,00	48,22	6,75
Echinodermata	0,00	0,50	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,04
Outros	0,00	87,83	7,26	0,00	163,84	29,78	0,18	170,67	39,49

Os Crustacea Decapoda – Siris apresentaram a menor média (0,007 organismo/m<sup>2</sup>) de abundância em setembro de 2001 e a maior (0,07 organismo/m<sup>2</sup>) em setembro de 2000. Diferenças nos valores de abundância entre estações seca e chuvosa não foram significativas. Os Crustacea Amphipoda apresentaram o menor valor médio (0,001 organismo/m<sup>2</sup>) de abundância em maio e em julho de 2001 e o maior (0,02 organismo/m<sup>2</sup>) em novembro de 2000. Valores de abundância deste grupo foram significativamente mais elevados na estação seca ( $p < 0,00001$ ). Os peixes apresentaram o menor valor médio (0,004 organismo/m<sup>2</sup>) de abundância em setembro de 2001 e o maior (0,03 organismo/m<sup>2</sup>) em maio de 2001. Valores de abundância nos meses da estação chuvosa foram significativamente mais elevados do que os observados na estação seca ( $p < 0,00001$ ). Os Crustacea Isopoda apresentaram valor mínimo (0,0001 organismo/m<sup>2</sup>) em

novembro de 2001 e máximo (0,001organismo/m<sup>2</sup>) em setembro de 2000. Neste grupo, o qual apresentou distribuição contínua entre maio e dezembro de 2001, valores de abundância foram significativamente mais elevados na estação chuvosa deste ano.

Pela malha de 2 mm (Figura 3.8), os peixes apresentaram valor médio mínimo (0,007 organismo/m<sup>2</sup>) e máximo (0,024 organismo/m<sup>2</sup>), respectivamente, em junho e outubro de 2001. Valores de abundância deste grupo foram significativamente mais elevados nos meses da estação chuvosa ( $p = 0,01$ ). Os Crustacea Decapoda – Camarões apresentaram um valor médio mínimo de 0,15 organismo/m<sup>2</sup> em dezembro de 2001 e um valor máximo em julho de 2001, equivalente a 1,40 organismo/m<sup>2</sup>. Valores de abundância deste grupo taxonômico foram mais elevados na estação chuvosa ( $p < 0,00001$ ). A categoria outros apresentou menor média de abundância em abril (0,052 organismo/m<sup>2</sup>) e maior (0,73 organismo/m<sup>2</sup>) em novembro de 2001. Valores de abundância entre meses da estação chuvosa e seca não diferiram significativamente, ao nível de 0,05. Os Mysidacea apresentaram a menor média de abundância em maio (0,001 organismo/m<sup>2</sup>) e a maior (0,14 organismo/m<sup>2</sup>) em novembro. Este grupo taxonômico apresentou valores de abundância significativamente mais elevados na estação seca ( $p < 0,00001$ ). Os Crustacea Amphipoda apresentaram a menor média de abundância em março (0,0003 organismo/m<sup>2</sup>) e a maior em dezembro (0,13 organismo/m<sup>2</sup>). Valores de abundância deste grupo foram significativamente maiores nos meses da estação seca ( $p < 0,0001$ ). Os Crustacea Isopoda apresentaram a menor média de abundância em abril (0,0006 organismo/m<sup>2</sup>) e a maior em dezembro (0,06 organismo/m<sup>2</sup>). Valores de abundância mais elevados foram observados nos meses da estação chuvosa ( $p = 0,001$ ). Os Crustacea – siris apresentaram a menor média de abundância em novembro (0,002 organismo/m<sup>2</sup>) e a maior em março (0,03 organismo/m<sup>2</sup>). Valores de abundância foram significativamente mais elevados na estação chuvosa ( $p = 0,0002$ ) do que na estação seca. As larvas de Crustacea no estágio de megalopas apresentaram um valor mínimo (0,0004 organismo/m<sup>2</sup>) em abril e outubro de 2001 e máximo (0,009 organismo/m<sup>2</sup>) em agosto de 2001. Valores de abundância deste grupo foram significativamente mais elevados nos meses da estação chuvosa.

Pelas malhas de 5 e 2 mm agrupadas (Figura 3.9), o menor valor de abundância observado ocorreu no mês de dezembro (0,17 organismo/m<sup>2</sup>) e o maior em julho (1,68 organismo/m<sup>2</sup>). Valores de abundância diferiram significativamente entre meses da estação seca e chuvosa. Valores mais elevados ocorreram na estação chuvosa ( $p < 0,00001$ ). A categoria Outros apresentou a menor abundância média em abril (0,08 organismo/m<sup>2</sup>) e a maior em novembro (1,04 organismo/m<sup>2</sup>). Não foram detectadas diferenças significativas entre meses da estação seca e chuvosa, ao nível de 0,05 de significância. Os peixes apresentaram o menor valor médio de abundância em outubro (0,02 organismo/m<sup>2</sup>) e o maior em maio (0,05 organismo/m<sup>2</sup>). Valores de abundância diferiram significativamente entre meses da estação chuvosa e seca, sendo mais elevados na estação chuvosa ( $p < 0,00001$ ).

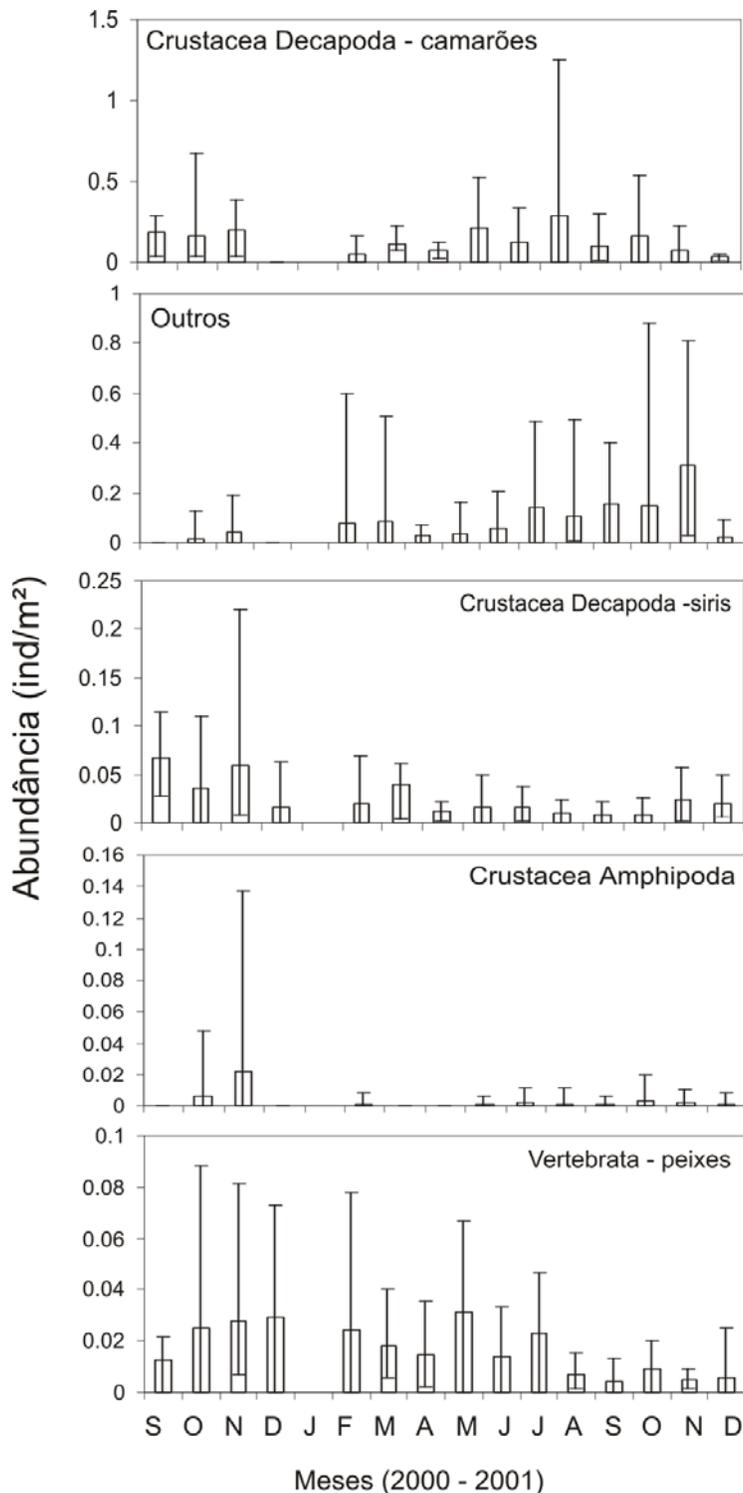


Figura 3.7: Variação mensal da abundância média de peixes e principais macro-invertebrados coletados pela rede de arrasto, apenas pela malha de 5 mm, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Janeiro: sem dados. Barras verticais: Amplitude (valores máximos e mínimos).

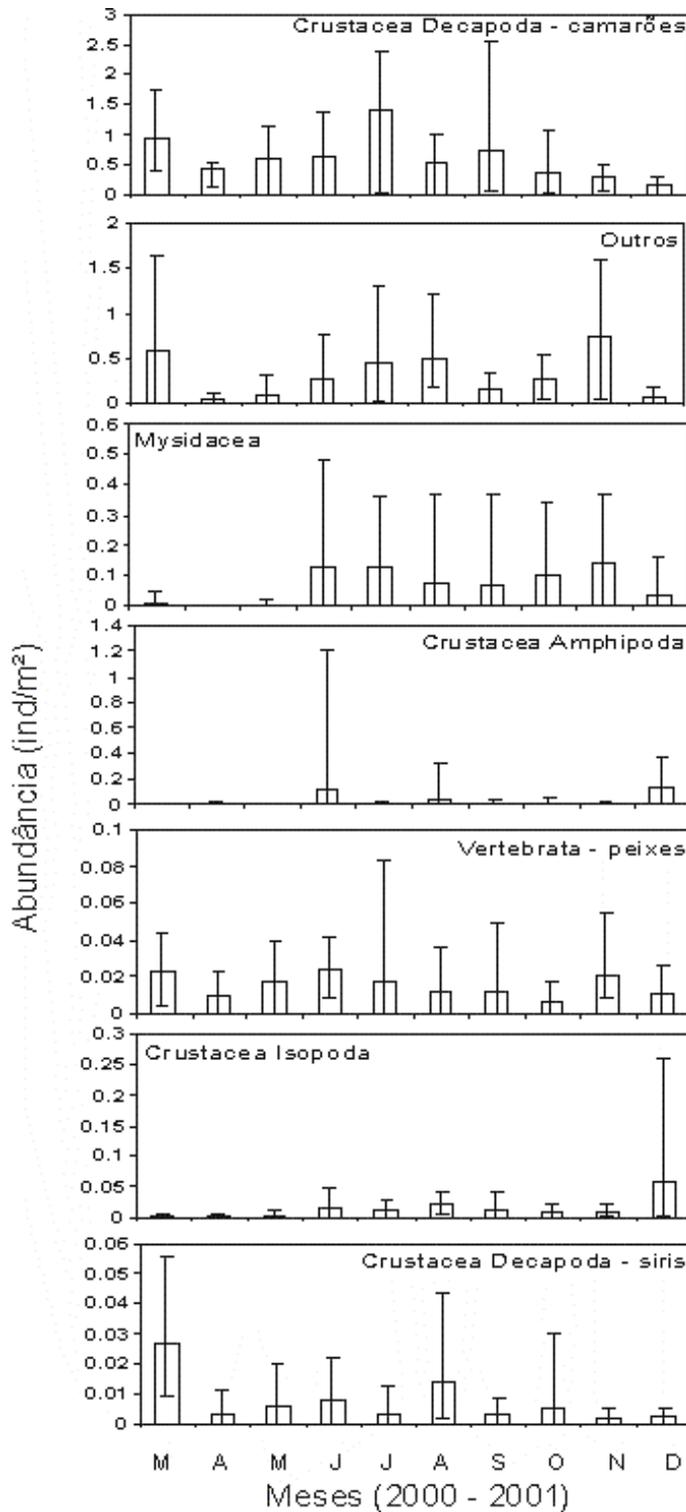


Figura 3.8: Variação mensal da abundância média de peixes e principais macro-invertebrados coletados pela rede de arrasto, apenas pela malha 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Barras verticais: Amplitude (valores máximos e mínimos).

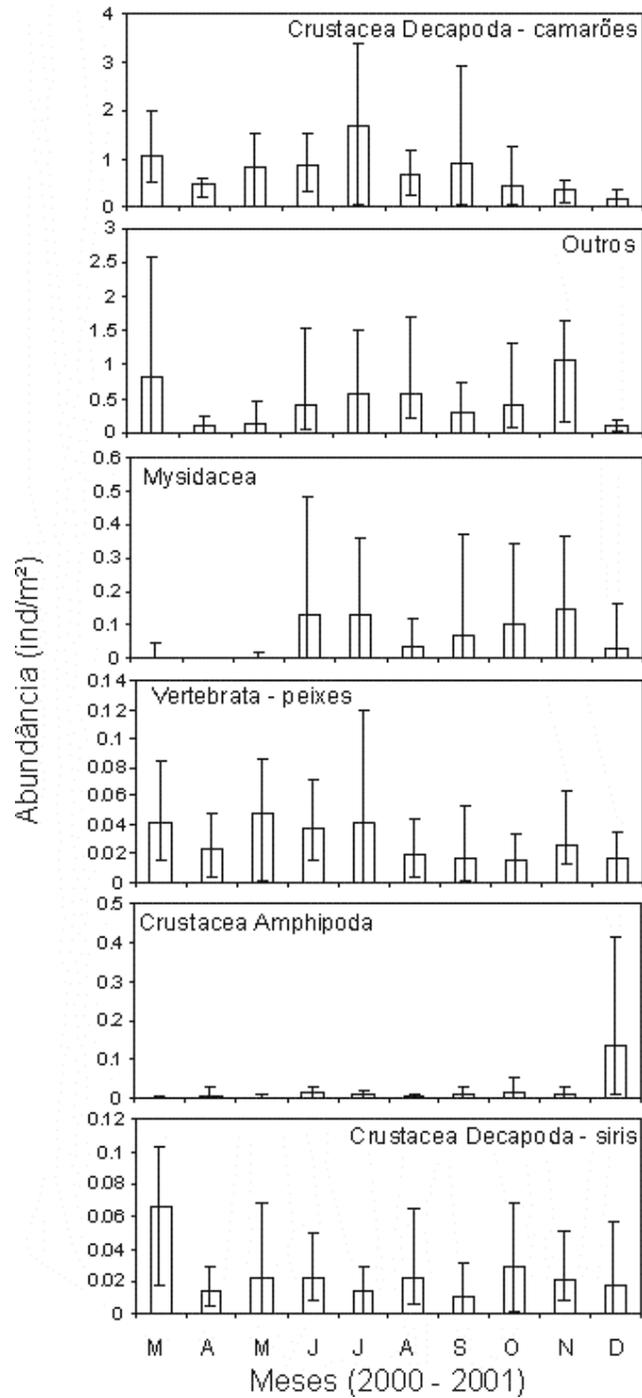


Figura 3.9: Variação mensal da abundância média de peixes e principais macro-invertebrados coletados pela rede de arrasto, agrupados pelas malhas 5 e 2 mm, entre março e dezembro de 2001, nas estações (Sa, Sb e Sc) dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Os Crustacea Amphipoda apresentaram o menor valor de abundância em março (0,0003 organismo/m<sup>2</sup>) e o maior (0,14 organismo/m<sup>2</sup>) em dezembro, tendo sido mais abundantes, significativamente, nos meses da estação seca ( $p < 0,0001$ ). Os Crustacea – siris apresentaram a menor média de abundância em setembro (0,01 organismo/m<sup>2</sup>) e a maior em março (0,06 organismo/m<sup>2</sup>), não tendo sido detectadas diferenças significativas nos valores de abundância entre meses da estação seca e chuvosa.

#### **3.3.1.4 Similaridade entre grupos taxonômicos**

A figura 3.10 mostra um dendrograma hierarquizado dos grupos taxonômicos agrupados por similaridade Bray-Curtis, calculada a partir de dados de abundância. Pela malha de 5 mm (Figura 3.10 – a), agruparam-se, com 90% de similaridade, os Crustacea Decapoda – Siris, Peixes, Crustacea Decapoda Camarões, outros e dentro deste agrupamento, mas isoladamente, os Crustacea Amphipoda. Os Crustacea Isopoda e Echinodermata foram similares ao nível de 80% e ao nível de 95% os grupos Crustacea Decapoda – lagostas e Crustacea Stomatopoda.

Pela malha de 2 mm (Figura 3.10 – b), dois grupos distintos são observados. O primeiro formado, com 85% de similaridade, pelo sub-grupo I, composto pelos Crustacea Decapoda –siris, Peixes, Crustacea Amphipoda e Crustacea Isopoda e o sub-grupo II composto por Crustacea Decapoda – camarões, outros e Mysidacea. O segundo grupo formado entre 90 e 95% de similaridade, composto por Crustacea Decapoda –lagostas, larvas Crustacea – megalopas, Crustacea Stomatopoda e, isolado neste grupo, as larvas Crustacea – zoeas. Os Echinodermata ocorreram isolados de qualquer um dos grupos mencionados acima.

Pelas malhas de 5 e 2 mm em conjunto (Figura 3.10 – c), foram formados três agrupamentos. O primeiro, formado ao nível de 95% de similaridade, envolveu os Crustacea Decapoda – Siris e Peixes (sub-grupo I), os Crustacea Amphipoda e Crustacea Isopoda (sub-grupo II), bem como as larvas Crustacea – megalopas e zoeas, as quais ocorreram isoladas neste agrupamento. O segundo agrupamento foi formado pelos Crustacea Decapoda – lagostas e Crustacea Stomatopoda, entre 85 e 90% de similaridade. O terceiro agrupamento foi formado pelos Crustacea Decapoda –camarões e a categoria outros (sub-grupo) e pelos Mysidacea, o qual ocorreu isolado neste agrupamento. Este terceiro agrupamento foi formado entre 70 e 75% de similaridade.

É surpreendente notar a consistência com a qual peixes, siris, e Amphipoda, os grupos dominantes em abundancia, se agruparam em um único grupo nas diferentes malhas utilizadas neste estudo, indicando a existência de uma única comunidade faunística que co-varia ao longo do tempo (Figura 3.10). Outro grupo dominante, os camarões provenientes da malha de 5 mm (peneídeos e carídeos) também se agruparam com peixes, siris e Amphipoda (Figura 3.10 a).

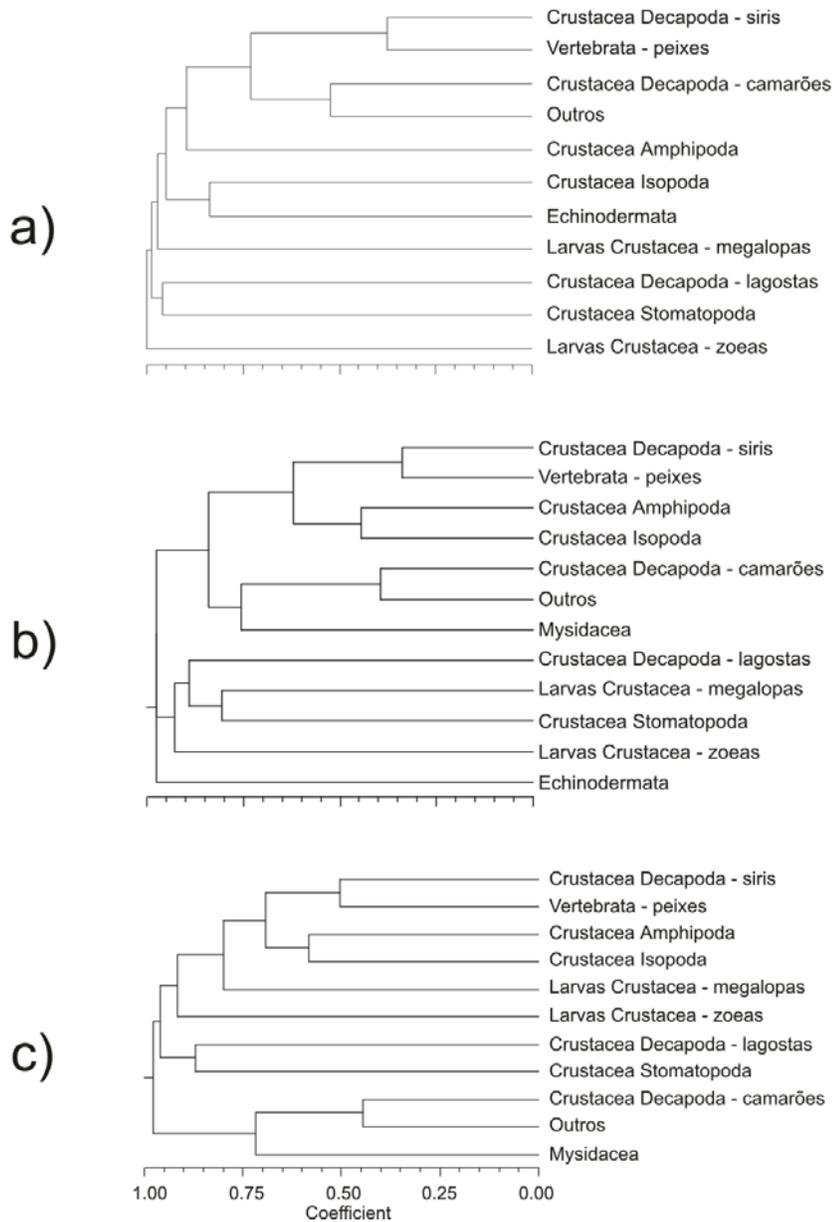


Figura 3.10: Agrupamentos de grupos taxonômicos coletados pela draga – leve pelas malhas de (a) 5 mm, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001; (b) 5 ou 2 mm e apenas (c) 2 mm, entre março e dezembro de 2001, na pradaria de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

### 3.3.1.5 Relações entre grupos taxonômicos, por níveis de abundância

A tabela 3.4 mostra os resultados da análise de correlação não paramétrica (Spearman), testados ao nível de 5%, entre grupos taxonômicos coletados pela malha de 5 mm. As relações significativas entre macro-invertebrados foram todas positivas, indicando a existência de uma única comunidade de macro-epifauna estuarino-costeira que co-varia ao longo do tempo. A relação entre Crustacea Decapoda – Siris e camarões foi positiva e apresentou um coeficiente de ajuste 0,61. Os Crustacea Decapoda – Camarões da malha de 5mm foram positivamente relacionados com Crustacea Amphipoda e a categoria Outros ( $p = 0,035$  e  $p = 0,021$ , respectivamente). Os Crustacea Decapoda – lagostas esteve relacionado com os Crustacea Decapoda – Siris e camarões e com a categoria Outros ( $p = 0,009$ ,  $p < 0,0001$  e  $p = 0,003$ , respectivamente). Os Crustacea Isopoda relacionaram-se apenas com os Crustacea Amphipoda, com um coeficiente de ajuste de 0,24. Os Peixes apresentaram relação positiva com Crustacea Decapoda – Siris ( $p < 0,0001$ ) e Crustacea Decapoda Camarões ( $p < 0,0001$ ), com Crustacea Decapoda – lagostas ( $p = 0,042$ ) e relação negativa com a categoria Outros ( $p = 0,006$ ). O grupo Echinodermata apresentou relação positiva com os Crustacea Isopoda ( $p = 0,041$ ) e com a categoria Outros ( $p = 0,015$ ).

Pela malha de 2 mm (tabela 3.5), os Crustacea Decapoda - siris apresentaram relação positiva com o grupo dos Crustacea Decapoda – Camarões ( $p < 0,0001$ ) e com a categoria Outros ( $p = 0,005$ ), resultado semelhante ao observado pela malha de 5 mm. Os Crustacea Decapoda – Camarões apresentaram relação positiva com os Crustacea Isopoda ( $p = 0,01$ ) e negativa com os Mysidacea ( $p = 0,02$ ). Os Isopoda apresentaram relação positiva com os Crustacea Amphipoda ( $p = 0,01$ ), com as larvas Crustacea – megalopas ( $p = 0,005$ ) e com os Mysidacea ( $p = 0,001$ ). Já os Peixes apresentaram-se positivamente relacionados com os Crustacea Decapoda – Siris ( $p < 0,0001$ ), Crustacea Decapoda – camarões ( $p < 0,0001$ ), com os Crustacea Isopoda ( $p = 0,008$ ) e com a categoria Outros ( $p = 0,006$ ). Ainda pela malha de 2 mm, foi observada relação negativa entre os Crustacea Stomatopoda e Crustacea Amphipoda ( $p = 0,007$ ).

Agrupando-se as malhas de 5 e 2 mm (tabela 3.6) verificou-se relação positiva que os Crustacea Decapoda – Siris foram positivamente relacionados com os Crustacea Decapoda – Camarões ( $p = 0,001$ ) e com a categoria Outros ( $p = 0,041$ ). Os Crustacea Decapoda – Camarões apresentaram relação positiva com os Crustacea Isopoda ( $p = 0,03$ ), com os Crustacea Stomatopoda ( $p = 0,01$ ) e com a categoria Outros ( $p = 0,03$ ). Os Crustacea Decapoda – lagostas estiveram positivamente relacionados com os Crustacea Amphipoda ( $p = 0,02$ ) e com os Crustacea Decapoda – Camarões ( $p = 0,001$ ). Os Crustacea Isopoda apresentaram relação positiva com os Crustacea Amphipoda ( $p = 0,002$ ), com as larvas Crustacea – megalopas ( $p = 0,003$ ) e com a categoria Outros ( $p < 0,0001$ ). O grupo Peixes apresentou relação positiva com os Crustacea Decapoda – Siris ( $p < 0,0001$ ) e camarões ( $p < 0,0001$ ), com os Crustacea Decapoda Isopoda ( $p = 0,008$ ) e com a categoria Outros ( $p = 0,006$ ). Os Crustacea Stomatopoda apresentaram relação negativa com os Crustacea Amphipoda ( $p = 0,007$ ).

Tabela 3.4: Relação, por níveis de abundância, entre grupos taxonômicos coletados, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Crustacea Decapoda - siris	Crustacea Decapoda – camarões	152	0,61	p < 0,0001
Crustacea Decapoda – camarões	Crustacea Amphipoda	153	0,17	0,035
	Outros	152	0,19	0,021
Crustacea Decapoda – lagostas	Crustacea Decapoda - siris	152	0,21	0,009
	Crustacea Decapoda – camarões	153	0,33	p < 0,0001
	Outros	152	0,24	0,003
Crustacea Isopoda	Crustacea Amphipoda	153	0,24	0,003
Peixes	Crustacea Decapoda - siris	152	0,41	p < 0,0001
	Crustacea Decapoda – camarões	153	0,39	p < 0,0001
	Crustacea Decapoda – lagostas	153	0,16	0,042
	Outros	152	-0,22	0,006
Echinodermata	Crustacea Isopoda	153	0,17	0,041
	Outros	152	0,20	0,015

Tabela 3.5: Relação, por níveis de abundância, entre grupos taxonômicos coletados, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Crustacea Decapoda – siris	Crustacea Decapoda – camarões	89	0,46	p < 0,0001
	Outros	89	0,29	0,005
Crustacea Decapoda – camarões	Crustacea Isopoda	89	0,27	0,010
	Mysidacea	89	-0,25	0,019
Crustacea Isopoda	Crustacea Amphipoda	89	0,27	0,011
	Larvas Crustacea – megalopas	89	0,29	0,005
	Mysidacea	89	0,34	0,001
Peixes	Crustacea Decapoda – siris	89	0,40	p < 0,0001
	Crustacea Decapoda – camarões	89	0,46	p < 0,0001
	Crustacea Isopoda	89	0,28	0,008
	Outros	89	0,29	0,006
Crustacea Stomatopoda	Crustacea Amphipoda	89	-0,28	0,007

Tabela 3.6: Relação, por níveis de abundância, entre grupos taxonômicos coletados, pelas malhas de 5 e 2 mm agrupadas, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
	Crustacea Decapoda – Camarões	89	0,36	0,001
Crustacea Decapoda - siris	Outros	88	0,22	0,041
	Crustacea Isopoda	89	0,23	0,029
Crustacea Decapoda - camarões	Crustacea Stomatopoda	89	0,27	0,011
	Outros	88	0,24	0,026
Crustacea Decapoda - lagostas	Crustacea Amphipoda	89	0,24	0,021
	Crustacea Decapoda – Camarões	89	0,34	0,001
	Crustacea Amphipoda	89	0,32	0,002
Crustacea Isopoda	Larvas Crustacea – megalopas	89	0,31	0,003
	Outros	88	0,39	p < 0,0001
	Crustacea Decapoda – Siris	89	0,40	p < 0,0001
Peixes	Crustacea Decapoda – Camarões	89	0,40	p < 0,0001
	Mysidacea	89	0,37	p < 0,0001
Crustacea Stomatopoda	Crustacea Amphipoda	89	-0,31	0,003
	Crustacea Amphipoda	89	0,23	0,034
Echinodermata	Crustacea Decapoda – Camarões	89	-0,29	0,006
	Crustacea Stomatopoda	89	-0,22	0,042
	Outros	88	0,36	0,001

### **3.3.1.6 Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas)**

A tabela 3.7 mostra os resultados da análise de correlação não paramétrica entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas), pela malha de 5 mm.

Os Crustacea Decapoda – Siris apresentaram relação positiva com a temperatura da água ( $p = 0,002$ ) e com o volume de algas por área varrida ( $p < 0,0001$ ). Os Crustacea Decapoda – Camarões foram negativamente relacionados com a temperatura da água, com a salinidade e com a temperatura do ar, e todos as relações foram altamente significativas ( $p < 0,0001$ ). Este grupo apresentou relação positiva com a direção média dos ventos ( $p < 0,0001$ ). Os Crustacea Decapoda – lagostas estiveram negativamente relacionados à temperatura da água ( $p = 0,003$ ) e do ar ( $p = 0,006$ ), ao volume de algas por área varrida ( $p = 0,006$ ) e à salinidade ( $0,01$ ). Os Crustacea Isopoda apresentaram relação negativa com a salinidade ( $p = 0,05$ ) e com a temperatura média do ar ( $p = 0,017$ ). Os Peixes apresentaram relação positiva com o volume de algas por área varrida ( $p = 0,03$ ) e negativa com a temperatura da água ( $p = 0,02$ ), com salinidade ( $p = 0,008$ ), com a velocidade média dos ventos ( $p = 0,001$ ) e com a precipitação ( $p = 0,02$ ). Os Stomatopoda mostraram relação negativa com a temperatura da água ( $p = 0,03$ ) e negativa com direção ( $p = 0,03$ ) e velocidade ( $p = 0,01$ ) médias dos ventos. Os Echinodermata apresentaram relação positiva com o volume de algas por área varrida ( $p = 0,009$ ) e negativa com a direção média dos ventos ( $p = 0,002$ ). A categoria outros invertebrados apresentou relação significativa e positiva apenas com a variável velocidade média dos ventos ( $p = 0,004$ ).

Pela malha de 2 mm (Tabela 3.8), os Crustacea Amphipoda apresentaram relação positiva com a temperatura da água ( $p = 0,02$ ) e com a precipitação acumulada ( $p = 0,003$ ) e negativa com a direção média dos ventos ( $p = 0,008$ ). Os Crustacea Decapoda – Camarões apresentaram relação positiva com a direção média dos ventos ( $p < 0,0001$ ) e negativa com a temperatura da água ( $p = 0,004$ ) e do ar ( $p = 0,005$ ) e com a salinidade ( $p < 0,0001$ ). Os Crustacea Isopoda também apresentaram relação significativa apenas com uma variável, temperatura média do ar, sendo a mesma negativa ( $p < 0,0001$ ). As larvas Crustacea – megalopas apresentaram relação positiva com a direção dos ventos ( $p = 0,01$ ) e negativa com a temperatura da água ( $p < 0,0001$ ) e do ar ( $p < 0,0001$ ) e com o volume de algas por área varrida ( $p = 0,007$ ). Larvas Crustacea – zoeas apresentaram relação negativa com a temperatura da água ( $p = 0,03$ ) e do ar ( $p = 0,008$ ) e com o volume e algas por área varrida ( $p = 0,02$ ). Os Crustacea Stomatopoda apresentaram relação negativa com o volume de algas por área varrida ( $p = 0,01$ ). Os Mysidacea apresentaram relação negativa com a direção ( $p = 0,001$ ) e velocidade ( $p = 0,01$ ) médias dos ventos ( $p = 0,001$ ). A categoria Outros apresentou relação negativa com a precipitação ( $p = 0,03$ ).

Pelas malhas agrupadas de 5 e 2 mm (Tabela 3.9), valores de abundância de Crustacea Decapoda – Siris foram relacionados positivamente com volume de algas por área varrida ( $p = 0,003$ ) e com a temperatura média do ar ( $p = 0,002$ ). Já valores de abundância dos Crustacea Amphipoda foram relacionados positivamente com a temperatura da água ( $p = 0,02$ ) e com a precipitação ( $p = 0,007$ ) e negativamente com a direção média do vento ( $p = 0,005$ ).

Os Crustacea Decapoda – Camarões apresentaram relação positiva com a direção média do vento ( $p < 0,0001$ ) e negativa com as variáveis temperatura da água ( $p < 0,0001$ ), salinidade ( $p < 0,0001$ ), temperatura do ar ( $p < 0,0001$ ) e precipitação ( $p = 0,051$ ). Os Crustacea Decapoda – lagostas apresentaram relação positiva com as variáveis Direção média dos ventos e precipitação e negativa com a temperatura da água ( $p = 0,005$ ), volume de algas por área varrida ( $p = 0,003$ ), salinidade ( $p = 0,01$ ), temperatura média do ar ( $p < 0,0001$ ) e velocidade média dos ventos ( $p < 0,0001$ ). Os Crustacea Isopoda apresentaram relação negativa com temperatura da água ( $p = 0,05$ ) e do ar ( $p < 0,0001$ ). As larvas Crustacea – megalopas apresentaram relação positiva com direção média dos ventos ( $p = 0,013$ ) e negativa com temperatura da água e do ar ( $p < 0,0001$ ) e

com o volume de algas por área varrida ( $p = 0,022$ ). As larvas Crustacea – zoeas apresentaram relação negativa com as variáveis volume de algas por área varrida ( $p = 0,03$ ) e com a temperatura média do ar ( $p = 0,05$ ). Os Peixes foram relacionados positivamente com a direção média do vento ( $p = 0,02$ ). Os Mysidacea foram relacionados negativamente com a direção e velocidade médias dos ventos ( $p = 0,004$  e  $p = 0,001$ , respectivamente). Os Echinodermata apresentaram relação positiva com o volume de algas por área varrida ( $p = 0,006$ ) e negativamente com direção média dos ventos ( $p = 0,005$ ). A categoria Outros apresentou relação negativa com a direção dos ventos ( $p = 0,03$ ) e com a precipitação ( $p = 0,003$ ).

Tabela 3.7: Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas) e volume de algas por área varrida, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Crustacea Decapoda - siris	Temperatura da água	127	0,27	0,002
	Volume de algas por área varrida	117	0,35	0,000
Crustacea Decapoda - camarões	Temperatura da água	127	-0,33	0,000
	Salinidade	78	-0,53	0,000
	Temperatura média do ar	202	-0,34	0,000
	Direção média do vento	202	0,34	0,000
Crustacea Decapoda - lagostas	Temperatura da água	127	-0,26	0,003
	Volume de algas por área varrida	117	-0,25	0,006
	Salinidade	78	-0,28	0,012
	Temperatura média do ar	202	-0,31	0,000
	Velocidade média do ar	202	-0,23	0,001
	Direção média do vento	202	0,22	0,002
Crustacea Isopoda	Salinidade	78	-0,23	0,045
	Temperatura média do ar	202	-0,17	0,017
Peixes	Temperatura da água	127	-0,20	0,022
	Volume de algas por área varrida	117	0,20	0,033
	Salinidade	78	-0,30	0,008
	Velocidade média dos ventos	202	-0,22	0,001
	Precipitação	202	-0,17	0,016
Crustacea Stomatopoda	Temperatura da água	127	-0,19	0,034
	Velocidade média dos ventos	202	0,18	0,012
	Direção média do vento	202	0,16	0,025
Echinodermata	Volume de algas por área varrida	117	0,24	0,009
	Direção média do vento	202	-0,22	0,002
Outros	Velocidade média dos ventos	202	0,20	0,004

Tabela 3.8: Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas) e volume de algas por área varrida, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Crustacea Amphipoda	Temperatura da água	115	0,21	0,023
	Direção média do vento	121	-0,24	0,008
	Precipitação	121	0,27	0,003
Crustacea Decapoda - camarões	Temperatura da água	115	-0,27	0,004
	Salinidade	78	-0,54	p < 0,0001
	Temperatura média do ar	121	-0,25	0,005
	Direção média do vento	121	0,35	p < 0,0001
Crustacea Isopoda	Temperatura média do ar	121	-0,34	p < 0,0001
Larvas Crustacea - megalopas	Temperatura da água	115	-0,34	p < 0,0001
	Volume de algas por área varrida	111	-0,25	0,007
	Temperatura média do ar	121	-0,39	p < 0,0001
	Direção média do vento	121	0,23	0,013
Larvas Crustacea – zoeas	Temperatura da água	115	-0,21	0,026
	Volume de algas por área varrida	111	-0,29	0,002
	Temperatura média do ar	121	-0,24	0,008
Crustacea Stomatopoda	Volume de algas por área varrida	111	-0,23	0,014
Mysidacea	Velocidade média do vento	121	-0,23	0,012
	Direção média do vento	121	-0,30	0,001
Outros	Precipitação	121	-0,20	0,025

Tabela 3.9: Relação entre abundância de grupos taxonômicos e variáveis ambientais (hidrológicas e climatológicas) e volume de algas por área varrida, pelas malhas de 5 e 2 mm agrupadas, nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco entre o período de março e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

<b>Grupos taxonômicos</b>	<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Crustacea Decapoda - siris	Volume de algas por área varrida	111	0,28	0,003
	Temperatura média do ar	121	0,28	0,002
Crustacea Amphipoda	Temperatura da água	115	0,21	0,022
	Direção média do vento	121	-0,25	0,005
	Precipitação	121	0,24	0,007
Crustacea Decapoda - camarões	Temperatura da água	115	-0,33	p < 0,0001
	Salinidade	78	-0,60	p < 0,0001
	Temperatura média do ar	121	-0,33	p < 0,0001
	Direção média do vento	121	0,43	p < 0,0001
	Precipitação	121	-0,18	0,051
Crustacea Decapoda - lagostas	Temperatura da água	115	-0,26	0,005
	Salinidade	111	-0,24	0,010
	Volume de algas por área varrida	78	-0,33	0,003
	Temperatura média do ar	121	-0,33	p < 0,0001
	Velocidade média do vento	121	-0,19	0,041
	Direção média do vento	121	0,31	p < 0,0001
	Precipitação	121	0,19	0,032
Crustacea Isopoda	Temperatura da água	115	-0,18	0,048
	Temperatura média do ar	121	-0,35	p < 0,0001
Larvas Crustacea - megalopas	Temperatura da água	115	-0,36	p < 0,0001
	Volume de algas por área varrida	111	-0,28	0,002
	Temperatura média do ar	121	-0,41	p < 0,0001
Larvas Crustacea - zoeas	Direção média do vento	121	0,22	0,013
	Volume de algas por área varrida	111	-0,21	0,027
Peixes	Temperatura média do ar	121	-0,18	0,049
	Direção média do vento	121	0,22	0,017
Mysidacea	Velocidade média do vento	121	-0,26	0,004
	Direção média do vento	121	-0,31	0,001
Echinodermata	Volume de algas por área varrida	111	0,26	0,006
	Direção média do vento	121	-0,26	0,005
Outros	Direção média do vento	120	-0,20	0,032
	Precipitação	120	-0,27	0,003

### 3.3.2 Comparação entre pradarias e planícies de areia

Valores de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) e biomassa (g/m<sup>2</sup>) dos principais grupos taxonômicos foram comparados entre prados de capim marinho e fundos de areia adjacentes. Com exceção de Mysidacea, todos grupos apresentaram abundâncias e biomassas maiores na área de prados.

A figura 3.11 mostra diferenças de abundância (grupos taxonômicos agrupados) entre prados de capim marinho pelas de 5 e 2 mm separadamente, bem como, pelas malhas agrupadas. As diferenças observadas pela malha de 5 mm foram significativas, sendo a abundância de todos os taxa em conjunto considerada maior nos prados de capim marinho do que nas planícies de areia ( $p < 0,001$ ). Pela malha de 2 mm, as diferenças nas abundâncias dos grupos taxonômicos não foram significativas ( $p = 0,06$ ). Com as malha agrupadas, a abundância nos prados foi significativamente superior à observada nas planícies de areia ( $p = 0,02$ ).

Esta comparação também foi realizada para cada grupo taxonômico separadamente (Tabela 3.10). Pela malha de 5 mm, os grupos Crustacea Decapoda – Siris, Crustacea Amphipoda, Crustacea Decapoda – Camarões e a categoria Outros apresentaram valores de abundância significativamente mais elevados nos prados de capim marinho. Pela malha de 2 mm, apenas os Crustacea Decapoda camarões e a categoria Outros apresentaram valores de abundância significativamente mais elevados nos prados de capim marinho. Mysidacea foi o único grupo significativamente mais abundante nas planícies de areia nas amostras da malha de 2 mm.

Com as malhas agrupadas, Crustacea Decapoda – Siris, Crustacea Decapoda – Camarões, Crustacea Stomatopoda e a categoria Outros apresentaram valores de abundância significativamente mais elevados nos prados de capim marinho, enquanto que os Mysidacea apresentaram valores mais elevados nas planícies de areia.

A figura 3.12 mostra diferenças de biomassa (grupos taxonômicos agrupados) entre prados de capim marinho pelas de 5 e 2 mm separadamente, bem como, pelas malhas agrupadas. As diferenças observadas pelas malhas de 5 e 2 mm, separadamente, bem como agrupadas foram significativas, sendo a abundância dos grupos taxonômicos maior nos prados de capim marinho do que nas planícies de areia ( $p < 0,001$ ).

Os resultados das comparações de valores de biomassa para cada grupo taxonômico separadamente entre prados de capim marinho e planícies de areia estão apresentados na tabela 3.11. Como esperado, estes resultados foram similares aos obtidos com os valores de abundância.

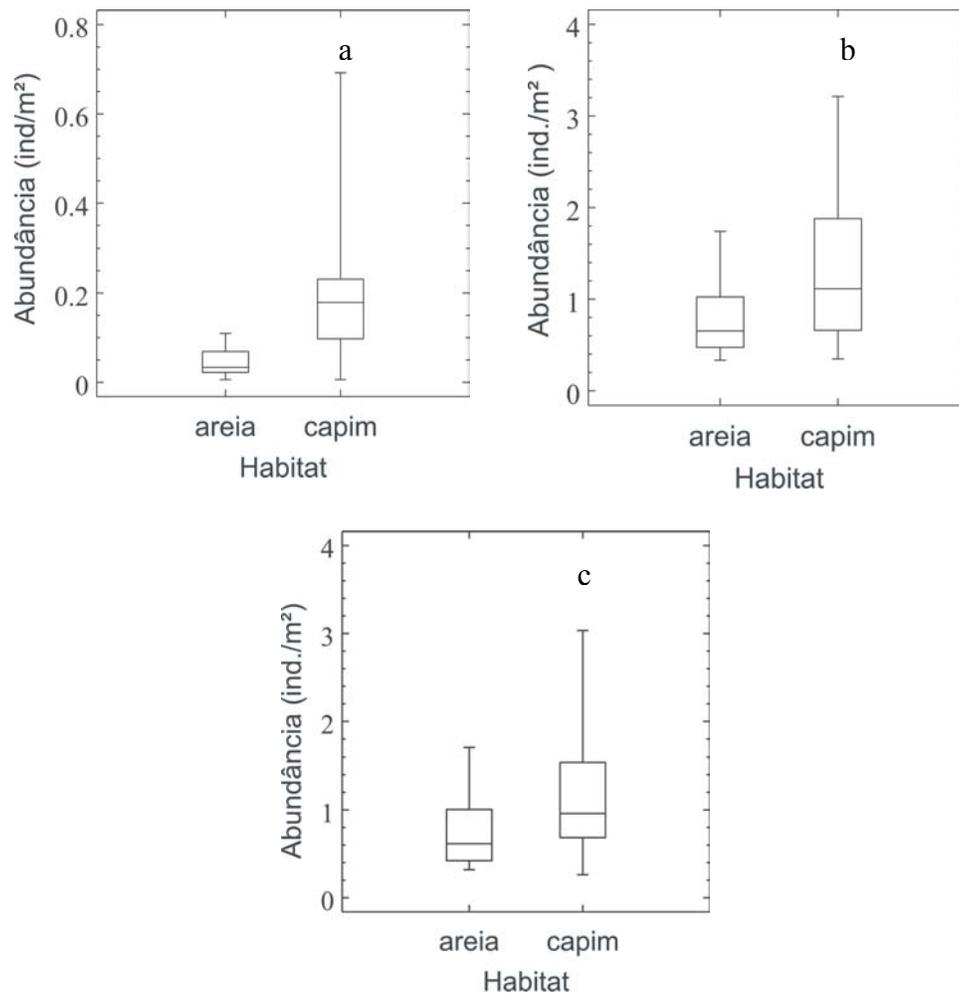


Figura 3.11: Valores de abundância total (indivíduos/m<sup>2</sup>) entre prados de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. a) malha de 5 mm, b) malha de 2 mm e c) malhas de 5 e 2 mm agrupadas.

Tabela 3.10: Sumário da análise de variância não paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças na abundância de grupos taxonômicos entre prados de capim marinho e planícies de areia. Organismos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Grupos taxonômicos	5 mm		5+2 mm		2 mm	
	Estatística	p	Estatística	p	Estatística	p
Crustacea Decapoda – siris	9,57 (capim > areia)	< 0,001	8,41 (capim>areia)	< 0,001	2,09	0,148
Crustacea Amphipoda	5,00 (capim > areia)	0,025	0,30	0,582	0,67	0,412
Crustacea Decapoda - camarões	22,46 (capim > areia)	< 0,001	15,37 (capim>areia)	< 0,001	11,39 (capim > areia)	< 0,001
Crustacea Decapoda – lagostas	2,77	0,096	3,00	0,083	0,92	0,337
Crustacea Isopoda	0,78	0,375	0,05	0,817	0,01	0,925
Larva Crustacea – megalopas	0,88	0,346	0,32	0,570	0,99	0,320
Larva Crustacea – zoeas	1,00	0,317	0,00	1	0,02	0,897
Peixes	0,05	0,817	0,61	0,435	1,72	0,189
Stomatopoda	0,94	0,332	4,97 (capim>areia)	0,026	3,80	0,051
Echinodermata	0,93	0,333	0,71	0,400	-	-
Mysidacea	1,00	0,317	6,32 (areia > capim)	0,011	6,00 (areia > capim)	0,014
Outros	23,21 (capim > areia)	< 0,001	10,69 (capim>areia)	< 0,001	4,70 (capim > areia)	0,030
Abundância total	16,17 (capim > areia)	< 0,001	5,57 (capim > areia)	0,02	3,64	0,056

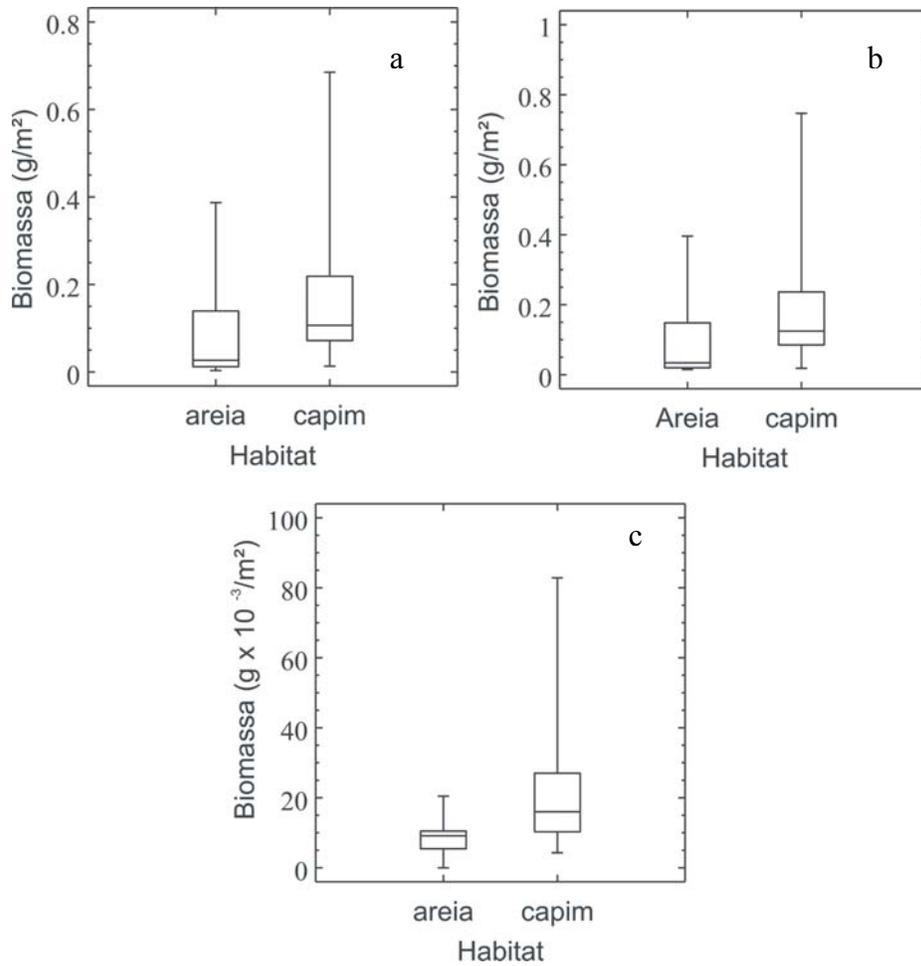


Figura 3.12: Valores de biomassa total (g/m<sup>2</sup>) entre prados de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. a) malha de 5 mm, b) malha de 2 mm e c) malhas de 5 e 2 mm agrupadas.

Tabela 3.11: Sumário da análise de variância não paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças na biomassa (g/m<sup>2</sup>) de grupos taxonômicos entre prados de capim marinho e planícies de areia. Organismos coletados pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Grupos taxonômicos	5 mm		5+2 mm		2 mm	
	Estatística	p	Estatística	p	Estatística	p
Crustacea Decapoda – siris	19,31 (capim > areia)	< 0,001	16,66 (capim > areia)	< 0,001	2,12	0,146
Crustacea Amphipoda	0,22	0,641	0,58	0,445	0,62	0,431
Crustacea Decapoda – camarões	19,29 (capim > areia)	< 0,001	23,28 (capim > areia)	< 0,001	29,80 (capim > areia)	< 0,001
Crustacea Decapoda – lagostas	3,13	0,077	3,13	0,077	-	-
Crustacea Isopoda	0,29	0,589	1,07	0,301	1,20	0,273
Larva Crustacea – megalopas	-	-	0,36	0,346	0,36	0,546
Larva Crustacea – zoeas	-	-	0,0008	0,97	0,41	0,52
Peixes	4,87 (capim > areia)	0,027	4,87 (capim > areia)	0,027	0,11	0,74
Stomatopoda	0,0009	0,976	0,34	0,560	1,11	0,292
Echinodermata	0,47	0,495	0,47	0,495	-	-
Mysidacea	-	-	4,86 (areia > capim)	0,027	4,86 (areia > capim)	0,027
Outros	19,50 (capim > areia)	< 0,001	16,50 (capim > areia)	< 0,001	0,25	0,613
Abundância total	7,19 (capim > areia)	< 0,001	8,57 (capim > areia)	< 0,001	13,62 (capim > areia)	< 0,001

### 3.4 Discussão

Um dos mais importantes resultados deste capítulo foi a observação que um maior número de indivíduos foi coletado nos prados (117.976 organismos) em relação às planícies de areia (10.723 organismos), sendo estas diferenças também refletidas nas diferenças de valores de abundância e biomassa entre os dois ambientes. A abundância nos prados, pelas malhas de 5 e 2 mm, foi significativamente maior, cerca de sete e três vezes superior, respectivamente, do que à observada nas planícies de areia. O mesmo ocorreu com relação à biomassa, a qual foi maior nos prados, cerca de duas e cinco vezes, respectivamente. Comparando valores médios de abundância e biomassa, entre malhas, para cada habitat, verificou-se que nas planícies de areia, o valor médio de abundância pela malha de 2 mm foi significativamente superior ( $z < 0,00001$ ) ao da malha de 5 mm, enquanto que a biomassa em média foi superior pela malha de 5 mm ( $Z < 0,0001$ ). Os resultados destas comparações entre habitats e, entre malhas, para cada habitat, sugerem que as planícies de areia, além de serem habitats menos povoados dos que os prados, também apresentam fauna de maior porte, numericamente inferior à de menor porte, encontrada nos prados. A ocorrência de organismos menores nos prados poderia ser explicada, entre outros, pela maior proteção contra predadores oferecida pela complexidade estrutural deste habitat, sendo que a pressão predatória geralmente é inversamente proporcional ao tamanho (Longhurst e Pauly, 1987).

As diferenças de abundância e de biomassa entre prados e planícies de areia observadas no presente estudo são condizentes com resultados de inúmeros estudos comparativos realizados entre habitats com diferenças marcantes de complexidade estrutural (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al. 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996). A explicação para estas diferenças reside na potencial capacidade de uma maior complexidade estrutural em prover alimento e abrigo para um grande número de espécies de peixes (Bell e Pollard, 1989; Klump et al., 1989). Outra explicação para estas maiores densidades de organismos em prados de capim marinho tem sido relacionada à capacidade de produção (Boer, 2000) e/ou acumulação de sedimentos (Scott et al., 2000; Magalhães e Eskinazi-leça, 2000). Estudo realizado por Edgar (1990) mostrou que o aumento de matéria orgânica nos sedimentos aumentou a produção de invertebrados. Posteriormente, Edgar e Shaw (1993) mostraram que habitats vegetados apresentaram maior quantidade de matéria orgânica do que habitats sem vegetação, sendo maior a produção de invertebrados nos habitats vegetados. Segundo estes autores, o aumento da produção de invertebrados tem o efeito secundário de aumentar a abundância de peixes, uma vez que estes são atraídos aos prados pela presença de invertebrados. Bird e Jenkins (1999), no entanto, realizando comparações de densidade de fauna de invertebrados entre pradarias e habitats sem vegetação, não encontraram associação entre produção de matéria orgânica (maior nas pradarias) e abundância de invertebrados. Trabalhos que tentam estabelecer esta relação são escassos. Desta forma, é provável que os maiores valores de abundância e biomassa nos prados de capim marinho, como também observado na praia de Forno da Cal, sejam relacionadas à conjunção de vários fatores, entre eles a complexidade estrutural e o volume de matéria orgânica.

Argumenta-se que, de um modo geral, fatores hidrológicos, tais como temperatura, turbidez, e salinidade podem ser responsáveis pela definição preliminar da estrutura da comunidade a qual é, com o tempo, refinada pelas inúmeras e complexas interações bióticas dentro da mesma (Martino e Abble, 2003). Os parâmetros ambientais mensurados nos prados de capim marinho e nas planícies de areia não diferiram significativamente entre os dois habitats e, por este motivo, não poderiam explicar diferenças de abundância e biomassa entre os dois habitats.

Apesar disto, correlações significativas entre abundância de grupos taxonômicos nos prados de capim marinho e variáveis abióticas (hidrológicas e climatológicas) indicam que os agrupamentos formados por similaridade de abundância foram reflexo de condições ambientais. Pela malha de 5

mm, os Camarões, Isopoda e Amphipoda, bem como os Peixes e a categoria Outros foram significativamente mais abundantes nos meses da estação chuvosa, resultado indicado também na análise de correlação entre valores de abundância e variáveis ambientais. Nesta análise, valores de abundância destes grupos taxonômicos estiveram relacionados significativamente a um conjunto de variáveis características da estação chuvosa (ver resultados e discussão do Capítulo 2). Pela malha de 2 mm, os grupos Amphipoda e Mysidacea foram significativamente mais abundantes na estação seca, enquanto que os Siris, Camarões, Isopoda, larvas de Crustacea – megalopas e Peixes foram significativamente mais abundantes nos meses da estação chuvosa. Estes resultados também foram corroborados pela análise de correlação entre valores de abundância e variáveis abióticas.

Estudos realizados por Rozas e Minello (1998) em pradarias do Sul do Texas, por Arrivillaga e Baltz (1999) em pradarias de Guatemala, por Schwamborn e Criales (2000), no Sul da Flórida e por Lazzari e Tupper (2002) na Baía de Penobscot (Maine, EUA), mostraram consistentemente valores mais altos de abundância de organismos do que os observados no presente trabalho. Inúmeros fatores podem explicar os baixos valores de abundância nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, entre eles superfície foliar (Jernakoff et al., 1996), reduções de biomassa dos prados causados por impactos (Sheridan, et al., 1991 e Vanderklift e Jacoby, 2003) e eficiência de captura do aparelho de coleta (Mattila et al., 1999). Entre os recifes e zona litorânea da Ilha, encontram-se extensas manchas de prados de capim marinho (Eskinazi-Leça, 2000; Alves, 2000), principalmente da espécie *Halodule wrightii* (Alves, 1991). Superfícies foliares de capim marinho são freqüentemente relacionadas positivamente com a abundância de invertebrados. De acordo com Jernakoff et al. (1996), dentre as espécies de angiospermas marinhas, *H. wrightii* é uma das que apresenta uma das menores superfícies foliares e provavelmente também, uma das menores capacidades de suporte para o epifitismo. Robertson e Duke (1989) argumentam que pradarias de capim marinho dominadas por espécies de *Halodule* spp. são tipicamente formadas por plantas curtas, de baixa superfície foliar e distribuídas esparsamente, provendo desta maneira pobres coberturas vegetais para peixes e macrocrustáceos. Os prados de *H. wrightii* ao largo de Itamaracá formam bancos descontínuos isolados, com superfície foliar, complexidade marginal, densidade foliar, e biomassa consideravelmente inferior, comparadas com ecossistemas formados por outras espécies de fanerógamas marinhas amplamente estudadas em outras partes do mundo (*Thalassia* spp., *Zostera* spp., *Posedonia* spp., etc.), as quais muitas vezes formam vastas pradarias. Em regiões costeiras do Caribe e do Sul da Flórida, por exemplo, (regiões com amplitude de marés negligenciável e tipicamente com águas costeiras cristalinas, com baixíssima turbidez), ocorrem vastas e densas pradarias de *Thalassia testudinum*, que sustentam consideráveis biomassas de peixes e crustáceos (Arrivillaga e Baltz, 1999; Schwamborn e Criales, 2000).

Além das características morfológicas da espécie *H. wrightii*, um dos fatores que contribuem para uma biomassa de fauna e flora nos prados capim marinho da praia de Forno da Cal relativamente baixa, se comparado com os prados de outras regiões amplamente estudadas, parece ser o estresse sobre este ecossistema causado pela amplitude de maré (até 2.5 m), expondo os prados temporariamente ao ar nas baixa-mares de sizígia, às fortes correntes de maré e ao impacto da arrebentação nas preamares (Ralf Schwamborn, obs. pessoal). Também contribuem para este stress a erosão costeira e a variabilidade das condições hidrológicas, devido ao impacto variável da pluma estuarina do Canal de Santa Cruz (vide Capítulo 2).

Vários estudos têm demonstrado que dentre as grandes categorias taxonômicas da produção secundária, os invertebrados superam os peixes, apresentando maiores níveis de abundância (Rozas e Minello, 1998; Arrivillaga e Baltz, 1999, Lazzari e Tupper, 2002). Relações tróficas entre macro-invertebrados e peixes têm sido bem documentadas (Bird, 1990; Edgar e Shaw, 1993), explicando em muitos casos, a sobreposição nos padrões de ocorrência dos mesmos (LIVINGSTON, 1982). Nestas relações, os invertebrados ocupam um nível trófico inferior ao dos peixes, representando presas comuns e importantes na dieta de peixes (Edgar e Shaw, 1993). No

presente estudo, resultados análises de correlação entre grupos taxonômicos confirmaram as associações resultantes das análises de agrupamento, tanto pela malha de 5, quanto pela malha de 2 mm. De um modo geral, as relações de abundância entre grupos taxonômicos foram positivas. Além disto, valores de abundância de invertebrados como camarões e misidáceos foram, cerca de três e 20 vezes, respectivamente, maiores do que a de peixes.

Aumentos adicionais na complexidade estrutural causados pelo trapeamento de algas de arribada pelos prados podem ser fortemente influenciados por fatores abióticos (Bostrom e Bonsdorff, 2000, Brooks e Bell, 2001). Associações entre algas de arribada e prados, por sua vez, comumente promovem aumentos na abundância e diversidade na comunidade associada aos prados (Bostrom e Bonsdorff, 2000, Pederson e Perteson, 2002, Adams et al., 2004).

No presente estudo, aumentos no volume de algas de arribada por área varrida foram relacionados significativamente com as condições da estação seca (ver resultados e discussão do Capítulo 2). No entanto, aumentos do volume de algas de arribada por área varrida na estação chuvosa apresentaram efeitos positivos sobre a abundância de siris e peixes, grupos mais abundantes na estação chuvosa, pela malha de 5 mm. Larvas de Crustacea nos estágios de zoeas e megalopas e os estomatópodos foram influenciados negativamente por aumentos no volume de algas por área varrida. Nokko et al. (2000) investigando a importância de algas de arribada para invertebrados mostrou que espécies bênticas podem significativamente variar nas suas habilidades de utilização de algas de arribada e que, para espécies infaunais, estas representam um fator de estresse.

Resultados da análise de frequência de ocorrência, bem como, do padrão de ocorrência de macro-invertebrados e peixes, sugerem diferenças na composição, em função do tamanho dos organismos, entre malhas da rede utilizada no presente estudo. Este foi o caso dos Isopoda, Amphipoda e das larvas de Crustacea no estágio de megalopas, as quais ocorreram de forma descontínua pela malha de 5 mm e contínua pela malha de 2 mm. Já os Mysidacea e as larvas de Crustacea no estágio de zoeas não ocorreram na malha de 5 mm.

Agrupando-se as malhas de 5 e 2 mm, observa-se claramente que a ocorrência dos Isopoda, das lagostas (família Palinuridae) e dos Stomatopoda nos prados é complementada pelos indivíduos da malha de 2 mm. Como estes grupos não apresentaram, pela malha de 5 mm, relação positiva com o volume de algas de arribada por área varrida, a qual poderia reter animais que normalmente passariam pela malha de 5 mm, a sua ocorrência pode estar relacionada a uma maior densidade de organismos maiores no ambiente, durante a estação chuvosa.

Manguezais têm sido considerados locais ideais como berçários para peixes juvenis e crustáceos por conta da produção de grandes quantidades de material detrital (Robertson e Duke, 1987). Dada a capacidade de retenção de detritos orgânicos nas pradarias e a maior influência da pluma estuarina sobre a zona litorânea da Ilha de Itamaracá, onde são encontradas as pradarias, uma maior disponibilidade de detritos orgânicos oriundos da pluma estuarina poderia explicar em parte os valores mais elevados de abundância de macroinvertebrados e peixes, na estação chuvosa.

### 3.5 Sinopse e perspectivas

As diferenças de abundância e de biomassa entre prados e planícies de areia observadas no presente estudo são condizentes com resultados de inúmeros estudos comparativos realizados entre habitats com diferenças marcantes de complexidade estrutural. Desta forma, é provável que os maiores valores de abundância e biomassa nos prados de capim marinho, como também observado na praia de Forno da Cal, sejam relacionadas à conjunção de vários fatores, entre eles complexidade estrutural e volume de matéria orgânica. Os parâmetros ambientais mensurados nos prados de capins marinhos e nas planícies de areia não diferiram significativamente entre os dois habitats e, por este motivo, não poderiam explicar diferenças de abundância e biomassa entre os dois habitats. Apesar disto, correlações significativas entre abundância de grupos taxonômicos nos prados de capim marinho e variáveis abióticas (hidrológicas e climatológicas) indicam que os agrupamentos formados por similaridade de abundância foram reflexo de condições ambientais, sendo mostrado que a maior produtividade dos prados de capim marinho está associada à estação chuvosa. No entanto, valores de abundância nos prados foram baixos se comparados com o de outras áreas, sendo estes baixos valores de abundância, provavelmente, explicados pela morfologia de *H. wrightii*, que é dentre as espécies de angiospermas marinhas, umas das que apresenta uma das menores superfícies foliares e provavelmente também, uma das menores capacidades de suporte para o epifitismo. Também ficou mostrado que um aumento adicional da complexidade estrutural pelas algas de arribada provocou efeitos esperados, como o do aumento densidade de invertebrados. Por outro lado, para larvas Crustacea, zoeas e megalopas, e Crustacea Stomatopoda representou, possivelmente um fator de estresse, dada a correlação negativa entre abundância deste grupos e o volume de algas de arribada por área varrida.

Desta forma, as hipóteses de nulidade, levantadas no capítulo 1 foram testadas tendo sido rejeitadas uma vez que foi considerado que:

Há influência de fatores abióticos, bem como do volume de algas de arribada por área varrida sobre valores de abundância e biomassa de macro-invertebrados e peixes, ao nível de grandes grupos nos prados de capim marinho,

Existe relação entre valores de abundância de peixes e macro-invertebrados e

Abundância e biomassa de peixes e macro-invertebrados, á nível de grandes grupos, nos prados de capim marinho diferiram significativamente de valores destas variáveis em habitats de menor complexidade estrutural.

## **Capítulo 4**

---

**Estrutura de comunidade de peixes associada a prados de capim marinho e planícies de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.**

## 4.1 Introdução

A estrutura de comunidades de peixes associadas à pradarias de capim marinho têm sido amplamente estudadas em todo o mundo (Bell e Pollard, 1989). A grande maioria destes estudos mostram que estas comunidades apresentam elevadas densidades de peixes, notadamente na forma juvenil. Além disto, são ambientes de grande diversidade de peixes em comparação com áreas adjacentes sem vegetação.

A maioria das comparações entre habitats, publicadas até então, têm contrastado densidades de animais em prados de capim marinho com aquelas em substratos sem vegetação (ver revisão em Orth et al., 1984). A grande maioria destes estudos têm mostrado densidades significativamente mais altas de animais em prados de capim marinho comparado com áreas sem vegetação (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al. 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996) e, assim, têm evidenciado a importância relativa dos prados de capim marinho como berçários para muitas espécies de importância para a pesca (Bell e Pollard, 1989). Estudos (Kikuchi, 1966, Orth e Heck, 1980, Pollard, 1984, Rozas e Odum, 1988, Bell e Pollard, 1989, Conrow et al., 1990, West e King, 1966) comparando diferenças de diversidade de peixes entre áreas vegetadas (principalmente pradarias de capim marinho) e áreas estruturalmente menos complexas, também demonstraram uma maior diversidade de espécies em áreas vegetadas (Bell & Pollard, 1989). Novamente, a explicação reside na potencial capacidade que uma maior complexidade estrutural tem em prover alimento e abrigo para um grande número de espécies de peixes (Bell e Pollard, 1989, Klump et al., 1989). Em contraste, alguns estudos não encontraram diferenças significativas entre abundância e riqueza de espécies entre prados de capim marinho e substratos não vegetados (Hanekon e Baird, 1984; Heck e Thoman, 1984; Ferrel e Bell, 1991; Jenkins et al., 1997).

Prados de capim marinho tropicais estão frequentemente inseridos entre recifes de corais, planícies de areias e estuários, formando juntamente com estes e outros habitats mosaicos de ambientes situados em áreas de pouca profundidade. Importantes conexões ecológicas entre estes habitats incluem fluxo de energia ou materiais e uso obrigatório de uma combinação de habitats no ciclo de vida dos animais, determinadas por migrações ontogenéticas (Meyer et al., 1983; Parrish, 1989; Jones et al., 1991). Por exemplo, estágios larvares e pós-larvares de inúmeras espécies de peixes e de lagostas assentam em prados de capim marinho ou em bancos de macroalgas e, posteriormente, realizam migrações ontogenéticas para ambientes recifais (ver revisão em Parrish, 1989; Eggleston, 1995). Muitas destas espécies usam os ambientes recifais como um refúgio estrutural contra predação durante o dia, sendo fortemente dependentes de áreas adjacentes, como os prados de capim marinho, para alimentação em períodos noturnos ou crepusculares (Parrish, 1989; Jones et al., 1991, 1992). Desta forma, a organização estrutural, assim como, a função das pradarias de capim marinho pode ser grandemente influenciada pelas conexões com estes habitats.

Por outro lado, a organização estrutural de comunidades de peixes associados a pradarias de capim marinho, em termos de padrões de abundância e de diversidade, pode ser primariamente (Martino e Abble, 2003) influenciada por fatores abióticos (hidrológicos e climatológicos) (Allen e Horn, 1975; Hoff e Ibara, 1977; Loneragan et al., 1987; Marshal e Elliot, 1998; Peterson e Ross, 1991; Weinstein et al., 1980), podendo posteriormente ser refinada por fatores bióticos, como predação e competição por espaço e alimento (Sale, 1980; Rozas e Hackney, 1984; Ross e Epperly, 1985; Holbrook e Schmitt, 1989; Lankford e Targett, 1994; Ogburn-Matthews e Allen, 1993; Barry et al. 1996), principalmente, na situação de limitação de recursos (Sale, 1980). De fato, alguns estudos tem mostrado que fatores hidrológicos, tais como temperatura e salinidade são citados como os que apresentam as mais fortes influências na estrutura de comunidades aquáticas (Allen e Horn, 1975; Hoff e Ibara, 1977; Loneragan et al., 1987; Marshal e Elliot, 1998;

Peterson e Ross, 1991; Weinstein et al., 1980). Apesar disto, poucos estudos (Paterson e Whitfield, 2000; Guidetti e Bussotti, 2000; Fisher, 2000) foram direcionados para observar esta influência em comunidades de prados de capim marinho. Isto se deve em parte ao fato de que as tentativas para se elucidar a natureza extremamente variável, em termos de composição e abundância dos prados de capim marinho, vêm sendo direcionadas para estudos sobre as trocas de biomassa, nutrientes e energia entre habitats adjacentes e os prados (Baelde, 1990), bem como, sobre relações entre a complexidade estrutural das pradarias e a estrutura de comunidades (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al. 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996).

Desta forma, a compreensão da estrutura das comunidades de peixes em prados de capim marinho, assim como, da natureza de variações na sua composição taxonômica e de tamanhos, abundância e diversidade pode resultar na aquisição de informações necessárias ao entendimento do funcionamento destes ecossistemas para este importante componente, que é a comunidade de peixes.

Este capítulo, portanto, teve como objetivos inquirir, no tempo, sobre padrões de composição, abundância e índices de diversidade da comunidade de peixes associados aos prados de capim marinho; averiguar relações entre abundância de espécies de peixes associados aos prados de capim marinho e fatores ambientais (hidrológicos e climatológicos); investigar relações de abundância entre espécies de peixes associados aos prados de capim marinho e fatores ambientais (hidrológicos e climatológicos); investigar o assentamento e o crescimento de peixes associados aos prados de capim marinho e comparar valores específicos de abundância e índices de diversidade entre prados de capim marinho e planícies de areia.

## 4.2 Material e métodos

A estratégia de amostragem, bem como os procedimentos de coleta, triagem e armazenamento de peixes coletados nos prados de capim marinho e planícies de areia estão descritos no Capítulo 1.

Após medições e pesagens dos peixes, os indivíduos foram submetidos à identificação até menor nível taxonômico possível. Para a identificação foram utilizados diversos trabalhos dentre os quais, alguns especificamente confeccionados com descrições e/ou chaves dicotômicas artificiais, em sua grande maioria, para espécies nas fases larvar, juvenil e adulta das faunas do Caribe e Brasil. O apêndice 4.1 mostra listas de referências específicas para a identificação e classificação ecológica e morfométrica dos taxa.

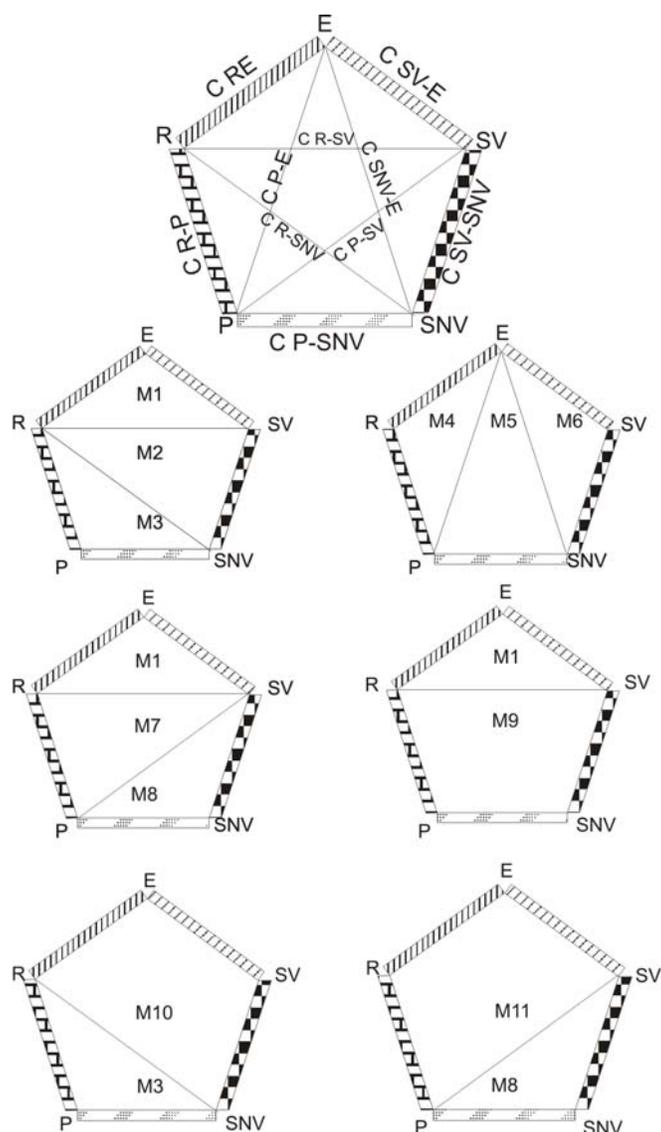
Os taxa identificados foram relacionados na forma de sinopse taxonômica (Apêndice 4.2), cuja seqüência seguiu a ordem evolutiva proposta por Nelson (1994). Para cada taxa identificado ao nível específico foram levantadas informações da literatura (Apêndice 4.1) e no de banco dados internacional Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)) sobre habitats relacionados às fases do ciclo de vida. Com estas informações foram montados pentagramas (figuras 4.1 e 4.2) para mostrar, em diagramas bidimensionais, a combinação dos habitats relacionados para cada espécie. Os cinco vértices do pentagrama representam habitats (com informações implícitas ou não sobre o tipo de substrato predominante). Os habitats apresentados pelo pentagrama são: recifes, estuários, habitats com substratos vegetados em águas costeiras ou neríticas, habitats sem vegetação em águas costeiras ou neríticas e o pélagos em águas costeiras ou neríticas. Cada lado do pentagrama mostra conexões entre dois habitats. Neste caso, as possíveis conexões foram denominadas como: conexão RE (entre recifes e estuários), Conexão SV-R (entre substratos vegetados e recifes), conexão SV-SNV (entre substratos vegetados e não vegetados em águas costeiras e neríticas, conexão P- SNV (entre pélagos e substratos não vegetados) e conexão R-P (entre o pélagos e os recifes). Ao pentagrama foram adicionadas linhas internas, as quais mostram conexões entre dois habitats e subdividem o pentagrama em formas triangulares e

piramidais, as quais mostram conjuntos possíveis de três e quatro habitats. Estes conjuntos foram denominados de mosaicos, os quais aparecem nas figuras 4.1 e 4.2 representados pela letra M. Para cada possibilidade de mosaico foi atribuído um número, o qual representa um conjunto particular de habitats. Por fim, as linhas internas mostram conexões entre apenas dois habitats como entre estuários e pélagos (C P – E), entre substratos sem vegetação e estuários (C SNV-E), entre pélagos e substratos com vegetação (C P-SV) e entre recifes e substratos sem vegetação (C R-SNV).

Uma vez identificados, os indivíduos foram abertos para coleta de material biológico. No momento da abertura procurou-se identificar as gônadas com fim de determinar o grau de maturidade dos indivíduos analisados. Nos indivíduos com gônadas, foi realizada uma avaliação macroscópica do estágio de desenvolvimento gonadal, sendo observados aspectos como posicionamento, volume ocupado em relação à cavidade abdominal, vascularização, turgidez, visualização de ovócitos e áreas hemorrágicas. Utilizando a nomenclatura na determinação de estádios gonadais descrita em Ferreira (1993), determinou-se o estágio de maturação dos indivíduos sexualmente maduros. Estas informações foram relacionadas a cada indivíduo analisado para classificação dos mesmos em duas categorias: imaturo e maturo sexualmente. Esta classificação foi, posteriormente, utilizada para separar indivíduos juvenis de adultos.

Em uma outra etapa, dentre indivíduos classificados como juvenis, foram identificados para cada espécie, aqueles cujo tamanho correspondia ao de transformação (metamorfose) ou assentamento, indicado na literatura especializada listada no apêndice 4.1.

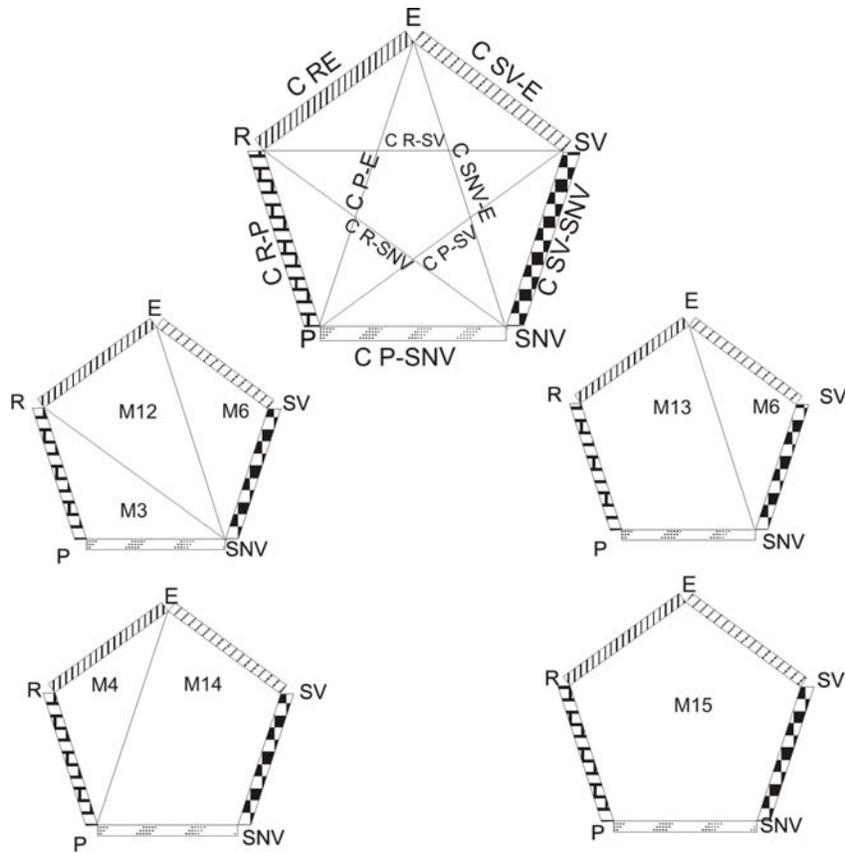
Informações sobre comprimento, peso, sexo, maturidade sexual, desenvolvimento gonadal e fase do ciclo de vida foram relacionadas a cada indivíduo identificado ao menor nível taxonômico possível em uma planilha eletrônica de dados. Além das informações acima mencionadas, foram relacionados, ainda ao nível individual, todos os dados referentes às condições de coleta dos mesmos. Com base nesta planilha eletrônica foram realizadas todas as análises descritas a seguir no item tratamento de dados.



Legenda:

- M - Mosaico
- C - Conexão
- R - Recifes
- P - Pélagos de águas costeiras ou neríticas
- E - Estuários
- SV - Substratos vegetados de águas costeiras ou neríticas
- SNV - Substratos não vegetados de águas costeiras ou neríticas

Figura 4.1 - Representação diagramática mostrando possíveis conexões entre habitats de águas neríticas e costeiras da plataforma continental. Lados e linhas internas do pentaedro representam possíveis conexões entre dois habitats.



- Legenda:
- M - Mosaico
  - C - Conexão
  - R - Recifes
  - P - Pélagos de águas costeiras ou neríticas
  - E - Estuários
  - SV - Substratos vegetados de águas costeiras ou neríticas
  - SNV - Substratos não vegetados de águas costeiras ou neríticas

Figura 4.2 - Representação diagramática mostrando possíveis conexões entre habitats de águas neríticas e costeiras da plataforma continental. Lados e linhas internas do pentaedro representam possíveis conexões entre dois habitats.

## Tratamento dos dados

A planilha eletrônica de dados anteriormente mencionada foi subdividida por habitat (pradarias de fanerógamas e planícies de areia), sendo as mesmas subdivididas ainda por malha de rede (5 e 2 mm). Estas foram convertidas para o formato de matrizes retangulares de espécies por amostra, no caso dos dados de número de indivíduos por amostra e abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>).

Todas as análises descritas a partir daqui foram realizadas para cada habitat e dentro de cada habitat, para cada malha da rede, separadamente.

Com base nestas planilhas foram realizados cálculos de medidas de posição (como média e moda) e dispersão do dados (variância, intervalo de confiança, desvio-padrão e desvio absoluto médio), de frequência de ocorrência, de índices de diversidade (número absoluto de espécies, riqueza de espécies, diversidade e equitabilidade), de abundância e testes de normalidade e homogeneidade de variâncias, testes de comparação de médias, análises de variância, análises de correlação e análises multivariadas como as de agrupamento e ordenação.

Toda descrição dos dados foi realizada através dos programas STATISTICA e STATGRAPHICS e os cálculos de frequência de ocorrência de taxa foram realizados no programa EXCEL.

Com as informações de frequência de ocorrência de taxa procedeu-se a classificação das espécies quanto ao estilo de vida em relação aos prados de capim marinho e às planícies de areia. Para este fim, utilizou-se a classificação proposta por Stoner (1986):

- 1) Residente: espécies com frequência de ocorrência entre 71 e 100%;
- 2) Visitante sazonal: espécies com frequência de ocorrência entre 41 e 70%;
- 3) Visitante ocasional: espécies com frequência de ocorrência entre 1 e 40%

Os índices de diversidade calculados foram: número absoluto de espécies (S), índice de riqueza de espécies de Margalef (d), índice de diversidade de Shannon – Weaver (H'), com base no logaritmo natural (e) e equitabilidade de Pielou (J'). As formulações para calcular cada índice foram obtidas em Odum (2001).

Antes de realizar qualquer teste estatístico de inferência ou realizar análise multivariada, realizou-se testes de normalidade e de homogeneidade de variâncias para se conhecer a estrutura dos dados. Para testar a normalidade dos dados foi realizado teste de Kolmogorov-Smirnov e para testar homogeneidade de variâncias foi realizado o teste de Bartlett, segundo recomendações descritas em Zar (1996).

Os dados (número de indivíduos e abundância de indivíduos por espécie) não apresentaram distribuição normal, nem mesmo após transformação dos dados por  $\log(x + 1)$ , conforme recomendado por Zar (1986) para estes casos. Desta forma, utilizou-se ferramentas da estatística não-paramétrica e métodos não-paramétricos de análise multivariada para estes dados. Apesar dos índices de diversidade terem apresentado distribuição normal, optou-se por utilizar ferramentas da estatística não-paramétrica para a análise destes dados.

Para comparar médias entre amostras com distribuição não normal, realizou-se o teste não-paramétrico de comparação de médias de Mann-Whitney, descrito em Zar (1996). A análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis também foi usada verificar diferenças entre duas amostras, cujos dados além de não apresentarem distribuição normal, não apresentaram homogeneidade de variâncias. Isto é possível porque, de acordo com Zar (1996), quando o número de fatores na análise de variância de Kruskal-Wallis é igual a 2, esta análise é similar ao teste de comparação de médias de Mann-Whitney. A opção por um ou outro dependeu do tipo de

organização dos dados nas matrizes (duas amostras compactas e separadas a serem comparadas, ou um fator vetorial com dois níveis em uma única matriz).

Análises de variância de Kruskal-Wallis foram utilizadas para identificar se existe um efeito significativo dos fatores: 1. estações do ano, 2. estações de coleta e 3. regimes de maré sobre a abundância dos taxa. Estas análises foram realizadas para cada espécie e fator individualmente, utilizando o programa STATGRAPHICS.

Para verificar relações entre valores de abundância por espécie e variáveis hidrológicas, climatológicas e o volume de algas de arribada, foi realizada a análise de correlação não-paramétrica de Spearman, segundo recomendações em Zar (1986). O tipo de relação, negativa ou positiva, foi determinada pelo sinal do coeficiente de ajuste  $r$  (Spearman). Esta análise também foi realizada para verificar relações entre abundância de taxa de peixes e de grupos de macroinvertebrados. Nenhum tipo de transformação foi empregada aos dados para a realização das análises acima mencionadas. As análises de correlação não-paramétrica foram realizadas através do programa STATISTICA.

A estrutura da comunidade de peixes dos prados de capim marinho foi analisada através de técnicas multivariadas de análise de gradientes indiretos, as quais incluem análises de agrupamento e de ordenação de dados de espécies (Martino e Able, 2003). A figura 4.3 mostra as etapas compreendidas para análise multivariada da estrutura da comunidade de peixes. A primeira etapa consistiu em organizar os dados em uma matriz retangular de dados de abundancia de espécies (ind./m<sup>2</sup>) por amostra. Na segunda etapa, procedeu-se uma redução desta matriz através da eliminação de duplos zeros e de espécies que ocorreram em menos de 5% das amostras. A terceira etapa consistiu em padronizar os dados por espécie para diminuir discrepâncias entre espécies com grandes diferenças em termos de abundancia. A quarta etapa foi gerar uma matriz de similaridade, utilizando coeficiente de Bray-Curtis. Com base nesta matriz procedeu-se a análise de agrupamentos, através da ligação completa entre grupos e de ordenação, e através da técnica de escalonamento multidimensional (multi-dimensional scaling - mds). As análises multivariadas foram realizadas através do programa PRIMER, seguindo as orientações de Clarke e Warwick (1994).

Em todas as análises estatísticas de inferência e nas análises de correlação não-paramétrica, utilizou-se um nível de significância de 0,05.

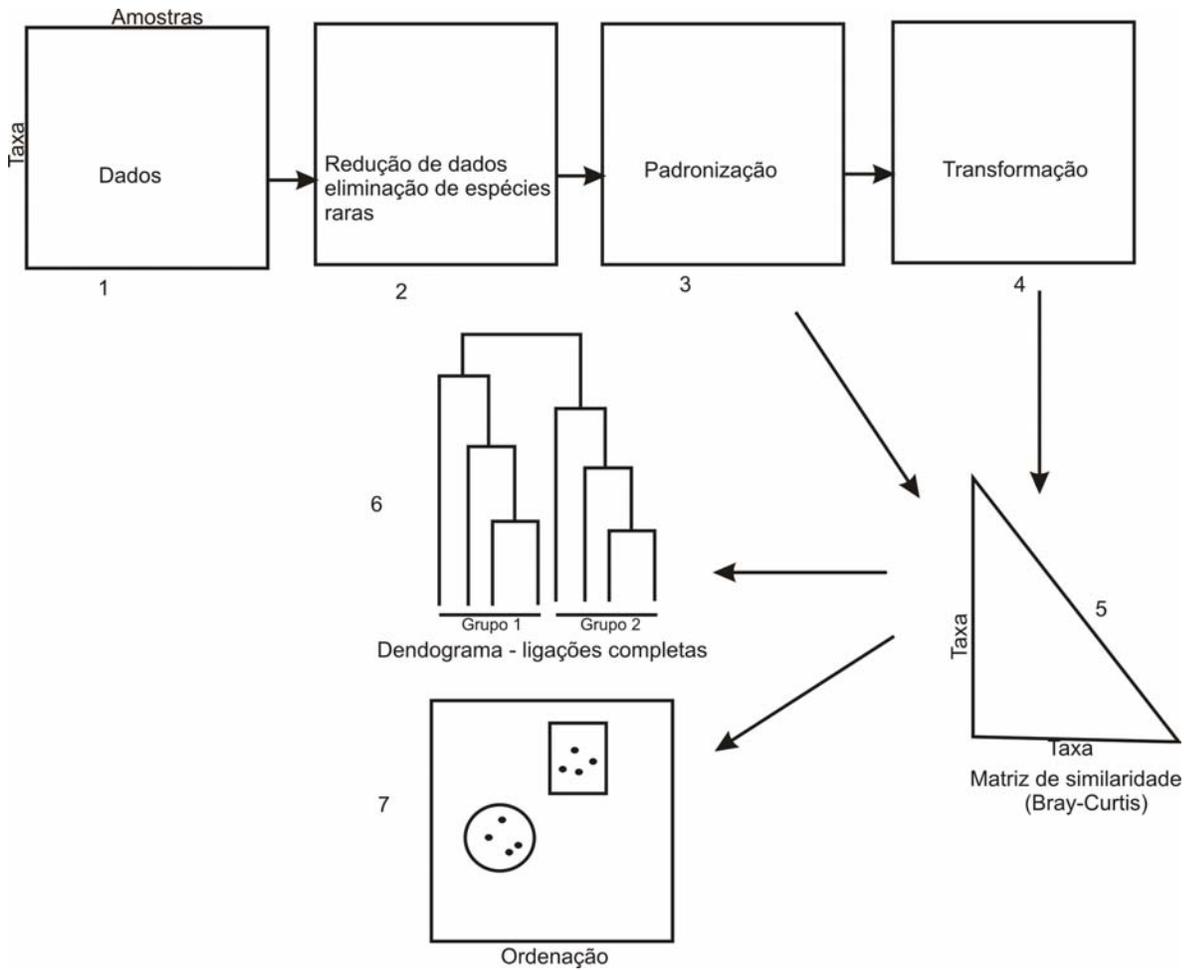


Figura 4.3 - Sequência de procedimentos para análise multivariada da estrutura de comunidade de peixes dos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

### 4.3 Resultados

Ao todo foram coletados, pesados e medidos e identificados 3.528 indivíduos de peixes neste estudo. Para 3.149 indivíduos, foi possível a identificação até o menor nível taxonômico possível (geralmente até o nível de espécie ou gênero). Foram registradas 121 espécies, 73 gêneros e 48 famílias de peixes. Uma sinopse taxonômica geral encontra-se apresentada no apêndice 4.1. No apêndice 4.3 encontra-se estas mesmas espécies com respectivas abreviações.

Tabela 4.1 - Descrição da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Valores entre parênteses representam o desvio absoluto médio.

	Coletas nos prados de capim marinho (noturnas)	Coletas nas panícies de areia (noturnas)	Coletas nos prados de capim marinho (24 horas)
<b>Rede de arrasto retangular com 5 mm de abertura de malha (set – dez/2000)</b>			
Número de amostras	46		10
Número absoluto	383		68
Número médio	8,33 (4,30)		6,80 (5,16)
Abundância média (ind./m <sup>2</sup> )	0,06 (0,06)		0,03 (0,02)
Biomassa média (g/m <sup>2</sup> )	0,33 (0,40)		0,12 (0,12)
<b>Rede de arrasto retangular com 5 mm de abertura de malha (jan - dez/2001)</b>			
Número de amostras	143	24	62
Número absoluto	1129	112	566
Número médio	9,03 (6,63)	4,67 (2,97)	10,88 (9,55)
Abundância média (ind./m <sup>2</sup> )	0,02 (0,01)	0,01 (0,01)	0,02 (0,01)
Biomassa média (g/m <sup>2</sup> )	0,07 (0,07)	0,05 (0,06)	0,06 (0,06)
<b>Rede de arrasto retangular com 2 mm de abertura de malha (mar – dez/2001)</b>			
Número de amostras	113	24	45
Número absoluto	988	284	457
Número médio	8,74 (5,37)	11,83 (6,54)	10,15 (7,92)
Abundância média (ind./m <sup>2</sup> )	0,01 (0,01)	0,02 (0,01)	0,01 (0,01)
Biomassa média (g/m <sup>2</sup> )	6,73 x 10 <sup>-4</sup> (5,51 x 10 <sup>-4</sup> )	7,26 x 10 <sup>-4</sup> (4,88 x 10 <sup>-4</sup> )	0,002 (0,002)

De acordo com a estratégia amostral empregada no presente trabalho e descrita na tabela 1.1 (ver Capítulo 1) foi coletado um total de 409 amostras, distribuídas conforme mostrado na tabela 4.1. O esforço de amostragem noturno nas estações dos prados de capim marinho ocorreu entre setembro de 2000 e dezembro de 2001 resultando em 189 amostras coletadas pela rede de arrasto retangular pela malha de 5 mm e 113 amostras pela malha de 2 mm. Nas estações das planícies de areia, o esforço de amostragem no período noturno ocorreu entre março e dezembro de 2001 e produziu 24 amostras coletas pela rede de arrasto retangular com malha de 5 mm e igual montante pela malha de 2 mm. Amostragens realizadas nos prados de capim marinho, dentro da estratégia de coletas 24 horas (Tabela 1.1) resultaram em 62 amostras coletadas pela rede de arrasto retangular com malha de 5 mm e 45 amostras com a malha de 2 mm.

Ao todo, foram coletados, pesados e medidos e identificados 2.500 peixes nas estações dos prados de capim marinho entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, em coletas noturnas (Tabela 4.1). Deste montante, 1.512 indivíduos foram coletados pela malha de 5 mm e 988 pela malha de 2 mm. Nas planícies de areia, foram coletados 396 indivíduos, sendo 112 pela malha de 5 mm e 284 pela malha de 2 mm. Nas sete séries de coletas 24 horas (tabela 4.1) nos prados de capim marinho, ocorridas em dezembro de 2000 e em janeiro, fevereiro, maio, julho setembro e dezembro de 2001, foram coletados 634 indivíduos pela malha de 5 mm e 457 pela malha de 2 mm.

O número médio de indivíduos por amostra coletada, pela malha de 5 mm, nos prados de capim (9,03; desvio absoluto médio = 6,63 indivíduos), entre janeiro e dezembro de 2001 foi significativamente superior ao coletado nas planícies de areia (4,67; desvio absoluto médio = 2,97 indivíduos) (Tabela 4.2) para o mesmo período. Já as diferenças no número médio de indivíduos coletados, pela malha de 2 mm, entre prados de capim marinho e planícies de areia não diferiram significativamente. Nos prados de capim marinho, as malhas de 5 e 2 mm produziram números médios de indivíduos por amostra, respectivamente, 9,03 (desvio absoluto médio = 6,63) e 8,74 (desvio absoluto médio = 5,37) sem diferença significativa ( $Z > 0,05$ ) (Tabela 4.2). Nas planícies de areia (tabela 4.2), o número médio de indivíduos por amostra coletados pela malha de 2 mm (11,83; desvio absoluto médio = 6,54) foi significativamente maior do que o coletado pela malha de 5 mm (4,67; desvio absoluto médio = 2,97).

**Tabela 4.2.** Resultados do teste não-paramétrico (Mann - Whitney) de comparação de médias do número de indivíduos e da abundância (ind./m<sup>2</sup>) entre amostras coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho e nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Conclusão do teste apresentada entre parênteses, nos casos de diferenças significativas ao nível de 0,05 de significância.

<b>Número de indivíduos</b>		
<b>Comparação entre habitats</b>	capim (pela malha de 5 mm)	capim (pela malha de 2 mm)
Areia (pela malha de 5 mm)	Z = 0,04 (capim > areia)	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z = 0,07
<b>Comparação entre malhas de rede</b>	Capim (pela malha de 5 mm)	Areia (pela malha de 5 mm)
Capim (pela malha de 2 mm)	Z = 0,95	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z = 0,01 (2 mm > 5 mm)
<b>Abundância média (ind./m<sup>2</sup>)</b>		
<b>Comparação entre habitats</b>	capim (pela malha de 5 mm)	capim (pela malha de 2 mm)
Areia 5 mm	Z = 0,03 (capim > areia)	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z = 0,05 (areia > capim)
<b>Comparação entre malhas de rede</b>	Capim (pela malha de 5 mm)	Areia (pela malha de 5 mm)
Capim (pela malha de 2 mm)	Z = 0,03 (5 mm > 2 mm)	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z = 0,03 (5 mm > 2 mm)

A abundância média de peixes variou significativamente entre os prados de capim marinho e planícies de areia, tanto pela malha de 5 mm, quanto pela malha de 2 mm (Tabela 4.2). Pela malha de 5 mm, a abundância média nos prados (0,02; desvio absoluto médio = 0,01 indivíduos/m<sup>2</sup>) foi significativamente superior à nas planícies de areia (0,01; desvio absoluto médio = 0,01 indivíduos/m<sup>2</sup>). Já pela malha de 2 mm, a abundância de peixes nos prados (0,01; desvio absoluto médio = 0,01 indivíduo/m<sup>2</sup>) de capim marinho foi inferior aquela observada nas planícies de areia (0,02; desvio absoluto médio = 0,01 indivíduos/m<sup>2</sup>). Pela malha de 5 mm (0,02; desvio absoluto médio = 0,01 indivíduos/m<sup>2</sup>), os prados de capim marinho apresentaram abundância significativamente superior à da malha de 2 mm (0,01; desvio absoluto médio = 0,01 indivíduos/m<sup>2</sup>), enquanto que pela malha de 2 mm, a situação foi inversa (Tabela 4.2).

O comprimento total e o peso médios de indivíduos (tabela 4.1) coletados nos prados de capim marinho não diferiram significadamente daqueles coletados nas planícies de areia, nem pela malha de 5 mm, nem pela malha de 2 mm (Tabela 4.2). Tanto nos prados, como nas planícies de areia, comprimento total e o peso médios dos exemplares coletados pela malha de 5 mm foram significativamente superiores aos dos coletados pela malha de 2 mm (Tabela 4.2).

**Tabela 4.3:** Resultados do teste não-paramétrico (Mann-Whitney) de comparação de médias do comprimento total (cm) e do peso (g) entre amostras coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho e nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Conclusão do teste apresentada entre parênteses, nos casos de diferenças significativas ao nível de 0,05 de significância.

<b>Peso médio (g)</b>		
<b>Comparação entre habitats</b>	capim (pela malha de 5 mm)	capim (pela malha de 2 mm)
Areia (pela malha de 5 mm)	Z = 0,06	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z = 0,64
<b>Comparação entre malhas de rede</b>	Capim (pela malha de 5 mm)	Areia (pela malha de 5 mm)
Capim (pela malha de 2 mm)	Z = 0,00	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z < 0,00001 (5 mm > 2 mm)
<b>Comprimento total médio (cm)</b>		
<b>Comparação entre habitats</b>	capim (pela malha de 5 mm)	capim (pela malha de 2 mm)
Areia (pela malha de 5 mm)	Z = 0,64	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z = 0,64
<b>Comparação entre malhas de rede</b>	Capim (pela malha de 5 mm)	Areia (pela malha de 5 mm)
Capim (pela malha de 2 mm)	Z < 0,00001 (5 mm > 2 mm)	
Areia (pela malha de 2 mm)		Z = 0,00007 (5 mm > 2 mm)

Em relação à morfologia e à aparência externa geral, observou-se para a comunidade de peixes coletada pela malha de 5mm, uma predominância de formas juvenis. Na malha de 2 mm, foram coletadas sobretudo formas recém-assentadas. Para vários taxa coletados pela malha de 2 mm, observou-se algumas características típicas de indivíduos recém-assentados. Os indivíduos das espécies *E. lefroyi*, *S. plagusia* e os não identificados pertencentes ao gênero *Anchoa* e às famílias Gobiidae, Engraulidae, Clupeidae e Gerreidae coletados pela malha de 2 mm, em sua maioria, apresentavam pelo menos uma todas estas características reunidas: elevada transparência, padrão de pigmentação incompleto e ausência de escamas. Exemplos de *E. lefroyi*, *S. plagusia* e não identificados da Família Gerreidae com comprimento total inferior à 2,0 cm (inclusive) apresentavam elevada transparência e pigmentação incompleta. Indivíduos não identificados dos gêneros *Anchoa*, *Umbrina*, *Dactyloscopus*, *Menticirrhus*, *Stellifer*, *Halichoeres*, *Larimus* e *Haemulon* e das famílias Gobiidae, Engraulidae, Sciaenidae, Scaridae, Haemulidae, Carangidae e Clupeidae com comprimento inferior a 3,0 cm apresentavam elevada transparência, pigmentação incompleta ou ausência de pigmentação e ausência de escamas.

A figura 4.4 mostra as listas de espécies coletadas exclusivamente nos prados de capim marinho, exclusivamente nas planícies de areia e que foram comuns aos dois habitats, considerando as duas malhas e todo o período de estudo. Para os taxa identificados ao nível específico (N = 66) foram relacionados, com base na literatura (consultar material e métodos para ver lista de trabalhos), os habitats dominantes de seus ciclos de vida. Os diagramas das figuras 4.1 e 4.2 e dos apêndices 4.4 e 4.5 foram utilizados para apresentar os resultados seguir.

Dentre os taxa que ocorreram exclusivamente nos prados de capim marinho, cerca de 17% têm seus ciclos de vida dentro do mosaico de habitats M5, 12% dentro do M1, 9,1% dentro do M12, 7,6% dentro do M10, 6,1% dentro do M6 e do M13 e 4,5% dentro do M15 (Figura 4.4, apêndices 4.4 e 4.5). Outras configurações como M2, M3, M4, M8 e M14 também ocorreram representando 3%, ou menos, das espécies consideradas. Espécies que têm fases de seus ciclos de vida relacionados a dois habitats apresentaram-se dentro das conexões C R-SNV (1,5%), C R-SV (4,5%) e C SNV-E (4,5%) (Figura 4.4, Apêndice 4.4 e 4.5). Espécies recifais e pelágicas marinhas representaram 1,5% das espécies consideradas.

Eliminando-se os pentagramas com a presença simultânea de estuários e recifes em suas configurações, observou-se que cerca de 44% das espécies que ocorreram exclusivamente nos prados de capim marinho neste estudo constam como espécies estuarinas (apresentaram estuários e outros habitats, exceto os recifes, dentro do elenco de habitats associados aos seus ciclos de vida). Nesta mesma análise, cerca de 15% constam como espécies recifais (apresentaram os recifes e outros habitats, exceto estuários, dentro do conjunto de habitats associados aos seus ciclos de vida).

Taxa coletados exclusivamente nos prados de capim marinho	Taxa coletados exclusivamente nas planícies de areia	Taxa coletados nos prados de capim marinho e nas planícies de areia
<i>Albula vulpes</i>	Brotulidae não identificados	<i>Achirus lineatus</i>
<i>Anchoa brevirostris</i>	<i>Cetengraulis edentulus</i>	<i>Anchoa hepsetus</i>
<i>Anchoa filifera</i>	<i>Dasyatis guttata</i>	<i>Anchoa januaria</i>
<i>Anchoa lepidentostole</i>	<i>Elops saurus</i>	<i>Anchoa lamprotaenia</i>
<i>Anchoa pectoralis</i>	<i>Gobiosoma</i> sp.	<i>Anchoa lyolepis</i>
<i>Anchoa spinifer</i>	Leptocephali <i>Elops saurus</i>	<i>Anchoa nasuta</i>
<i>Anchovia</i> sp.	Muraenidae não identificados	<i>Anchoa parva</i>
<i>Archosargus rhomboidalis</i>		<i>Anchoa</i> sp.
Ariidae não identificados		<i>Anchoa tricolor</i>
<i>Bairdiella</i> spp.		<i>Archosargus probatocephalus</i>
<i>Bathygobius soporator</i>		Blenniidae não identificado
Bothidae não identificados		Carangidae não identificados
<i>Bothus ocellatus</i>		<i>Caranx</i> spp.
<i>Bregmaceros atlanticus</i>		<i>Chaetodipterus faber</i>
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>		Clupeidae não identificados
<i>Conodon nobilis</i>		<i>Dactyloscopus</i> sp.
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>		Engraulidae não identificados
Cynoglossidae não identificados		<i>Etropus crossotus</i>
<i>Diapterus auratus</i>		<i>Etropus</i> spp.
<i>Diapterus rhombeus</i>		<i>Eucinostomus lefroyi</i>
<i>Elagatis</i> sp.		Gerreidae não identificados
<i>Engraulis</i> sp.		Gobiidae não identificados
<i>Eucinostomus argenteus</i>		Haemulidae não identificados
<i>Eucinostomus gula</i>		<i>Haemulon</i> spp.
<i>Eucinostomus melanopterus</i>		<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>
<i>Eugerres</i> spp.		Labridae não identificados
<i>Evorthodus lyricus</i>		Leptocephali <i>Albula vulpes</i>
<i>Fistularia petimba</i>		<i>Lile piquitinga</i>
<i>Gobionellus boleosoma</i>		
<i>Gobionellus shufeldti</i>		
<i>Gobionellus stigmaticus</i>		
<i>Gobionellus stomatus</i>		
<i>Haemulon aurolineatum</i>		
<i>Haemulon flavolineatum</i>		
<i>Haemulon parra</i>		
<i>Haemulon plumieri</i>		
<i>Haemulon steindachneri</i>		
<i>Halichoeres cyanocephalus</i>		
<i>Halichoeres</i> spp.		
<i>Harengula</i> sp.		
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>		
<i>Hemiramphus</i> spp.		
<i>Hirundichthys</i> sp.		
<i>Hypocampus erectus</i>		
<i>Labrisomus kalishera</i>		
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>		
<i>Labrisomus</i> sp.		
<i>Larimus breviceps</i>		
<i>Larimus</i> sp.		
Leptocephali não identificados		
<i>Lobotes surinamensis</i>		
<i>Lutjanus analis</i>		
<i>Lutjanus apodus</i>		
<i>Lutjanus griseus</i>		
<i>Lutjanus jocu</i>		
<i>Lutjanus</i> sp.		
<i>Lutjanus synagris</i>		
<i>Lycengraulis grossidens</i>		
<i>Menticirthus littoralis</i>		
<i>Monacanthus</i> sp.		
<i>Mugil</i> sp.		
<i>Odontesthes</i> sp.		
<i>Oligoplites palometa</i>		
<i>Oligoplites saurus</i>		
<i>Opistonema oglinum</i>		
<i>Paraclinus fasciatus</i>		
<i>Paralichthys</i> sp.		
Pleuronectiformes não identificados		
<i>Polydactylus oligodon</i>		
<i>Pomadasyd corvinaeformis</i>		
<i>Pomatomus saltatrix</i>		
<i>Pontinus rathbuni</i>		
<i>Pontinus</i> sp.		
<i>Pseudupeneus maculatus</i>		
<i>Rypticus randalli</i>		
<i>Scarus</i> sp. morfotipo 1		
<i>Scarus</i> sp. morfotipo 2		
Sciaenidae não identificados		
<i>Scorpaena brasiliensis</i>		
<i>Scorpaena plumieri</i>		
<i>Selene setapinnis</i>		
<i>Selene vomer</i>		
Serranidae não identificado		
<i>Sparisoma</i> sp. morfotipo 1		
<i>Sparisoma</i> sp. morfotipo 2		
<i>Sphoeroides spengleri</i>		
<i>Stellifer rastrifer</i>		
<i>Stellifer</i> spp.		
<i>Strongylura marina</i>		
<i>Strongylura</i> sp.		
<i>Symphurus diomedeanus</i>		
<i>Symphurus jenynsi</i>		
<i>Symphurus</i> sp.		
Syngnathidae não identificados		
<i>Syngnathus dunkeri</i>		
<i>Syngnathus elucens</i>		
<i>Syngnathus pelagicus</i>		
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 1		
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 2		
<i>Synodus intermedius</i>		
<i>Trachinotus goodei</i>		
<i>Trachinotus</i> sp.		
Trichiuridae não identificados		
<i>Trinectes microphthalmus</i>		
<i>Umbrina</i> spp.		

**Figura 4.4:** Grupos taxonômicos da comunidade de peixes coletados pela rede retangular (malhas de 5 e 2 mm), distribuídos por habitat. Todas coletas foram efetuadas ao lago da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

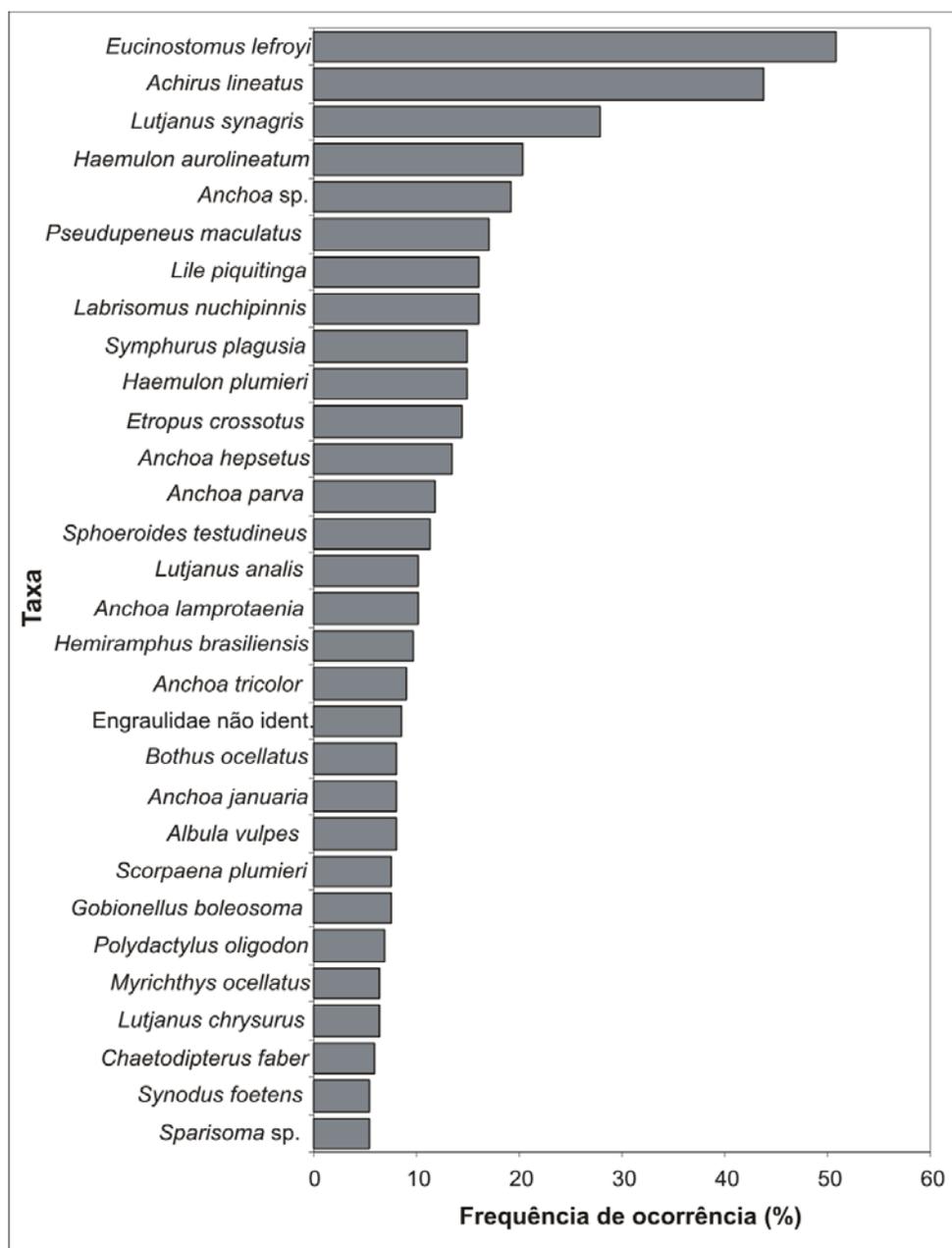
### 4.3.1 Capim marinho

#### 4.3.1.1 Frequência de ocorrência de taxa de peixes

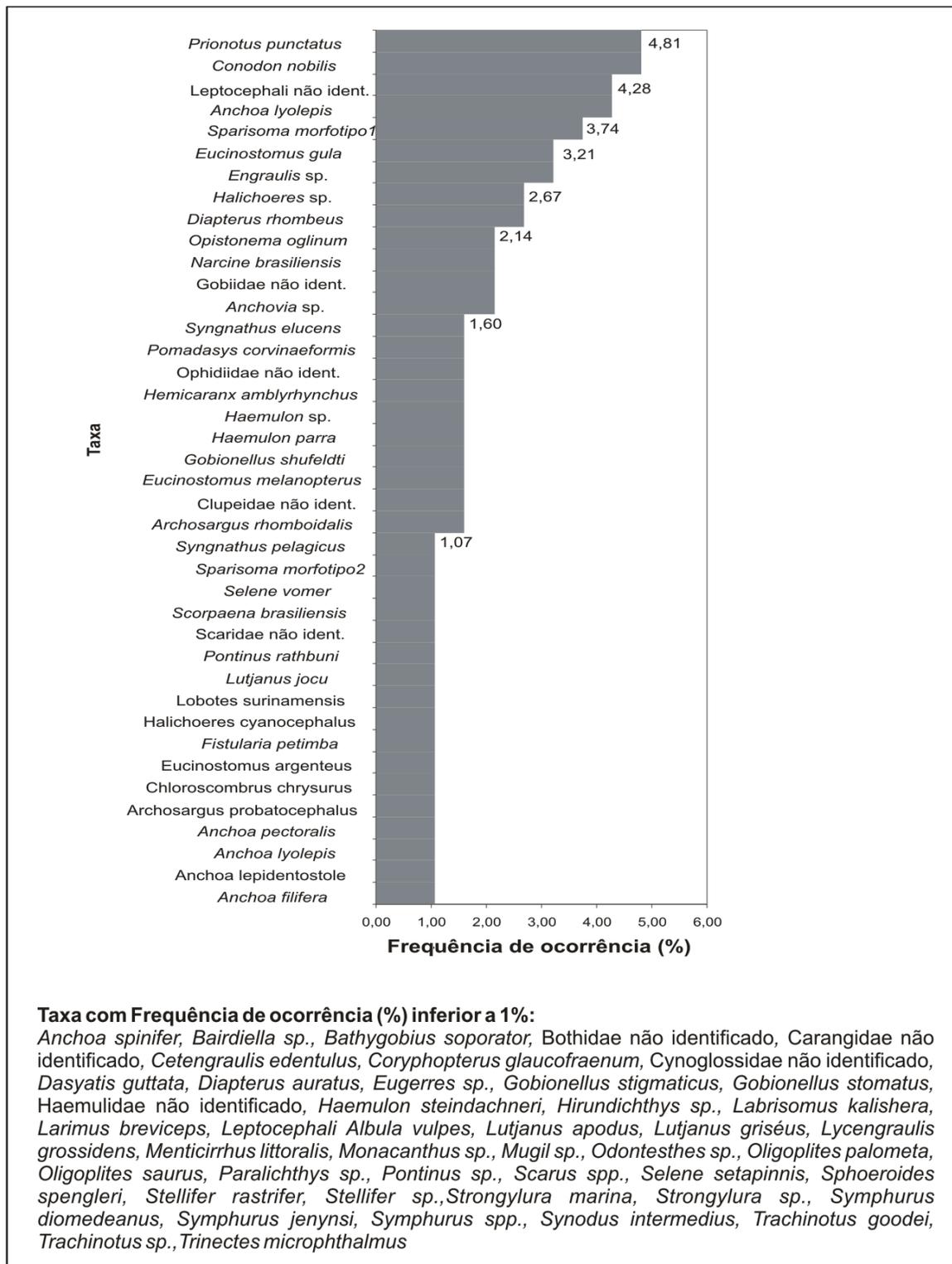
Dentre os taxa da comunidades de peixes dos prados de capim marinho coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm (Figuras 4.5 e 4.6), as espécies *Eucinostomus lefroyi* e *Achirus lineatus* foram as mais frequentes, ocorrendo em mais de 40% das amostras coletadas, sendo os únicos taxa classificados como visitantes sasonais ou cíclicos. Cerca de 27% (N = 30) das espécies coletadas pela malha de 5 mm ocorreram em mais de 5% das amostras (Figura 4.5). Dentre os taxa com frequência de ocorrência inferior a 5% (Figura 4.6), Cerca de 35 % (N = 41) das espécies ocorreram entre 1 e 5 % das amostras, sendo 38% com ocorrência inferior a 1 %. Por esta malha, os 13 taxa com frequência de ocorrência entre 10 e 55 % foram: *Eucinostomus lefroyi*, *Achirus lineatus*, *Haemulon aurolineatum*, *Pseudupeneus maculatus*, *Labrisomus nuchipinnis*, *Anchoa* spp., *Haemulon plumieri*, *Lile piquitinga*, *Symphurus plagusia*, *Etropus crossotus*, *Sphoeroides testudineus*, *Anchoa hepsetus* e *Lutjanus analis*. Dentre estes, a maior parte, composta por *E. lefroyi*, *H. aurolineatum*, *P. maculatus*, *L. nuchipinnis*, *H. plumieri*, *S. testudineus*, e *L. analis* apresentam fase(s) de seus ciclos de vida associados à habitats com substratos vegetados em águas neríticas ou costeiras (sobretudo, pradarias de fanerógamas).

Pela malha de 2 mm (Figuras 4.7 e 4.8), as espécies *Symphurus plagusia* e *Eucinostomus lefroyi* foram as mais frequentes, ocorrendo em mais de 40% das amostras coletadas, sendo as únicas classificadas como visitantes sasonais ou cíclicos. Nesta malha, cerca de 29% dos taxa ocorreram em mais de 5% das amostras. Por esta malha, os 9 taxa com frequência de ocorrência entre 10 e 64% (frequência máxima registrada) foram *Symphurus plagusia*, *Eucinostomus lefroyi*, Engraulidae não identificados, *Syngnathus* sp. morfotipo 1, *Anchoa* spp., *Gobionellus boleosoma*, Gobiidae não identificados, Gerreidae não identificados e Sciaenidae não identificados. Dentre estes taxa, as espécies *E. lefroyi* e *G. boleosoma* apresentam fase(s) de seus ciclos de vida associados à habitats com substratos vegetados em águas neríticas ou costeiras (sobretudo, pradarias de fanerógamas).

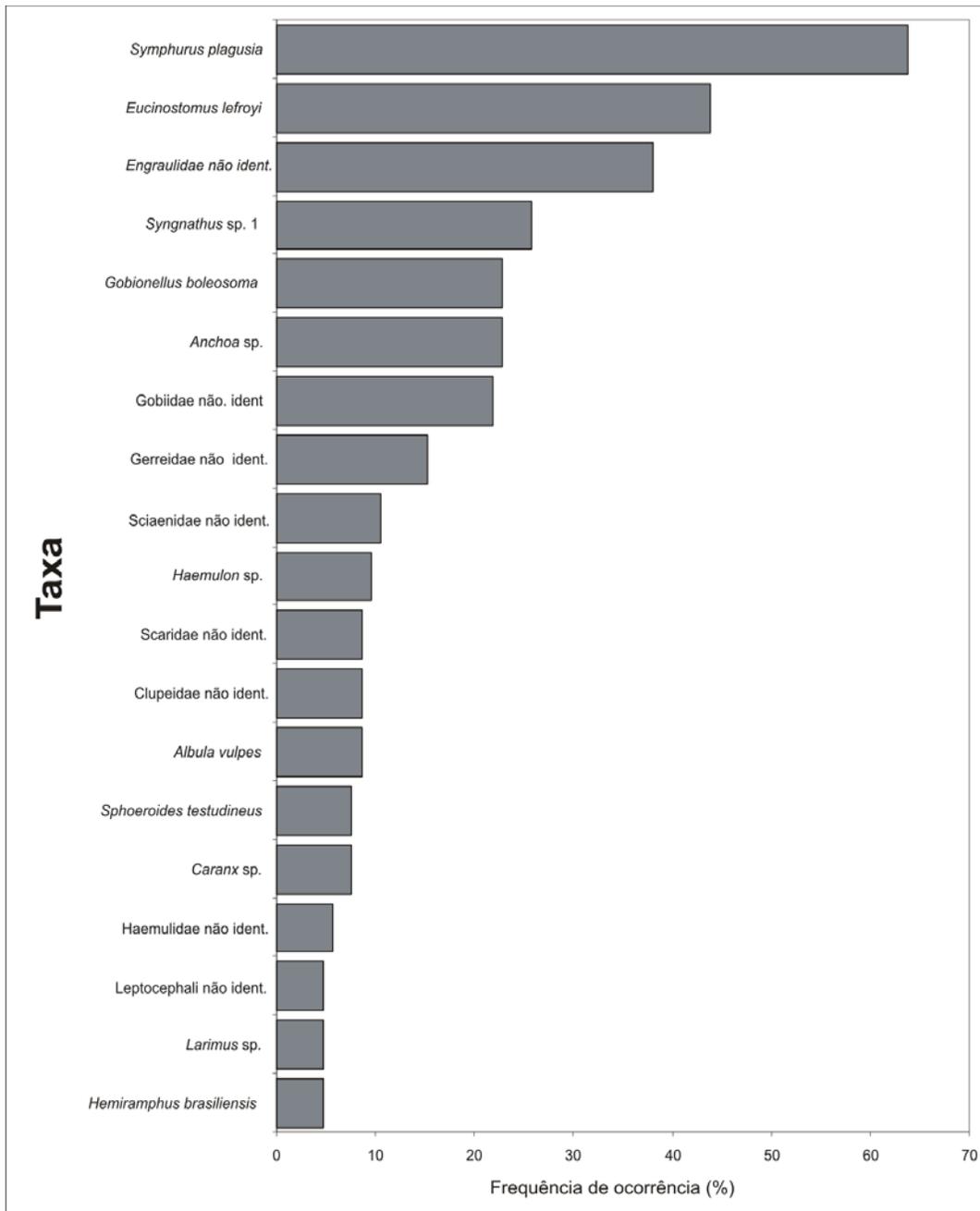
No período de março e dezembro de 2001, a rede de arrasto retangular operou com duas malhas. Neste período, mesmo agrupando os taxa das duas malhas, as espécies *Symphurus plagusia* e *Eucinostomus lefroyi*, foram os únicos taxa que ocorreram em mais de 40% das amostras, sendo classificados como visitantes sasonais ou cíclicos (Figura 4.9).



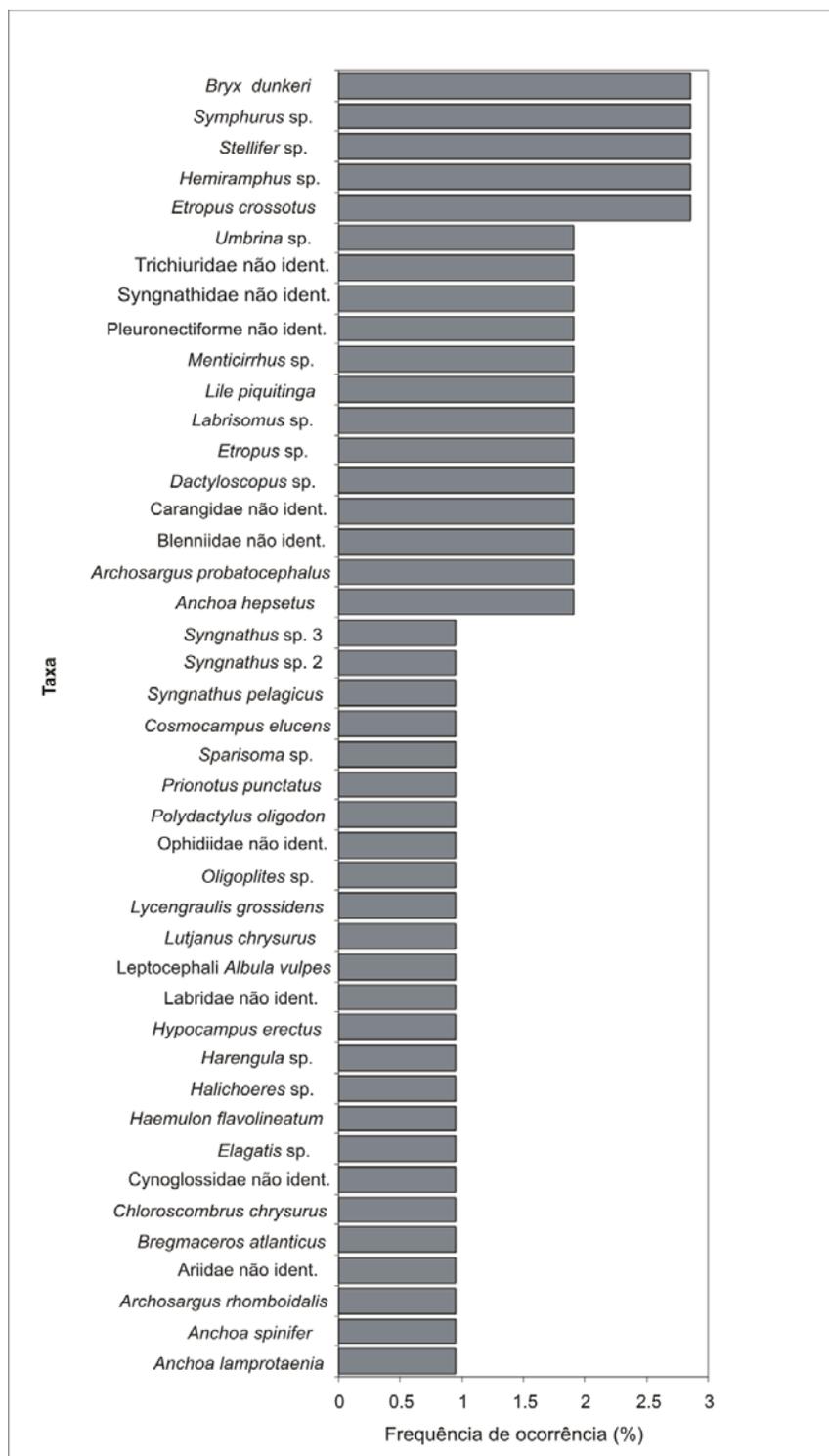
**Figura 4.5:** Frequência de ocorrência (superior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



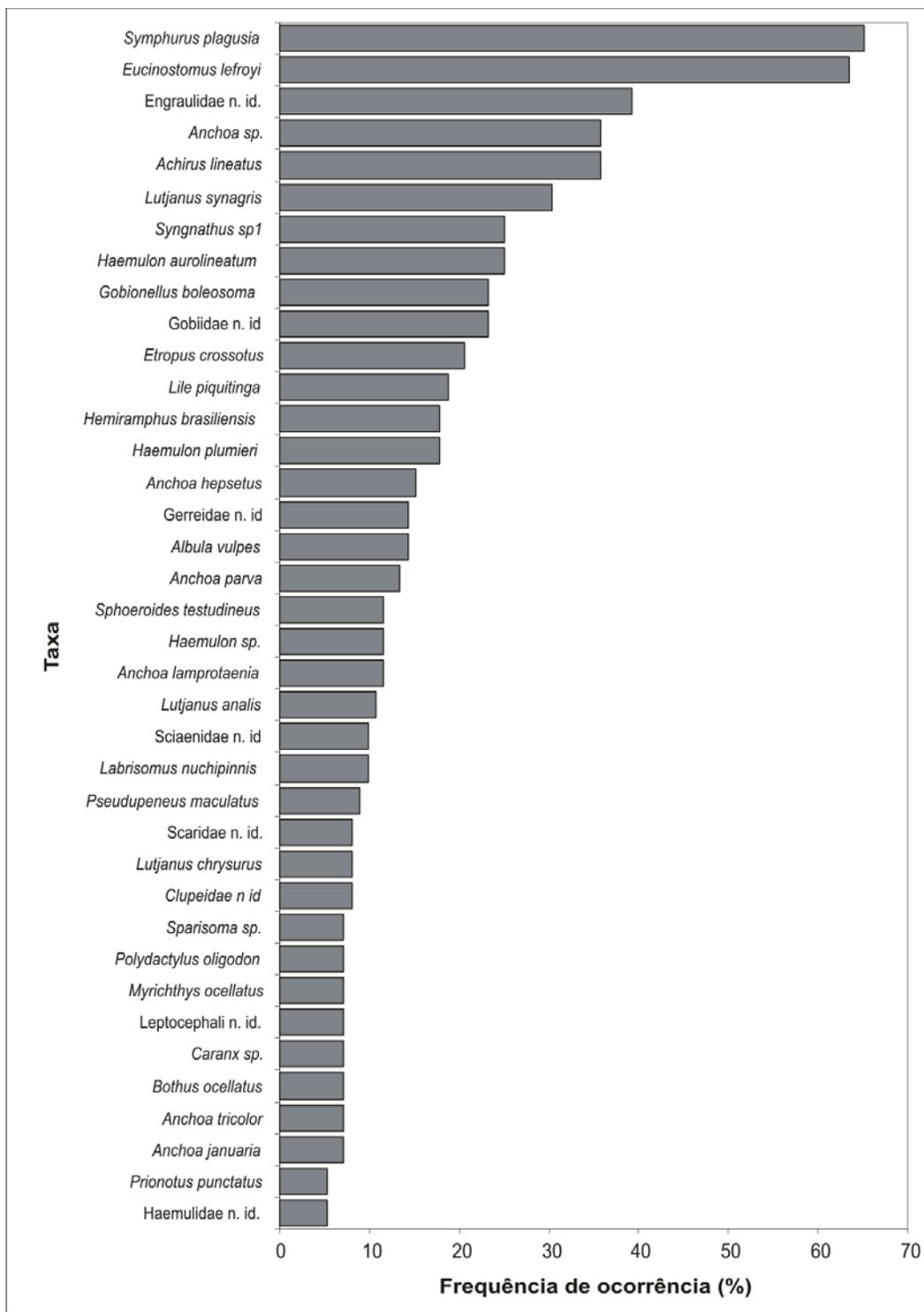
**Figura 4.6:** Frequência de ocorrência (inferior a 5% e a 1%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



**Figura 4.7:** Frequência de ocorrência (superior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular com malha de 2 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



**Figura 4.8:** Frequência de ocorrência (inferior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular com malha de 2 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



**Figura 4.9:** Frequência de ocorrência (superior a 5%) de taxa da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 e 2 mm agrupadas, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

### 4.3.1.2 Diversidade e equitabilidade

Foram utilizadas 171 amostras da malha de 5 mm, realizadas entre setembro de 2000 e dezembro de 2001, para cálculo dos índices de diversidade.

O número máximo de taxa por amostra nos prados de capim marinho variou entre 1 e 16 (Figura 4.10). Dentre as amostras analisadas, cerca de 11% (N = 19) apresentaram número de taxa entre 10 e 16 por amostra e 88% (N = 152) apresentaram entre 1 e 9 taxa por amostra. Amostras com número de taxa superior a 10 ocorreram nos meses de outubro de 2000 e nos meses de fevereiro, maio, junho e julho de 2001. Dentre estas amostras (N = 19), cerca de 63% (N = 12) foram realizadas no período da baixamar – vazante, sendo o restante, 37% (N = 7) realizadas na baixamar-enchente. Na figura 4.10 é mostrada a variação média mensal do número de absoluto de espécies para o período de setembro de 2000 a dezembro de 2001. O número de espécies atinge um máximo ( $10,67 \pm 1,09$  espécies por amostra) em Julho de 2001 e um mínimo ( $2,42 \pm 0,37$  espécies por amostra) em novembro de 2001. Períodos com tendência de aumento no número absoluto de espécies podem ser observados entre dezembro de 2000 e fevereiro de 2001 (período seco) e entre abril e julho de 2001 (com exceção do mês de junho, período chuvoso). Períodos de decréscimo podem ser observados entre outubro de 2000 e dezembro de 2001 (período seco) e entre julho de setembro de 2001 (Figura 4.10).

O índice de riqueza de espécies (d) de Margalef variou de 0,5 e 4,4, sendo a média geral equivalente à  $2,06 \pm 0,88$ . Valores entre 3,0 e 4,4 foram observados nos meses de outubro e novembro de 2000 e nos meses de janeiro, fevereiro, março, maio, junho, julho, outubro e novembro de 2001. O índice de riqueza de espécies de Margalef médio apresentou um máximo em julho ( $3,21 \pm 0,23$ ) de 2001 e um mínimo ( $1,32 \pm 0,26$ ) em novembro de 2001. Períodos com tendência de aumento e decréscimo na riqueza foram consistentes com o observado na variação mensal média do número absoluto de espécies (Figura 4.10).

O índice de diversidade de Shannon-Weaver variou entre 0,45 e 2,52 bits/indivíduo, sendo a média geral equivalente à  $1,22 \pm 0,71$ . Em 29 amostras (17%) das 171 analisadas, índices de diversidade acima de 2,00 bits/indivíduo aconteceram em 20 amostras (63%) realizadas na baixamar-vazante e em 9 (31%) realizadas na baixamar-enchente. A variação mensal média da diversidade seguiu as mesmas tendências observadas no número absoluto de espécies e no índice de riqueza de Margalef. O menor valor médio mensal observado ( $0,79 \pm 0,17$  bits/indivíduo) no período ocorreu em novembro de 2001 e o máximo valor médio mensal ( $2,01 \pm 0,10$  bits/indivíduo) em julho de 2001.

Valores de equitabilidade variaram entre 0,5 e 1,0, sendo a média geral equivalente a  $0,92 \pm 0,08$ . Cerca de 26% (N = 44) das amostras analisadas (N = 171) apresentaram equitabilidade igual a 1. Dentre estas amostras, 57% (N = 25) aconteceram na baixamar-enchente e 43% (N = 19) na baixamar-vazante. Pela variação mensal média da equitabilidade, O menor valor médio ( $0,78 \pm 0,05$ ) ocorreu em dezembro de 2000 e o maior valor médio ( $0,99 \pm 0,009$ ) foi em novembro de 2001. A tendência da variação mensal média da equitabilidade foi de apresentar valores mais altos nos meses da estação seca (período de setembro de 2000 a fevereiro de 2001 e de setembro a dezembro de 2001) e mais baixos no período chuvoso (março a agosto de 2001). Valores mais baixos observados em dezembro de 2000 e fevereiro e dezembro de 2001, bem como mais altos em junho e agosto de 2001, interromperam a tendência descrita acima.

Índices de diversidade para os prados de capim marinho também foram calculados para a malha de 2 mm (Figura 4.11). Um total de 103 amostras foram utilizadas para calcular os índices de diversidade para o período compreendido entre março e dezembro de 2001.

O número absoluto de espécies variou entre 2 e 10 taxa por amostra. Cerca de 54% das amostras apresentaram entre 5 e 10 taxa. Dentre estas amostras 53% das taxa ocorreram na baixamar-enchente e 47% na baixamar-vazante. A Figura 4.11 mostra a variação média mensal do número de taxa no período de março e dezembro de 2001. Durante este período, dois períodos de aumento no número de taxa no período são observados. O primeiro ocorre entre abril e julho de 2001 e o segundo entre setembro e dezembro de 2001. Valores mínimos, os quais ocorreram em abril ( $3,73 \pm 0,56$ ) e em setembro ( $3,93 \pm 0,44$ ) de 2001, abriram estes dois períodos de aumento no número de taxa.

O índice de riqueza de espécies de Margalef variou entre 0,43 e 2,89, sendo a média geral equivalente à  $4,98 \pm 2,04$ . Valores acima de 2,00 ocorreram em 23% das amostras analisadas (N = 103). Dentre estas amostras, 50% foram realizadas na baixamar-enchente e 50% na baixa-mar vazante. A variação média deste índice é mostrada na figura 4.11. O período de aumento da riqueza, o qual ocorre entre maio e julho e por um período de decréscimo, o qual ocorre entre julho e novembro. Em setembro, observa-se o valor médio mais baixo ( $0,96 \pm 0,14$ ) de todo o período, estando o mesmo fora da tendência geral de variação média, com médias em torno de 1,5. O maior valor médio observado ocorreu em julho e correspondeu a  $2,03 \pm 0,17$ .

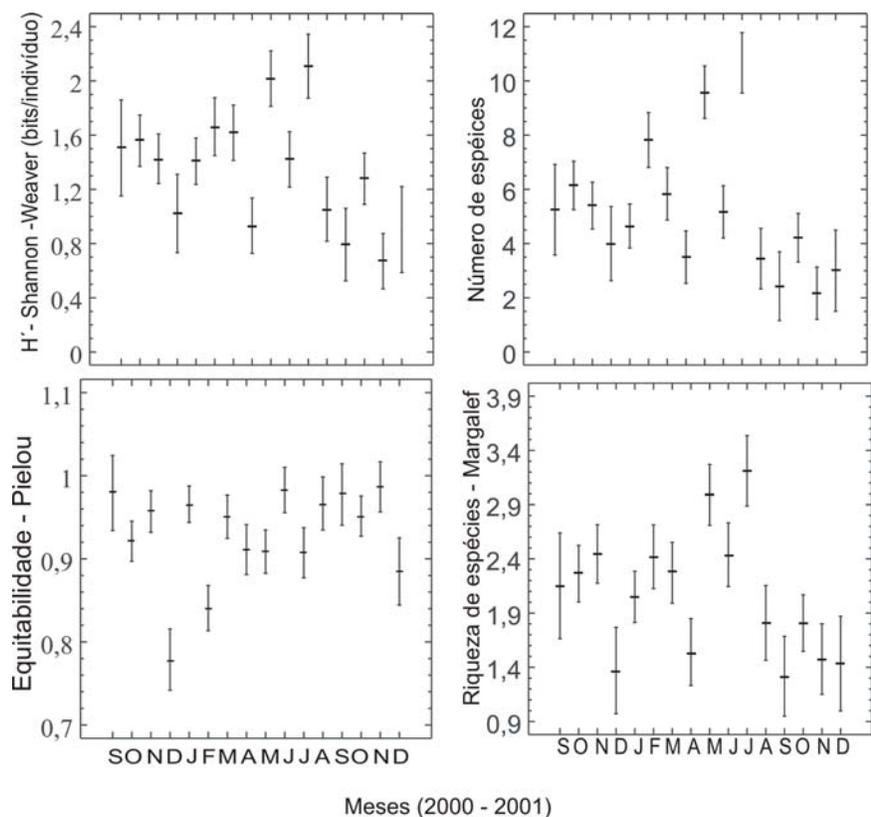
A diversidade nos prados pela malha de 2 mm variou entre 0,69 e 1,73 bits/indivíduo, sendo a média geral equivalente à  $1,25 \pm 0,29$ . Valores de diversidade acima de 1 bit/indivíduo ocorreram em 84% do total de amostras. Dentre estas, cerca de 53% aconteceram na baixamar – enchente. A variação média mensal da diversidade (Figura 4.11) apresenta a mesma tendência observada na variação média no número médio de espécies. Os dois valores mais baixos da variação ocorreram em abril ( $1,09 \pm 0,09$  bits/indivíduo) e em setembro ( $0,97 \pm 0,07$  bits/indivíduo) de 2001. Os valores mais altos em julho ( $1,48 \pm 0,06$  bits/indivíduo), agosto ( $1,43 \pm 0,06$  bits/indivíduo) e setembro ( $1,26 \pm 0,08$  bits/indivíduo) de 2001.

A equitabilidade (Figura 4.11), pela malha de 2 mm, variou entre 0,55 e 1,00, sendo a média geral equivalente à  $0,85 \pm 0,09$ . Cerca de 15% (N = 14) das amostras analisadas apresentaram equitabilidade igual a um. Dentre estas, 64% (N = 9) ocorreram na baixamar-enchente. Valores de equitabilidade entre 0,5 e 0,95 aconteceram em sua grande maioria em amostras coletadas na baixamar-vazante (56% de 89 amostras). A variação média mensal da equitabilidade apresentou tendência inversa as observadas nas variações mensais da diversidade e do número absoluto de espécies. O menor valor médio foi observado em julho ( $0,78 \pm 0,02$ ) e o maior em abril ( $0,91 \pm 0,02$ ) de 2001.

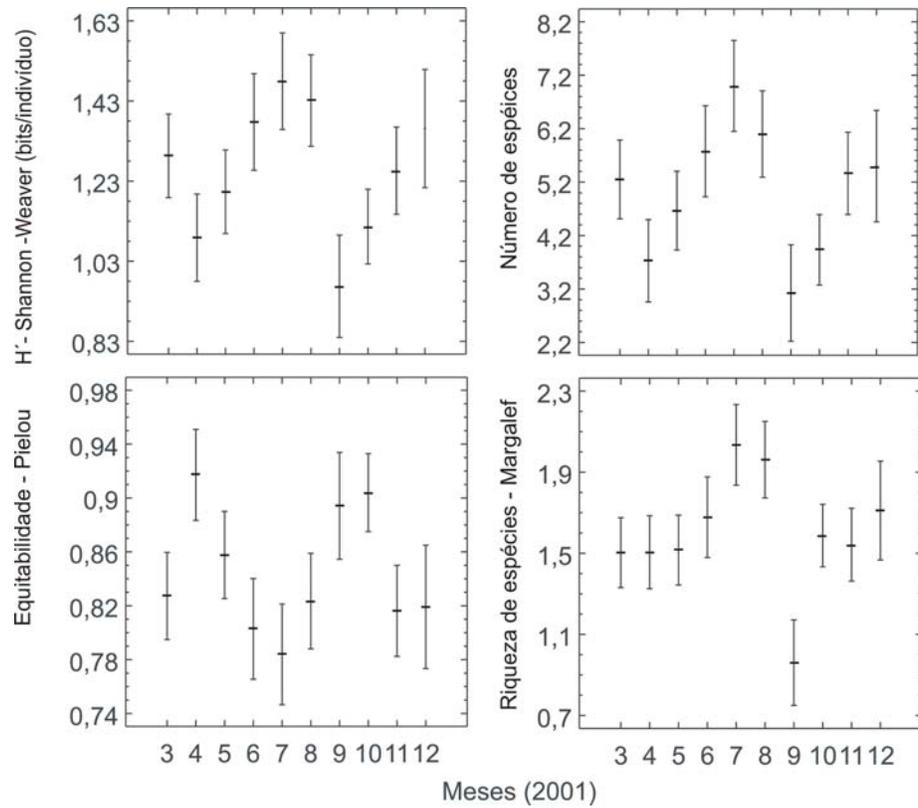
Resultados da análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis mostraram que diferenças nos índices de diversidade entre estações de coleta e entre os regimes de maré (baixamar-vazante e baixamar-enchente) não foram significativas ( $\alpha = 0,05$ ), tanto para a malha de 5 mm, quanto para a malha de 2 mm.

Através da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) foram verificadas relações entre índices de diversidade (diversidade de Shannon – Weaver e a equitabilidade) e variáveis hidrológicas, ao nível de 5% de probabilidade. As tabelas 4.4 e 4.5 sumarizam os resultados destas análises para as malhas de 5 e 2 mm, respectivamente. Em relação à malha de 5 mm, os resultados da análise mostraram que os índices de diversidade considerados mostraram relações significativas e negativas com a temperatura da água. O índice de riqueza de Margalef mostrou-se, também, significativamente relacionado com a salinidade, sendo esta relação também negativa.

Com relação à malha de 2 mm, relações entre índices de diversidade e variáveis hidrológicas não foram significativas, ao nível de 5% de probabilidade. A exceção foi a relação significativa e negativa entre o índice de riqueza de espécies de Margalef e a temperatura da água.



**Figura 4.10:** Diversidade, equitabilidade, número de espécies e riqueza de espécies da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



**Figura 4.11:** Diversidade, equitabilidade, número de espécies e riqueza de espécies da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, no prado de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

**Tabela 4.4:** Relação entre índices de diversidade, variáveis hidrológicas e volume de algas por área varrida para a comunidade de peixes dos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

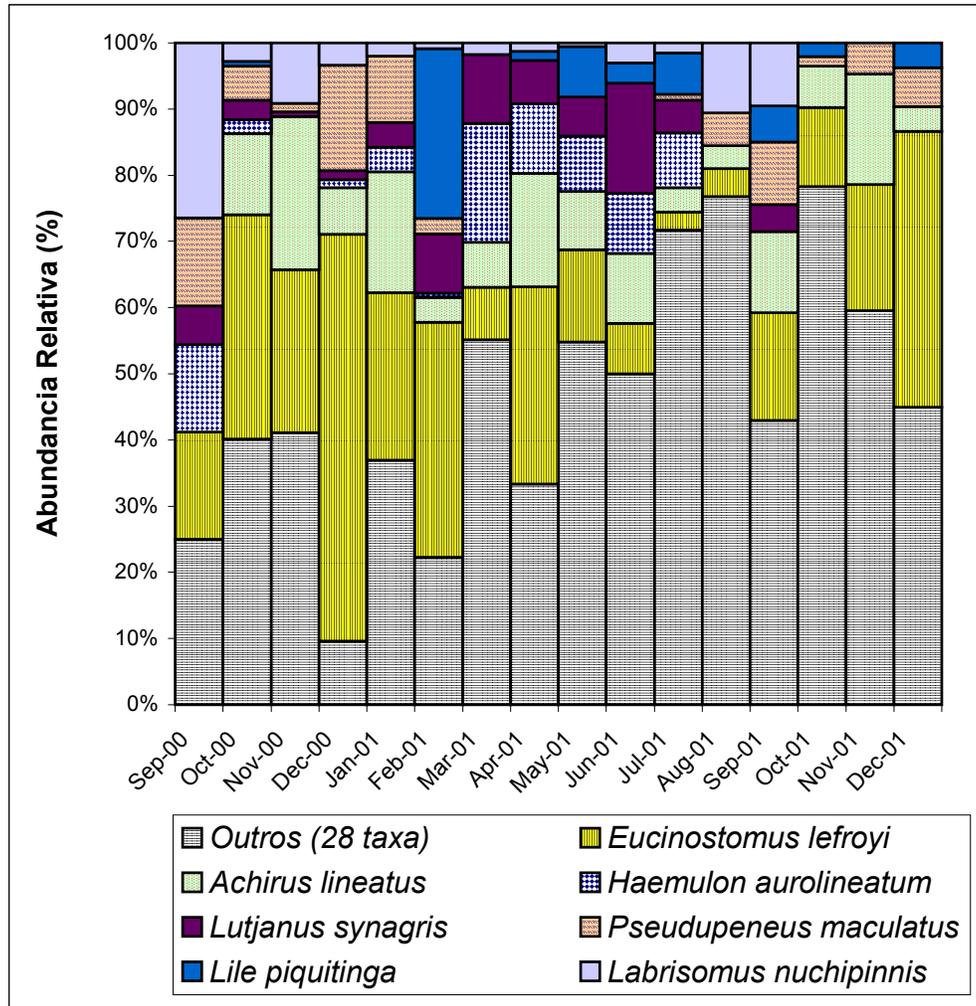
<b>Índices de diversidade</b>	<b>Variáveis independentes</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Número de espécies	Temperatura (°C)	127	-0,24	0,007
	Volume de algas por área varrida (Litros/m <sup>2</sup> )	117	-0,08	0,399
	salinidade	78	-0,19	0,093
	Volume de algas por área varrida (Litros/m <sup>2</sup> )	117	-0,08	0,414
	salinidade	78	-0,21	0,067
Riqueza de espécies de Magalef	Temperatura (°C)	106	-0,19	0,050
	Volume de algas por área varrida (Litros/m <sup>2</sup> )	96	0,02	0,836
	salinidade	60	-0,27	0,035
Equitabilidade	Temperatura (°C)	101	0,21	0,032
	Volume de algas por área varrida (Litros/m <sup>2</sup> )	91	0,04	0,672
	salinidade	56	0,15	0,264
Diversidade de Shannon e Weaver	Temperatura (°C)	127	-0,21	0,018
	Volume de algas por área varrida (Litros/m <sup>2</sup> )	117	-0,06	0,501
	salinidade	78	-0,18	0,113

**Tabela 4.5:** Relação entre índices de diversidade, variáveis hidrológicas e volume de algas por área varrida para a comunidade de peixes dos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. N – número de observações; r – coeficiente de ajuste de Spearman.

<b>Índices de diversidade</b>	<b>Variáveis independentes</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Número de espécies	temperatura (°C)	98,00	-0,15	0,138
	volume de algas por área varrida	103,00	-0,07	0,482
	salinidade	64,00	-0,16	0,204
	volume de algas por área varrida	103,00	-0,03	0,736
	salinidade	64,00	-0,13	0,300
Riqueza de espécies de Magalef	temperatura (°C)	98,00	-0,20	0,044
	volume de algas por área varrida	103,00	-0,12	0,233
	salinidade	64,00	-0,13	0,311
Equitabilidade	temperatura (°C)	98,00	0,08	0,406
	volume de algas por área varrida	103,00	0,06	0,571
	salinidade	64,00	0,15	0,252
Diversidade de Shannon e Weaver	temperatura (°C)	98,00	-0,18	0,077
	volume de algas por área varrida	103,00	-0,07	0,486
	salinidade	64,00	-0,16	0,217

#### 4.3.1.3 Variação mensal da composição

A figura 4.12 mostra a composição (abundância relativa, com os taxa mais abundantes) da comunidade de peixes nos prados para os taxa mais frequentemente coletados pela malha de 5 mm.



**Figura 4.12:** Variação mensal da composição (com base na abundância relativa entre taxa) da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período setembro de 2000 a dezembro de 2001.

As espécies *Haemulon aurolineatum* e *Lutjanus chrysurus* apresentaram padrão de ocorrência próximos. Tanto *H. aurolineatum*, quanto *L. chrysurus* continuamente desde setembro de 2000 até julho de 2001, no caso da primeira e até maio de 2001, no caso de *L. chrysurus*. Depois destes meses, estas duas espécies não apareceram mais nos prados de capim marinho.

As espécies *Labrisomus nuchipinnis* e *Lutjanus synagris* apresentam padrão de ocorrência praticamente idêntico. Estas duas espécies ocorreram em todos os meses do primeiro período seco e no período chuvoso, ocorreram em todos os meses, como no caso do *L. nuchipinnis* ou em 80%, no caso do *L. synagris*. No segundo período seco, estas duas espécies ocorreram apenas no mês de setembro.

Os taxa *Etropus crossotus* e *Symphurus plagusia* aparecem em dois (novembro e dezembro de 2000) ou no máximo três meses (outubro e dezembro de 2000 e fevereiro de 2001), respectivamente, da estação seca. Em seguida, passam a ocorrer em meses consecutivos, a partir do mês de março, no caso de *Symphurus plagusia*, e até agosto. A faixa de ocorrência destes dois taxa chega a cobrir cerca de 80% dos meses do período chuvoso. No período seco,

eles ocorrem nos meses de setembro, novembro e dezembro, no caso de *E. crossotus* e de setembro a novembro, no caso de *Symphurus plagusia*.

*Gobionellus boleosoma* e *Sphoeroides testudineus* apresentaram padrão similar de ocorrência no primeiro período seco, ocorrendo em praticamente todos os meses do mesmo, com exceção do mês de dezembro para *G. boleosoma* e setembro para *S. testudineus*. Estas taxa passam a ficar menos frequentes nos períodos seguintes, ocorrendo em dois meses da estação chuvosa (março e agosto, no caso do *G. boleosoma* e março e abril no caso do *S. testudineus*) em apenas um mês da estação seca (outubro, no caso do *G. boleosoma* e dezembro, no caso do *S. testudineus*).

As espécies *Haemulon plumieri* e *Pseudupeneus maculatus* apresentaram padrões próximos de ocorrência. No primeiro período seco, *P. maculatus* ocorreu em todos os meses, enquanto que *H. plumieri*, nos meses de outubro, dezembro e fevereiro. No período chuvoso, *H. plumieri* ocorreu em março e depois reapareceu entre junho e agosto. Neste período, *P. maculatus* ocorre nos últimos dois meses, julho e agosto. Do mês de agosto até dezembro, elas ocorreram ininterruptamente.

A espécie *Prionotus punctatus* ocorreu em setembro e outubro de 2000, no primeiro período seco, passou seis meses sem ocorrer, reaparecendo nos meses de abril e junho do período seco. Após dois meses sem ocorrer, reapareceu no segundo período seco, ocorrendo ininterruptamente entre setembro e dezembro.

*Myrichthys ocellatus*, *Polidactylus oligodon* e *Lutjanus analis* ocorreram no máximo em três meses do primeiro período seco e do período chuvoso e apenas no mês de outubro do segundo período seco. No caso de *M. ocellatus*, a sua ocorrência é intermitente tanto no primeiro período seco, como no período chuvoso. *Polidactylus oligodon* ocorre de setembro a novembro de 2000 e reaparece no período chuvoso em meses não consecutivos. A ocorrência de *Lutjanus analis* é contínua de dezembro de 2000 a maio de 2001, cobrindo um período seco e um chuvoso.

O clupeídeo *Lile piquitinga* e o engraulídeo *Anchoa lamprotaenia* ocorreram apenas no mês de fevereiro do primeiro período seco e, continuamente, entre abril e julho, no caso de *L. piquitinga* e de março a agosto, com exceção do mês de abril, no caso de *A. lamprotaenia*. No segundo período seco, elas reapareceram em comum no mês de outubro e depois no mês de dezembro.

*Chaetodipterus faber* e *Eucinostomus gula* tiveram um padrão de ocorrência similar. Estas duas espécies apareceram no máximo em três meses consecutivos do primeiro período seco, em apenas um mês do período chuvoso e reapareceram no segundo período seco, nos meses de outubro e novembro, no caso de *C. faber* e nos meses de novembro e dezembro, no caso de *E. gula*.

As espécies *Synodus foetens*, *Scorpaena plumieri* e *Anchoa lyolepis* ocorreram em meses consecutivos do primeiro período seco e apenas em um mês do período chuvoso. Não houve ocorrência de nenhuma destas três espécies no segundo período seco. *S. foetens* ocorreu de dezembro de 2000 a março de 2001, *S. plumieri* de outubro de 2000 à março de 2001 e *A. lyolepis* ocorreu de outubro a dezembro de 2000 e novamente em maio de 2001.

Espécies não identificadas do gênero *Sparisoma* e a espécie *Conodon nobilis* apresentaram um padrão de ocorrência intermitente. *Conodon nobilis* ocorreu em outubro e novembro de 2000 e em junho e julho de 2001. Espécimes do gênero *Sparisoma* ocorreram fevereiro, março, maio e agosto de 2001. Nenhum destas taxa ocorreram de setembro a dezembro de 2001.

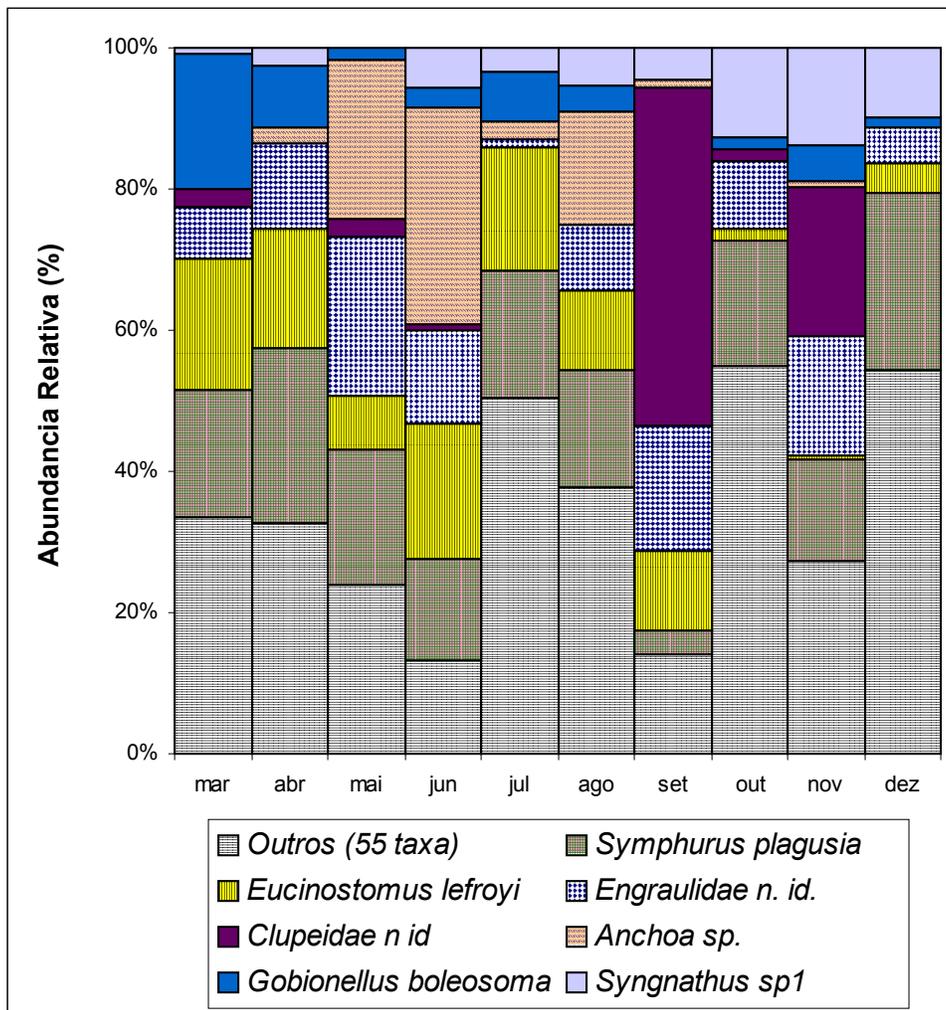
Os Engraulidae e espécimes do gênero *Anchoa* e as espécies *Anchoa parva* e *Albula vulpes* apresentaram padrão similar de ocorrência nos prados. Exemplos destas taxa ocorreram no final do primeiro período seco em meses não consecutivos, entre outubro e fevereiro, em seguida

ocorreram no período chuvoso, consecutivamente, em pelo menos 50% dos meses deste período. No segundo período seco, estas taxa aparecem, no entanto, em um ou no máximo dois meses, em grande parte até no máximo, outubro. Outras taxa com padrão similar ao explicado acima foram os das espécies *Anchoa hepsetus* e *Anchoa tricolor*. Estas duas taxa em pelo menos 50% dos meses, não consecutivos, do primeiro período seco, entre outubro e fevereiro. Em seguida estas taxa aparecem no período chuvoso, a partir do mês de abril e seguem ocorrendo até no máximo agosto. No segundo período seco, estas taxa ocorrem nos meses de setembro e outubro.

A figura 4.13 mostra a composição de taxa mais abundantes nos prados nos capim marinho, coletados pela malha de 2 mm, entre os meses de março e dezembro de 2001.

Os taxa *E. lefroyi*, *S. plagusia* e Engraulidae não identificados ocorreram ininterruptamente entre março e dezembro de 2001. Indivíduos não identificados do gênero *Syngnathus* e a espécie *G. boleosoma* também ocorreram de março a dezembro, com exceção dos meses de maio (*Syngnathus*) e de setembro (*G. boleosoma*).

Gobiidae não identificados apresentaram padrão de ocorrência similar ao do taxa *G. boleosoma*, ocorrendo ininterruptamente de março a agosto, não ocorrendo em setembro e reaparecendo nos meses de outubro e novembro. Indivíduos não identificados das famílias Gerreidae e Sciaenidae apresentaram padrão de ocorrência similar, ocorrendo em março, em seguida entre maio e agosto e reaparecendo em outubro e novembro, no caso dos Gerreidae e em novembro e dezembro no caso dos Sciaenidae.



**Figura 4.13:** Variação mensal da composição (com base na abundância relativa entre taxa) da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março a dezembro de 2001.

O gênero *Anchoa* apresentou padrão de ocorrência similar aos taxa Gerreidae e Sciaenidae, ocorrendo em praticamente todos os meses da estação chuvosa (abril a agosto) e reaparecendo em setembro e depois em novembro.

Indivíduos não identificados do gênero *Haemulon* e *Caranx* apresentaram padrão de ocorrência semelhante. Estas taxa ocorreram nos meses de julho e agosto da estação chuvosa e no segundo período da estação seca, nos meses de setembro e novembro, no caso de *Haemulon* e nos meses de outubro e novembro, no caso do gênero *Caranx*. As espécies *H. brasiliensis* e *S. testudineus* tiveram ocorrência, respectivamente, em março e julho e reapareceram entre outubro e dezembro.

Os Haemulidae não identificados ocorreram em abril e em seguida em junho e julho. A espécie *A. vulpes* ocorreu nos meses de julho e agosto e indivíduos do gênero *Larimus* ocorreram em junho e reapareceram em outubro e novembro. Os clupeidae não identificados ocorreram em março, em maio e junho e depois em setembro e em novembro.

#### 4.3.1.4 Abundância de peixes

As tabelas 4.6, 4.7 e o apêndice 4.6 sumarizam os dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) por taxa coletados pela malha de 5 e 2 mm nos prados de capim marinho.

A abundância nos prados de capim marinho variou em média, pela malha de 5 mm, entre 0,01 e  $3,970 \times 10^{-3}$  indivíduos/m<sup>2</sup>. Taxa com frequência de ocorrência superior a 10%, também estiveram entre os mais abundantes (entre 0,33 e  $3,97 \times 10^{-3}$  indivíduos/m<sup>2</sup>), sendo os mesmos representados por *E. lefroyi*, *A. lineatus*, *L. synagris*, *H. aurolineatum*, *L. piquitinga*, *Anchoa* spp., *P. maculatus*, *L. nuchipinnis*, *H. plumieri*, *A. parva*, *E. crossotus*, *S. plagusia*, *A. hepsetus*, *H. brasiliensis*, *S. testudineus*. Dentre estas taxa apenas *E. lefroyi* e *L. piquitinga* apresentaram valores de abundância superiores a 0,025 indivíduo/m<sup>2</sup>. Taxa com valores de abundância até 0,025 indivíduo/m<sup>2</sup> (inclusive) foram *A. lineatus*, *A. hesetus*, *P. maculatus* e espécies não identificadas de *Anchoa*. Os demais taxa apresentaram valores de abundância variando sempre abaixo de 0,01 indivíduo/m<sup>2</sup>.

Para verificar a existência de diferenças significativas nos valores de abundância entre estações do ano (seca: períodos secos e chuvosa), entre estações de coleta (Sa, Sb e Sc) e níveis de maré (baixamar – vazante e baixamar-enchente), realizou-se a análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis), ao nível de significância de 0,05. Os resultados estão apresentados na Tabela 4.8.

Resultados da comparação entre estações do ano (Tabela 4.8), mostraram que os taxa *A. lineatus*, *A. vulpes*, *A. lamprotaenia*, *A. parva*, *E. crossotus*, *H. aurolineatum*, *L. piquitinga*, *L. analis*, *L. chrysurus* e *L. synagris* apresentaram valores de abundância significativamente mais altos na estação chuvosa. Já os taxa *E. lefroyi*, *P. maculatus*, *S. testudineus* e *S. plagusia* apresentaram valores significativamente mais altos na estação seca.

**Tabela 4.6:** Número absoluto abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) e desvio absoluto médio por taxa de indivíduos com frequência de ocorrência superior a 5% ,coletados pela rede de arrasto retangular, na malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Fo – frequência de ocorrência; N – número de indivíduos.

Taxa	N	FO (%)	Média da abundância (ind.x10 <sup>-3</sup> /m <sup>2</sup> )	Desv. médio da abundância (ind.x10 <sup>-3</sup> /m <sup>2</sup> )
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	289	54,39	3,97	4,44
<i>Achirus lineatus</i>	132	44,44	1,80	2,05
<i>Lutjanus synagris</i>	75	30,41	0,87	1,20
<i>Haemulon aurolineatum</i>	80	22,22	0,87	1,36
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	41	18,71	0,54	0,88
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	38	17,54	0,53	0,87
<i>Lile piquitinga</i>	82	16,37	0,82	1,37
<i>Anchoa</i> spp.	70	16,37	0,55	0,93
<i>Haemulon plumieri</i>	42	16,37	0,52	0,86
<i>Symphurus plagusia</i>	34	16,37	0,43	0,72
<i>Etropus crossotus</i>	37	15,20	0,44	0,74
<i>Sphoeroides testudineus</i>	24	12,28	0,33	0,58
<i>Anchoa hepsetus</i>	40	11,70	0,41	0,72
<i>Lutjanus analis</i>	22	11,11	0,25	0,45
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	25	10,53	0,34	0,60
<i>Anchoa parva</i>	65	9,94	0,47	0,84
<i>Anchoa tricolor</i>	21	8,77	0,24	0,44
<i>Albula vulpes</i>	21	8,77	0,19	0,35
<i>Bothus ocellatus</i>	16	8,77	0,19	0,35
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	44	8,19	0,28	0,51
Engraulidae n. id.	27	8,19	0,27	0,50
<i>Gobionellus boleosoma</i>	18	8,19	0,25	0,45
<i>Scorpaena plumieri</i>	17	8,19	0,24	0,45
<i>Polydactylus oligodon</i>	15	7,60	0,18	0,34
<i>Lutjanus chrysurus</i>	16	6,43	0,21	0,38
<i>Anchoa januaria</i>	33	6,43	0,18	0,33
<i>Chaetodipterus faber</i>	14	6,43	0,17	0,33
<i>Myrichthys ocellatus</i>	12	6,43	0,13	0,24
<i>Conodon nobilis</i>	13	5,26	0,17	0,33
<i>Sparisoma</i> sp.	16	5,26	0,17	0,33
<i>Synodus foetens</i>	13	5,26	0,13	0,25

**Tabela 4.7:** Número absoluto, abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) e desvio absoluto médio por taxa de indivíduos com frequência de ocorrência superior a 5% coletados pela rede de arrasto retangular, na de malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Fo – frequência de ocorrência; N – número de indivíduos.

<b>Taxa</b>	<b>N</b>	<b>FO (%)</b>	<b>Média da Abundância (ind.x10<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Desv. médio da abundância (ind.x10<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>)</b>
<i>Symphurus plagusia</i>	133	63.81	2.21	1.89
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	97	43.81	1.59	1.86
Engraulidae n. id.	87	38.1	1.6	2.02
<i>Syngnathus</i> sp.1	43	25.71	0.74	1.1
<i>Anchoa</i> spp.	66	22.86	1.21	1.87
<i>Gobionellus boleosoma</i>	47	22.86	0.84	1.3
Gobiidae n. id.	35	21.9	0.55	0.86
Gerreidae n. id.	25	15.24	0.42	0.7
Sciaenidae n. id.	12	10.48	0.2	0.35
<i>Haemulon</i> sp.	16	9.52	0.22	0.41
<i>Albula vulpes</i>	11	8.57	0.13	0.24
Clupeidae n. id.	76	8.57	1.03	1.88
Scaridae n. id.	18	8.57	0.38	0.69
<i>Caranx</i> spp.	11	7.62	0.19	0.35
<i>Sphoeroides testudineus</i>	9	7.62	0.14	0.25
<i>Haemulidae</i> n. id.	12	5.71	0.18	0.35

Em relação às estações de coleta, nenhum dos taxa, com exceção de *Symphurus plagusia* (maiores abundâncias na estação Sb;  $p = 0,046$ ), apresentou diferenças significativas nos valores de abundância.

Entre níveis de maré, apenas *A. lineatus* e *A. hepsetus* apresentaram valores de abundância significativamente mais elevados na baixamar-vazante, enquanto *H. aurolineatum*, na baixamar-enchente.

Com relação aos taxa coletados pela malha de 2 mm, a abundância média variou entre 0,01 e  $2,21 \times 10^{-3}$  indivíduos/m<sup>2</sup> (tabela 4.7). Taxa com frequência de ocorrência superior a 10%, também estiveram entre os mais abundantes (entre 0,25 e  $2,21 \times 10^{-3}$  indivíduos/m<sup>2</sup>), sendo os mesmos representados por *E. lefroyi*, *A. lineatus*, *L. synagris*, *H. aurolineatum*, *P. maculatus*, *L. nuchipinnis*, *L. piquitinga*, *Anchoa* spp., *H. plumieri*, *S. plagusia*, *E. crossotus*, *S. testudineus*, *A. hepsetus*, *L. analis*, *H. brasiliensis*.

Resultados da análise de variância não-paramétrica (Kruskal-Wallis) entre estações do ano (Tabela 4.9) mostraram que *Eucinostomus lefroyi*, *A. vulpes*, *Anchoa* spp., Gobiidae e Scaridae não identificados apresentaram valores significativamente mais elevados na estação chuvosa. É surpreendente observar que os pequenos juvenis (na maioria, recém-assentados) de *E. lefroyi* coletados na malha de 2 mm mostraram uma distribuição sazonal invertida em relação aos juvenis maiores desta espécie, coletados na malha de 5 mm. As espécies do gênero *Caranx* apresentaram valores de abundância significativamente mais elevados na estação seca.

Com relação às diferenças entre estações de coleta, nenhum dos taxa analisados apresentaram valores de abundância diferindo significativamente entre as estações Sa, Sb e Sc. Já em relação às diferenças entre níveis de maré, espécimes da família Gerreidae apresentaram valores de abundância significativamente mais elevados na baixamar-enchente, enquanto que espécies do gênero *Larimus* apresentaram valores significativamente mais elevados na baixamar-vazante.

**Tabela 4.8:** Sumário da análise de variância não-paramétrica de Kruskal- Wallis para verificar diferenças de abundância entre estações do ano, estações de coleta e entre regimes de maré (baixa-mar vazante e baixa-mar enchente) para indivíduos de espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. be - baixamar enchente; bv – baixamar vazante.

Taxa da comunidade de peixes	Estação do ano		estações de coleta		Maré	
	<i>H</i>	<i>p</i>	<i>H</i>	<i>p</i>	<i>H</i>	<i>p</i>
<i>Achirus lineatus</i>	0,3	0,590	3,03	0,219	4,14 (b-v > b-e)	0,042
<i>Albula vulpes</i>	6,46 (chuvosa)	0,011	2,86	0,239	0,27	0,600
<i>Anchoa hepsetus</i>	8,03 (chuvosa)	0,005	0,04	0,982	5,80 (b-v > b-e)	0,016
<i>Anchoa januaria</i>	0,18	0,673	3,21	0,201	0,00	0,955
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	13,59 (chuvosa)	$p < 0,0001$	0,06	0,968	0,07	0,792
<i>Anchoa parva</i>	12,79 (chuvosa)	$p < 0,0001$	0,56	0,755	0,00	0,988
<i>Anchoa spp.</i>	31,09 (chuvosa)	$p < 0,0001$	0,42	0,811	0,67	0,412
<i>Anchoa tricolor</i>	0,23	0,642	1,79	0,409	0,01	0,907
<i>Bothus ocellatus</i>	0,48	0,488	1,70	0,427	1,48	0,224
<i>Chaetodipterus faber</i>	1,66	0,197	1,12	0,573	0,20	0,655
<i>Conodon nobilis</i>			4,13	0,127	0,68	0,410
Engraulidae não identificados	15,44 (chuvosa)	$p < 0,0001$	1,69	0,429	1,46	0,227
<i>Etropus crossotus</i>	14,54 (chuvosa)	$p < 0,0001$	0,66	0,720	1,01	0,315
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	8,25 (seca)	0,004	1,01	0,602	3,59	0,058
Gobiidae não identificados	0,34	0,561	1,90	0,387	0,09	0,762
<i>Gobionellus boleosoma</i>	1,57	0,210	0,74	0,692	0,24	0,622

**Continuação da Tabela 4.8.**

Taxa da comunidade de peixes	Estações do ano		estações de coleta		Maré	
	H	<i>p</i>	H	<i>p</i>	H	<i>p</i>
<i>Haemulon aurolineatum</i>	27,83 (chuvosa)	<i>p</i> < 0,0001	3,50	0,173	5,18 (b-e>b-v)	0,023
<i>Haemulon parva</i>	0,15	0,702	4,43	0,109	2,20	0,138
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	0,65	0,421	0,95	0,621	2,18	0,140
<i>Lile piquitinga</i>	10,03 (chuvosa)	0,002	0,37	0,831	0,34	0,560
<i>Lutjanus analis</i>	5,96 (chuvosa)	0,015	0,88	0,645	0,49	0,483
<i>Lutjanus chrysurus</i>	8,46 (chuvosa)	0,004	1,03	0,598	8,96	0,003
<i>Lutjanus synagris</i>	18,37 (chuvosa)	<i>p</i> < 0,0001	1,86	0,395	0,17	0,677
<i>Myrichthys ocellatus</i>	0,98	0,322	3,12	0,210	0,00	0,983
<i>Narcine brasiliensis</i>	2,30	0,130	0,39	0,822	0,48	0,489
<i>Polidactylus oligodon</i>	1,77	0,183	4,36	0,113	3,50	0,061
<i>Prionotus punctatus</i>	0,08	0,780	0,27	0,876	0,03	0,861
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	11,31 (seca)	0,001	1,54	0,464	0,00	0,961
Scaridae não identificados	1,14	0,286	4,24	0,120	1,46	0,227
<i>Scorpaena plumieri</i>	0,06	0,798	2,43	0,297	0,03	0,857
<i>Sparisoma</i> spp.	0,0007	0,978	0,83	0,660	0,03	0,857
<i>Sphoeroides testudineus</i>	5,47 (seca)	0,019	1,08	0,584	1,08	0,300
<i>Symphurus plagusia</i>	5,74 (seca)	0,017	1,62	0,445	3,75	0,053
<i>Synodus foetens</i>	0,0003	0,987	2,81	0,245	0,86	0,354

**Tabela 4.9:** Sumário da análise de variância não-paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças de abundância entre estações do ano, estações de coleta e entre regimes de maré (baixa-mar vazante e baixa-mar enchente) para indivíduos de espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. be - baixamar enchente; bv – baixamar vazante.

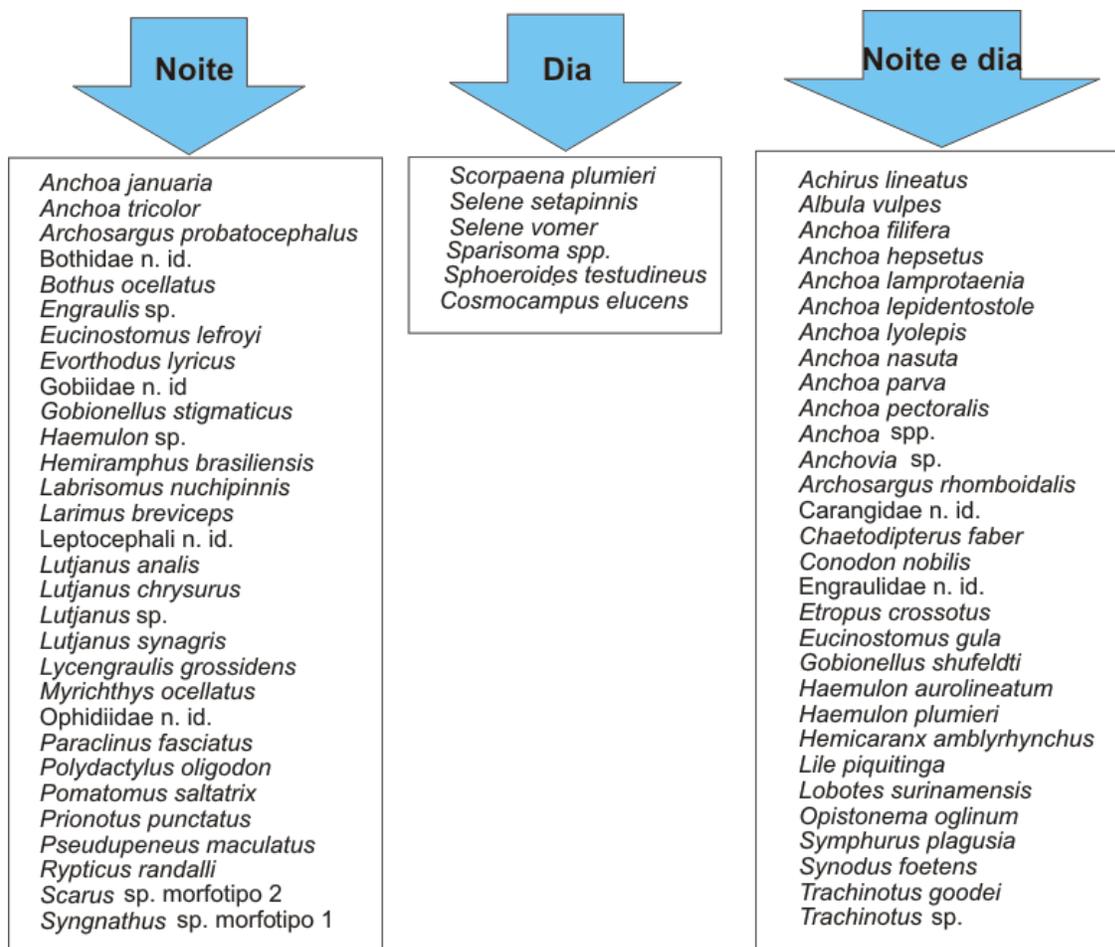
Taxa da comunidade de peixes	estação do ano		estações de coleta		maré	
	H	p	H	p	H	p
<b>Symphurus plagusia</b>	3,55	0,060	6,16 (est. 2)	0,046	0,44	0,508
Engraulidae não identificados	3,38	0,066	0,76	0,685	0,48	0,487
<b>Eucinostomus lefroyi</b>	23,15 (chuvosa) $p < 0,0001$		0,77	0,681	0,38	0,539
<i>Anchoa</i> spp.	15,32 (chuvosa) $p < 0,0001$		0,63	0,730	0,39	0,530
Clupeidae não identificados	1,97	0,160	0,01	0,993	1,96	0,161
<i>Gobionellus boleosoma</i>	4,11(chuvosa)	0,043	0,00	0,998	0,03	0,852
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 1	2,50	0,114	2,95	0,229	1,03	0,310
Gobiidae não identificados	4,04 (chuvosa)	0,044	2,92	0,233	0,60	0,440
Gerreidae não identificados	4,84	0,028	1,01	0,604	5,08 (be>bv)	0,024
Scaridae não identificados	6,55 (chuvosa)	0,010	3,88	0,144		
<i>Haemulon</i> spp.	1,94	0,164	0,74	0,692	2,02	0,155
Sciaenidae não identificados	0,08	0,771	2,49	0,288	0,09	0,759
Haemulidae não identificados	5,01	0,025	2,49	0,288	0,18	0,668
<i>Caranx</i> spp.	4,50 (Seca)	0,034	4,53	0,104	1,98	0,159
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	3,24	0,072	5,03	0,081	0,25	0,614
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1,70	0,192	5,44	0,066	0,62	0,430
<i>Albula vulpes</i>	6,55 (chuvosa)	0,010	5,31	0,070	0,86	0,353
<i>Larimus</i> spp.	3,29	0,070	3,29	0,070	4,92 (bv>be)	0,027

#### 4.3.1.5 Variação diária na composição e na abundância de peixes

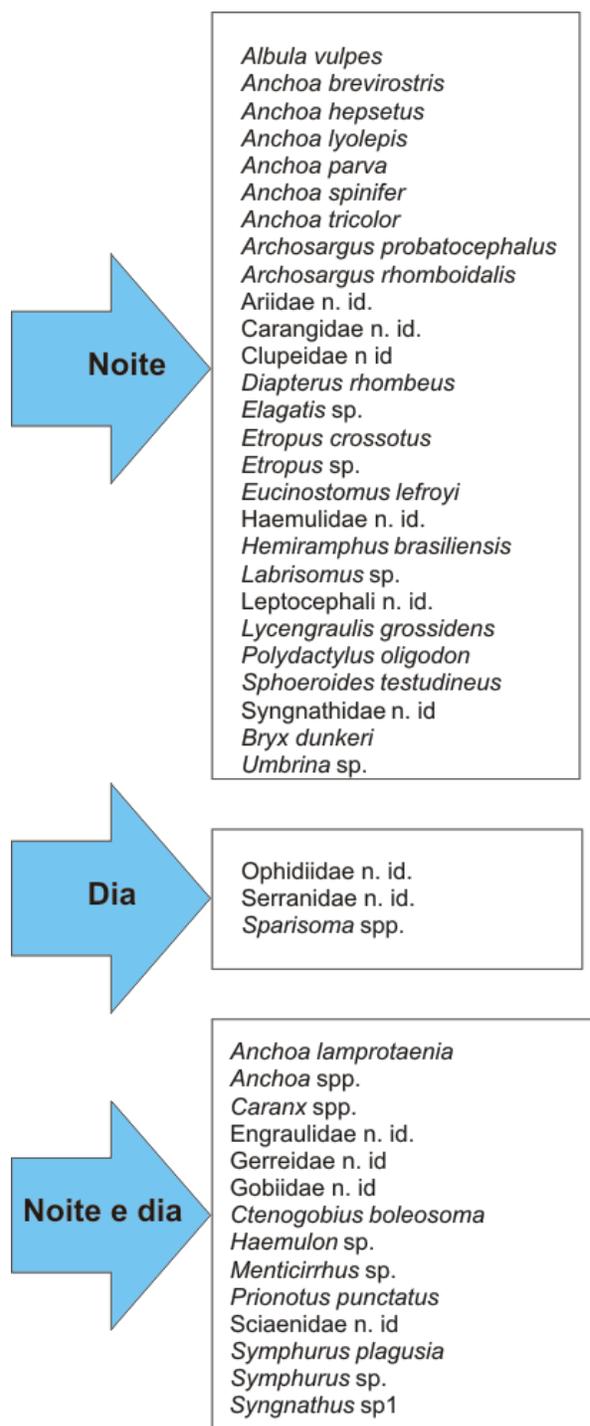
Com o intuito de observar a variação diária na composição e abundância dos peixes da comunidade associada aos prados de capim marinho, foram realizadas coletas adicionais ao longo de 24 horas nos meses de dezembro de 2000 e em janeiro, fevereiro, maio, julho, setembro e dezembro de 2001, conforme explicado no material e métodos (Capítulo 1). Os resultados de composição e abundância de peixes que resultaram destas séries temporais de 24 horas foram comparados entre dia e noite. Em todas as séries temporais, sempre se coletou um maior número de indivíduos à noite.

As figuras 4.14 e 4.15 mostram a relação de taxa, os quais ocorreram exclusivamente à noite, exclusivamente durante o dia e que ocorreram tanto à noite, quanto de dia, pela malha de 5 e 2 mm. Dentre estes, ocorreram exclusivamente à noite pelas duas malhas: *E. lefroyi*, *H. brasiliensis*, *L. grossidens* e *P. oligodon*. Exclusivamente durante o dia, pelas duas malhas ocorreram os espécimes não identificados do gênero *Sparisoma*.

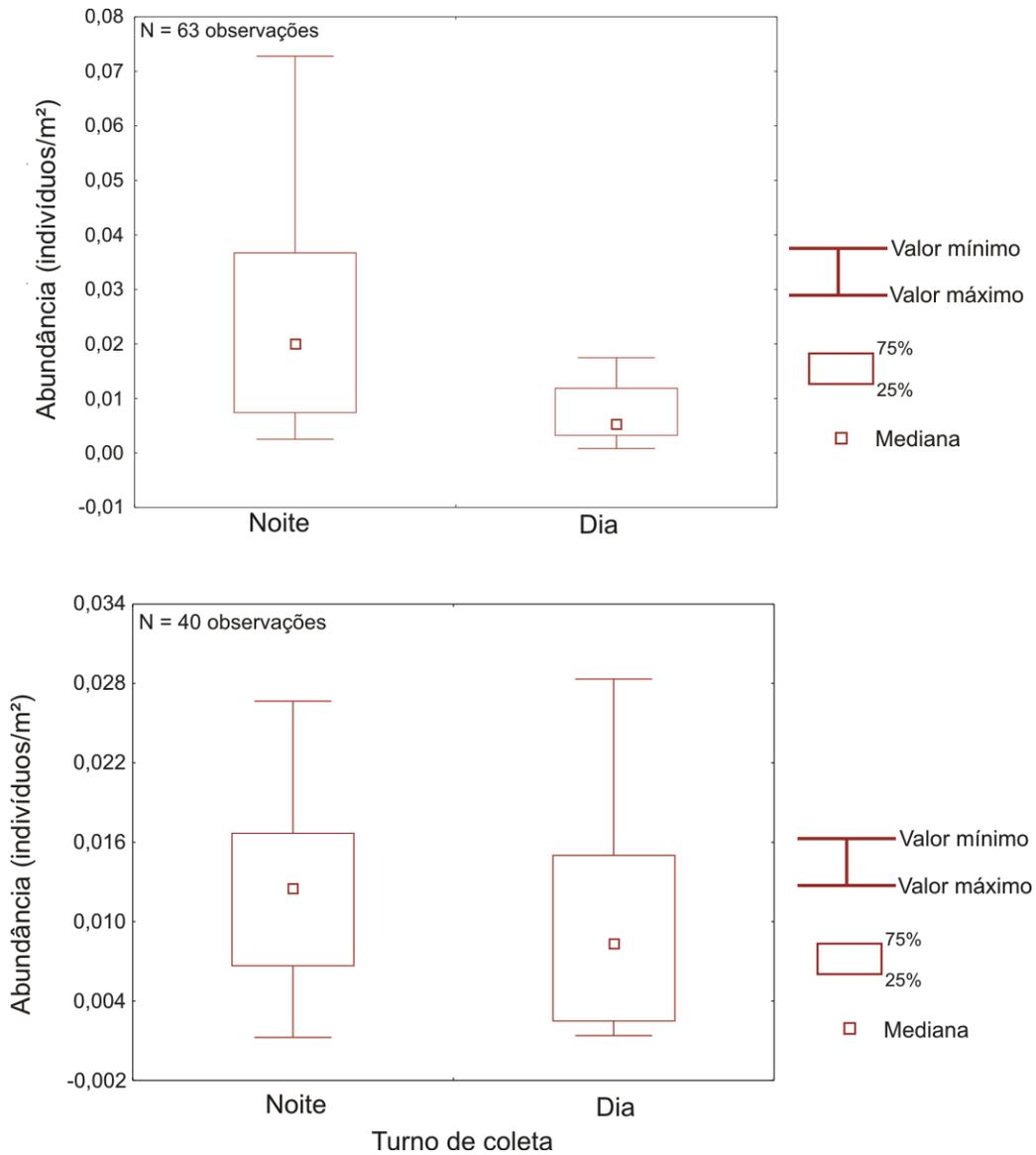
O número de taxa coletado à noite foi sempre maior, pelas duas malhas, em todos os meses amostrados. As abundâncias médias nas coletas noturnas e diurnas, considerando os taxa agrupados foram equivalentes à 0,02 indivíduos/m<sup>2</sup> (desvio absoluto médio = 0,01 indivíduo/m<sup>2</sup>) e à 0,01 indivíduos/m<sup>2</sup> (desvio absoluto médio = 0,01 indivíduo/m<sup>2</sup>), respectivamente. As diferenças de abundância (taxa agrupados), pela malha de 5 mm, entre noite e dia foram significativas, sendo sempre maiores à noite ( $H = 8,55$ ;  $p = 0,0035$ ;  $N = 63$  observações) (Figura 4.16). Pela malha de 2 mm, os valores de abundância entre dia e noite não diferiram significativamente ( $H = 1,78$ ;  $p = 0,18$ ;  $N = 40$  observações). Dentre os taxa que ocorreram tanto em coletas noturnas, quanto em coletas diurnas, apenas *A. lineatus* ( $H = 12,08$ ;  $p < 0,001$ ), pela malha de 5 mm e *S. plagusia* ( $H = 4,20$ ;  $p = 0,004$ ), pela malha de 2 mm, apresentaram valores de abundância significativamente mais elevados à noite.



**Figura 4.14:** Listas de espécies coletadas exclusivamente à noite, exclusivamente durante o dia e, tanto à noite, quanto de dia pela rede retangular de arrasto, malha de 5 mm, ao longo de 24 horas, nas estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.



**Figura 4.15:** Listas de espécies coletadas exclusivamente à noite, exclusivamente durante o dia e, tanto à noite, quanto de dia pela rede retangular de arrasto, malha de 2 mm, ao longo de 24 horas, nas estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.



**Figura 4.16:** Descrição dos dados de abundância de taxa (agrupados) coletados nos turnos manhã e noite pela retangular de arrasto, ao longo de 24 horas, nas estações dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. a) 5 mm e b) 2 mm.

#### 4.3.1.6 Estrutura da comunidade de peixes em função de tamanho

A Tabela 4.10 e o apêndice 4.7 descreve a comunidade de peixes coletada pela malha de 5 mm, em termos de comprimento e peso, bem como comprimento máximo registrado na literatura consultada (apêndice 4.1) e a porcentagem do comprimento máximo que as espécies coletadas entre setembro de 2000 e dezembro de 2001 conseguiram atingir. no presente estudo.

O menor comprimento observado nos prados de capim marinho foi 1,17 cm relativo a espécie *B. ocellatus* (linguado). O maior exemplar coletado foi um *M. ocellatus* (moréia-serpente ou mututuca) de 51 cm. A maior amplitude de comprimento foi observada para a espécie *M. ocellatus* (47,07 cm) e a menor para espécies do gênero *Bairdiella* spp (0,08 cm). Indivíduos da maioria (85%) das espécies ocorreram abaixo de 10 cm de comprimento.

Dentre as espécies com tamanho máximo determinado na literatura (N = 75), cerca de 5% dos taxa atingiram em média mais de 40 % do comprimento máximo registrado. Estes taxa foram as espécies do gênero *Anchoa*, *A. januaria*, *A. tricolor*, *A. pectoralis* e *Gobionellus stomatus*. Taxa que atingiram entre 30 e 40% do comprimento máximo corresponderam a cerca de 19% dos taxa observados na comunidade de peixes. Estes taxa foram: *Coryphopterus glaucofraenum*, *Labrisomus kalishera*, *Anchoa lepidentostole*, *Anchoa filifera*, *Gobionellus shufeldti*, *Anchoa lyolepis*, *Gobionellus boleosoma*, *Anchoa lamprotaenia*, *Gobionellus stigmaticus*, *Pontinus rathbuni*, *Labrisomus nuchipinnis*, *Lile piquitinga*, *Anchoa hepsetus*, *Cosmocampus elucens*. Taxa que apresentaram comprimento total entre 10 e 20% do comprimento máximo corresponderam 41% dos taxa analisados. Estes taxa foram: *Bothus ocellatus*, *Bathygobius soporator*, *Synodus intermedius*, *Eucinostomus argenteus*, *Myrichthys ocellatus*, *Pseudupeneus maculatus*, *Conodon nobilis*, *Oligoplites palometa*, *Haemulon steindachneri*, *Opistonema oglinum*, *Hemiramphus brasiliensis*, *Polydactylus oligodon*, *Etropus crossotus*, *Narcine brasiliensis*, *Scorpaena plumieri*, *Pomadasys corvinaeformis*, *Haemulon aurolineatum*, *Anchoa spinifer*, *Diapterus rhombeus*, *Symphurus jenynsi*, *Scorpaena brasiliensis*, *Sphoeroides testudineus*, *Symphurus plagusia*, *Symphurus diomedeanus*, *Eucinostomus lefroyi*, *Haemulon parra*, *Diapterus auratus*, *Selene vomer*, *Selene setapinnis*, *Synodus foetens* e *Stellifer rastrifer*. Taxa que atigiram menos de 10% do comprimento máximo corresponderam a 33% dos taxa analisados. Estes taxa foram: *Haemulon plumieri*, *Fistularia petimba*, *Prionotus punctatus*, *Lutjanus synagris*, *Hemicaranx amblyrhynchus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Eucinostomus gula*, *Halichoeres cyanocephalus*, *Trachinotus goodei*, *Achirus lineatus*, *Chaetodipterus faber*, *Lobotes surinamensis*, *Strongylura marina*, *Sphoeroides spengleri*, *Menticirrhus littoralis*, *Lycengraulis grossidens*, *Lutjanus jocu*, *Lutjanus chrysurus*, *Albula vulpes*, *Eucinostomus melanopterus*, *Lutjanus analis*, *Larimus breviceps*, *Leptocephali Albula vulpes*, *Lutjanus apodus* e *Lutjanus griseus*.

Tabela 4.10: Médias do comprimento total (cm) e do peso (g), comprimento total máximo (literatura), intervalos máximos de variação (IMV) do comprimento total e do peso de taxa, com número de indivíduos por taxa superior a cinco, coletados pela rede de arrasto retangular, apenas pela de malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Taxa	N	Media de CT (cm)	Amplitude de CT (cm)	CT máximo (cm)	Porcentagem do CT máximo (cm)	Peso médio (g)	Amplitude de peso (g)
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	287	2,96	1,20 - 7,85	23,0	12,87	1,35	0,40 - 217,00
<i>Achirus lineatus</i>	121	1,45	3,95 - 18,40	23	6,30	16,67	0,16 - 12,60
<i>Haemulon aurolineatum</i>	80	5,29	2,50 - 1,40	25,0	21,16	2,14	0,45 - 16,56
<i>Lutjanus synagris</i>	75	4,85	2,20-1,30	60,0	8,08	2,45	14,63
<i>Anchoa</i> spp.	53	4,26	1,70 - 6,45			0,57	0,13 - 5,95
<i>Anchoa parva</i>	52	5,62	4,20 - 6,40	6,0	93,67	0,90	0,18 - 1,32
<i>Haemulon plumieri</i>	42	4,74	1,80-9,15	53,0	8,94	1,40	0,26 - 6,82
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	41	7,90	1,74 - 12,15	30,0	26,33	5,12	0,18 - 19,59
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	38	7,28	2,00-9,64	23,0	31,65	4,67	0,60 - 10,00
<i>Etropus crossotus</i>	36	4,62	0,18 - 1,40	20,0	23,10	1,24	0,30 - 1,40
<i>Symphurus plagusia</i>	34	3,43	1,61 - 6,74	25,0	13,72	0,19	0,12 - 0,98
<i>Anchoa hepsetus</i>	32	4,79	2,30 - 8,10	15,3	31,31	0,69	0,36 - 2,95
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	28	4,34	2,92 - 8,40	12,0	36,17	0,47	0,78 - 2,93
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	25	12,89	2,50 - 18,65	55,0	23,44	6,56	0,16 - 13,96
Engraulidae n. id.	24	2,94	1,60 - 5,12			0,14	0,14 - 0,60
<i>Sphoeroides testudineus</i>	24	5,55	1,25 - 9,60	38,8	14,30	4,14	0,30 - 2,54
<i>Lutjanus analis</i>	22	4,00	1,66-9,44	94,0	4,26	1,67	0,47 - 8,96
<i>Albula vulpes</i>	21	4,74	2,36 - 11,50	104	4,56	1,16	9,30

Continuação da Tabela 4.10

Taxa	N	Media de CT (cm)	Amplitude de CT (cm)	CT máximo (cm)	Porcentagem do CT máximo (cm)	Peso médio (g)	Amplitude de peso (g)
<i>Anchoa tricolor</i>	19	5,88	2,92 - 9,68	11,8	49,83	2,40	0,34 - 15,63
<i>Anchoa januaria</i>	18	5,73	3,64 - 6,50	7,5	76,40	0,99	0,14 - 1,49
<i>Gobionellus boleosoma</i>	18	2,77	1,28-4,23	7,5	36,93	0,13	0,22 - 0,42
<i>Scorpaena plumieri</i>	17	9,79	3,24 - 14,30	45,0	21,76	2,24	0,33 - 48,96
<i>Bothus ocellatus</i>	16	5,14	1,79 - 1,17	18,0	28,56	2,13	0,30 - 11,75
<i>Lutjanus chrysurus</i>	15	4,32	2,30 - 6,98	86,3	5,01	1,17	0,17 - 3,62
<i>Polydactylus oligodon</i>	15	5,85	3,55 - 9,35	25,0	23,40	1,27	0,11 - 4,40
<i>Chaetodipterus faber</i>	14	5,66	1,26 - 18,00	91,0	6,22	21,47	0,26 - 188,65
<i>Conodon nobilis</i>	13	8,78	4,94 - 1,95	33,6	26,13	6,41	1,20 - 14,99
<i>Synodus foetens</i>	12	4,92	4,00 - 7,55	48,3	10,19	0,45	0,15 - 2,23
<i>Anchoa lyolepis</i>	11	4,49	2,42 - 6,80	12,0	37,42	0,54	0,66 - 1,45
<i>Engraulis sp.</i>	11	5,96	2,12 - 7,18			1,78	0,13 - 1,52
<i>Myrichthys ocellatus</i>	11	29,00	3,93 - 51,00	110,0	26,36	18,64	0,11 - 45,74
<i>Sparisoma sp.</i> morfotipo 1	9	5,26	3,00 - 11,64			3,28	0,20 - 2,36
Leptocephali n. id.	8	4,15	3,10 - 5,69			0,73	0,39 - 0,19
<i>Lile piquitinga</i>	8	4,71	2,30-9,70	15,0	31,40	1,25	0,30 - 8,46
<i>Prionotus punctatus</i>	8	3,40	1,55 - 8,73	40,0	8,50	1,19	0,29 - 6,25
<i>Eucinostomus gula</i>	7	1,55	9,00 - 12,66	23,0	6,74	14,65	9,52 - 27,67
<i>Diapterus rhombeus</i>	6	6,45	2,26 - 11,60	40,0	16,13	5,92	0,80 - 2,70
<i>Anchovia sp.</i>	5	12,43	11,24 - 13,83			1,52	5,99 - 16,14
<i>Halichoeres spp.</i>	5	4,48	1,62 - 1,85			3,22	0,33 - 15,00
<i>Sparisoma spp.</i>	5	4,59	1,84 - 1,45			2,62	0,53 - 15,63

A ampla maioria dos taxa coletados encontravam-se imaturos sexualmente (99,8%; N = 1192 indivíduos). As espécies, as quais apresentaram exemplares com gônadas em fase de maturação, maduras ou em recuperação foram: *Anchoa Lepidentostole*, *A. parva*, *A. tricolor*, *Anchovia sp.*, *E. gula*, *G. boleosoma*, *G. shufeldti*, *G. stomatus*, *H. plumieri*, *L. nuchipinnis* e *P. maculatus*. Dentre estas espécies, *Gobionellus boleosoma* e *Labrisomus nuchipinnis* apresentaram os maiores percentuais de indivíduos sexualmente maduros, respectivamente 28% e 18,4% dos indivíduos coletados.

Histogramas mensais de comprimento total foram confeccionados para espécies, dentre as mais representativas, que ocorreram em meses consecutivos. O objetivo foi de avaliar se, ao longo do período de ocorrência da espécie, houve deslocamento de modas de comprimento e, assim, incrementos mensais de comprimento. A seguir serão apresentados os resultados das análises sobre a estrutura dos taxa, os quais ocorreram em meses consecutivos.

### ***Eucinostomus lefroyi***

Os 289 indivíduos de *E. lefroyi*, coletados pela malha de 5 mm, apresentaram-se entre os comprimentos de 1,20 e 7,85 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos não é normal ( $p < 0,01$ ), com tendência à platicurtose (mais indivíduos à esquerda e à direita da média do que uma distribuição normal) e mostra que a maioria destes indivíduos apresentava-se entre 3 e 5 cm de comprimento. Distribuições mensais de frequência de comprimento não mostram deslocamentos progressivos claros ao longo dos meses (Figura 4.17). Apenas entre os meses de outubro e novembro e entre abril e maio foram observadas diferenças significativas entre comprimentos médios, respectivamente maiores em outubro e em maio. Tendências de crescimento podem ser observadas entre novembro de 2000 e fevereiro de 2001 e entre março e junho de 2001. Através destes histogramas mensais, verifica-se que a malha de 5 mm selecionou indivíduos sempre acima de 1,5 cm e que a partir do mês de junho a ocorrência de *E. lefroyi* torna-se bastante esporádica. Entrada de novos indivíduos desta espécie nos prados ocorreram nos meses de novembro de 2000, de janeiro à abril e em julho e agosto. Estes indivíduos apresentaram comprimento entre 1,5 e 2,0 cm.

### ***Achirus lineatus***

A malha de 5 mm coletou espécimes com comprimento total variando entre 3,95 e 18,40 cm. O histograma de frequência de todo o período mostra que a moda situou-se entre 10 e 12 cm, em uma distribuição de dados não normal ( $p < 0,01$ ), com tendência a platicurtose. Distribuições mensais de frequência de comprimento não apresentam progressão modal clara ao longo de meses consecutivos (Figura 4.18), sendo as diferenças de comprimento total médio entre meses consecutivos não significativas ( $p > 0,05$ ). Apesar disto, tendências de crescimento são observadas entre outubro e dezembro de 2000 e entre fevereiro de março de 2001. A malha de 5 mm selecionou na maioria dos meses, indivíduos acima de 6,6 cm de comprimento.

### ***Anchoa spp.***

A malha de 5 mm coletou indivíduos do gênero *Anchoa* entre 1,70 e 6,45 cm de comprimento total e peso entre 0,13 e 5,95 g. Os dados de comprimento não apresentaram distribuição normal ( $p < 0,01$ ) com uma tendência platicúrtica e mostram que a maioria do exemplares esteve situada entre 3 e 4 cm. Distribuições mensais de comprimento total não apresenta deslocamentos progressivos claros ao longo dos meses, não sendo possível acompanhar deslocamentos consecutivos de uma moda por um intervalo maior do que três meses. Diferenças significativas na média de comprimento total entre dois meses consecutivos foram detectadas entre: maio e junho ( $p < 0,0001$ ) (junho com maior comprimento médio), junho e julho ( $p < 0,00001$ ) (julho com maior comprimento médio) e entre julho e agosto ( $p < 0,01$ ) (julho com maior comprimento médio). Tendências de crescimento são observadas entre outubro e dezembro de 2000 e entre maio e

agosto de 2001. A malha de 5 mm selecionou indivíduos sempre acima de 2,0 cm de comprimento total (Figura 4.19). Entrada de novos indivíduos na população ocorre novembro de 2000, em fevereiro, março, maio, julho e setembro de 2001.

### ***Lutjanus synagris***

Indivíduos de *L. synagris*, capturados pela malha de 5 mm, estiveram situados entre 2,02 e 10,30 cm. A distribuição de frequência destes não apresentou normalidade ( $p < 0,01$ ), com tendência platicurtica. O comprimento modal esteve entre 2 e 3 cm. Os histogramas mensais de frequência de comprimento total não mostram deslocamentos claros da moda entre meses consecutivos, embora entre os meses de fevereiro e março e entre junho e julho tenham ocorrido aumentos significativos ( $p = 0,01$  e  $p = 0,03$ , respectivamente) no comprimento médio (Figura 4.20). Estes resultados confirmam uma tendência geral de crescimento observada entre fevereiro e julho de 2001.

### ***Haemulon aurolineatum***

Indivíduos desta espécie ocorreram entre 2,05 e 11,40 cm de comprimento total. A distribuição de frequência dos comprimentos diferiu significativamente de uma normal ( $p < 0,001$ ), por apresentar uma tendência platicurtica acentuada. Os histogramas mensais de setembro, outubro e janeiro não apresentam qualquer progressão modal. Entre março e abril houve aumento significativo no comprimento médio ( $p < 0,00001$ ) (Figura 4.21). Entradas de novos indivíduos (comprimento total igual a 2,5 cm) na população ocorreram nos meses de janeiro, maio e julho.

### ***Haemulon plumieri***

Indivíduos de *H. plumieri* ocorreram nos prados entre 1,80 e 9,15 cm de comprimento médio. A distribuição de frequência dos comprimentos entre o intervalo acima diferiu significativamente de uma normal ( $p < 0,00001$ ), apresentando acentuada tendência platicurtica. A maior parte dos indivíduos coletados apresentou-se entre três e quatro centímetros de comprimento total. Os histogramas mensais de frequência de comprimento não mostram progressão modal entre meses consecutivos e testes de comparação de médias de comprimento médio entre meses consecutivos não revelaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) (Figura 4.22). Entradas de novos indivíduos (comprimento total entre 1,5 e 2,0 cm) no período de estudo ocorreram em novembro de 2000, agosto e setembro de 2001.

### ***Pseudupeneus maculatus***

Os indivíduos desta espécie estiveram entre 1,74 e 12,15 cm de comprimento total. A distribuição de frequência de comprimentos neste intervalo diferiu marginalmente de uma normal ( $p < 0,05$ ), apresentando suave tendência platicurtica. A maioria dos indivíduos desta espécie esteve entre 6 e 8 cm. Histogramas mensais de frequência não mostram clara progressão modal de comprimentos ao longo de meses consecutivos. Aumento no comprimento médio foi detectado apenas nos picos de recrutamento, entre dezembro e janeiro ( $p < 0,0001$ ). Entre janeiro e fevereiro houve diferença significativa entre comprimentos médios ( $p = 0,02$ ), no entanto, o comprimento médio em fevereiro foi inferior ao observado em janeiro (Figura 4.23).

### ***Labisomus nuchipinnis***

A malha de 5 mm selecionou indivíduos entre 2,00 e 9,64 cm de comprimento total. A distribuição de frequência destes comprimentos diferiu significativamente de uma normal ( $p < 0,001$ ), apresentando uma leve tendência leptocurtica (mais indivíduos na média do que em uma distribuição normal). O comprimento modal esteve entre 7,00 e 8,00 cm de comprimento total. Os histogramas mensais não mostram progressão modal e entre meses consecutivos, ao longo, de

todo o período de ocorrência, não foram detectadas diferenças significativas entre comprimentos médios ( $p > 0,05$ ) (Figura 4.24).

### ***Etropus crossotus***

Indivíduos desta espécie ocorreram entre 1,56 e 10,40 cm na malha de 5 mm. A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu de uma normal ( $p > 0,05$ ), embora tenha apresentado tendência platicurtica acentuada nos valores acima da média. A maioria dos exemplares apresentou comprimentos entre 4 e 6 cm de comprimento (Figura 4.25). Os histogramas mensais de frequência de comprimento não apresentam progressão modal clara, como também, não foram detectadas diferenças significativas no comprimento médio entre meses subsequentes ( $p > 0,05$ ).

### ***Symphurus plagusia***

Indivíduos desta espécie apresentaram comprimentos entre 1,61 e 6,74 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos diferiu significativamente de uma normal ( $p < 0,001$ ), apresentando acentuada tendência platicurtica nos valores acima da média. A maioria dos indivíduos desta espécie apresentou comprimento entre 3,00 e 4,00 cm. Histogramas mensais de frequência de comprimento não apresentam clara progressão modal, nem diferenças significativas nos comprimentos entre meses consecutivos ( $p > 0,05$ ) (Figura 4.26).

As distribuições de frequência de comprimento total das espécies *L. chrysurus* e *G. boleosoma* apresentaram comprimento modal entre 2 e 3 cm e não diferiram significativamente de uma normal ( $p > 0,05$ ).

Distribuições de frequência de comprimento de espécies não identificadas das famílias Scaridae, Engraulidae, do gênero *Sparisoma* e da espécie *A. vulpes* diferiram significativamente de uma normal ( $p < 0,0001$ ), apresentando tendências à leptocurtose. Indivíduos destas taxa apresentaram comprimento modal entre 2 e 4 cm.

As espécies *L. piquitinga*, *P. oligodon*, *A. hepsetus*, *A. lyolepis* e *A. lamprotaenia*, com exceção de *A. hepsetus* apresentaram distribuições de frequência de comprimento total não normais ( $p < 0,0001$ ), com tendência à platicurtose nos valores acima da média. Todas estas espécies apresentaram comprimento modal entre 3 e 4 cm.

Distribuições de frequência de comprimento total das espécies *A. januaria*, *L. analis* e *H. brasiliensis* diferiram significativamente de uma normal ( $p < 0,05$ ). Estas espécies apresentaram comprimento modal entre 6,00 e 6,50 cm, entre 4,00 e 5,00 cm e 14,00 e 16,00 cm, respectivamente.

Distribuições de frequência dos taxa *C. nobilis*, *A. tricolor*, *Diapterus* spp., *B. ocellatus* e *S. plumieri* e *S. testudineus* não diferiram de uma normal ( $p > 0,05$ ). Estes taxa apresentaram comprimento modal entre 7,00 e 8,00 cm, no caso de *C. nobilis*, entre 5,00 e 6,00 cm, no caso de *A. tricolor*, entre 4,00 e 6,00 cm, no caso de espécies não identificadas do gênero *Diapterus* e da espécie *B. ocellatus*, entre 10,00 e 12,00 cm, no caso da espécie *S. plumieri* e entre 6,00 e 8,00 cm, no caso de *S. testudineus*. Maioria das distribuições destas espécies apresentaram tendência a platicurtose, embora não tenham diferido de uma normal.

A tabela 4.11 descreve a comunidade de peixes coletada pela malha de 2 mm, em termos de comprimento e peso, bem como comprimento máximo registrado na literatura consultada (Apêndice 4.1) e percentagem do comprimento máximo cujas espécies coletadas no presente estudo, entre março e dezembro de 2001, conseguiram atingir.

O menor comprimento observado nos prados de capim marinho, pela malha de 2 mm foi 0,23 cm relativo à uma espécie não identificada da Cynoglossidae. O maior exemplar coletado apresentava 7,43 cm e pertencia ao gênero *Syngnathus* sp. (morfotipo 1). A maior amplitude de comprimento foi observada para indivíduos não identificados da família Syngnathidae (5,12cm) e a menor para indivíduos do gênero *Umbrina* sp (0,04 cm). Indivíduos da maioria (84,10%; N = 44) dos taxa ocorreram abaixo de 4 cm de comprimento.

Dentre os taxa com tamanho máximo determinado na literatura e com informações sobre comprimento médio (N = 18 taxa), apenas *B. dunckeri* e *A. lamprotaenia* ocorreram com comprimento médio superior a 50 % do máximo registrado. As espécies *Gobionellus boleosoma*, *Lile piquitinga*, *Anchoa hepsetus*, *Cosmocampus elucens*, *Syngnathus pelagicus*, *Polydactylus oligodon* ocorreram em média com comprimento total entre 10 e 30% do máximo registrado. As espécies *Etropus crossotus*, *Symphurus plagusia*, *Eucinostomus lefroyi*, *Hemiramphus brasiliensis*, *Albula vulpes*, *Sphoeroides testudineus*, *Hypocampus erectus*, *Haemulon flavolineatum*, *Prionotus punctatus* e *Lycengraulis grossidens* ocorreram em média com comprimento abaixo de 10% do comprimento máximo registrado na literatura. Dentre estas espécies, *Prionotus punctatus*, *Haemulon flavolineatum*, *Sphoeroides testudineus*, *Albula vulpes* e *Gobionellus boleosoma* ocorreram com comprimento total abaixo de 4% do máximo registrado para estas espécies na literatura consultada neste trabalho.

Tabela 4.11: Médias do comprimento total (cm) e do peso (g), comprimento total máximo (literatura), intervalos máximos de variação (IMV) do comprimento total e do peso de taxa coletados pela rede de arrasto retangular, apenas pela de malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

Taxa	N	Media de CT (cm)	IMV de CT (cm)	Comprimento máximo (cm)*	Porcentagem do CT máximo (%)	Peso médio (g)	IMV de peso (g)
<i>Symphurus plagusia</i>	133	1,96	1,11 - 3,15	25,0	7,84	0,030	0,002 - 0,230
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	97	1,22	0,39 - 2,20	23,0	5,30	0,016	0,002 - 0,115
Engraulidae n. id.	87	1,76	0,41 - 3,16	/	/	0,018	0,003 - 0,117
<i>Syngnathus</i> sp.1	43	4,93	2,96 - 7,43	/	/	0,036	0,004 - 0,148
<i>Anchoa</i> spp.	66	2,49	1,40 - 5,79	/	/	0,043	0,004 - 0,322
<i>Gobionellus boleosoma</i>	47	1,67	0,83 - 3,05	7,5	22,27	0,032	0,001 - 0,400
Gobiidae n. id.	35	1,66	1,11 - 2,15	/	/	0,046	0,006 - 0,800
Gerreidae n. id.	25	0,89	0,30 - 1,85	/	/	0,008	0,001 - 0,031
Sciaenidae n. id.	12	0,83	0,33 - 1,72	/	/	0,005	0,001 - 0,009
<i>Haemulon</i> spp.	16	1,31	0,89 - 1,78	/	/	0,015	0,005 - 0,030
<i>Albula vulpes</i>	11	3,55	2,64 - 5,58	104,0	3,41	0,169	0,019 - 0,786
Clupeidae n. id.	76	1,65	1,15 - 3,06	/	/	0,009	0,002 - 0,050
Scaridae n. id.	18	1,63	0,99 - 2,38	/	/	0,016	0,004 - 0,050
<i>Caranx</i> spp.	11	0,72	0,43 - 1,00	/	/	0,009	0,001 - 0,039
<i>Sphoeroides testudineus</i>	9	0,65	0,49 - 1,24	38,8	1,68	0,007	0,004 - 0,018
<i>Haemulidae</i> n. id.	12	2,44	2,44	/	/	0,008	0,002 - 0,023
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	9	2,20	1,10 - 4,03	55,0	4,00	0,073	0,010 - 0,400
<i>Larimus</i> spp.	6	1,21	0,77 - 1,67	/	/	0,009	0,001 - 0,022
Leptocephali n. id.	5	1,85	1,85 - 1,85	/	/	0,014	0,001 - 0,023
<i>Etropus crossotus</i>	3	1,65	1,02 - 3,17	20,0	8,25	0,069	0,006 - 0,241
<i>Hemiramphus</i> sp.	5	3,09	1,93 - 6,47	/	/	0,017	0,004 - 0,035
<i>Stellifer</i> spp.	4	0,96	0,96 - 0,96	/	/	0,006	0,004 - 0,008
<i>Symphurus</i> spp.	3	1,71	1,66 - 1,82	/	/	0,021	0,016 - 0,029
<i>Bryx dunkeri</i>	3	5,20	4,77 - 5,63	7,5	69,33	0,171	0,050 - 0,410
<i>Anchoa hepsetus</i>	2	2,48	2,41 - 2,54	15,3	16,21	0,039	0,039
<i>Archosargus probatocephalus</i>	4			91,0	/	0,007	0,003 - 0,010
Blenniidae n. id.	2			/	/	0,013	0,009 - 0,017
Carangidae n. id.	2			/	/	0,012	0,009 - 0,015
<i>Dactyloscopus</i> sp.	2	1,93	1,46 - 2,40	/	/	0,009	0,005 - 0,013
<i>Etropus</i> sp.	2			/	/		
<i>Labrisomus</i> sp.	2	2,02	1,87 - 2,17	/	/	0,037	0,019 - 0,055
<i>Lile piquitinga</i>	4	2,45	2,08 - 2,83	15,0	16,33	0,053	0,030 - 0,075
<i>Menticirrhus</i> sp.	2	0,90	0,90	/	/	0,018	0,012 - 0,023
Pleuronectiformes n. id.	2			/	/	0,012	0,008 - 0,016
Syngnathidae n. id.	2	4,49	1,93 - 7,05	/	/	0,057	0,013 - 0,100
Trichiuridae n. id.	2			/	/	0,292	0,025 - 0,559

Continuação da Tabela 4.11.

Taxa	N	Media de CT (cm)	IMV de CT (cm)	Comprimento máximo (cm)*	Porcentagem do CT máximo (%)	Peso médio (g)	IMV de peso (g)
Pleuronectiformes n. id.	2			/	/	0,012	0,008 - 0,016
Syngnathidae n. id	2	4,49	1,93 - 7,05	/	/	0,057	0,013 - 0,100
Trichiuridae n. id.	2			/	/	0,292	0,025 - 0,559
<i>Umbrina</i> spp.	2	1,12	1,10 - 1,14	/	/	0,015	0,008 - 0,022
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	1	6,15	6,15	12,0	51,25	0,933	0,933
<i>Anchoa spinifer</i>	1			4,22	/	-	
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	7			33,0	/	0,008	0,004 - 0,014
Ariidae n. id.	1			/	/	0,016	0,016
<i>Bregmaceros atlanticus</i>	1	2,32	2,32	6,7	/	0,022	0,022
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3			65,0	/	0,009	0,004 - 0,017
Cynoglossidae n. id.	3	1,20	0,23 - 1,70	/	/	0,008	0,006 - 0,011
<i>Elagatis</i> sp.	1				/	-	
<i>Haemulon flavolineatum</i>	1	0,94	0,94	30,0	3,13	0,005	0,005
<i>Halichoeres</i> spp.	1	1,89	1,89	/	/	0,044	0,044
<i>Harengula</i> sp.	1	3,17	3,17	/	/	0,084	0,084
<i>Hypocampus erectus</i>	1	1,80	1,80	20,3	8,87	0,030	0,030
Labridae n. id.	2			/	/	0,007	0,004 - 0,009
<i>Leptocephali Albula vulpes</i>	1	2,38	2,38	104,0	/	0,018	0,018
<i>Lutjanus chrysurus</i>	1			86,3	/	0,046	0,046
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	2,08	2,08	23,5	8,85	0,026	0,026
<i>Oligoplites</i> sp.	1			/	/	0,005	0,005
Ophidiidae n. id.	1			/	/	0,057	0,057
<i>Polydactylus oligodon</i>	1	4,21	4,21	25,0	16,84	0,304	0,304
<i>Prionotus punctatus</i>	1	1,03	1,03	40,0	2,58	0,011	0,011
<i>Sparisoma</i> sp.	3			/	/	0,021	0,007
<i>Cosmocampus elucens</i>	1	5,15	5,15	15,0	34,33	0,034	0,034
<i>Syngnathus pelagicus</i>	1	5,26	5,26	18,1	29,06	0,033	0,033
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 2	1			/	/	0,007	0,007
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 3	1			/	/	0,007	0,007

Histogramas de frequência com dados de comprimento total obtidos entre março e dezembro de 2001 são mostrados nas figuras de 4.29 e 4.30, para os taxa mais representativos da comunidade de peixes. A maior parte destes taxa apresentaram comprimentos abaixo de 8,00 cm, assim como distribuições de dados normais ( $p > 0,05$ ), quando submetidas aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilks.

A malha de 2 mm selecionou indivíduos de *A. vulpes* entre 2,64 e 5,58 cm (tabela). A distribuição de frequência destes comprimentos foi significativamente diferente de uma normal, apresentando uma platicurtica. A maioria dos indivíduos desta espécie ocorreu entre 3,00 e 3,50 cm.

Os Gobiidae coletados apresentaram-se entre 1,11 e 2,15 cm de comprimento total. A distribuição de frequência destes comprimentos diferiu de uma normal ( $p < 0,02$ ), apresentando uma acentuada tendência à leptocurtose. A maioria dos indivíduos deste taxa apresentou-se entre 2,0 e 2,5 cm de comprimento total. Histogramas mensais de frequência de comprimento não apresentam progressão modal. Não foram observadas diferenças significativas nos comprimentos médios entre meses consecutivos (Figura 4.33).

Indivíduos da espécie de *Hemiramphus brasiliensis* ocorreram entre 1,10 e 4,03 cm de comprimento total. A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu de uma normal ( $p > 0,05$ ). A maioria dos indivíduos desta espécie apresentou-se entre 2,00 e 2,05 cm de comprimento total.

Os Gerreidae não identificados ocorreram entre 0,30 e 1,85 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu de uma normal ( $p > 0,05$ ), embora tenha apresentado acentuada tendência leptocurtica. A maioria dos indivíduos deste taxa ocorreu entre 0,8 e 1,0 cm de comprimento total. Histogramas mensais de frequência não apresentam deslocamentos modais ao longo do período ocorrência, nem foram observados aumentos significativos no comprimento médio entre meses consecutivos (Figura 4.32)

Indivíduos não identificados da família Scaridae ocorreram entre 0,99 e 2,38 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu de uma normal ( $p > 0,05$ ), apesar da grande tendência leptocurtica apresentada pela distribuição. A maioria dos indivíduos apresentou-se entre 1,6 e 1,8 cm de comprimento total.

A malha de 2 mm selecionou indivíduos do gênero *Haemulon* com comprimentos entre 0,89 e 1,78 cm. A distribuição de frequência de comprimentos não diferiu de uma normal, embora tenha apresentado forte tendência leptocurtica. A maioria destes indivíduos ocorreu entre 1,2 e 1,4 cm de comprimento total.

O gênero *Larimus* ocorreu entre os comprimentos 0,77 e 1,67 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu significativamente de uma normal ( $p > 0,05$ ) e a maioria dos indivíduos ocorreu entre 0,8 e 1,0 cm.

A espécie *Symphurus plagusia* ocorreu entre 1,11 e 3,15 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos diferiu significativamente de uma normal ( $p < 0,001$ ), apresentando forte tendência leptocurtica. A maioria dos indivíduos desta espécie ocorreu entre 1,5 e 2,0 cm de comprimento total. Histogramas mensais de comprimento não apresentam progressão clara de modas de comprimento entre meses consecutivos ao longo do período de ocorrência da espécie. Aumentos significativos no comprimento médio ocorreram entre os meses de maio e junho ( $p < 0,001$ ) e outubro e novembro ( $p = 0,04$ ). Também houve diferença significativa no comprimento médio do indivíduos coletados entre os meses de junho e julho, no entanto, com maior comprimento médio no mês de junho (Figura 4.27). Tendência de crescimento podem ser observadas entre os meses de maio e junho e entre os meses de outubro e dezembro de 2001.

A espécie *E. lefroyi* ocorreu entre 0,39 e 2,20 cm de comprimento total. A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu significativamente de uma normal ( $p > 0,05$ ), apesar da forte tendência leptocurtica. A maioria dos indivíduos ocorreu entre 1,0 e 1,5 cm. Histogramas mensais de frequência de comprimento total entre os meses de março e maio apresentam deslocamentos relativos com tendência discreta à um aumento do comprimento modal (Figura 4.29).

Os Clupeidae não identificados ocorreram entre 1,15 e 3,06 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos diferiu significativamente de uma normal ( $p < 0,0001$ ), apresentando forte tendência platicurtica nos indivíduos com comprimento acima da média. A maioria dos indivíduos desta espécie ocorreu entre 1,50 e 2,00 cm.

Indivíduos do gênero *Anchoa* ocorreram entre 1,40 e 5,79 cm. A distribuição destes comprimentos diferiu significativamente de uma normal ( $p < 0,0001$ ), apresentando tendência platicurtica nos indivíduos com comprimento superior à média. A maioria dos indivíduos apresentou-se entre 2 e 3 cm. Aumentos significativos no comprimento médio foram observados entre os meses de maio e junho ( $p < 0,001$ ) e entre junho e julho ( $p < 0,001$ ) (Figura 4.28).

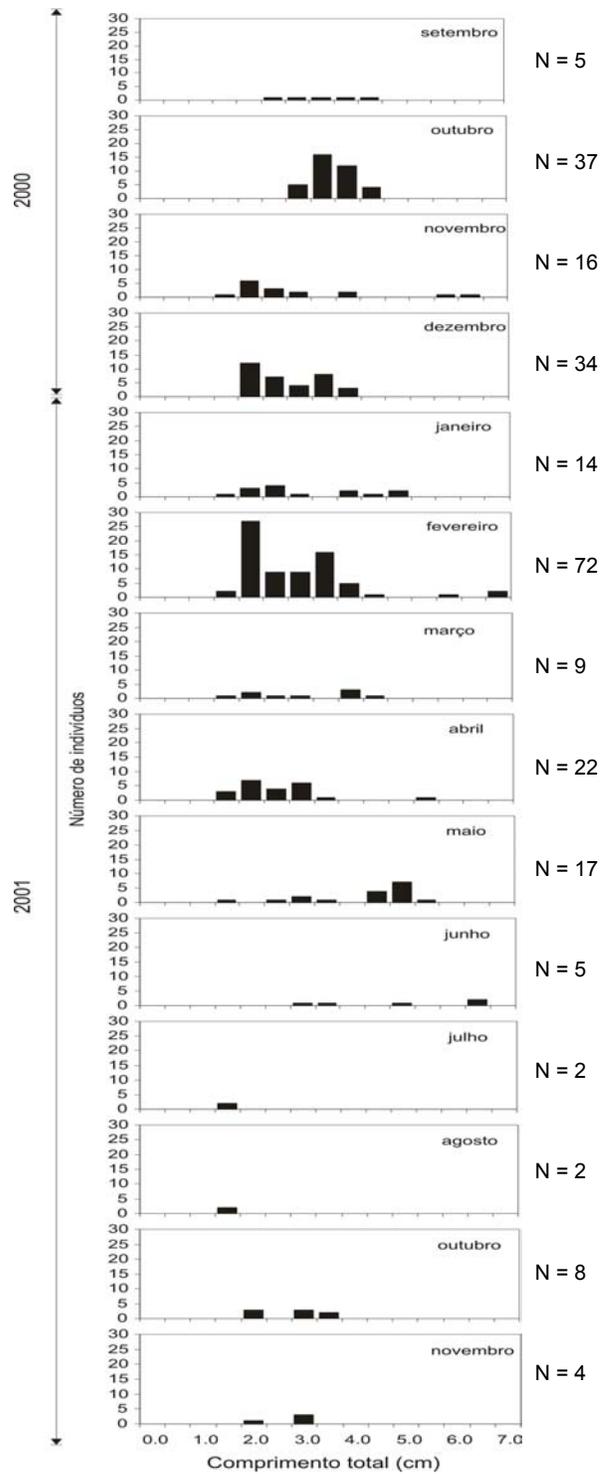
Indivíduos do gênero *Syngnathus* (morfotipo 1) foram selecionados 2,96 e 7,43 cm, pela malha de 2 mm (tabela). A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu de uma normal ( $p > 0,05$ ), embora tenha havido uma tendência leptocurtica na distribuição. Na figura 4.34 são mostrados histogramas mensais de frequência de comprimento total. Estes não mostram clara progressão modal, bem como, não foram detectadas diferenças significativas nos comprimentos médios entre meses consecutivos (Figura 4.34).

Os Engraulidae não identificados ocorreram entre 0,41 e 3,16 cm. A distribuição destes comprimentos não diferiu significativamente de uma normal, apesar da tendência leptocurtica apresentada pela distribuição. A maioria dos indivíduos apresentou-se entre 1,5 e 2,0 cm. Os histogramas mensais de frequência não apresentam em geral progressão modal, sendo registrada apenas entre os meses de outubro e novembro aumento significativo no comprimento médio (Figura 4.31).

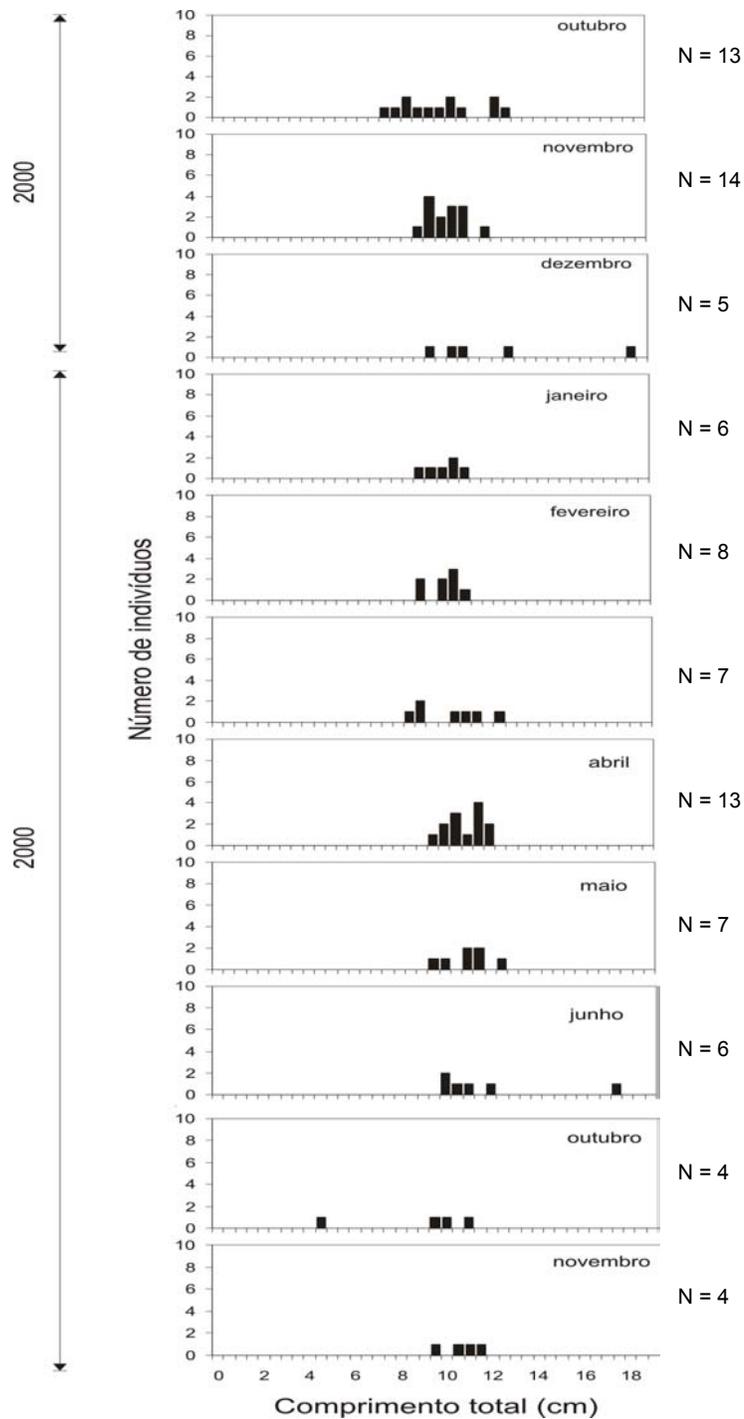
A espécie *G. boleosoma* ocorreu entre 0,83 e 3,05 cm. A distribuição de frequência destes comprimentos não diferiu de uma normal ( $p > 0,05$ ). A maioria dos indivíduos ocorreu entre 1,5 e 2,0 cm. Histogramas de frequência de comprimento não apresentam progressão modal, nem aumentos no comprimento médio entre meses consecutivos (Figura 4.44).

Histogramas mensais de frequência de comprimento total de indivíduos da espécies *E. lefroyi*, coletados pelas malhas de 5 e 2 mm, mostram progressão modal entre março e junho. Aumentos significativos no comprimento médio foram observados entre março e abril ( $p < 0,001$ ), entre abril e maio ( $p < 0,001$ ) e entre os meses de agosto e setembro ( $p = 0,03$ ). Entre os meses de maio e junho, o comprimento médio do mês de maio foi superior ao do mês de junho ( $p < 0,0001$ ) (Figura 4.35).

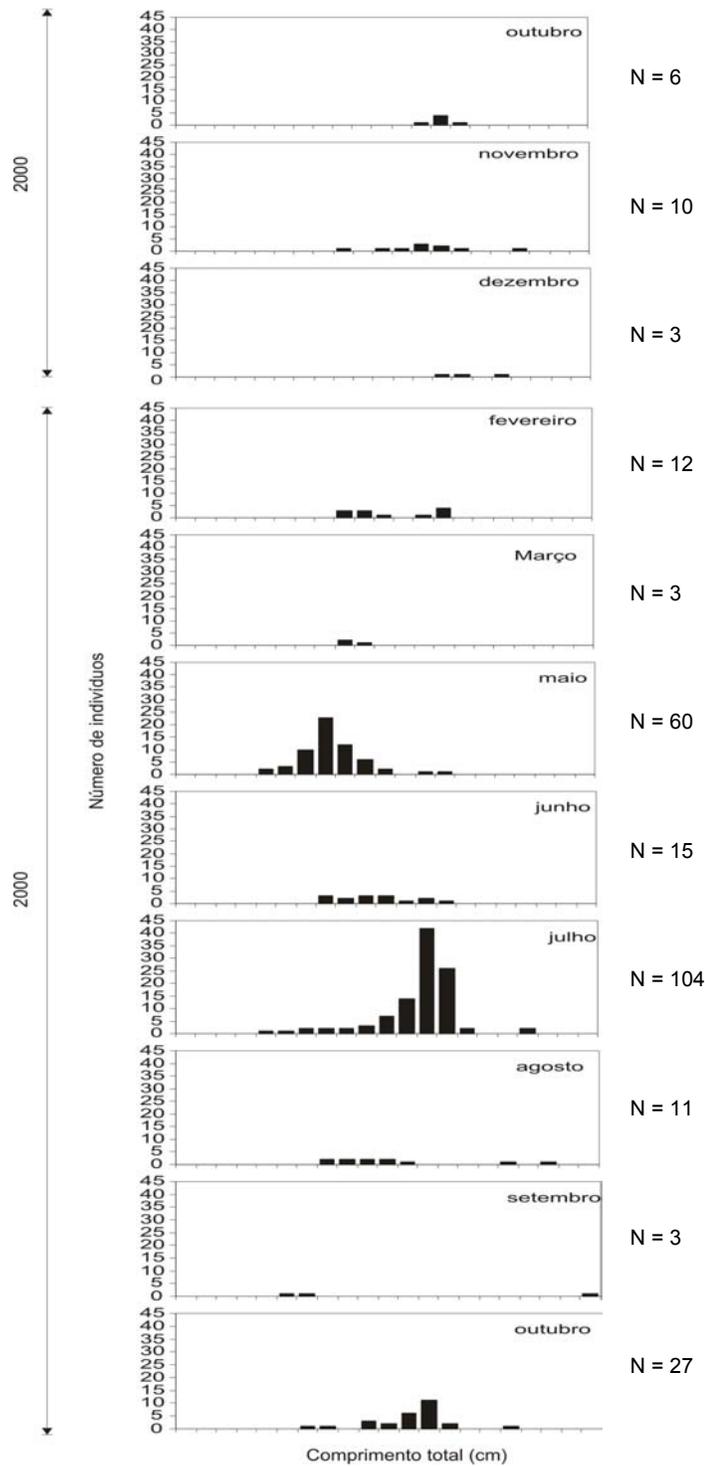
Histogramas mensais de frequência de comprimento total para indivíduos da espécie *Symphurus plagusia*, coletados pelas malhas de 5 e 2 mm, são mostrados na Figura 4.36. Nenhum aumento significativo ( $p > 0,05$ ) no comprimento médio foi observado entre meses consecutivos ao longo do período observado. O mesmo ocorreu para espécies não identificadas de Engraulidae e do gênero *Anchoa*, quando agrupados indivíduos das malhas de 5 e 2 mm.



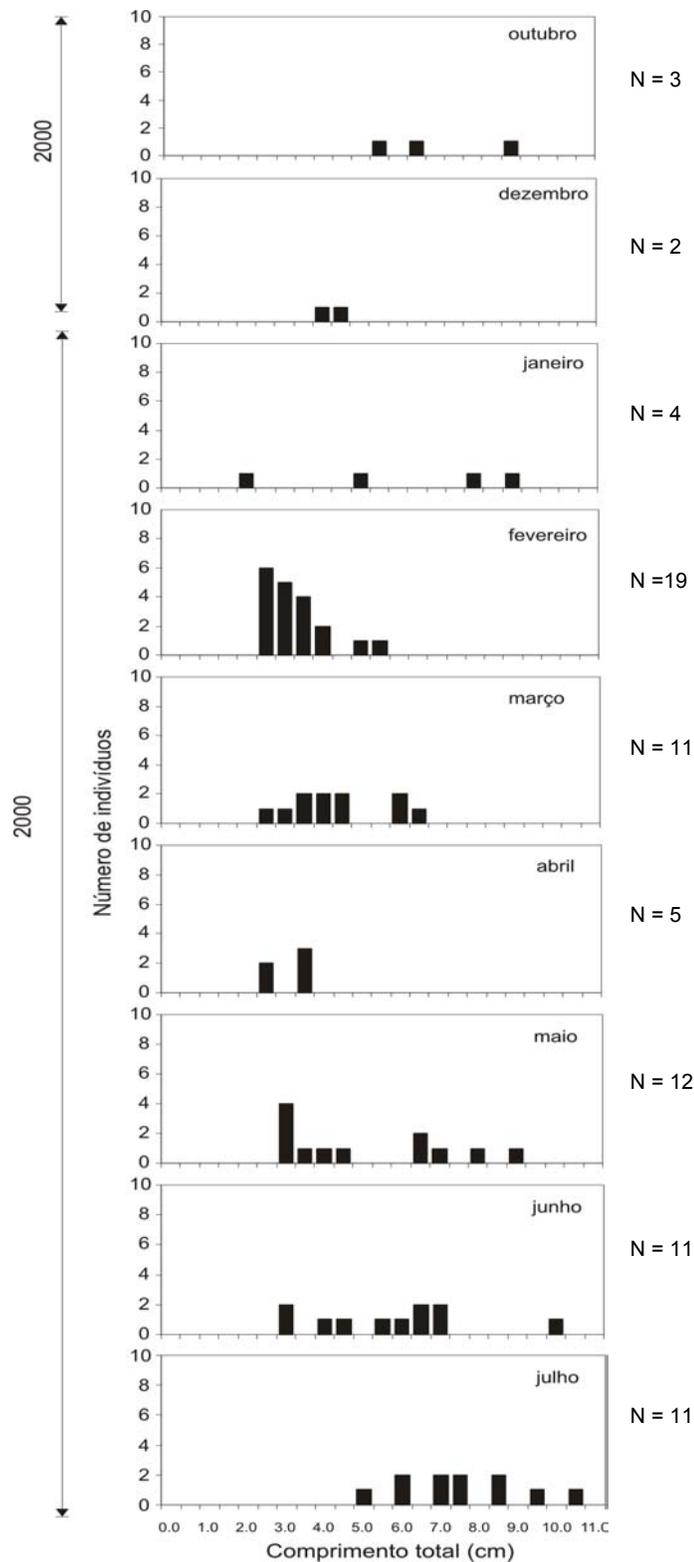
**Figura 4.17:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Eucinostomus lefroyi* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



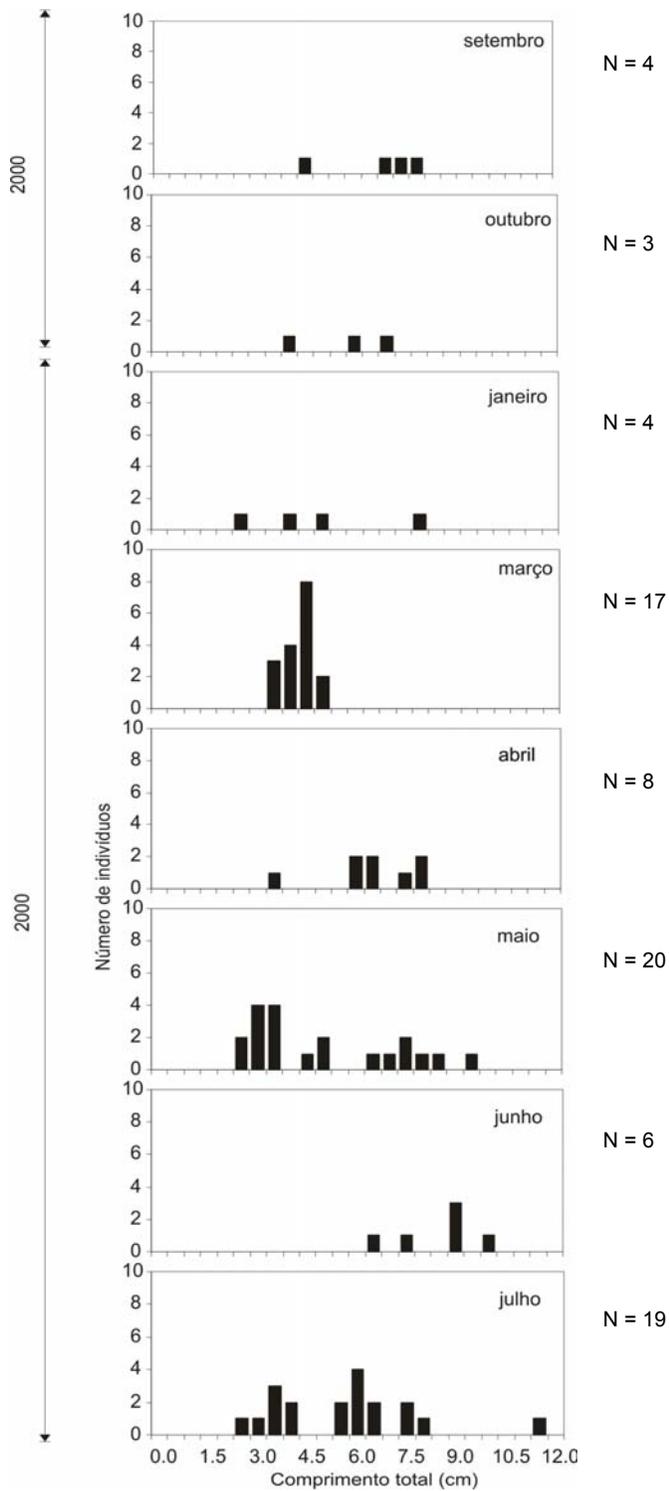
**Figura 4.18:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Achirus lineatus* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



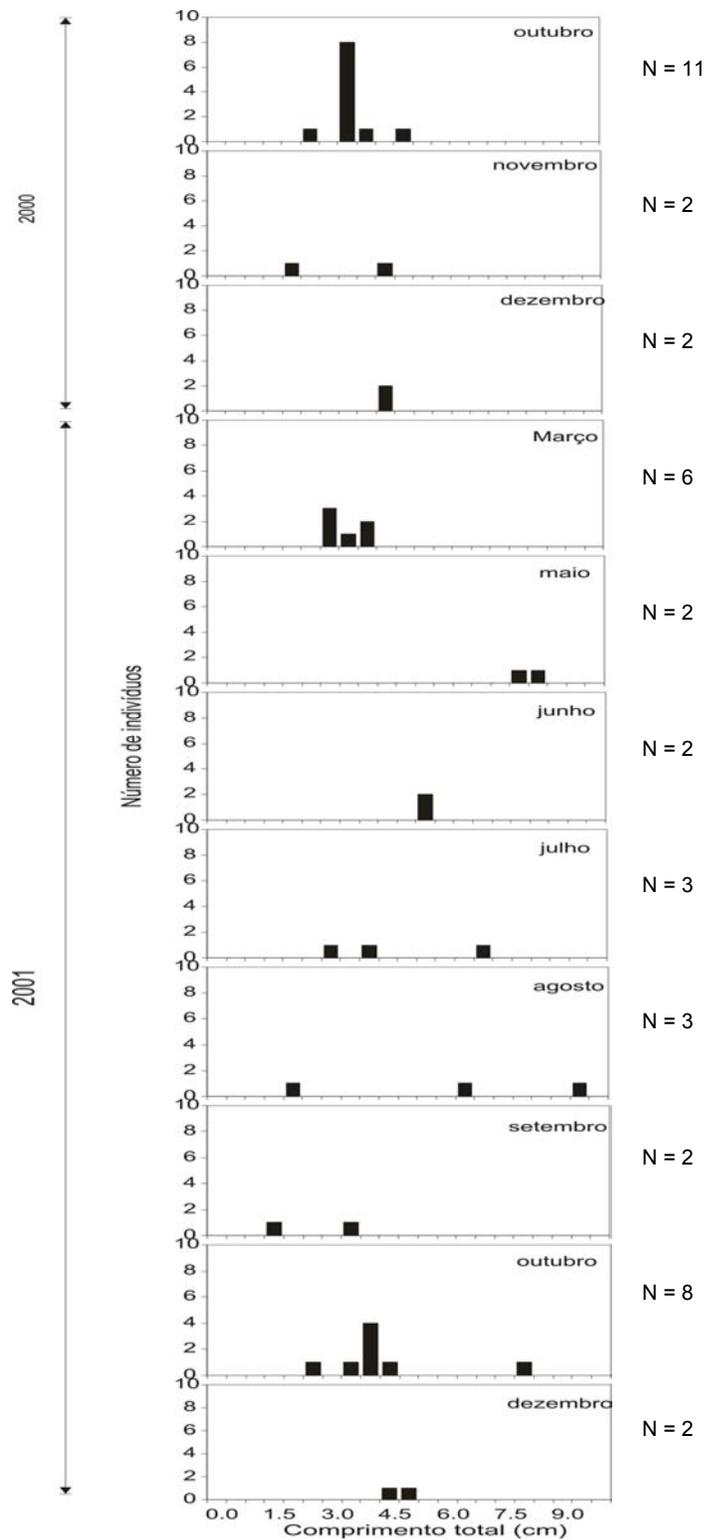
**Figura 4.19:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) para espécies do gênero *Anchoa*, coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



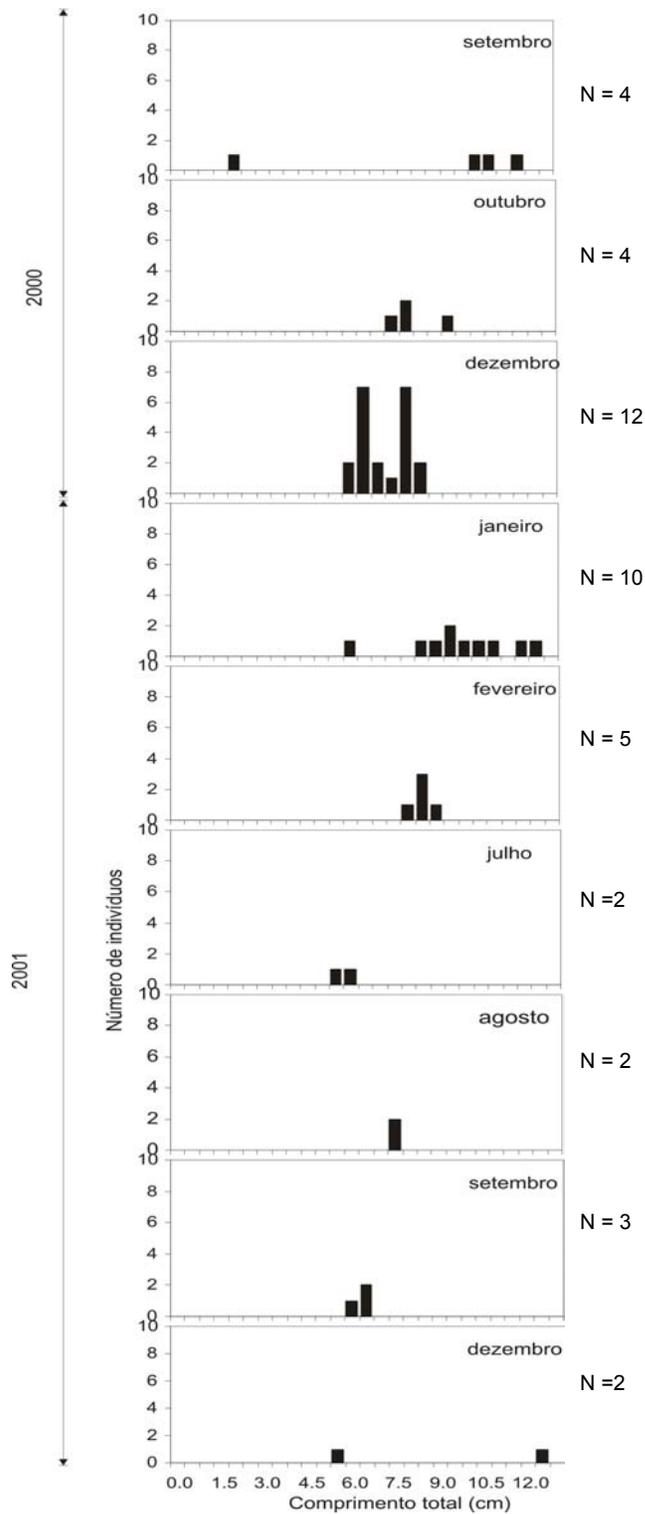
**Figura 4.20:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Lutjanus synagris* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



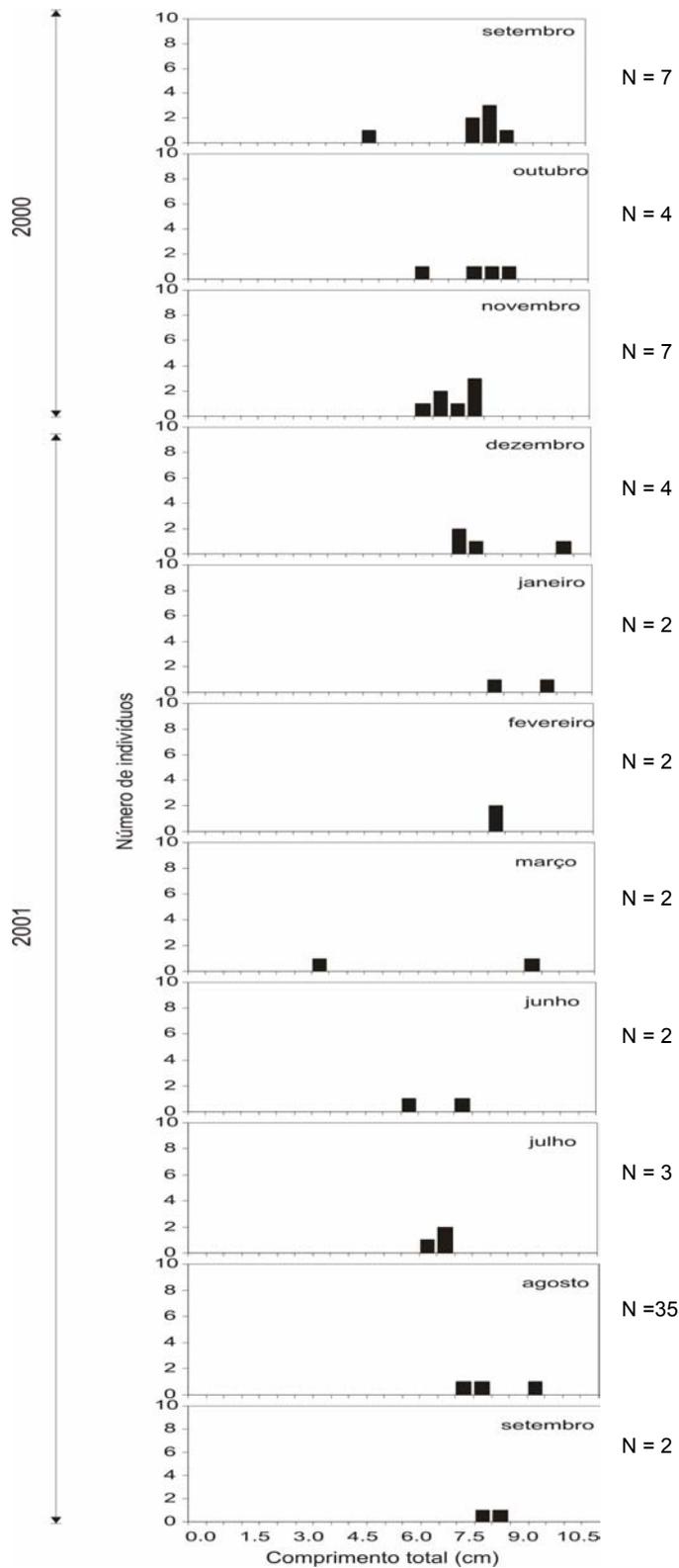
**Figura 4.21:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Haemulon aurolineatum* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



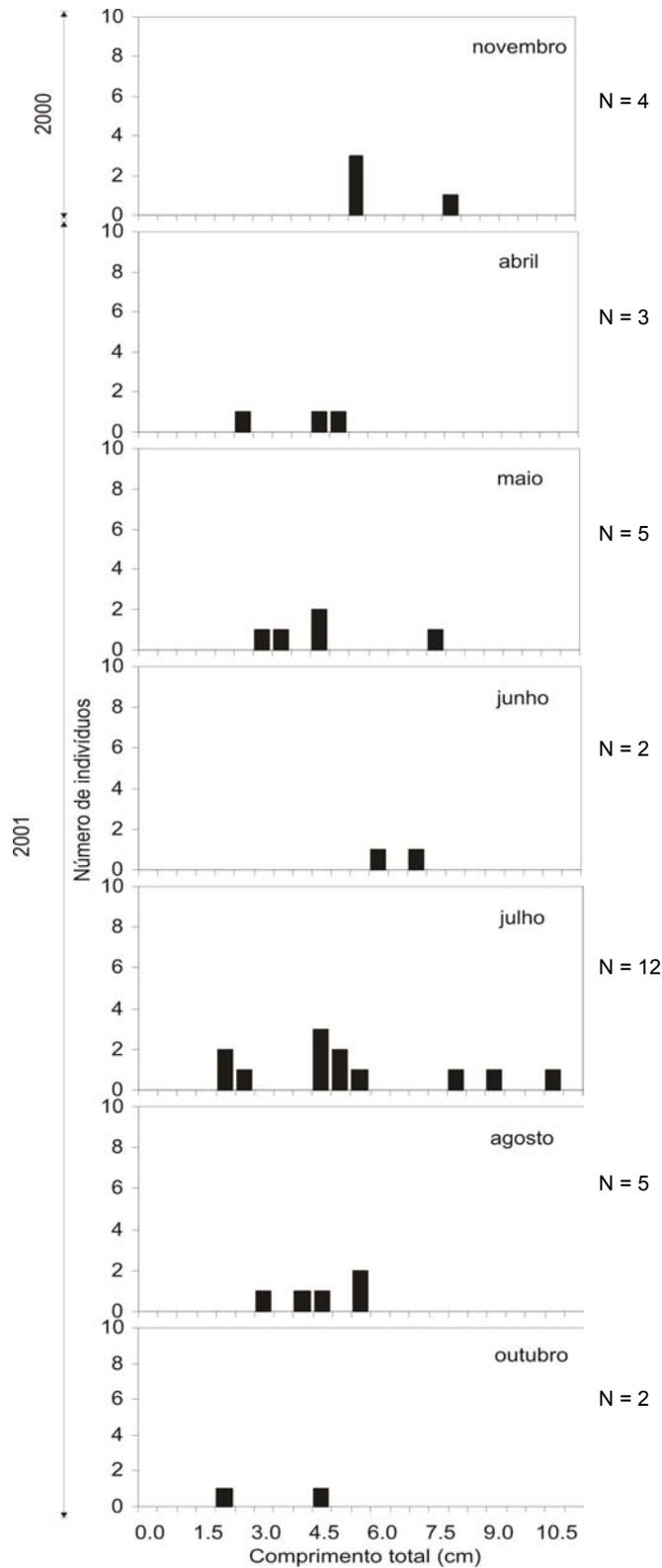
**Figura 4.22:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Haemulon plumieri* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



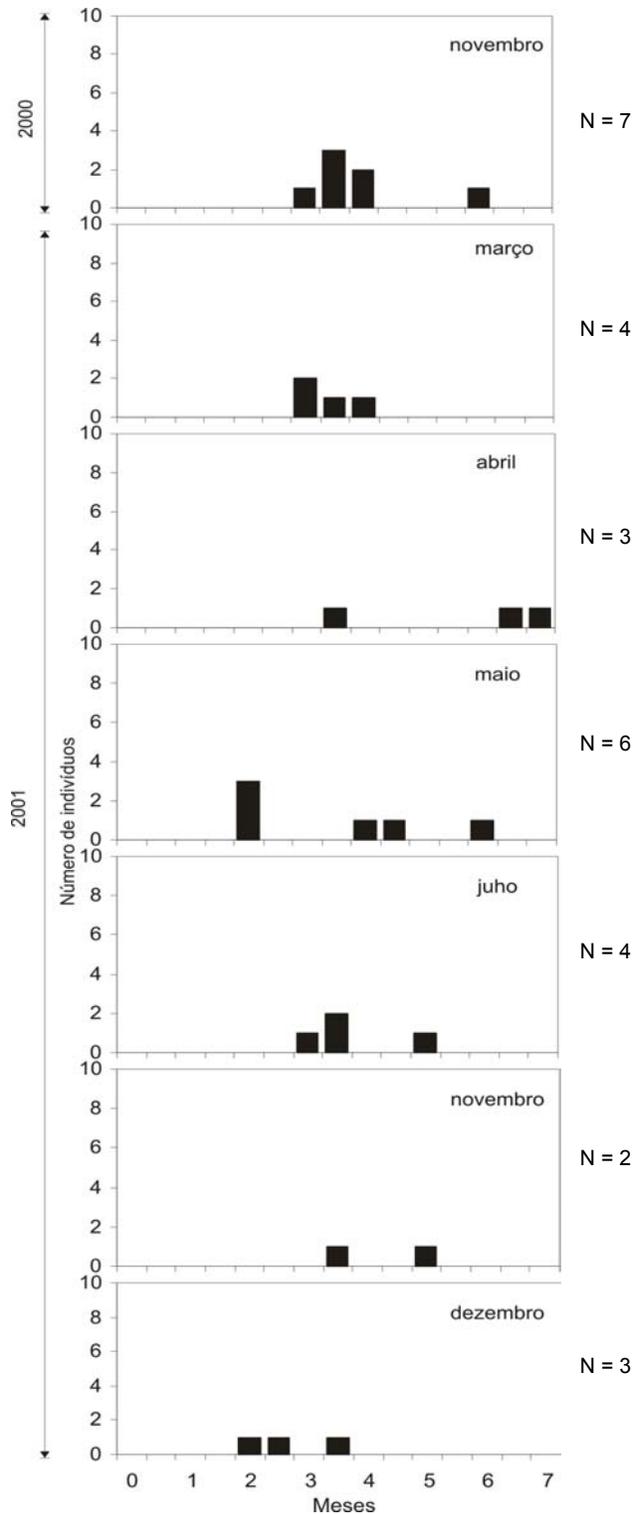
**Figura 4.23:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Pseudopeneus maculatus* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



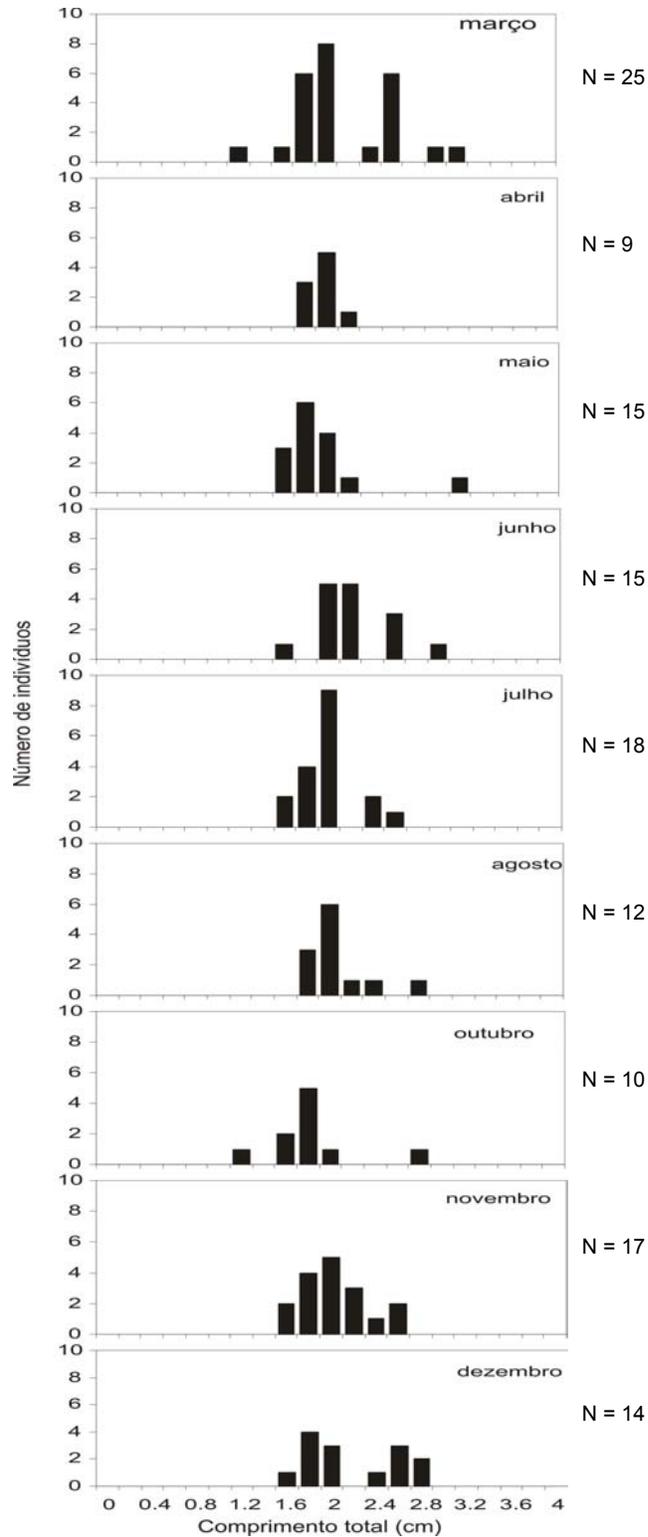
**Figura 4.24:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Labrisomus nuchipinnis* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



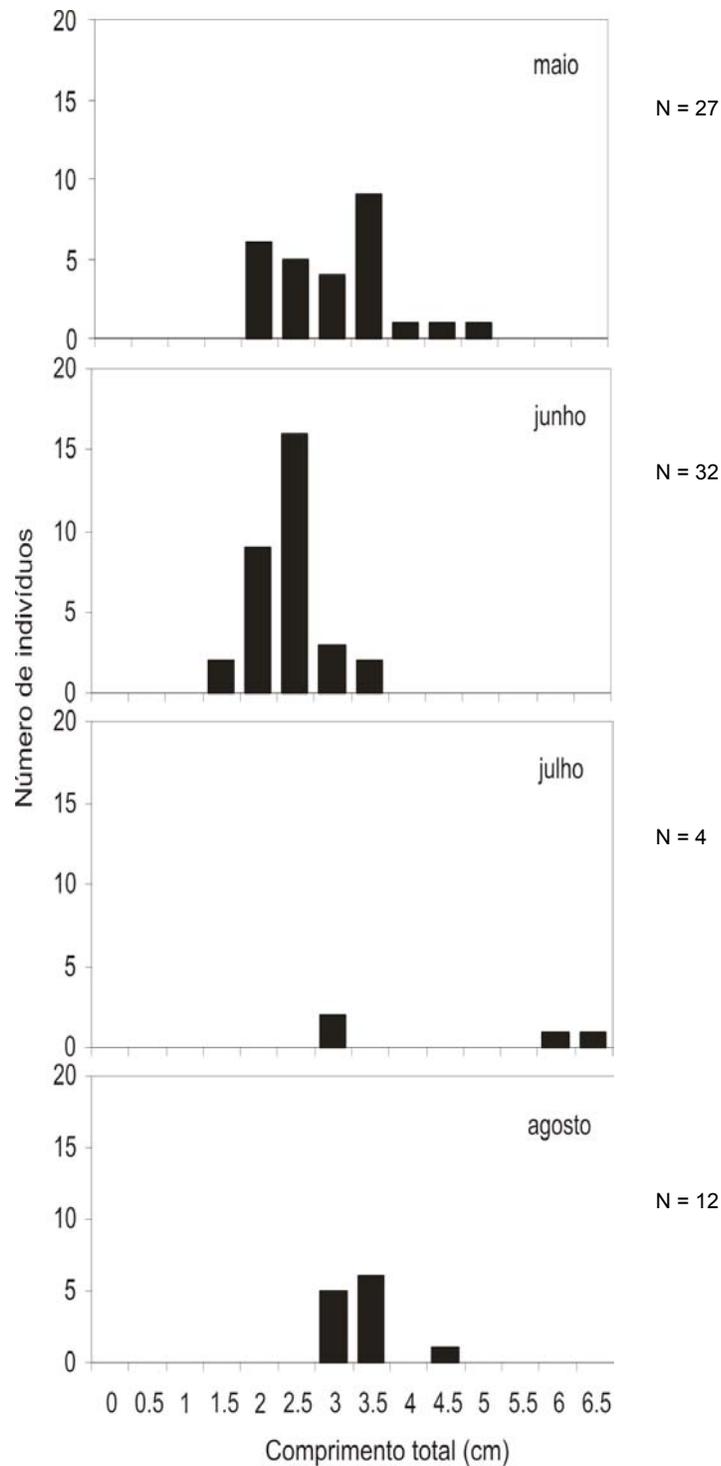
**Figura 4.25:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Etropus crossotus* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



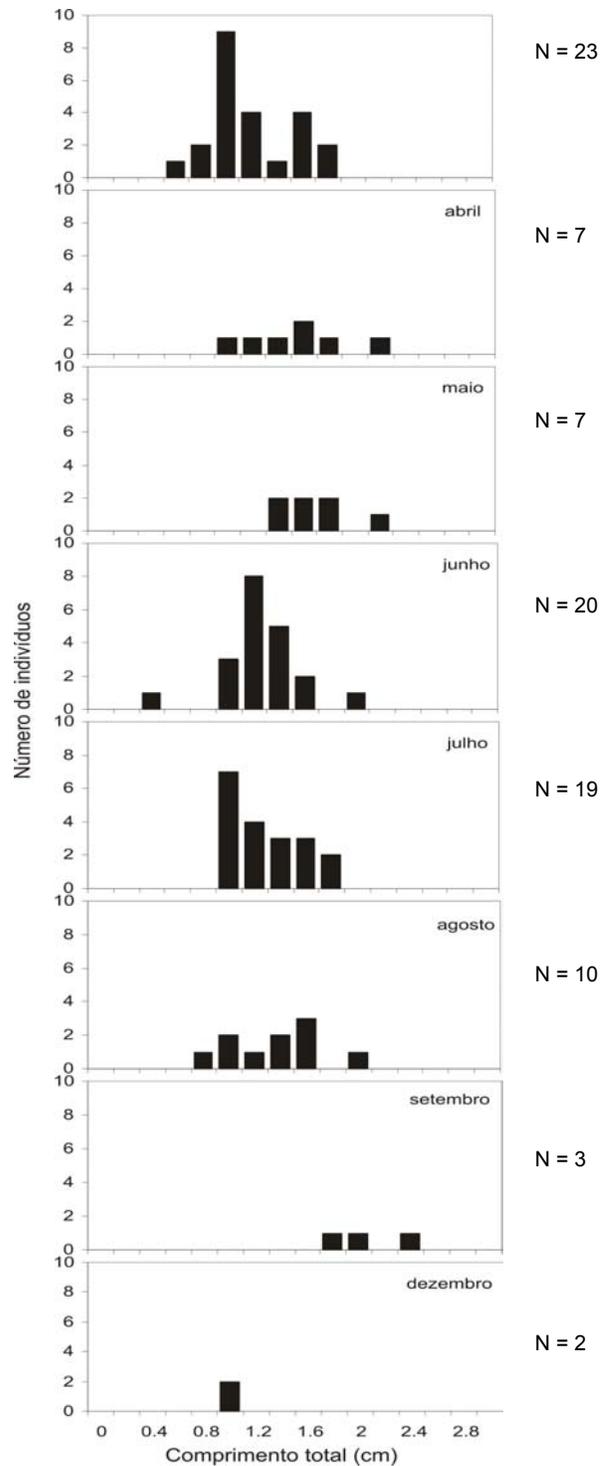
**Figura 4.26:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Symphurus plagusia* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.



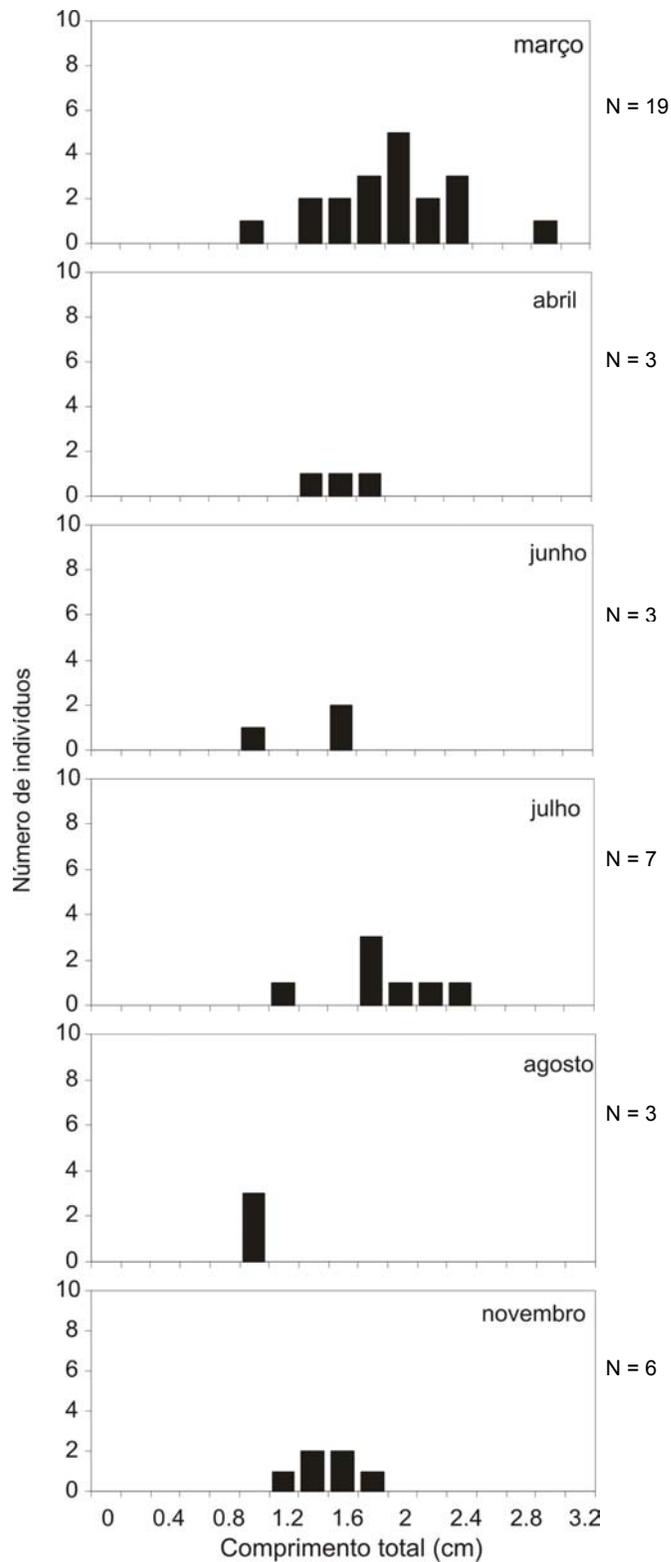
**Figura 4.27:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Symphurus plagusia* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



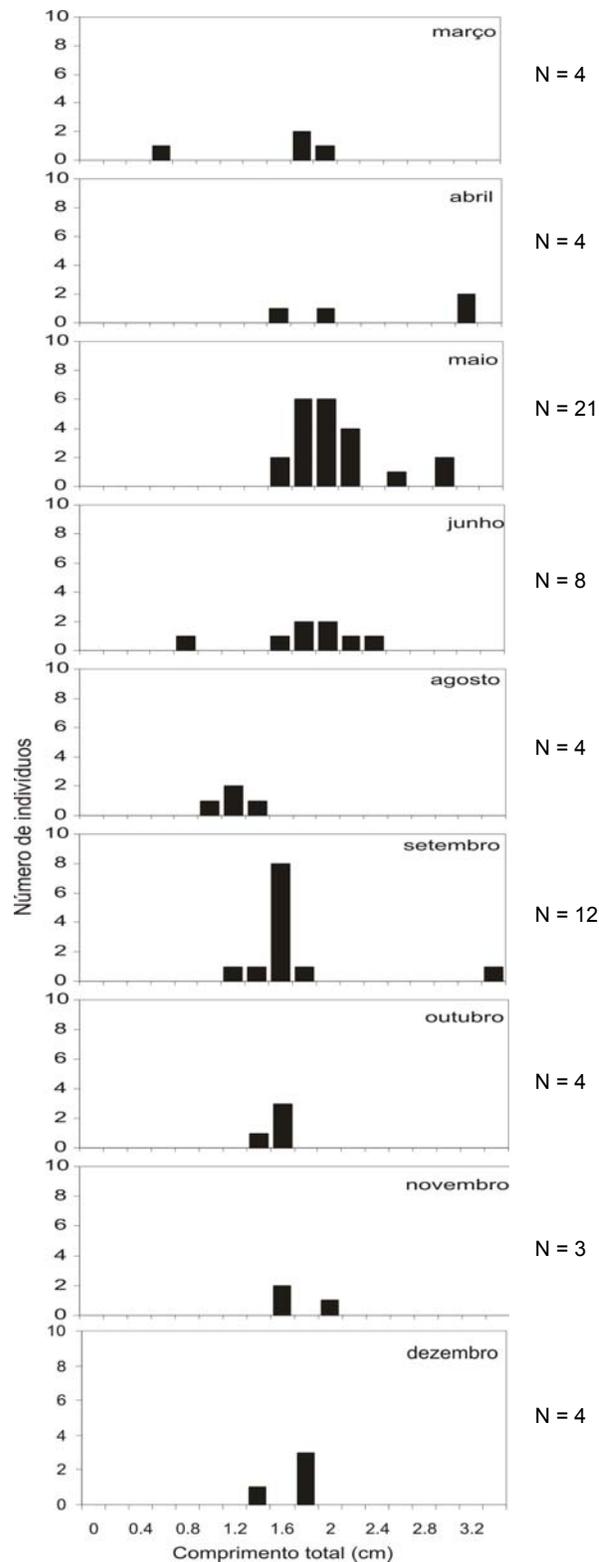
**Figura 4.28:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies do gênero *Anchoa* coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



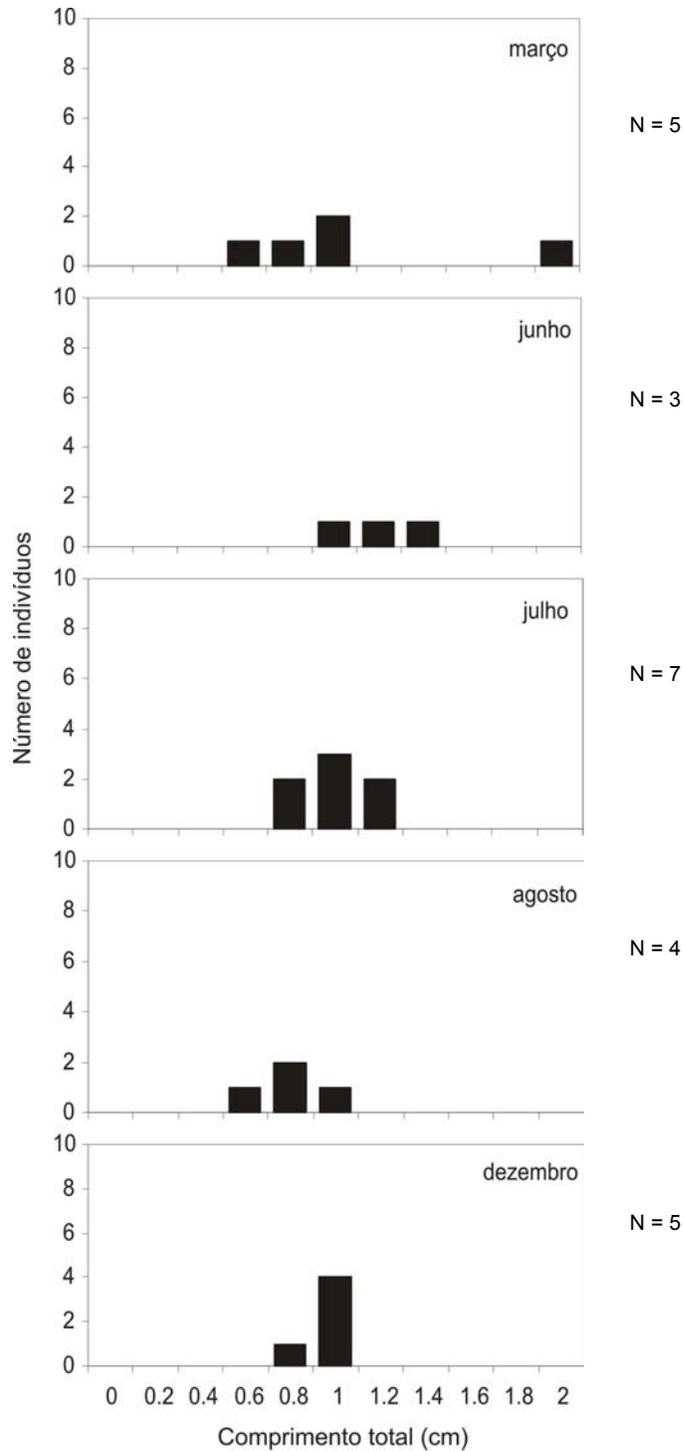
**Figura 4.29:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Eucinostomus lefroyi* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



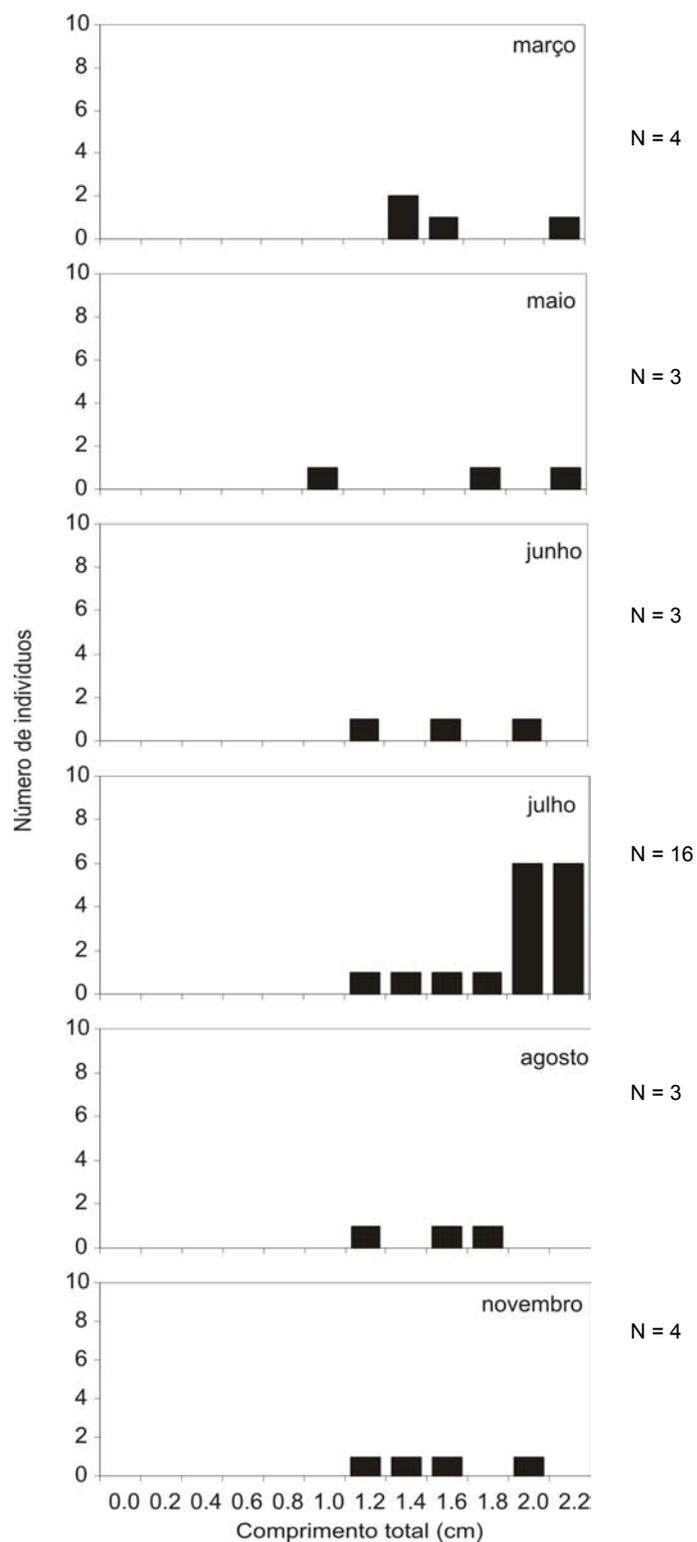
**Figura 4.30:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Gobionellus boleosoma* coletada pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



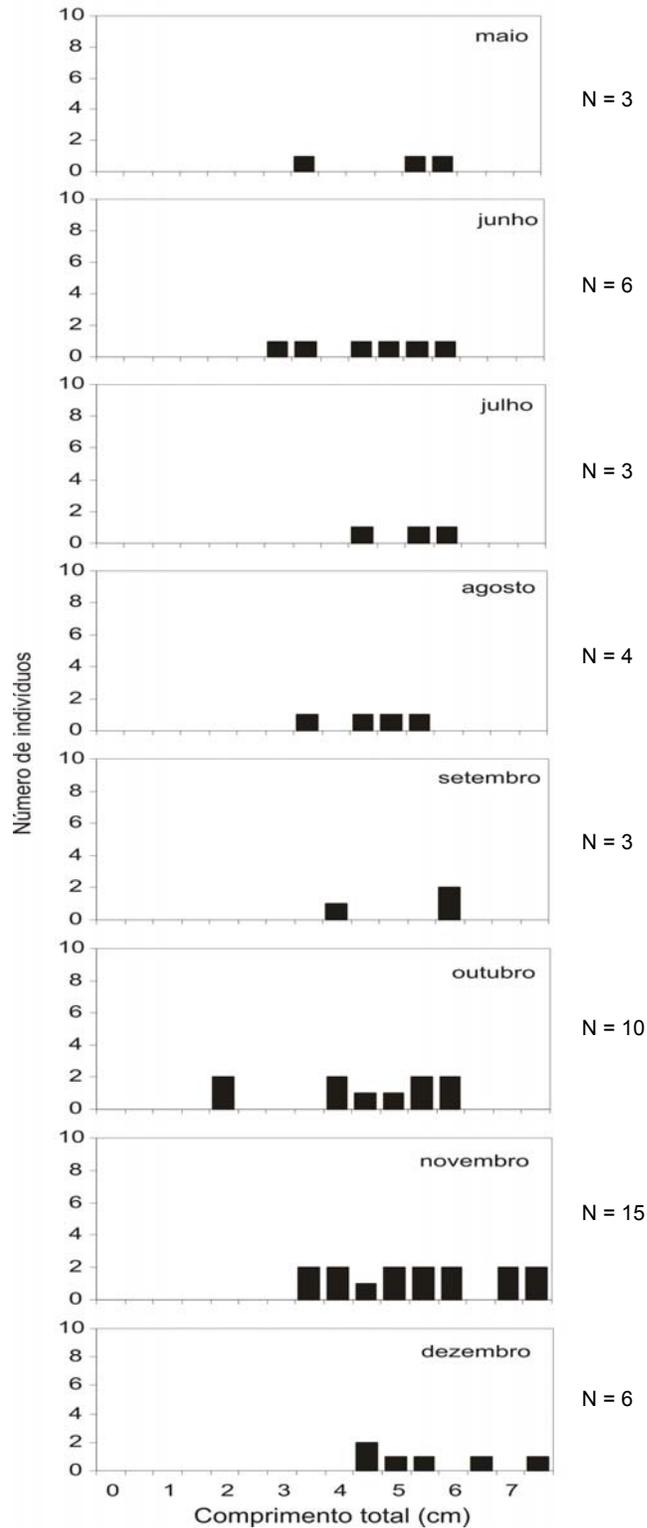
**Figura 4.31:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies da Família Engraulidae coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



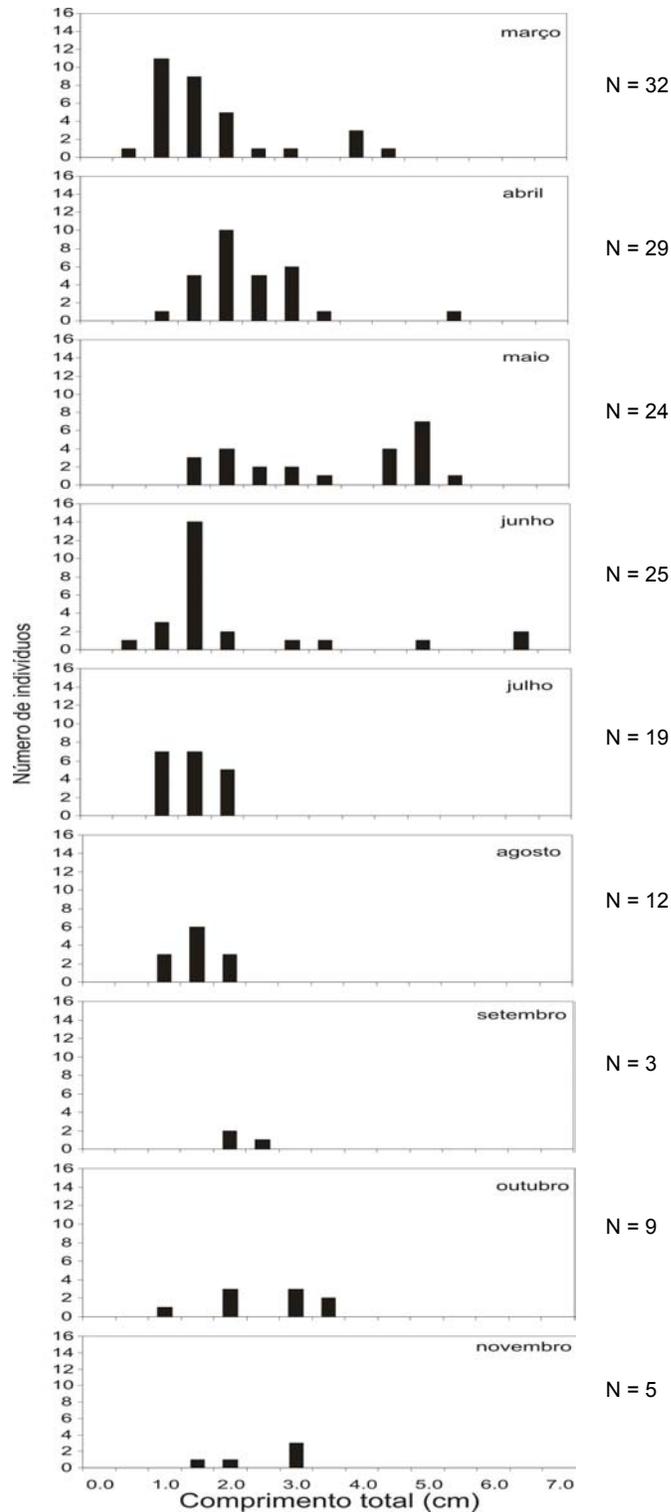
**Figura 4.32:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies da Família Gerreidae coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



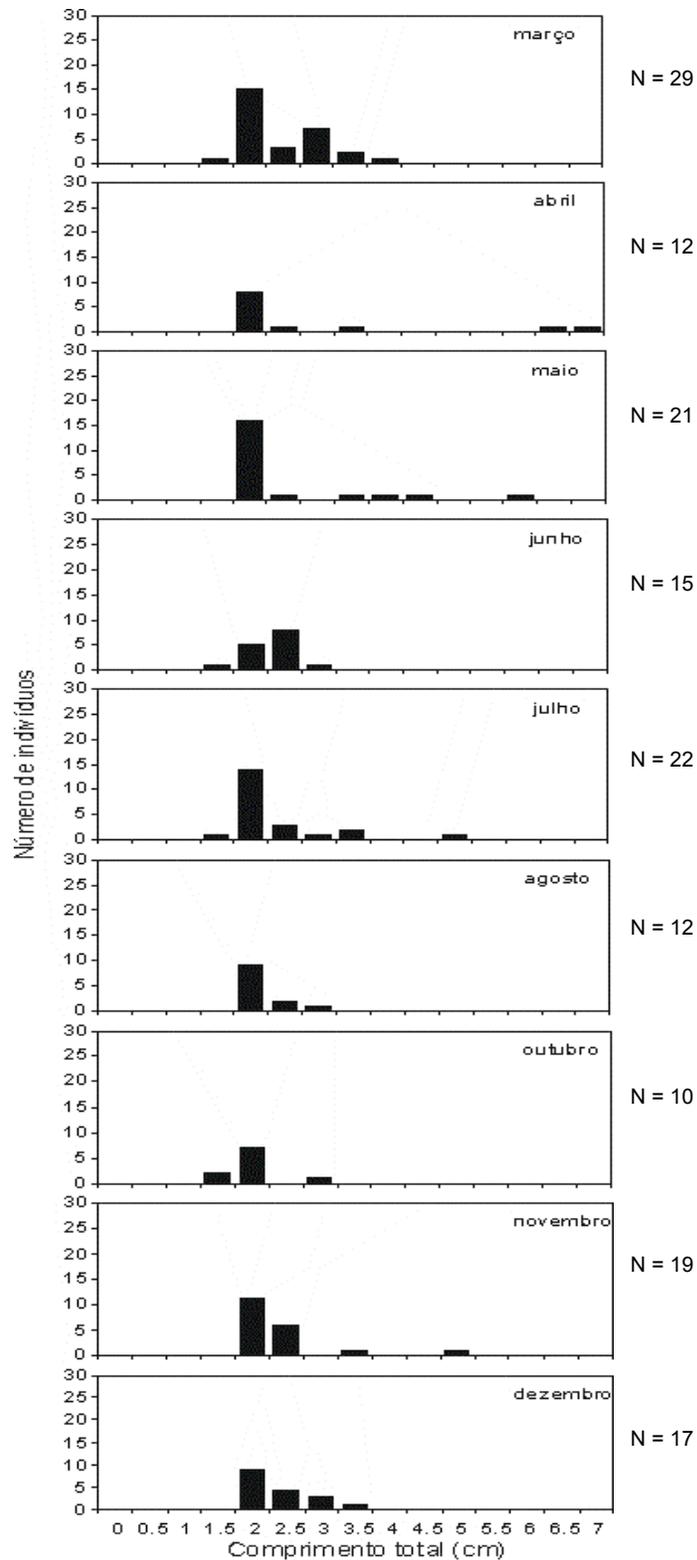
**Figura 4.33:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies da Família Gobiidae coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



**Figura 4.34:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) de espécies do gênero *Syngnathus* coletadas pela rede de arrasto retangular, pela malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



**Figura 4.35:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Eucinostomus lefroyi* coletada pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.



**Figura 4.36:** Histogramas mensais de frequência de comprimento total (cm) da espécie *Symphurus plagusia* coletada pela rede de arrasto retangular, pelas malhas de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

### 4.3.1.7 Associações de taxa

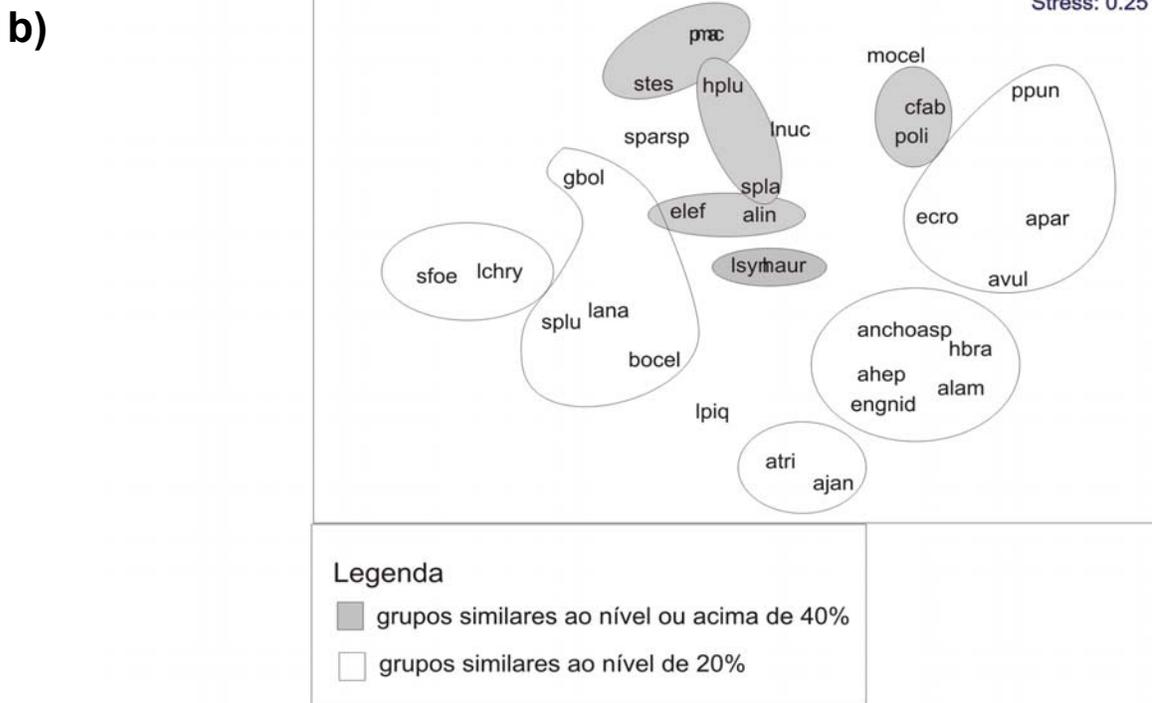
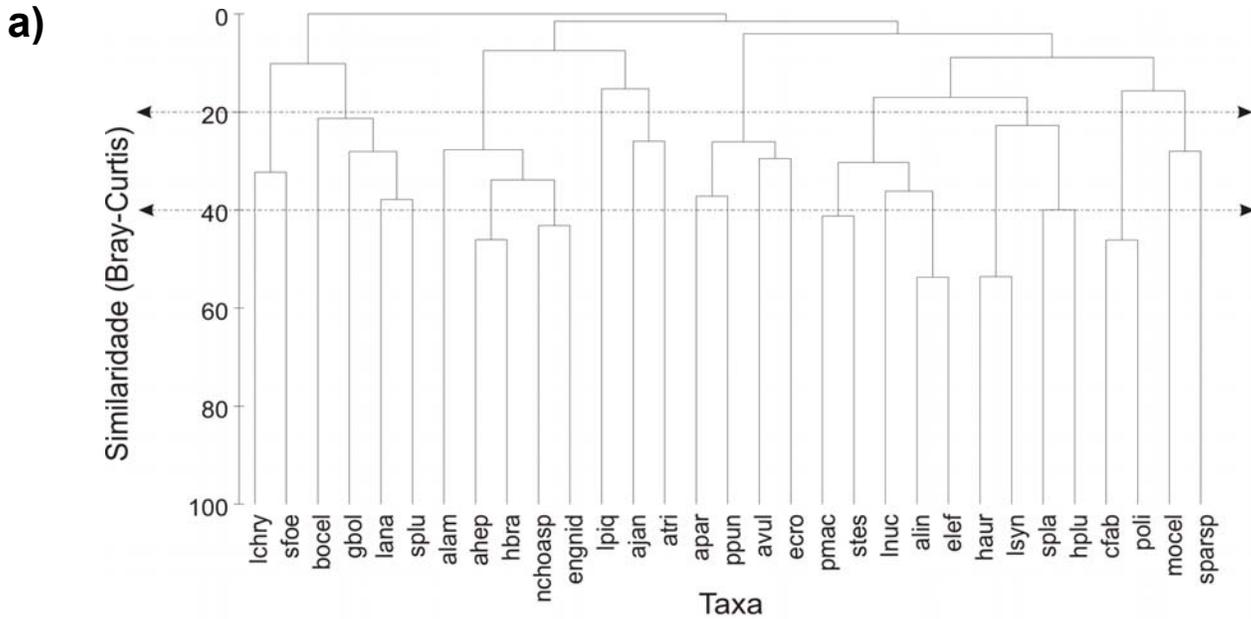
Através da análise de agrupamentos baseados em uma matriz de similaridade (Bray-Curtis) de abundância por taxa, foram identificados, ao nível de 20% de similaridade, nove agrupamentos de taxa e um táxon isolado (Figura 4.37a). O primeiro agrupamento é composto pelas espécies *L. chrysurus* e *S. foetens* e o segundo é composto pelas espécies *B. ocellatus*, *G. boleosoma*, *L. analis* e *S. plumieri*. O terceiro agrupamento compreende as espécies *A. lamprotaenia*, *A. hepsetus*, *H. brasiliensis*, *Anchoa* spp. e Engraulidae não identificados. O quarto agrupamento envolveu as espécies *A. januaria* e *A. tricolor*. O quinto agrupamento compreendeu as espécies *A. parva*, *prionotus punctatus*, *A. vulpes* e *E. crossotus*. O sexto abrangeu as espécies *S. testudineus*, *P. maculatus*, *L. nuchipinnis*, *A. lineatus* e *E. lefroyi*. O sétimo agrupamento compreendeu as espécies *H. aurolineatum*, *L. synagris*, *S. plagusia* e *H. plumieri*. O oitavo agrupamento foi constituído por *C. faber* e *P. oligodon* e o nono agrupamento pelos taxa *M. ocellatus* e *Sparisoma* spp. Ainda a este nível, *Lile piquitingua* tornou-se um táxon isolado.

Ao nível de 40%, foram formados sete agrupamentos adicionais. O primeiro pelas espécies *A. hepsetus* e *H. brasiliensis*, o segundo pelos taxa *Anchoa* e *Engraulidae*, o terceiro pelas *P. maculatus* e *S. testudineus*, o quarto pelas espécies *A. lineatus* e *E. lefroyi*, o quinto pelas espécies *H. aurolineatum* e *L. synagris* e o sexto pelas espécies *H. plumieri* e *S. plagusia* e o sétimo e último pelas espécies *C. faber* e *P. oligodon*.

A ordenação dos taxa através do método escala multidimensional foi baseado na mesma matriz de similaridade usada na análise de agrupamentos. A Figura 4.37b) mostra o resultados da ordenação em um plano bidimensional com sobreposição de parte dos grupos encontrados na análise de agrupamento. A ordenação representou bem, com um nível de estresse de 0,25, os agrupamentos de um a cinco e o agrupamento oito, formados ao nível de 20% de similaridade, como também, todos os agrupamentos formados ao nível de 40%, com exceção daquele formado pelos taxa *M. ocellatus* e *Sparisoma* spp.

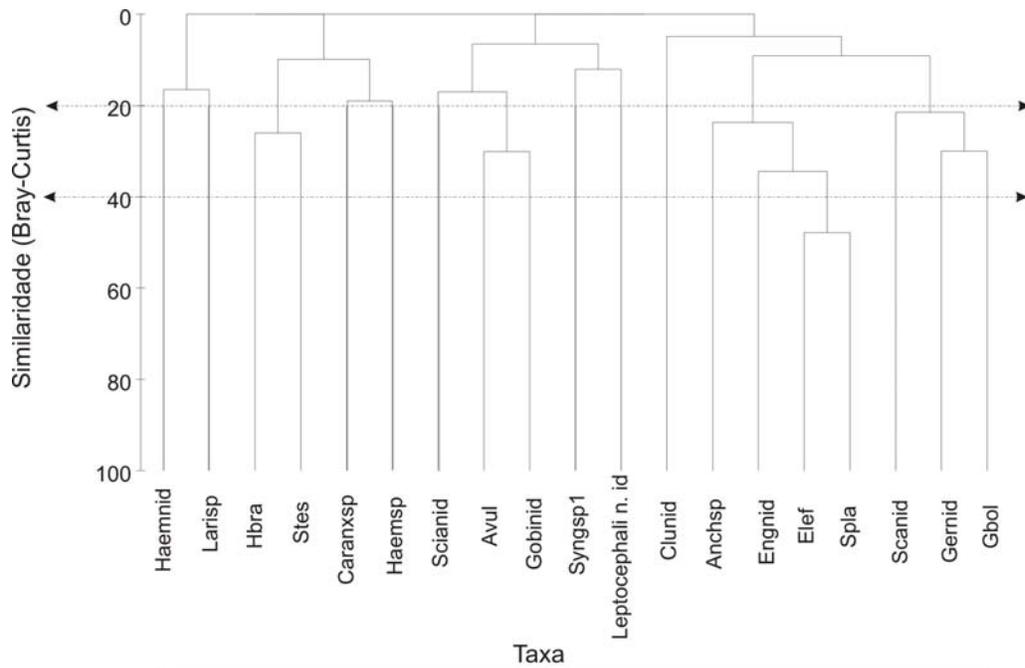
Pela malha de 2 mm, a análise de agrupamentos mostrou, ao nível de 20% de similaridade, quatro agrupamentos formados. O primeiro composto pelas espécies *S. testudineus* e *H. brasiliensis*, o segundo por *A. vulpes* e Gobiidae, o terceiro pelos taxa *Anchoa* spp., *Engraulidae*, *E. lefroyi* e *S. plagusia* e quarto e último pelos taxa *Scaridae*, *Gerreidae* e *Gobionellus boleosoma*. Ao nível de 40%, apenas um agrupamento foi formado, entre *E. lefroyi* e *S. plagusia* (Figura 4.38a)

A representação bidimensional da ordenação dos taxa, baseado na mesma matriz de similaridade de abundância usada na análise de agrupamento apresenta, com um nível de estresse de 0,2, todos os agrupamentos derivados na análise de agrupamentos (Figura 4.38b).

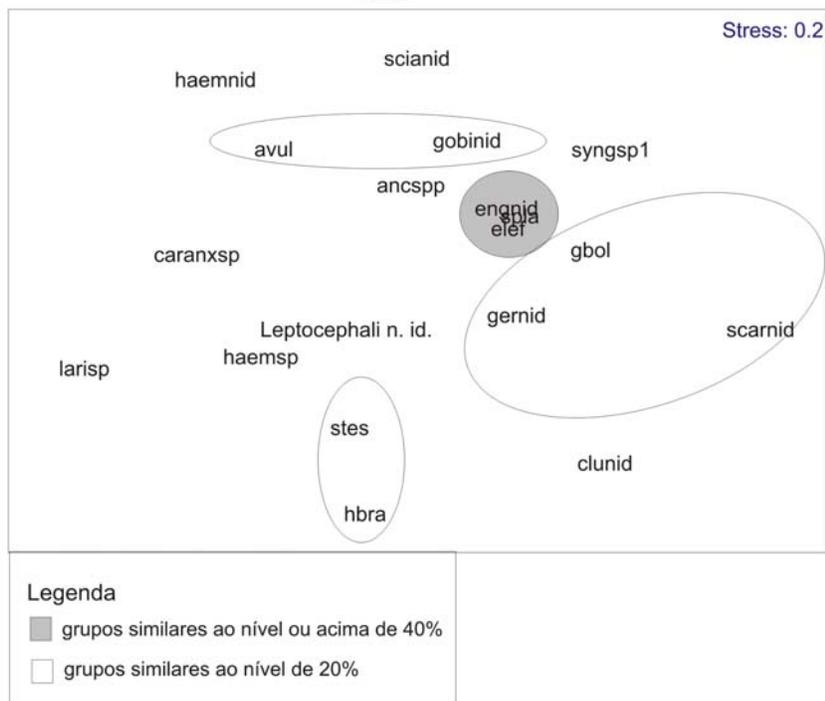


**Figura 4.37:** a) Dendrograma hierarquizado de agrupamentos de espécies, baseado em uma matriz de similaridade (Bray-Curtis) de dados de abundância (ind./m<sup>2</sup>), coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b) Configuração bi-dimensional, com superimposição de agrupamentos da figura a), da ordenação de espécies, baseada em dados da matriz acima citada, pelo método de escala multidimensional.

a)



b)



**Figura 4.38:** a) Dendrograma hierarquizado de agrupamentos de espécies, baseado em uma matriz de similaridade (Bray-Curtis) de dados de abundância (ind./m<sup>2</sup>), coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001. b) Configuração bi-dimensional, com superimposição de agrupamentos da figura a), da ordenação de espécies, baseada em dados da matriz acima citada, pelo método de escala multidimensional.

#### 4.3.1.8 Relações entre macro-invertebrados e espécies de peixes

Resultados da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre a abundância das espécies mais representativas e de grupos de macroinvertebrados (Tabela 4.12) mostrou, pela malha de 5 mm, correlações significativas ( $p < 0,05$ ) e positivas ( $r > 1$ ) entre as espécies *A. lineatus*, *H. aurolineatum*, *H. plumieri*, *L. nuchipinnis*, *S. plumieri* e siris. Relações significativas e negativas com este grupo de macroinvertebrado foi observado para as espécies *E. lefroyi*, *Bothus ocellatus* e *A. vulpes*. Em relação aos camarões, relações significativas e positivas foram observadas com as espécies *H. aurolineatum*, *H. plumieri*, *E. crossotus* e *L. nuchipinnis*. Relações significativas e negativas com a abundância de camarões foi observado com a espécie *A. vulpes*. Relacionaram positivamente com o grupo dos Isopoda as espécies *H. brasiliensis*, *A. vulpes* e *A. lamprotaenia*. Com o grupo dos Amphipoda, houve relação significativa e positiva apenas com a espécie *A. vulpes* e negativas com as espécies *H. aurolineatum*, *L. nuchipinnis*, *B. ocellatus* e *A. vulpes*. Em relação ao grupo Outros (dominado pelo Gastropoda *Cerithium sp.* e por caranguejos-ermitões em conchas de *Cerithium*), houve relação significativa e positiva com *L. piquitinga*, *L. analis*, *A. parva* e *L. chrysurus*. Relações negativas com este grupo aconteceram com as espécies *E. lefroyi*, *A. lineatus* e *S. testudineus*, A espécie *A. hespsetus* mostrou correlação positiva com o grupo das lagostas e equinodermatas.

Com relação aos taxa coletados pela malha de 2 mm (Tabela 4.13), relações positivas significativas foram observadas entre siris e os taxa *S. plagusia*, *E. lefroyi*, Gerreidae não identificados e Scaridae não identificados. Em relação ao grupo dos camarões, relações positivas significativas foram observadas com as espécies *S. plagusia*, *E. lefroyi* e Scaridae não identificados. Com o grupo dos Amphipoda, relações positivas significativas foram observadas com espécies não identificadas dos gêneros *Syngnathus* e *Larimus*. Relações negativas com este grupo foram observadas com *E. lefroyi*, Scaridae não identificados e Gerreidae não identificados. Com o grupo dos Mysidacea, relações positivas foram observadas com as espécies não identificadas dos gêneros *Syngnathus* e *Larimus* e negativas com *E. lefroyi* e com Scaridae não identificados. Relações positivas com o grupo dos isopoda foram observadas com espécies não identificados dos gêneros *Syngnathus*, *Haemulon* e *Larimus*. Relações negativas com este grupo foram observadas com espécies não identificadas das famílias Scaridae e Gerreidae. Com o grupo outros, relacionaram-se positivamente espécies não identificadas do gênero *Larimus* e *Syngnathus*.

**Tabela 4.12:** Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e de macro-invertebrados, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 5mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Taxa da comunidade de peixes	Taxa de macro-invertebrados	N	r	Nível de probabilidade
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Crustácea Decapoda –siris	153	-0,16	0,046
	Outros	152	-0,28	0,001
<i>Achirus lineatus</i>	Crustácea Decapoda –siris	152	0,19	0,017
	Outros	152	-0,16	0,045
<i>Haemulon aurolineatum</i>	Crustacea Decapoda – siris	152	0,17	0,041
	Crustacea Amphipoda	153	-0,14	0,075
	Crustacea Decapoda – camarões	153	0,31	p < 0,0001
<i>Haemulon plumieri</i>	Crustacea Decapoda – siris	152	0,19	0,022
	Crustacea Decapoda – camarões	153	0,22	0,006
<i>Lilie piquitinga</i>	Outros	152	0,16	0,047
<i>Anchoa spp.</i>	Crustácea Decapoda – lagostas	153	0,25	0,002
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	Crustácea Decapoda –siris	152	0,21	0,008
	Crustacea Decapoda Amphipoda	153	-0,05	0,505
	Crustacea Decapoda – camarões	153	0,35	p < 0,0001
	Crustácea Decapoda – lagostas	153	0,43	p < 0,0001
<i>Etropus crossotus</i>	Crustacea Decapoda –camarões	153	0,18	0,025
	Crustácea Decapoda – lagostas	153	0,17	0,036
	Crustacea Decapoda –camarões	152	0,17	0,033
<i>Lutjanus analis</i>	Outros (Mollusca)	153	0,25	0,002
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Outros	152	-0,20	0,014

Continuação da Tabela 4.12.

Taxa da comunidade de peixes	Taxa de macro-invertebrados	N	r	Nível de probabilidade
<i>Anchoa hepsetus</i>	Crustácea Decapoda – lagostas	153	0,16	0,042
	Equinodermata	153	0,17	0,038
<i>Bothus ocellatus</i>	Crustácea Decapoda –siris	152	-0,25	0,002
	Crustacea Decapoda – Amphipoda	153	-0,16	0,047
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Crustacea Isopoda	153	0,16	0,042
<i>Anchoa parva</i>	Outros	152	0,16	0,051
<i>Scorpaena plumieri</i>	Crustácea Decapoda –siris	152	0,18	0,027
<i>Albula vulpes</i>	Crustácea Decapoda –siris	152	-0,22	0,008
	Crustacea Amphipoda	153	0,16	0,052
	Crustacea Decapoda – camarões	153	-0,07	0,415
	Crustacea Isopoda	153	0,19	0,018
<i>Anhcoa lamprotaenia</i>	Crustacea Isopoda	153	0,21	0,008
<i>Lutjanus chrysurus</i>	Outros (Mollusca)	153	0,23	0,005

**Tabela 4.13:** Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e de macro-invertebrados, coletados pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período março e dezembro de 2001.

Taxa da comunidade de peixes	Taxa de macro-invertebrados	N	R	Nível de probabilidade
<i>Symphurus plagusia</i>	Crustácea Decapoda – siris	89	0,24	0,021
	Crustacea Decapoda – camarões	89	0,23	0,027
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Crustacea Decapoda – siris	89	0,25	0,020
	Crustacea Amphipoda	89	-0,24	0,024
	Crustacea Decapoda – camarões	89	0,38	p < 0,0001
	Crustacea Mysidacea	89	-0,21	0,044
Engraulidae não identificados	Crustacea Decapoda – camarões	89	0,22	0,037
<i>Syngnathus spp.</i>	Crustacea Amphipoda	89	0,36	0,001
	Crustacea Isopoda	89	0,30	0,004
	Crustacea Mysidacea	89	0,21	0,047
	Outros	89	0,37	p < 0,0001
Gerreidae não identificados	Crustacea Decapoda – siris	89	0,24	0,023
	Crustacea Amphipoda	89	-0,22	0,040
	Crustacea Decapoda – camarões	89	0,21	0,049
	Crustacea Isopoda	89	-0,03	0,777
	Larva Crustacea – megalopa	89	-0,22	0,042
	Crustacea Stomatopoda	89	0,29	0,005

Continuação da Tabela 4.13.

<b>Taxa da comunidade de peixes</b>	<b>Taxa de macro-invertebrados</b>	<b>N</b>	<b>R</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
Scaridae não identificados	Crustacea Decapoda – siris	89	0,28	0,007
	Crustacea Amphipoda	89	-0,37	p < 0,0001
	Crustacea Decapoda – camarões	89	0,27	0,009
	Crustacea Isopoda	89	-0,25	0,018
	Crustacea Stomatopoda	89	0,31	0,003
	Crustacea Mysidacea	89	-0,28	0,009
<i>Haemulon</i> spp.	Crustacea Isopoda	89	0,28	0,008
<i>Albula vulpes</i>	Crustacea Isopoda	89	0,25	0,019
	Larva Crustacea – megalopa	89	0,31	0,003
	Crustacea Stomatopoda	89	0,22	0,037
<i>Larimus</i> spp.	Crustacea Amphipoda	89	0,21	0,050
	Crustacea Isopoda	89	0,21	0,046
	Crustacea Mysidacea	89	0,23	0,032
	Outros	89	0,21	0,050

#### 4.3.1.9 Relações entre espécies de peixes e fatores climatológicos, hidrológicos e volume de algas por área varrida

A Tabela 4.14 mostra relações significativas ( $\alpha = 0,05$ ) entre a abundância de taxa da comunidade de peixes, coletados pela malha de 5 mm, e variáveis hidrológicas e climatológicas, através de análise de correlação não-paramétrica (Spearman).

Valores de abundância de *A. vulpes* foram relacionados positivamente com a salinidade. Já valores de abundância dos taxa *A. lamprotaenia*, *A. parva*, *Anchoa spp.*, *C. nobilis*, *E. crossotus*, *H. aurolineatum*, *L. piquitinga*, *L. synagris*, *M. ocellatus* e *P. oligodon* foram relacionados negativamente com a salinidade.

Em relação a temperatura da água, os taxa *A. lamprotaenia*, *C. faber*, Engraulidae e Gobiidae não identificados mostraram relação positiva com esta variável. *A. lineatus*, *A. vulpes*, *Anchoa spp.*, *E. crossotus* e *P. oligodon* apresentaram relação negativa com a temperatura da água.

Os Gobiidae não identificados, assim como, as espécies *L. analis*, *S. plumieri*, *L. nuchipinnis*, *S. foetens*, *L. chrysurus* e *P. oligodon* mostraram relação positiva com a temperatura do ar. Já espécies não identificadas de *Anchoa*, *E. crossotus*, *A. hepsetus*, *A. parva*, *C. nobilis* e *L. piquitinga* mostraram relação negativa com a temperatura do ar.

Os taxa *C. faber*, *Bothus ocellatus*, *S. plagusia* e *E. lefroyi* apresentaram valores de abundância relacionados positivamente com o volume de algas de arribada por área varrida. Relações negativas em relação a esta variável foram observadas com os taxa *A. vulpes*, *A. lamprotaenia*, *Anchoa spp.* e *P. oligodon*.

*A. lamprotaenia*, *S. plumieri*, *Sparisoma spp.* e *S. foetens* estiveram relacionados negativamente com a precipitação. Não houve relação significativa positiva entre esta variável e nenhum dos taxa analisados.

Valores de abundância de *Achirus lineatus*, *A. vulpes*, *A. hepsetus*, *A. parva*, *Anchoa spp.*, Engraulidae não identificados, *E. crossotus*, *L. piquitinga*, *L. synagris* e *P. oligodon* apresentaram relação positiva com a direção do vento. Relações negativas entre esta variável e abundância de taxa da comunidade de peixes dos prados de capim marinho só foram significativas com *N. brasiliensis*.

As espécies *Anchoa hepsetus*, *A. parva*, *P. oligodon* apresentaram relação positiva com a velocidade média dos ventos. Já *C. nobilis*, *E. lefroyi*, *L. nuchipinnis* e *P. maculatus* apresentaram relação negativa com esta variável.

Resultados da análise de correlação para os taxa coletados pela malha de 2 mm, estão apresentados na Tabela 4.15.

Valores de abundância de espécies não identificadas da Família Haemulidae e da espécie *A. vulpes* foram correlacionados negativamente com a salinidade da água.

Scaridae não identificados e espécies do gênero *Hemiramphus* estiveram correlacionados positivamente com a temperatura da água. Já valores de abundância de espécies de *Anchoa*, Haemulidae e de *S. testudineus* apresentaram relação negativa com a temperatura da água.

Positivamente relacionados com valores médios da temperatura do ar foram os valores de abundância de Scaridae não identificados e do gênero *Hemiramphus*. Negativamente

relacionados com esta variável foram os valores de abundância de espécies de *Anchoa* spp., de Gobiidae e Haemulidae não identificados e da espécie *A. vulpes*.

Valores de abundância de Sciaenidae e de *A. vulpes* estiveram, respectivamente, relacionados positivamente e negativamente ao volume de algas de arribada por área varrida.

Espécies não identificadas da Família Gerreidae apresentaram valores de abundância relacionados negativamente com a precipitação.

*Eucinostomus lefroyi*, *Anchoa* spp. e *A. vulpes* apresentaram valores de abundância relacionados positivamente com a direção do vento. Já a abundância de espécies do gênero *Caranx* e *Hemiramphus* apresentaram relação negativa com esta variável.

A velocidade média do vento influenciou positivamente a abundância de espécies da Família Haemulidae e negativamente a abundância de espécies da família Gobiidae e dos gêneros *Hemiramphus* e *Larimus*.

**Tabela 4.14:** Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e dados de variáveis hidrológicas e climatológicas. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Taxa	Fator	N	r	Nível de probabilidade
<b>Achirus lineatus</b>	Velocidade média do vento (m/s)	202	-0,17	0,017
	Temperatura da água (°C)	127	-0,24	0,007
	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	-0,23	0,014
<i>Albula vulpes</i>	Salinidade	78	-0,27	0,018
	Temperatura do ar (°C)	202	-0,22	0,001
	Direção média do vento (graus)	202	0,21	0,003
	Temperatura da água (°C)	127	-0,23	0,011
<i>Anchoa hepsetus</i>	Temperatura do ar (°C)	202	-0,14	0,055
	Direção média do vento (graus)	202	0,16	0,028
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	Salinidade	78	-0,25	0,028
	Precipitação pluviométrica (mm)	202	-0,14	0,040
<i>Anchoa parva</i>	Temperatura da água (°C)	127	-0,19	0,029
	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	-0,36	p < 0,0001
	Salinidade	78	-0,52	p < 0,0001
	Temperatura do ar (°C)	202	-0,20	0,005
	Velocidade média do vento (m/s)	202	-0,14	0,047
	Direção média do vento (graus)	202	0,14	0,055
<i>Anchoa spp.</i>	Temperatura da água (°C)	127	-0,42	p < 0,0001
	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	-0,25	0,007
	Salinidade	78	-0,38	0,001
	Temperatura do ar (°C)	202	-0,25	p < 0,0001
	Direção média do vento (graus)	202	0,30	p < 0,0001
<i>Bothus ocellatus</i>	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	0,18	0,053

Continuação da Tabela 4.14.

Taxa	Fator	N	r	Nível de probabilidade
<i>Chaetodipterus faber</i>	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	0,20	0,033
<i>Conodon nobilis</i>	Temperatura da água (°C)	127	-0,18	0,043
	Salinidade	78	-0,24	0,032
	Temperatura do ar (°C)	202	-0,26	p < 0,0001
	Velocidade média do vento (m/s)	202	-0,22	0,002
Engraulidae não identificados	Temperatura da água (°C)	127	-0,29	0,001
	Salinidade	78	-0,23	0,040
	Direção média do vento (graus)	202	0,20	0,004
<i>Etropus crossotus</i>	Temperatura da água (°C)	127	-0,26	0,003
	Salinidade	78	-0,51	p < 0,0001
	Temperatura do ar (°C)	202	-0,26	p < 0,0001
	Direção média do vento (graus)	202	0,25	p < 0,0001
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	0,32	0,001
	Velocidade média do vento (m/s)	202	-0,18	0,010
	Precipitação pluviométrica (mm)	202	-0,20	0,005
Gobiidae não identificado	Temperatura da água (°C)	127	0,18	0,042
	Temperatura do ar (°C)	202	0,17	0,015
<i>Haemulon aurolineatum</i>	Salinidade	78	-0,43	p < 0,0001
	Direção média do vento (graus)	202	0,28	p < 0,0001
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	Temperatura do ar (°C)	202	-0,23	0,001
	Velocidade média do vento (m/s)	202	-0,19	0,006
<i>Lile piquitinga</i>	Temperatura da água (°C)	127	-0,21	0,019
	Salinidade	78	-0,32	0,005
	Direção média do vento (graus)	202	0,21	0,003
<i>Lutjanus analis</i>	Temperatura do ar (°C)	202	0,25	p < 0,0001

**Continuação da Tabela 4.14.**

Taxa	Fator	N	r	Nível de probabilidade
<i>Lutjanus chrysurus</i>	Temperatura do ar (°C)	202	0,19	0,007
<i>Lutjanus synagris</i>	Salinidade	78	-0,44	p < 0,0001
	Direção média do vento (graus)	202	0,26	p < 0,0001
<i>Myrichthys ocellatus</i>	Salinidade	78	-0,27	0,017
<i>Narcine brasiliensis</i>	Direção média do vento (graus)	202	-0,16	0,019
<i>Polidactylus oligodon</i>	Temperatura da água (°C)	127	-0,25	0,004
	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	-0,18	0,046
	Salinidade	78	-0,41	p < 0,0001
	Temperatura do ar (°C)	202	-0,29	p < 0,0001
	Velocidade média do vento (m/s)	202	-0,23	0,001
	Direção média do vento (graus)	202	0,14	0,046
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Velocidade média do vento (m/s)	202	-0,15	0,036
<i>Scorpaena plumierii</i>	Temperatura da água (°C)	127	0,18	0,039
	Temperatura do ar (°C)	202	0,14	0,044
	Precipitação pluviométrica (mm)	202	-0,19	0,008
<i>Sparisoma spp.</i>	Precipitação pluviométrica (mm)	202	-0,22	0,001
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Temperatura da água (°C)	127	0,19	0,035
<i>Symphurus plagusia</i>	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	117	0,26	0,005
<i>Synodus foetens</i>	Temperatura do ar (°C)	202	0,18	0,011
	Precipitação pluviométrica (mm)	202	-0,14	0,040

**Tabela 4.15:** Sumário da análise de correlação não-paramétrica (Spearman) entre dados de abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) de espécies de peixes e dados de variáveis hidrológicas e climatológicas. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre o período de setembro de 2000 e dezembro de 2001.

<b>Taxa</b>	<b>Fator</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Direção média do vento (graus)	121	0,26	0,004
	Temperatura da água (°C)	115	-0,35	p < 0,0001
<i>Anchoa spp.</i>	Temperatura do ar (°C)	121	-0,41	p < 0,0001
	Direção média do vento (graus)	121	0,39	p < 0,0001
Gobiidae não identificados	Temperatura do ar (°C)	121	-0,21	0,020
	Velocidade média do vento (m/s)	121	-0,25	0,005
Gerreidae não identificados	Precipitação pluviométrica (mm)	121	-0,21	0,023
Scaridae não identificados	Temperatura da água (°C)	115	0,22	0,016
	Temperatura do ar (°C)	121	0,32	p < 0,0001
Sciaenidae não identificados	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	111	0,18	0,055
	Temperatura da água (°C)	115	-0,22	0,017
	Salinidade	78	-0,23	0,039
Haemulidae não identificados	Temperatura do ar (°C)	121	-0,29	0,001
	Velocidade média do vento (m/s)	121	-0,19	0,034
	Direção média do vento (graus)	121	0,27	0,003
<i>Caranx spp.</i>	Direção média do vento (graus)	121	-0,22	0,015

Continuação da Tabela 4.15.

Taxa	Fator	N	r	Nível de probabilidade
<i>Hemiramphus</i> spp.	Temperatura da água (°C)	115	0,21	0,025
	Temperatura do ar (°C)	121	0,19	0,034
	Direção média do vento (graus)	121	-0,21	0,021
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Velocidade média do vento (m/s)	121	-0,20	0,025
<i>Albula vulpes</i>	Temperatura da água (°C)	115	-0,33	p < 0,0001
	Volume de algas por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	111	-0,37	p < 0,0001
	Salinidade	78	-0,25	0,030
	Temperatura do ar (°C)	121	-0,38	p < 0,0001
	Direção média do vento (graus)	121	0,22	0,015
<i>Larimus</i> spp.	Direção média do vento (graus)	121	-0,18	0,051

## 4.3.2 Comparação entre prados de capim e planícies de areia

### 4.3.2.1 Abundância

Resultados da análise de variância não-paramétrica comparando valores de abundância de taxa entre prados de capim marinho e planícies de areia estão apresentados na Tabela 4.16. Foram usados somente dados dos meses em que houve coletas comparativas nos dois hábitats.

Diferenças significativas na abundância foram observadas para os taxa Engraulidae, *E. lefroyi*, *Anchoa* spp., *S. plagusia* e *Gobionellus boleosoma*. Taxa mais abundantes nas planícies de areia foram os Engraulidae e *Anchoa* spp.. Já as espécies *E. lefroyi*, *S. plagusia* e *G. boleosoma* foram significativamente mais abundantes nas pradarias de capim marinho.

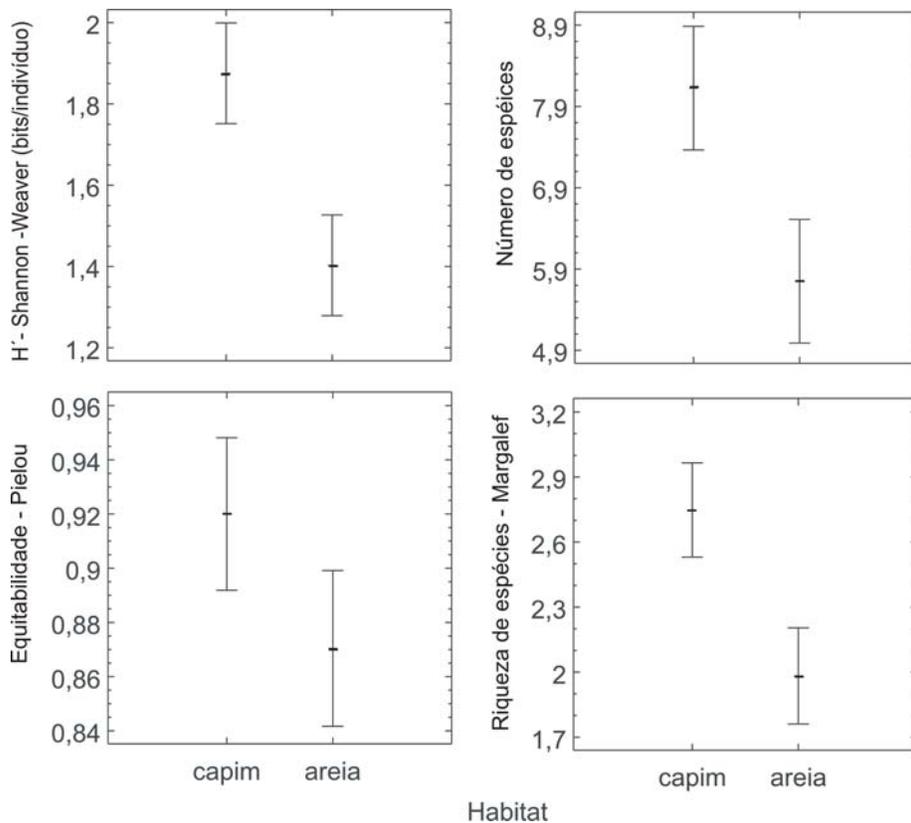
**Tabela 4.16:** Sumário da análise de variância não-paramétrica de Kruskal- Wallis verificar diferenças de abundância de espécies entre prados de capim marinho e planícies de areia. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março e dezembro de 2001. n.s.: Diferença não significativa.

Taxa	H	p	Resultado
Engraulidae não identificados	6,17	0,013	Abundância na Areia > Abundância no Capim
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	3,87	0,049	abundância no Capim > Abundância na Areia
<i>Anchoa spp.</i>	3,86	0,049	Abundância na Areia > Abundância no Capim
<i>Symphurus plagusia</i>	22,17	p <0,0001	abundância no Capim > Abundância na Areia
<i>Gobionellus boleosoma</i>	7,75	0,005	abundância no Capim > Abundância na Areia
Gobiidae não identificados	0,99	0,319	n.s.
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	1,62	0,203	n.s.
<i>Achirus lineatus</i>	0,26	0,612	n.s.
Gerreidae não identificados	0,44	0,506	n.s.
Scaridae não identificados	1,21	0,271	n.s.
<b>Anchoa januaria</b>	4,11	0,043	n.s.
<i>Syngnathus spp.</i>	3,59	0,058	n.s.
<i>Sparisoma spp.</i>	0,63	0,426	n.s.
<i>Anchoa hepsetus</i>	2,42	0,119	n.s.
<i>Anchoa parva</i>	1,77	0,183	n.s.
Clupeidae não identificados	2,28	0,131	n.s.
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1,57	0,210	n.s.
<i>Etropus crossotus</i>	0,09	0,765	n.s.
<i>Lile piquitinga</i>	0,05	0,826	n.s.
<i>Dactyloscopus sp.</i>	1,67	0,197	n.s.
<i>Lutjanus chrysurus</i>	0,33	0,563	n.s.
<i>Sphoeroides testudineus</i>	0,23	0,632	n.s.
<i>Caranx spp.</i>	2,68	0,102	n.s.
<i>Haemulon spp.</i>	0,75	0,388	n.s.
Ophidiidae não identificados	2,36	0,124	n.s.
Haemulidae não identificados	0,04	0,850	n.s.
<i>Mirichthys ocellathus</i>	0,03	0,850	n.s.
<i>Anchoa tricolor</i>	0,32	0,574	n.s.
Labridae não identificados	0,12	0,730	n.s.
Blennidae não identificados	0,15	0,696	n.s.
<i>Oligoplites sp.</i>	0,15	0,696	n.s.
Carangidae não identificados	0,14	0,713	n.s.
<i>Etropus sp.</i>	0,14	0,713	n.s.
Leptocephali <i>Albula vulpes</i>	0,15	0,696	n.s.
<i>Larimus spp.</i>	0,60	0,439	n.s.

### 4.3.2.2 Índices de diversidade

A análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis foi realizada para comparar índices de diversidade entre prados de capim marinho e planícies de areia, usando somente dados dos meses em que houve coletas comparativas nos dois habitats. Os resultados desta análise estão apresentados na Tabela 4.17.

O número, a riqueza e a diversidade de taxa da comunidade de peixes das pradarias foram superiores aos observados nas planícies de areia. Apenas a equitabilidade não apresentou diferença significativa entre estes habitats (Tabela 4.17, Figura 4.39)



**Figura 4.39:** Médias e respectivos intervalos de confiança ( $\alpha = 0,05$ ) da diversidade, equitabilidade, número de espécies e riqueza de espécies da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, pela malha de 5 e 2 mm, nos prados de capim marinho e nas planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001.

**Tabela 4.17:** Sumário da análise de variância não-paramétrica (Kruskal- Wallis) para verificar diferenças em índices de diversidade entre prados de capim marinho e planícies de areia. Espécies coletadas pela rede de arrasto retangular, malhas de 5 e 2 mm da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, no período de março e dezembro de 2001. S – número de espécies; d – riqueza de espécies de Margalef; H' – índice de diversidade de Shannon e Weaver; J – equitabilidade de Pielou; H – estatística da análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis.

Índices de diversidade	Estatística	Nível de significância
	H	$p$
S	8,02	0,005 (capim)
d	7,21	0,007 (capim)
H'	12,00	0,001 (capim)
J	1,00	0,317

#### 4.3.2.3 Diferenças de tamanho de espécies entre prados de capim marinho e planícies de areia

Diferenças de comprimento total de taxa (taxa comuns aos dois habitats) entre prados de capim marinho e planícies de areia foram testadas, usando somente dados dos meses em que houve coletas comparativas nos dois habitats, através do teste não-paramétrico de comparação de médias de Mann-Whitney. Dentre as 28 espécies analisadas (ver lista na figura 4.4), apenas duas espécies, ambas do gênero *Anchoa*, apresentaram diferenças de comprimento total entre habitats. *Anchoa lamprotaenia*, apresentou maior comprimento total nas pradarias de capim marinho ( $Z = -2,72042$ ;  $p < 0,00001$ ), enquanto que a espécie *Anchoa parva* apresentou maior comprimento total nas planícies de areia ( $Z = 2,2884$ ;  $p = 0,02$ ).

## 4.4 Discussão

O reconhecimento de padrões representa um passo importante no desenvolvimento de todas as ciências. Padrões são consistentes repetições, tal como a repetição de mesmos grupos de espécies em locais diferentes ou mesma estrutura de crescimento, igual produtividade e partição de biomassa, mesma taxa de reposição de nutrientes, entre outros. Segundo Begon et al. (1990) o primeiro passo no estudo de comunidades é a busca por padrões na estrutura e composição das comunidades cujo reconhecimento irá permitir, por sua vez, a formulação de hipóteses sobre fatores que os determinam.

Dentre as espécies de capim marinho, espécies do gênero *Hadule* estão dentre as que apresentam a menor superfície foliar (Jernakoff et al., 1996). Superfície foliar é um fator que geralmente tem sido correlacionado positivamente com a densidade de invertebrados epífitos (Bell e Pollard, 1989, Klump et al., 1989, Jernakoff et al., 1996). Estudo (Hyndes et al. 2003) realizado entre prados de diferentes espécies (*Amphibolis griffithii*, *Posidonia sinuosa* e *P. coriacea*), por sua vez, mostrou que densidades de peixes foram mais elevadas nas pradarias de espécies com maior complexidade estrutural (*Amphibolis griffithii*, *Posidonia sinuosa*). Por estas evidências, diversos autores têm tido a preocupação de calcular densidades de peixes e invertebrados em prados monoespecíficos (Sheridan, 1992, Bird e Jenkins, 1999, Arrivilaga e Baltz, 1999, Heck, 1979, Gray et al., 1998, Petrick e Levin, 2000). O presente estudo foi realizado em um prado predominantemente constituído pela espécie *H. wrightii* (Alves, 1991), considerada uma das que apresenta menor superfície foliar (Jernakoff et al., 1996). Comparando valores de densidade média de peixes associados aos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal com o de outros estudos realizados em outras pradarias de capim marinho verificou-se que os valores encontrados no presente foram sempre mais baixos. Valores médios de densidade por taxa (0,0001 – 0,004 indivíduos por taxa/m<sup>2</sup>) da comunidade de peixes encontrados neste trabalho foram inferiores aos observados por Sheridan (1992) (0,04 – 0,42 indivíduos por taxa/m<sup>2</sup>) e Brown-Peterson et al. (1993) (0,38 – 4,45 indivíduos por taxa/m<sup>2</sup>), estudando comunidade de peixes associada à prados de capim marinho de *Halodule wrightii* na Florida, por Sogard et al. (1987) (6,47 – 11,91 indivíduos por taxa/m<sup>2</sup>) e Sogard et al. (1989) (8,33 – 47,68 indivíduos por taxa/m<sup>2</sup>) em pradarias de *Thalassia testudinum* na Flórida, por De Troch et al. (1996) (0,59 – 1,58 indivíduos por taxa/m<sup>2</sup>) estudando pradarias de *Thalassodendron ciliatum* e Burchmore et al. (1984) (0,42 – 0,73 indivíduos por taxa/m<sup>2</sup>) estudando pradarias de *Posidonia australis*, na Austrália.

Dentre trabalhos realizados com comunidades faunísticas em pradarias de capim marinho na costa de Pernambuco (Ramos, 1973, Silva, 1988, Alves, 1991, Viana, 1998 e Alves, 2000), os que teceram considerações sobre peixes (Alves, 1991 e Viana, 1998), foram realizados em pradarias da zona litorânea da Ilha de Itamaracá. Estes dois trabalhos, no entanto, utilizaram aparelhos e métodos de coleta direcionados à captura da micro e macrofauna bentônica. Por este motivo, o número de peixes e de espécies foram notadamente sub-amostrados. No trabalho realizado por Viana (1998) foram encontradas 12 espécies, dentre elas, *B. soporator*, *H. plumieri*, *Syngnathus dunkeri* (= *Bryx dunkeri*), *Syngnathus elucens* (= *Cosmocampus elucens*), *L. griseus*, *Mirichthys ocellatus*, *S. testudineus* e *Ulaema lefroyi* (= *Eucinostomus lefroyi*), também ocorreram no presente trabalho.

De acordo com Jennings et al. (2001) diversos erros afetam estimativas de abundância em arrastos de prospecção. Estes são relacionados a mudanças na eficiência da rede com a profundidade, tempo do dia, duração do arrasto e interferência do barulho do motor. De fato, são tantas fontes de erro que as taxas de captura nunca são consistentemente proporcionais à abundância. A geometria da rede de arrasto varia com a profundidade, uma vez que a área

varrida aumenta e a altura da rede diminui em águas mais profundas. Isto pode aumentar a captura de espécies associadas ao fundo como os pleuronectiformes em águas profundas e decresce para aquelas espécies acima do assoalho (Godo e Engas, 1989). No presente estudo taxa da Família Engraulidae, os quais são peixes caracteristicamente do pélagos não apenas foram mais abundantes, como também mais frequentes do que taxa de peixes notadamente nectobentônicos, como *G. boleosoma*, *S. plumieri* e *S. testudineus*, por exemplo. Além disto, testando diferenças de abundância entre baixamar vazante e enchente, não foram encontradas diferenças significativas nem para a maioria dos taxa notadamente pelágicos, nem para a maioria dos taxa necton-bentônicos. Estes resultados indicam que a profundidade do local não interferiu no modo de operação da rede de modo a causar tendências errôneas nos padrões de abundância da maioria dos taxa coletados nos prados. A duração de arrasto pode afetar taxas de captura relativas uma vez que arrastos de curta duração pode não permitir que peixes de maior porte fiquem cansados e sejam capturados, havendo, então o predomínio de peixes de pequeno porte (Jennings et al., 2001). Estudo prático realizado por Godo et al. (1990), no entanto, sugeriu que duração do arrasto tem pouco efeito sobre a distribuição de tamanho da captura quando aumentado de 5 minutos para 2 horas, sugerindo que seria então mais adequado e econômico diminuir a duração do arrasto e aumentar o número de replicações. No presente estudo, cerca de 99% dos taxa encontravam-se na fase juvenil e aqueles que foram encontrados maduros (*Anchoa Lepidentostole*, *A. parva*, *A. tricolor*, *Anchovia* sp., *E. gula*, *G. boleosoma*, *G. shufeldti*, *G. stomatus*, *H. plumieri*, *L. nuchipinnis* e *P. maculatus*) são espécies cujo o comprimento máximo registrado na literatura é inferior à 25 cm, com exceção de *H. plumieri* que apresenta maior porte (comprimento máximo igual a 53 cm). A quase completa ausência, portanto de adultos neste trabalho poderia ser devida à capacidade de fuga dos peixes de maior porte. Isto, no entanto, é pouco provável uma vez que, primeiro: Em concordância com resultados de inúmeros trabalhos, utilizando os mais diversos equipamentos de captura, têm mostrado que os prados são dominados por peixes juvenis. Segundo, estudo comparando três aparelhos de captura (rede de arrasto e dois diferentes tipos de armadilha) indicou, que apesar das redes de arrasto sub-amostrarem espécies altamente móveis ou agregadas, certamente é a mais indicada para detectar tendências espaciais e temporais na biodiversidade (Petrick e Levin, 2000). Outro fator que deve ser considerado é o ruído provocado pelos barcos no momento dos arrastos (Jennings et al., 2001). Em águas rasas, o barulho provocado pelo barco pode provocar um comportamento de fuga, afetando a eficiência e a seletividade de arrastos (Jennings et al., 2001). Novamente, espécies com maior capacidade de natação, portanto, de maior porte podem ser sub-amostradas. No presente trabalho, os arrastos foram realizados utilizando um barco com motor de popa posicionado justamente na frente da rede retangular de arrasto. É possível que este tenha sido um fator adicional para ausência de espécimes e espécies de maior porte neste trabalho. No entanto, é mais provável que a ausência destes nas amostras seja principalmente devida a baixa profundidade do local tanto na baixamar enchente quanto e, especialmente, na baixamar vazante. Desta forma, apesar de possíveis sub-amostragens, a metodologia utilizada aqui foi a mais indicada para estudo da comunidade de peixes dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal.

A composição de peixes encontrada nos prados de capim marinho apresentou semelhanças com comunidades de peixes associadas à pradarias de capim marinho de zona estuarina da costa da Florida (Car e Adams, 1973), da costa caribenha do Panamá (Weinstein e Heck, 1979), do nordeste da Austrália (Baelde, 1990), do sul do Texas (Rozas e Minello, 1998), da costa da Guatemala (Arrivilaga e Baltz, 1999), da costa da Carolina do Norte (Petrick e Levin, 2000). As semelhanças de composição entre comunidades de peixes variaram entre 16 e 43%. Dentre os taxa comumente associados à pradarias de capim marinho em outros estudos e encontradas no presente estudo, estiveram: *E. lefroyi*, *A. vulpes*, *S. foetens*, *S. intermedius*, *H. brasiliensis*, *L. analis*, *L. apodus*, *L. jocu*, *A. lyolepis*, *P. maculatus*, *L. griseus*, *L. chrysurus*, *L. aurolineatum*, *H. flavolineatum*, *H. plumieri*, *D. rhombeus*, *E. argenteus*, *E. gula*, *C. faber*, *S. plumieri*, *Sparisoma* spp., *Scarus* spp., *Halichoeres* spp., *S. splengleri*, *A. mitchilli* e *S. testudineus*.

Em contraste, a composição da comunidade de peixes no presente estudo não apresentou qualquer semelhança com a de prados de capim marinhos da região do Indo-Pacífico (Robertson e Duke, 1987, Jenkins e Sutherland, 1997, Vanderklift e Jacoby, 2003), nem com prados associados à Costa Africana (Paterson e Whitfield, 2000, De Troch et al. 1996), nem com prados associados à costa Atlântica (acima de 40° N) dos Estados Unidos (Mattila et al., 1999, Lazzari e Tupper, 2002), nem com a fauna da comunidade de peixes encontrada por Guidetti (2000) em pradaria de capim marinho da costa da Itália, no Mediterrâneo.

O número máximo de taxa, por amostra, nos prados de capim marinho variou entre 1 e 16. Dentre as amostras analisadas, cerca de 11% (N = 19) apresentaram número de taxa entre 10 e 16 por amostra e 88% (N = 152) apresentaram entre 1 e 9. Estes valores apresentam-se superiores aos encontrados por Jenkins e Wheatley (1998) em pradarias de *Heterozostera tasmanica* (Austrália), na mesma faixa de variação encontrada por Guidetti (1999) em pradarias de *Posidonia* da costa da Itália, superiores aos encontrados por Griffiths (2001) em pradarias de *Zostera capricorni* com fraca à moderada influência estuarina, superiores aos encontrados por Rotherham e West (2002) em pradarias de capim marinho de *Posidonia* e *Zostera* na Austrália, e inferiores aos valores encontrados por Weinstein e Heck (1979) em pradarias de capim marinho de *Thalassia testudinun* na costa caribenha do Panamá, por Griffiths (2001) em pradarias de *Zostera capricorni* sem influência estuarina e por Petrik e Levin (2000) em pradarias mistas de *Zostera* marinha e *Halodule wrightii* na costa da Carolina do Norte.

O índice de riqueza de espécies (d) de Margalef variou de 0,5 e 4,4 e apresentou média geral equivalente à  $2,06 \pm 0,88$  e o índice de diversidade de Shannon-Weaver variou entre 0,45 e 2,52 bits/indivíduo, com média equivalente à  $1,22 \pm 0,71$ . Valores de equitabilidade variaram entre 0,5 e 1,0, sendo a média geral equivalente à  $0,92 \pm 0,08$ . Estes valores foram superiores aos encontrados por Arrivilaga e Baltz (1999) estudando comunidades de peixes em pradarias de *Thalassia testudinun* na costa da Guatemala, inferiores aos encontrados por Petrik e Levin (2000) em pradarias mistas de *Zostera marinha* e *Halodule wrightii* na costa da Carolina do Norte.

Baelde (1990), comparando a influência de estuários e recifes de corais sobre a composição de duas pradarias de capim marinho (*Thalassia testudinun*), uma próxima de recifes e outra próxima de estuários, mostrou que estas pradarias sofreram influência destes habitats em suas composições de peixes. No presente trabalho, dentre as espécies que ocorreram exclusivamente nos prados de capim marinho, cerca de 44% apresentam estuários e outros habitats, exceto os recifes, dentro do elenco de habitats associados aos seus ciclos de vida. Nesta mesma análise, cerca de 15% das espécies apresentam os recifes e outros habitats, exceto estuários, dentro do conjunto de habitats associados aos seus ciclos de vida. Comparando resultados da composição do presente trabalho com os de levantamentos realizados em ambientes recifais de Tamandaré (Ferreira e Cava, 2001) e estuarinos como o do Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz (Paranaguá et al., 1999) e do estuário do Rio Formoso (Santos, 2001), todos situados na costa de Pernambuco, verificou-se que dentre 185 espécies listadas nos recifes de Tamandaré, 19% delas foram registradas no presente estudo. Com relação aos ambientes estuarinos, dentre 140 espécies listadas para o Canal de Santa Cruz e 71 listadas para o estuário do Rio Formoso, respectivamente, 29% e 35% foram registradas no presente trabalho. Os resultados obtidos no presente estudo e estas comparações sugerem que a composição dos prados de capim marinho sofreram maior influência predominante do Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz.

Com base nos resultados e discussão apresentadas no Capítulo 2, as pradarias de capim marinho da praia de Forno da Cal, estão dentro da área de influência da pluma estuarina do Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz, sendo o aporte de águas, vindas deste estuário, maior na estação chuvosa. Nesta estação, os prados apresentaram a comunidade de peixes com maior complexidade estrutural, evidenciada pelos valores significativamente mais elevados dos índices de diversidade e mais baixos de equitabilidade. As espécies mais representativas, em termos de frequência de ocorrência, também apresentaram maiores valores de abundância na

estação chuvosa. Estes taxa também apresentaram fases de seus ciclos de vida associadas à estuários e outros habitats, exceto recifes. Estes resultados agregam-se ao conjunto de evidências mostradas até o momento da forte influência do Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz sobre os padrões de composição, abundância e diversidade da comunidade de peixes dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal.

Índices de diversidade observados nas pradarias de capim marinho da praia de Forno da Cal foram similares aos observados em comunidades de peixes associadas espécies de prados que, potencialmente, possuem superfícies foliares maiores do as observadas na espécie *H. wrightii* e, por isto apresentam, potencialmente, maior capacidade de suporte de organismos epífitos. Vários estudos (Brook, 1966, Bird, 1990; Edgar e Shaw, 1993) mostram fortes e positivas correlações entre abundância de invertebrados epífitos e peixes. No presente trabalho análises de correlação entre espécies de peixes e macro-invertebrados coletados pela malha de 5 mm foram, em sua maioria, positivas. Relações tróficas entre macro-invertebrados e peixes tem sido bem documentadas, explicando em muitos casos, há sobreposição nos padrões de ocorrência dos mesmos (Linvingston, 1982). Nestas relações, os invertebrados ocupam um nível trófico inferior ao dos peixes, representando presas comuns e importantes na dieta de peixes (Bird, 1990; Edgar e Shaw, 1993). De acordo com Weinstein e Heck, 1979 e Baelde, 1990), a maior atividade invertebrados à noite pode promover movimentos de peixes em direção aos prados também à noite, causando maiores abundâncias tanto de peixes como de macro-invertebrados neste turno. É razoável pensar que as correlações significativas entre peixes e macro-invertebrados, encontradas no presente estudo possam estar indicando relações tróficas entre estes grupos.

Dentre os taxa da comunidades de peixes dos prados de capim marinho coletadas pela rede de arrasto retangular, as espécies mais frequentes, ocorrendo em mais de 40% das amostras coletadas, pela malha de 5 mm, foram *Eucinostomus lefroyi* e *Achirus lineatus*, enquanto que pela malha de 2 mm, foram as espécies *Symphurus plagusia* e *Eucinostomus lefroyi*. Estes, também foram os únicos classificados como visitantes sazonais ou cíclicos. Acompanhando o crescimento das espécies com frequência de ocorrência superior a 5% em meses consecutivos, observa-se que em nenhum dos casos houve progressão modal clara ou diferenças significativas e consecutivas entre médias de comprimento total por período maior que quatro meses. Esta tendência também foi observada por Weinstein e Heck (1979) para peixes de pradarias no Caribe, os quais foram observados ao longo de 10 meses. Este resultado sugere, assim como, indicado pela análise de frequência de ocorrência, que a maioria dos taxa da comunidade dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, são visitantes nestes ambientes. Os elevados valores de equitabilidade no presente estudo ao longo de todo o período de estudo, acima de 0,5, indicam que as comunidades de peixes dos prados de capim marinho são estáveis em sua composição e abundância. De acordo com Baelde (1990), Rooker e Dennis, 1991, Nagelkerken et al. 2000, constantes migrações noturnas de peixes para prados de capim marinho são realizadas com objetivo de alimentação. De acordo com resultados de estudos realizados por Baelde (1990), estas constantes migrações noturnas explicaram a relativa estabilidade da comunidade de peixes associadas aos prados, ao longo do tempo.

Pela estratégia de amostragem do presente trabalho, o maior esforço de amostragem foi realizado à noite. No entanto, para verificar variações diárias na composição e abundância dos peixes foram realizados arrasto durante dia e noite, ao longo de 24 horas. Mais taxa (N = 123 taxa) foram coletados à noite do que de dia (N = 35 taxa). Comparando valores de abundância entre dia e noite, verificou-se que a maioria dos taxa, os quais exibiram diferenças significativas, apresentou maiores valores de abundância à noite ( $p < 0,05$ ). Estes foram, pela malha de 5 mm, *A. lineatus*, *A. vulpes* e *P. maculatus*, enquanto que pela malha de 2 mm, foram *E. lefroyi* e *S. plagusia*. Com relação aos demais taxa, embora a maioria tenha apresentado maiores valores de abundância à noite, as diferenças entre dia e noite não foram significativas. A tendência à uma maior número de taxa, como também, maior densidade à noite foi registrada em grande número de trabalhos realizados em prados de capim marinho (Weinstein e Heck, 1979, Baelde, 1990, Mattila et al.,

1999, Nagelkerken et al., 2000). Segundo Mattila et al., 1999, esta maior quantidade de indivíduos à noite é normalmente explicada por padrões diários de atividade de peixes (Adams, 1976, Horn, 1979, Orth e Heck, 1980, Bayer, 1981). Segundo Parrish (1989), Baelde (1990), Jones et al. (1991, 1992), muitas espécies usam os ambientes recifais como um refúgio estrutural contra predação durante o dia, sendo fortemente dependentes de áreas adjacentes, como os prados de capins marinhos, para alimentação em períodos noturnos ou crepusculares. Desta forma, a organização estrutural da comunidade de peixes e a função das pradarias de capins marinhos pode ser grandemente influenciada pelas conexões com estes habitats, dependendo do período considerado.

Com poucas exceções, peixes têm duas fases em seus ciclos de vida: uma pelágica, na qual os estágios planctônicos são dispersos, seguida de uma fase durante a qual eles interagem com a população adulta em muitos níveis (Leis, 1991; Sale, 1980). Este “estilo” de vida faz com que populações de peixes com larvas planctônicas sejam considerados sistemas abertos, recebendo todos ou quase todos os novos indivíduos de outras populações. Recrutamento é a adição de indivíduos à uma população, tomada imediatamente após o momento em que eles começam a fazer parte do habitat ou do conjunto de relacionado à população (Steele et al., 1998). Recrutamento em espécies demersais envolve pelo menos dois processos: um breve período no qual o indivíduo dispersante (larva ou pós-larva) passa a um dado ambiente “selecionado”. (assentamento) e o período entre o assentamento e o tempo em que este indivíduo é visto como “novo assentante ou recruta” (Steele et al, 1998). Acopladas à fase de assentamento estão as modificações morfológicas, fisiológicas e sensoriais que juntas constituem a metamorfose sofrida na passagem da vida planctônica para a vida no novo habitat (ver revisão em McCornick e Molony, 1995).

Conforme mostrado no capítulo anterior e no presente, os dados e as análises foram apresentados para cada malha de rede separadamente. Esta separação foi realizada em função de a malha de 2 mm ter coletado exemplares com comprimento médio significativamente inferior à da malha de 5 mm e por terem diferido grandemente do padrão fenotípico de juvenil coletado pela malha de 5 mm e descrito na literatura consultada para identificação. Exemplares de *E. lefroyi*, *S. plagusia* e não identificados da Família Gerreidae com comprimento total inferior à 2,0 cm (inclusive) apresentaram elevada transparência e pigmentação incompleta. Enquanto que indivíduos não identificados do gênero *Anchoa* e das famílias Gobiidae, Engraulidae, Haemulidae, e Clupeidae com comprimento inferior a 3,0 cm apresentaram elevada transparência, pigmentação incompleta (ou ausência) de pigmentação e ausência de escamas. Esta características são normalmente encontradas em larvas de peixes em estágios mais avançados de desenvolvimento larvar ou na fase de transformação (metamorfose). Desta forma, os exemplares acima citados poderiam ser considerados como pós-assentantes. Este termo parece ser mais indicado, pois a malha de 2 mm pode ter selecionado indivíduos ainda maiores do que o correspondente para os assentantes destes taxa.

O processo de assentamento normalmente representa grandes mudanças ao nível de ambiente físico (flutuações de temperatura, salinidade, marés) e pressões biológicas (aquisição de alimento, competição e predação) (Richards e Lindeman, 1987). No presente trabalho, indivíduos coletados simultaneamente pelas malhas de 5 e 2 mm estiveram sujeitos às mesmas condições hidrológicas e climatológicas. Apesar disto, indivíduos coletados pelas malhas de 5 e 2 mm responderam de maneira diferenciada à dinâmica do volume de algas de arribada por área varrida durante o período de estudo. Análises de correlação mostraram que o volume de algas de arribada resultou em efeito positivo sobre a abundância de vários taxa, entre eles *B. ocellatus*, *C. faber*, *E. lefroyi* e *S. plagusia* e efeitos negativos sobre a abundância de *A. vulpes*, *A. parva*, *P. oligodon* e de indivíduos do gênero *Anchoa* spp. Por outro lado, pela malha de 2 mm, apenas dois taxa tiveram suas abundâncias relacionadas significativamente ao volume de algas de arribada, sendo positivo sobre a abundância de indivíduos não identificados da Família Sciaenidae e negativo sobre a abundância de indivíduos da espécie *A. vulpes*.

Diversos estudos (Holmquist, 1994, Dawes et al. 1995, Knowles e Bell, 1998, Brooks e Bell, 2001,) mostraram que algas de arribada podem constituir um ambiente favorável ao assentamento de invertebrados. Estes estudos também têm mostrado fortes relações entre a abundância de algas de arribada e aumentos significativos na abundância de invertebrados em pradarias de capim marinho às quais elas estão associadas. Em relação aos peixes, Holmquist (1994) mostrou que algas de arribada foram eficientes transportadores de fauna vágil incluindo camarões e peixes em pradarias de capim marinho da Florida e argumenta que algas de arribada podem facilitar o intercâmbio de fauna entre habitats tais como pradarias de capim marinho e planícies de areia. Rydene e Matheson (2003), mostraram que as algas de arribada podem ser um habitat alternativo para juvenis e pequenos adultos na Baía de Tampa na Florida, especialmente quando níveis de cobertura de pradarias de capim marinho são mais baixos do que os das algas de arribada. Adams et al. (2004) mostraram que a abundância de pós-assentantes de *Lagodon rhomboides* foi positivamente relacionada ao volume de algas de arribada associadas à pradarias de capim marinho da costa nordeste do Atlântico e do Golfo do México. Laegsgaard e Craig (2001) em um experimento sobre escolha de habitat por juvenis de peixes mostraram que a composição da comunidade de peixes atraída entre estruturas com algas e sem algas foi diferenciada. Neste experimento, os autores mostraram que o volume de algas foi relacionado a um aumento de disponibilidade de alimento sugerindo ser um importante critério de seleção para algumas espécies. Outras espécies foram aparentemente atraídas por diferentes razões, sendo abrigo um importante característica. Predação por habitat influenciou escolha em pequenos juvenis. Na ausência de predadores, pequenos juvenis evitaram abrigo (estruturas com algas), no entanto quando predadores foram introduzidos, estes ativamente procuraram abrigo. Juvenis maiores foram menos vulneráveis visto que quando foram introduzidos predadores estes não procuraram abrigo. Os autores concluíram que a mudança de habitat com o tamanho é uma resposta à mudanças na dieta, eficiência de pastagem e vulnerabilidade à predadores. Por outro lado, Langtry e Jacoby (1996) mostraram que a biomassa de algas não foi um bom indicador de abundância de fauna em um prado de capim marinho de *Posidonia australis*. Estes autores explicam que a riqueza de espécies de peixes e crustáceos Decapoda neste prado pode ter sido influenciada tanto pela baixa taxa de recrutamento como por características negativas das algas de arribada. De um modo geral, no entanto, quando existem associações abundância de juvenis de peixes e volume de algas de arribada estas são relacionadas, normalmente, às funções de abrigo e alimentação (Adams et al. 2004).

É provável portanto que as respostas diferenciadas observadas entre juvenis e pós-assentantes de peixes às flutuações no volume de algas de arribada no presente trabalho possam ser explicadas pelo tipo de utilização que os taxa fazem dos pradarias de capim marinho.

Comparações de valores de abundância entre pradarias de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, mostraram que diferenças significativas na abundância foram observadas para os taxa Engraulidae, *E. lefroyi*, *Anchoa* spp., *S. plagusia* e *G. boleosoma*. Taxa mais abundantes nas planícies de areia foram os Engraulidae e *Anchoa* spp. Já nas pradarias de capim marinho as espécies *E. lefroyi*, *S. plagusia* e *G. boleosoma* foram significativamente mais abundantes. De acordo com Weinstein e Heck (1979), taxa associados à habitats de menor complexidade estrutural, geralmente, são formadores de cardumes. Isto pode ser uma explicação razoável para os valores de abundância dos taxa Engraulidae e *Anchoa* spp. nas planícies de areia.

O número de espécies por amostra, a diversidade e a riqueza de espécies foram significativamente maiores nos pradarias de capim marinho do que nas planícies de areia da Praia de Forno da Cal, pelas duas malhas de rede. Estes resultados estão em concordância com diversos estudos (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al. 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996; Arrivillaga e Baltz, 1999) que mostram a relativa importância da complexidade estrutural dos pradarias em

relação à substratos não vegetados para diversas espécies de peixes na fase juvenil e pós – assentante.

Estes maiores valores dos índices de diversidade observados nos prados de capim marinho em relação às planícies de areia, assim como, a elevada percentagem de taxa na fases jovem e pós-assentante, indicam a relativa importância destes como habitats juvenis para um elevado número de espécies de peixes da zona litorânea da Ilha de Itamaracá.

## 4.5 Sinopse e perspectivas

Os resultados até o presente momento indicam que os prados de capim marinho abrigam uma fauna de indivíduos juvenis de peixes, diversa e estável, a qual é inferior em termos de densidade à dos crustáceos. O número de espécies por amostra, a diversidade e a riqueza de espécies foram significativamente maiores nos prados de capim marinho do que nas planícies de areia da Praia de Forno da Cal, pelas duas malhas de rede. Além disto, comunidade de peixes, assim como a de macroinvertebrados, apresentam uma maior complexidade e densidade associadas às características da estação chuvosa da região. Pelas condições ambientais vigentes na região, climatológicas e hidrológicas mostradas no Capítulo 2, na estação chuvosa, as pradarias de capim marinho da praia de Forno da Cal sofrem uma maior influência das águas de todo o Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz. Justamente nestas condições, as pradarias de capim marinho apresentam na sua composição um grande número de espécies que têm alguma fase de seu ciclo de vida associada à estuários e outros habitats, exceto recifes. Com base na estratégia amostral, empregada no presente estudo, coletas 24 horas foram realizadas para comparar composição e densidades de peixes entre noite e dia. Os resultados mostraram uma maior diversidade e densidade de peixes nas coletas noturnas. Análises da frequência de peixes por amostra indicaram que espécies da comunidade de peixes dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, são visitantes sazonais ou, em sua maioria visitantes ocasionais noturnos. Dentre as espécies coletadas em arrastos noturnos e que ocorreram em meses da estação chuvosa, apenas *E. lefroyi* e *S. plagusia* apresentam períodos de crescimento nos prados de no máximo dois meses, evidenciados por deslocamentos significativos de comprimento médio. A maioria das espécies, no entanto, não exibem distribuições de frequência de comprimento que indiquem períodos de crescimento nos prados. Apesar de todas estas informações indicando os prados de capim marinho como importante habitat juvenil para um grande número de espécies de peixes, ainda resta a indagação sobre de que forma as espécies de peixes utilizam os prados de capim marinho.

Concluindo, as hipóteses de nulidade levantadas no capítulo 1 foram testadas tendo sido rejeitadas uma vez que foi comprovado que:

Há influência de fatores abióticos, bem como do volume de algas de arribada por área varrida sobre valores de abundância e de índices de diversidade da comunidade de peixes nos prados de capim marinho.

Existe relação entre valores de abundância de peixes (espécies selecionadas) e de macroinvertebrados nos prados de capim marinho.

Abundância, índices de diversidade e tamanho de peixes nos prados de capim marinho diferem significativamente de valores destas variáveis em habitats de menor complexidade estrutural e

Os peixes persistem nos prados por períodos muito curtos de máximo 3 a 4 meses e que a permanência dos mesmos não implica em períodos de crescimento neste ambiente, uma vez que o comprimento total médio não apresenta aumentos progressivos e significativos ao longo de todo o período de permanência dos mesmos.

Resultados e informações apresentadas neste capítulo, bem com nos capítulos anteriores serão utilizadas nas análises e na interpretação do próximo capítulo, que tem como objetivo principal o de inferir sobre a função dos prados para espécies de peixes associadas.

## **Capítulo 5:**

---

**Organização trófica de peixes associados aos prados de capim marinho e planícies de areia ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco**

## 5.1 Introdução

Apesar de evidências mostrando a importância relativa dos prados em relação à áreas desprovidas de vegetação ou com complexidade estrutural menor do que a observada nos prados, esta questão ainda é discutível. Evidências controversas tais como as de que, inicialmente, assentantes e juvenis de peixes não são atraídos pela complexidade estrutural e sim pela disponibilidade de presas no habitat (Horinouchi e Sano, 2001) e as de que os assentantes de peixes e invertebrados epibênticos não discriminam entre prados com diferentes níveis de recursos alimentares (Bell e Westoby, 1986; Edgar, 1999) tornam difíceis as explicações sobre diferenças de abundância e de diversidade entre habitats com diferenças estruturais. Além disto, Baelde (1990) mostrou que, dependendo do tipo de ambiente adjacente, a utilização dos prados por peixes pode ser grandemente modificada: sendo os mesmos utilizados primordialmente como áreas de alimentação, no caso de estarem próximos de áreas estuarinas ou, como áreas de refúgio e alimentação, no caso de estarem sob a influência de ambientes recifais.

Independentemente, se é determinado se os prados são utilizados como áreas de refúgio e/ou alimentação, inúmeros trabalhos têm associado aos prados a função ecológica de berçário para inúmeras espécies de peixes e macro-invertebrados de importância comercial (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al. 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996). De acordo com Beck et al (2001), geralmente, a função de berçário tem sido atribuída à habitats, se estes apresentam peixes e invertebrados ocorrendo em elevadas densidades, com baixas taxas de predação (refúgio) ou com elevadas taxas de crescimento (alimentação), quando comparados à de outros habitats. Revisando trabalhos (Orth e van Montfrans, 1987; Lubbers et al. 1990; Williams et al., 1990; Ferrel e Bell, 1991; Sogard e Able, 1991; Sheridan, 1992; Connolly, 1994; West e King, 1996) realizados sobre estrutura de comunidades de peixes em prados de capins marinhos ficou claro que, de fato, normalmente a função de berçário foi atribuída aos prados de capim marinho pelas elevadas abundância e biomassa de organismos nas fases juvenis, encontrados nestes ambientes, quando contrastadas às de habitats menos complexos estruturalmente. Os prados de capins marinhos também, frequentemente, são associados à berçários pela elevada capacidade que, normalmente, ambientes estuarinos (como são considerados prados de capim marinho) apresentam em exportar biomassa para outros habitats (Guillanders et al., 2003). De um modo geral, no entanto, os trabalhos não respondem à questão se estes habitats transferem efetivamente as elevadas biomassas de formas juvenis para as suas populações adultas (Beck et al. 2001). Isto, em parte, deve-se possivelmente à dificuldade para acompanhar e quantificar movimentos ontogenéticos entre todos os habitats relacionados ao ciclo de vida de espécies de peixes e invertebrados (Robertson e Duke, 1987).

Carr e Adams (1973) argumentam que informações sobre dieta de peixes juvenis co-habitando áreas de berçário em regiões estuarinas pode elucidar a dinâmica das relações ecológicas que existem entre habitats desta região. Estudos sobre hábitos alimentares de peixes são extensos (Livingston, 1982), incluindo aqueles relacionados espécies de peixes de comunidades associadas à pradarias de capim marinho (Heck e Weinstein, 1989, De Troch et al., 1998, Horinouchi e Sano, 2000, Livingston, 1982, Brook, 1977, Carr e Adams, 1973, Nagelkerken e Velde, 2004). Diversos estudos (Bell e Harmelin-Vivien, 1983; Heck e Weinstein, 1989, De Troch et al., 1998, Honourich e Sano, 2000) tem demonstrado a importância de invertebrados, sobretudo, crustáceos na dieta de peixes de prados de capim marinho. Relações tróficas entre macro-invertebrados e peixes tem sido bem documentadas (Bird, 1990; Edgar e Shaw, 1993), explicando em muitos casos, a sobreposição nos padrões de ocorrência dos mesmos (Brook, 1966, Livingston, 1982).

Desta forma, flutuações na disponibilidade e abundância de alimento nas pradarias pode explicar em parte padrões de composição e abundância de peixes nos prados de capim marinho.

Flutuações na disponibilidade de alimento e, conseqüente, desenvolvimento dos diversos níveis tróficos da comunidade, pode ser modelada por fatores abióticos (Borstrom e Bonsdorff, 2000, Brooks e Bell, 2001) Além disto, estudos mostram que aumentos adicionais na complexidade estrutural causados pelo trapeamento de algas de arribada pelos prados podem ser fortemente influenciados por fatores abióticos (Bostrom e Bonsdorff, 2000, Brooks e Bell, 2001). Associações entre algas de arribada e prados, por sua vez, comumente promovem aumentos na abundância e diversidade na comunidade associada aos prados (Bostrom e Bonsdorff, 2000, Pederson e Perteson, 2002, Adams et a., 2004). Desta forma, as pradarias de capins marinhos, à semelhança do que ocorre em outros habitats, podem oscilar entre estados de grande complexidade (por exemplo, elevadas diversidade e equitabilidade) à estados de maior simplicidade ecológica (baixa diversidade e baixa equitabilidade), sendo estes estados, em parte, explicados por fatores abióticos.

Desta forma, compreender padrões de abundância e diversidade de estrutura de comunidades de pradarias de capim marinho demanda, não somente, estudos que descrevam a sua estrutura e sua variabilidade no tempo (capítulos 3 e 4), mas também, investigações sobre a organização trófica, sua dinâmica e relação com fatores abióticos.

O presente capítulo, portanto, teve como objetivos investigar sobre a dieta alimentar de peixes associados aos prados de capim marinho; investigar a organização trófica da comunidade de peixes dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, bem como sua dinâmica e relação com fatores abióticos e Inquirir sobre a função ecológica dos prados de capim marinho para espécies de peixes.

## **5.2 Material e métodos**

### **5.2.1 Composição alimentar e status trófico**

A estratégia de amostragem, bem como os procedimentos de coleta, triagem e armazenamento de peixes coletados nos prados de capim marinho e planícies de areia estão descritos no Capítulo 1.

Após medições, pesagens e identificação, indivíduos coletados pelas malhas de 5 e 2 mm nos prados de capim marinho, pelo esquema de coletas 3+3, foram submetidos à análise de conteúdo estomacal.

Para acessar o trato gastro-intestinal dos indivíduos, estes foram abertos através de incisão longitudinal ventral, partindo do ânus até aproximadamente o istmo do peixe, com auxílio de um estereomicroscópio. Uma vez aberto, o trato gastro-intestinal era localizado e retirado da cavidade abdominal, através de incisões realizadas à altura do início do esôfago e final do intestino. Em placa de petri, o trato era lavado com álcool à 80% e limpo de tecidos aderidos. Uma vez limpo, procedia-se a localização retirada do estômago, quando este era diferenciado macroscopicamente do intestino. Na possibilidade de distinção clara do estômago, este era separado do trato através de incisões à altura do final do esôfago e início do intestino. O estômago inteiro e fechado era transportado para uma placa milimetrada e aberto. Imediatamente após sua abertura, estimava-se, subjetivamente, a repleção estomacal. Após a realização deste procedimento, o conteúdo estomacal era depositado em placa de petri milimetrada para identificação itens alimentares ou não e avaliação área de cobertura dos mesmos. Os itens alimentares foram identificados até o menor nível taxonômico possível (Greenway, 1995), com auxílio de bibliografia especializada ou de especialistas. Nos casos, onde os itens apresentavam-se em adiantado estágio de digestão, no qual não era possível diferenciar entre matéria orgânica de origem vegetal ou animal, realizava-se a coração do material com rosa de Bengala, por pelo menos 48 horas. Após este período, o conteúdo estomacal era reanalisado para separação da

matéria orgânica vegetal da animal. Quando, mesmo após a coração, não foi possível a separação, o item recebia a denominação de matéria orgânica não identificada (MONI).

Itens alimentares ou não encontrados nos conteúdos estomacais foram agrupados em categorias alimentares, descritas em Horinouchi e Sano (2000), modificado.

Para determinar a área de cobertura de cada item alimentar, estes eram completamente separados e espalhados, com auxílio de pincel ou de estilete, sobre a superfície da placa de Petri milimetrada. A área em milímetros de cada um dos itens encontrados era calculada e, posteriormente convertida em pontos de uma escala, em progressão geométrica (razão  $q = 2$ ), com variação máxima entre 0 e 32. O item com maior área de cobertura recebia a pontuação máxima (32 pontos) e era usado como referencial para alocação das áreas dos demais itens à escala, acima mencionada (Pillay, 1953 modificado).

Para da indivíduo examinado, itens do conteúdo estomacal, pontuados conforme explicado acima, eram somados em cada estômago para conversão dos pontos de cada item em correspondente em percentagem de cobertura. A percentagem de cobertura de cada item por estômago foi, posteriormente, multiplicada pelo grau de repleção estomacal decimal para obtenção da percentagem de cobertura relativa à repleção estomacal.

O estabelecimento de guildas tróficas na comunidade de peixes dos prados de capim marinho foi realizada através dos resultados da composição alimentar de cada taxa, bem como, pelos resultados das análises de agrupamento e ordenamento de taxa, em função da similaridade de suas dietas. Estas análises serão descritas a seguir.

## **Tratamento de dados**

Índices de diversidade, tais como: número absoluto de espécies (S), índice de diversidade de Shannon – Weaver ( $H'$ ), com base no logaritmo natural (e) e equitabilidade de Pielou ( $J'$ ) foram calculados para inferir sobre a diversidade alimentar à nível de comunidade e de taxa, bem como, sobre a variação mensal da mesma na comunidade, ao longo do período de estudo. As formulações para calcular cada índice foram obtidas em Odum (2001). Índices de diversidade calculados por taxa foram utilizados para classificar os mesmos em especialistas ou generalistas, conforme sugerido por Sano (1982).

Antes da realização de qualquer teste estatístico de inferência ou realizar análise multivariada, realizou-se testes de normalidade e de homogeneidade de variâncias para se conhecer a estrutura dos dados. Para testar a normalidade dos dados foi realizado teste de Kolmogorov-Smirnov e para testar homogeneidade de variâncias foi realizado o teste de Bartlett, segundo recomendações descritas em Zar (1996).

Os dados de repleção estomacal, percentagem de cobertura de itens alimentares (em relação à repleção ou não) e relativos aos índices de diversidade alimentar não apresentaram distribuição normal., nem mesmo após transformação dos dados por  $\log(x + 1)$ , conforme recomendado por Zar (1986) para estes casos. Desta forma, utilizou-se ferramentas da estatística não paramétrica e métodos não paramétricos de análise multivariada para estes dados. Apesar dos índices de diversidade terem apresentado distribuição normal, optou-se por utilizar ferramentas da estatística não paramétrica para análise destes dados.

Para comparar médias entre amostras com distribuição não normal, realizou-se a análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis. Isto é possível porque, de acordo com Zar (1996), quando o número de fatores na análise de variância de Kruskal-Wallis é igual a 2, esta análise é

similar ao teste de comparação de médias de Mann-Whitney. A opção por um ou outro dependeu do tipo de organização dos dados na planilha. A análise de variância de Kruskal-Wallis foi utilizada, também, para identificar grupos não homogêneos de dados das variáveis repleção estomacal, percentagem de cobertura de itens (relativos ou não ao repleção) e índices de diversidade entre estações do ano, estações de coleta e entre regimes de maré. Esta análise foi realizada para cada espécie individualmente., utilizando o programa Statistica.

Para verificar relações entre as variáveis acima mencionadas (tomadas como variáveis dependentes) e variáveis abióticas (hidrológicas e climatológicas), volume de algas por área varrida e comprimento total (como variáveis independentes) foi realizada a análise de correlação não paramétrica de Spearman, segundo recomendações em Zar (1986). O tipo de relação, negativa ou positiva, foi determinada pelo sinal do coeficiente de ajuste  $r$  (Spearman). As análises de correlação não paramétrica foram realizadas através do programa STATISTICA.

Técnicas multivariadas de análise de gradientes indiretos, as quais incluem análises de agrupamento e de ordenação de dados de espécies (Martino e Able, 2003) foram utilizadas para verificar associações de taxa por similaridade de dietas. A figura ... mostra as etapas compreendidas para análise multivariada da estrutura da comunidade de peixes, as quais foram empregadas no presente capítulo. A primeira etapa consistiu-se em organizar os dados em uma matriz retangular de dados das variáveis repleção estomacal e percentagem de cada item alimentar por taxa. Na segunda etapa, procedeu-se uma redução desta matriz através da eliminação de duplos zeros e de taxa com número de exemplares abaixo de sete (Livingston, 1982). A terceira etapa consistiu em padronizar os dados por taxa para diminuir discrepâncias entre graus de repleção, bem como entre percentagens de cobertura. A quarta etapa foi gerar uma matriz de similaridade, utilizando coeficiente de Bray-Curtis. Com base nesta matriz procedeu-se a análise de agrupamentos, através da ligação completa entre grupos e de ordenamento, através da técnica de escalonamento multidimensional (mds). A validade dos grupos formados foi testada com Análise de Similaridades (ANOSIM). As análises multivariadas foram realizadas através do programa PRIMER, seguindo as recomendações de Clarke e Warwick (1994).

Em todas as análises estatísticas de inferência, bem como, nas análises de correlação não paramétrica, utilizou-se um nível de significância de 0,05.

## 5.3 Resultados

Foram coletados 1510 espécimes de peixes nos prados de capim marinho, pela malha de 5 mm, representados por 112 taxa. Deste montante foram examinados 1363 espécimes (90 %), distribuídos por 39 taxa. O restante dos taxa (N = 73) somaram 147 espécimes e foram excluídos da análise por apresentarem um ou dois espécimes por taxa. Dos 1363 espécimes foram excluídos, ainda, 482 espécimes, por apresentarem menos de sete espécimes por taxa (Livingston, 1982) ou por 100% do conteúdo estomacal ser constituído por matéria orgânica não identificada (MONI) e/ou restos de animais digeridos (RAD) e/ou grãos de areia (GA) e/ou material de origem desconhecida (MOD). Além destes casos, foram eliminados espécimes com estômagos danificados. Os apêndices 5.1 e 5.2 mostram a relação final de taxa, os quais fizeram parte das análises de conteúdo estomacal.

Pela malha de 2 mm, foram coletados 1.238 espécimes, distribuídos por 72 taxa. Deste montante, 1.029 espécimes foram examinados durante a análise de conteúdo estomacal. Devido a percentagem de indivíduos danificados, cerca de 55% (N = 570 espécimes), o número considerado nas análises de conteúdo estomacal correspondeu à 459 espécimes, distribuídos entre 65 taxa. Deste montante, foram excluídos 156 espécimes (distribuídos entre 54 taxa) devido ao baixo número de espécimes por taxa. Desta forma, foram considerados na análise de conteúdo estomacal, 303 espécimes distribuídos entre 11 taxa.

### 5.3.1 Composição da dieta de peixes

Os 55 itens alimentares encontrados nas análises de conteúdo estomacal estão descritos em detalhes e codificados no anexo, bem como, apresentados na tabela 5.1, onde os mesmos são agrupados categorias alimentares maiores, conforme descrito em Horinouchi e Sano (2000), modificado.

A descrição detalhada da composição da dieta dos taxa, coletados pela malha de 5 mm, considerados na análise final de conteúdo estomacal, está apresentada nos apêndices 5.1 e 5.2. Nestes apêndices, os itens alimentares são expressos em porcentagem do volume de cobertura. De um modo geral, os exemplares apresentaram conteúdos estomacais com elevado volume de itens não identificáveis, tais como restos de animais digeridos (RAD) e matéria orgânica de origem desconhecida. Taxa com percentuais somados, igual ou acima de 50%, destes dois itens foram: *L. nuchipinnis*, *A. lyolepis*, *B. ocellatus*, *E. lefroyi*, Engraulidae não identificados, *A. tricolor*, *E. crossotus*, *H. brasiliensis*, *P. maculatus*, *L. chrysurus*, *Sparisoma spp.*, *G. boleosoma*, *E. gula*, *Scarus morfotipo 1*, *D. rhombeus* e *A. hepsetus* (Apêndice 5.1). Dentre estes taxa, *E. lefroyi*, *P. maculatus*, *L. chrysurus* e espécimes não identificados de *Sparisoma* apresentaram percentagem volumétrica acima de 90% (Apêndice 5.1). Apesar de grãos de areia não serem, propriamente, um item alimentar, estes foram contabilizados, sendo mais expressivos nas espécies *E. crossotus* (25%), *S. plagusia* (19%), *A. lineatus* (13%) e *M. ocellatus* (27%). Os Polychaeta parciais e inteiros foram mais representativos nas espécies *A. lineatus* (49%), *C. nobilis* (46%), *C. faber* (30%) e *N. brasiliensis* (72%) (Apêndice 5.1). A participação de itens alimentares planctônicos (Apêndice 5.1) variou de 0 (maioria dos taxa) a 6% (*A. tricolor*, *P. oligodon* e *A. januarina*). Itens da microfauna bêntica ou epífita tiveram participação entre 0 (*S. plumieri*) e 55% (*Anchovia sp.*). Outros taxa, tais como, *S. plagusia* e *P. oligodon* apresentaram itens desta categoria representando 50% do conteúdo estomacal. Os itens da macrofauna bêntica ou epífita não ocorreram no conteúdo estomacal dos taxa *S. plagusia*, *C. faber*, *H. brasiliensis*, Gobiidae não identificados e espécimes do gênero *Anchovia*. Na espécie *S. plumieri*, estes itens representaram, em média, 74% do conteúdo estomacal. Os itens da categoria Mollusca ocorreram em sete taxa,

com participação variando entre 1 e 13%. Os taxa *P. punctatus* e *S. testudineus* apresentaram as percentagens mais representativas, respectivamente, 9 e 13%. Os peixes inteiros, parciais, bem como, representados por partes tiveram participação entre 0% (maioria dos taxa) e máxima de 3% (*L. chrysurus*). Vegetais tiveram participação variando entre 0 e 50%. A participação máxima de itens desta categoria alimentar foi encontrada em espécimes de morfotipo 1 do Gênero *Scarus*. Itens desta categoria também foram representativos nos Gobiidae não identificados e em *H. brasiliensis*. Itens da fauna sésil (pólipos de hidroídes, Bryozoa, etc.) não ocorreram na maioria dos taxa analisados. A participação máxima destes itens foi observada em *A. januaria* (8%) e *C. faber* (7%).

Tabela 5.1 - Descrição dos itens alimentares identificados em estômagos de peixes coletados pela rede de arrasto retangular nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

<b>Código</b>	<b>Categoria</b>	<b>Item alimentar</b>
0	Itens não identificados de origem animal, vegetal ou mineral	Restos de animais digeridos, matéria orgânica não identificada, grãos de areia e material de origem desconhecida
1	Animais planctônicos	larvas Crustacea – megalopas, larvas Crustacea – zoeas, ovos e larvas de peixes
2	Microfauna bêntica ou epífita	Copepoda inteiros não identificados, restos de Copepoda, Copepoda morfotipo 1, Copepoda <i>Methis</i> , Isopoda inteiro, Isopoda parcial, Amphipoda inteiro, restos de Amphipoda, Ostracoda inteiro, Mysidacea inteiro, Cumacea inteiros, Sipuncula inteiros
3	Macrofauna bêntica ou epífita	Crustacea Decapoda – camarões e siris, Crustacea Anomura – paguros, Crustacea Stomatopoda, restos de Crustacea.
4	Mollusca	Gastropoda inteiro e parcial, Bivalvia inteiro, fragmentos de conchas e Mollusca não identificados
5	Polychaeta	Tubos de Polychaeta e Polychaeta inteiras e parciais
6	Peixes	Peixes inteiro não identificado, peixes parciais, partes de peixes
7	Endoparasitas (?)	Trematoda não identificados, Trematoda Digenea, Nematodas não identificados e Platyhelminthes não identificados.
8	Vegetais	Algas diversas, fragmentos de fanerógamas, restos vegetais digeridos e diatomáceas bentônicas
9	Fauna sésil	Restos coloniais de Hydrozoa, pólipos de Hydrozoa, fragmentos de corais, Bryozoa, Porifera
10	Pleuston	Insecta

Tabela 5.2 - Descrição de itens, com apresentação de seus respectivos códigos, encontrados em estômagos de peixes coletados pelas malhas de 5 e 2 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

<b>Classificação taxonômica</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
Não determinado (ND)	RAD	Restos animais digeridos
Não determinado (ND)	GA	Grãos de areia
Não determinado (ND)	MOD	Material de origem desconhecida (OD)
Não determinado (ND)	MONI	Matéria orgânica não identificada (totalmente digerida)
Annelida	POLY-PAR	Polychaeta parciais
Annelida	POLY-INT	Polychaeta inteiros
Crustacea	CRUST-RIND	Restos de Crustacea não identificados
Crustacea	CAM-INT	Camarão inteiro
Crustacea	CAM-REST	Restos de camarões
Crustacea	SIRI-INT	Siri inteiro
Crustacea	SIRI-PAR	Siris parciais
Crustacea	SIRI-REST	Restos de siris
Crustacea	COP-INT	Copepoda inteiro
Crustacea	COP-MORF1	Copepoda morfotipo 1
Crustacea	COP-METHIS	Copepoda <i>Methis</i> spp.
Crustacea	COP-REST	Restos de Copepoda
Crustacea	AMP-INT	Amphipoda inteiro
Crustacea	AMP-REST	Amphipoda restos
Vegetais	FAN - REST	Fragmentos de capim marinho
Vegetais	VEG - REST	Restos vegetais digeridos
Crustacea	MEGAL	Megalopas
Crustacea	ZOEA	Zoea de Brachyura
Crustacea	OSTRAC	Ostracoda inteiro
Crustacea	MYSID	Mysidacea inteiro
Crustacea	ISOP-INT	Isopoda inteiro
Crustacea	ISOP-PARC	Isopoda parciais
Vertebrata	PEIXE - OVOS	Ovos de peixes
Vertebrata	PEIXE - INT	Peixes inteiro não identificado
Vertebrata	PEIXE - PAR	Peixes parciais
Vertebrata	PEIXE - PART	Partes de peixes: otólitos, escamas, vertebras, nadadeiras, espinhos
Vertebrata	PEIXE - LARV	Larvas inteiras não identificadas
Urochordata	ANFIOXO	Anfioxos

Continuação da tabela 5.2

<b>Classificação taxonômica</b>	<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
Platyhelminthes	DIGEN	Digenea
Nematoda	NEMAT-OUT	Outros Nematoda
Platyhelminthes	TREMAT	Trematoda inteiros
Algas	DIAT - BENT	Diatomáceas bentônicas
Algas	ALGA-DIVER	Algas diversas não identificadas
Arthropoda	INSECTA	Insetos inteiros ou parciais
Cnidaria	HIDROI-POLIP	Pólipos de Hydroida
Cnidaria	HIDRO COL-REST	Restos de Hydroida coloniais
Cnidaria	ANEM-INT	Anêmonas inteiras
Cnidaria	ANEM-PAR	Anêmonas parciais
Cnidaria	CORAIS-REST	Fragmentos de corais
Porifera	ESPONJ	Fragmentos de esponjas
Mollusca	GASTROP-INT	Gastropoda inteiro
Mollusca	GASTROP-PAR	Gastropoda parciais
Mollusca	BIVAL-INT	Bivalvia inteiro
Mollusca	MOLLUS-IND	Mollusca inteiros não identificados
Mollusca	CONCH-REST	Fragmentos de conchas
Annelida	POLY-TUB	Tubos de Polychaeta
Platyhelminthes	PLATELM	Outros platelmintos não identificados
Crustacea	STOMAT	Stomatopoda
Crustacea	PAGUR	Paguros
Crustacea	CUMAC	Cumacea
<b>Rotifera</b>	ROTIF	Rotíferos inteiros
Sipuncula	SIPUNC	Sipuncula inteiros
Cnidaria	HYDROZ	Hydrozoários
Bryozoa	BRYOZ	Partes de colônias de briozoários

Os 19 itens alimentares encontrados nas análises de conteúdo estomacal de taxa coletados pela malha de 2 mm estão descritos em detalhes e codificados na tabela 5.2, bem como, apresentados na tabela 5.1, onde os mesmos são agrupados categorias alimentares maiores, conforme descrito em Horinouchi e Sano (2000), modificado.

A descrição detalhada da composição da dieta dos taxa, coletados pela malha de 2 mm, considerados na análise final de conteúdo estomacal, está apresentada no apêndice 5.2. De um modo geral, assim como na malha de 5 mm, os indivíduos apresentaram conteúdos estomacais com elevado volume de itens não identificáveis, tais como restos de animais digeridos (RAD) e matéria orgânica de origem desconhecida. Taxa com percentuais somados, com 100% dos estômagos constituídos por MONI e RAD foram *E. lefroyi* e *P. oligodon*, espécimes da Família Gerreidae e dos Gêneros *Harengula* e *Archosargus*. (Apêndice 5.2). Apesar de grãos de areia não serem, propriamente, um item alimentar, estes foram contabilizados, sendo mais expressivos nas espécies *S. plagusia* (18%), *G. boleosoma* (14%) e em espécimes não identificados da Família Clupeidae (6%). Os Polychaeta parciais e inteiros foram mais representativos nas espécies *S. plagusia* (14%) e *G. boleosoma* (8%). A espécie *E. crossotus* apresentou conteúdo estomacal 100% composto por Itens da microfauna bêntica ou epífita. O maior percentual de itens da macrofauna bentônica ou epífita foi observado em espécimes não identificados da Família Carangidae. Os Mollusca não apresentaram representação maior do que 1% nos únicos taxa onde foram encontrados, *S. plagusia* e *G. boleosoma*. Os vegetais somente foram encontrados em espécimes de *H. brasiliensis*, representando em média 50% do conteúdo estomacal. Itens alimentares do plâncton, da fauna sésil e do plêuston não ocorreram nos taxa considerados na análise final de conteúdo estomacal.

### 5.3.2 Frequência de ocorrência de itens alimentares

As frequências de ocorrência dos 55 itens encontrados nos conteúdos estomacais de taxa (agrupados) coletados pela malha de 5 mm nos prados de capim marinho, estão apresentadas na figura 5.1. Os itens mais frequentes (acima de 10%) foram Restos de Animais Digeridos (RAD), Copepoda inteiros (COP-INT), grãos de areia (GA), Polychaeta parciais (POLY-PAR), matéria orgânica não identificada, restos de Crustacea não-identificados (CRUST-RIND) e Amphipoda inteiros (AMP-INT) em ordem decrescente de frequência de ocorrência. Estes representaram cerca de 11% do número total de itens identificados (N = 55). Cerca de 34% dos itens encontrados estiveram abaixo de 10% e acima de 1% de frequência de ocorrência. Desta forma, a maioria dos itens (N = 30) ocorreu em menos de 1% dos estômagos analisados (N = 991 indivíduos).

Pela malha de 2 mm (figura 5.2), itens com frequência de ocorrência superior a 10% foram representados por matéria orgânica não identificada (MONI), Copepoda morfotipo 1, grãos de areia (GA), Copepoda do gênero *Methis*, restos de animais digeridos e material de origem desconhecida, em ordem decrescente de frequência nos estômagos analisados (N = 348 indivíduos). A maioria, cerca de 68% dos itens encontrados, ocorreu em menos de 10% dos estômagos analisados. A maior parte dos itens com frequência de ocorrência superior a 10% enquadraram-se na categoria que agrupou itens não identificados de origem animal, vegetal ou mineral. Dentre estes, o que apresentou maior frequência de ocorrência foi MONI, ocorrendo em mais de 35% dos estômagos analisados.

Frequências de ocorrência de itens por categorias estão apresentadas na figura 5.3. Itens alimentares da categoria alimentar 0 ocorreram mais de 80% dos estômagos analisados de indivíduos coletados pela malha de 5 e 2 mm. Outras categorias frequentes foram 2, 3 e a 5. Pela malha de 5 mm (Figura 5.a), itens da categoria 2 ocorreram em cerca de 40% dos estômagos analisados, seguidos pelas categorias 3 e 5, as quais apresentaram frequência de ocorrência de aproximadamente 20%. Pela malha de 2 mm (Figura 5.3b), itens da categoria 2 ocorreram em

cerca de 60% dos estômagos analisados, seguidos por itens da categoria alimentar 5 e 3, as quais apresentaram frequências de ocorrência em torno de 9 e 3%, respectivamente.

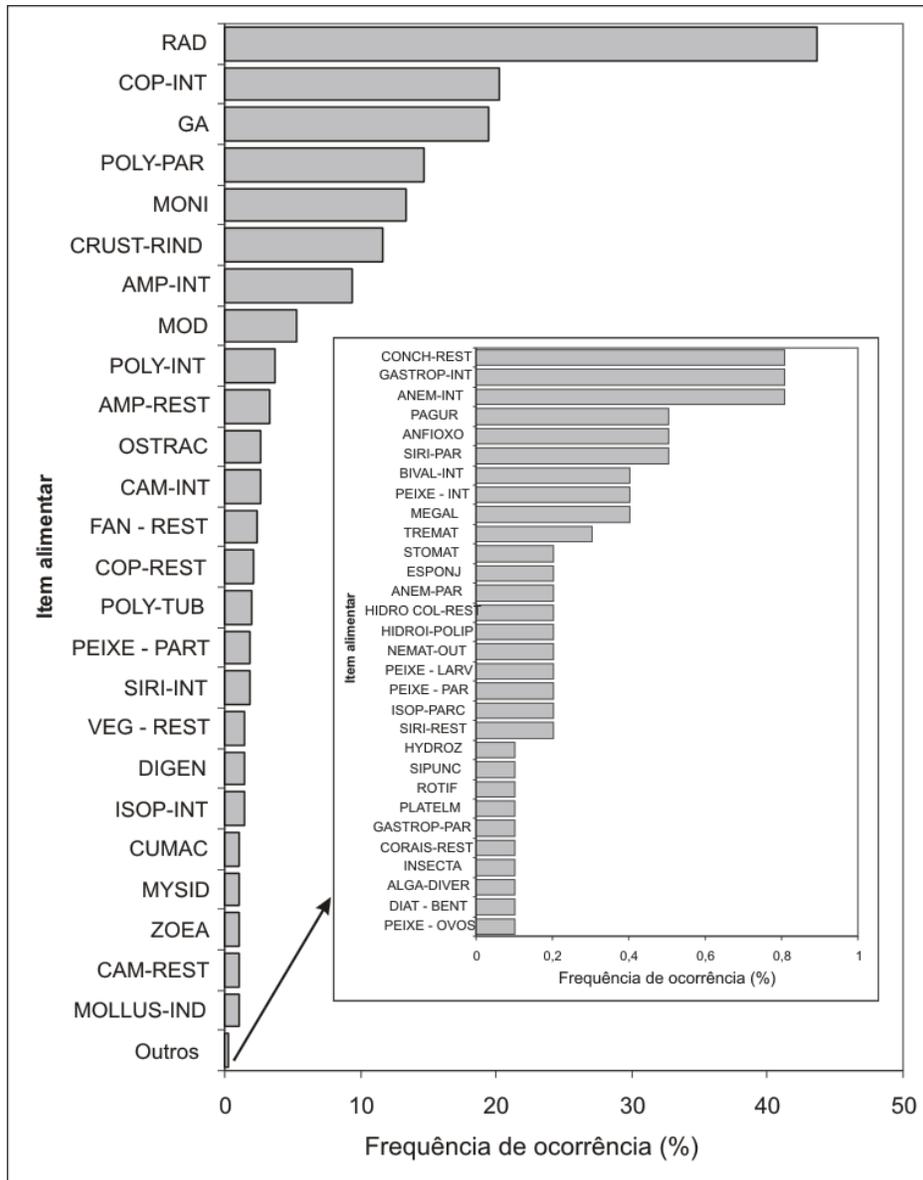


Figura 5.1 - Frequência de ocorrência de itens alimentares da comunidade de peixes coletados pela malha de 5 mm nos prados de capim marinho ao longo da praia de Forno da Cal. O gráfico menor inserido mostra a Frequência de ocorrência de itens com menos de 1 % de ocorrência.

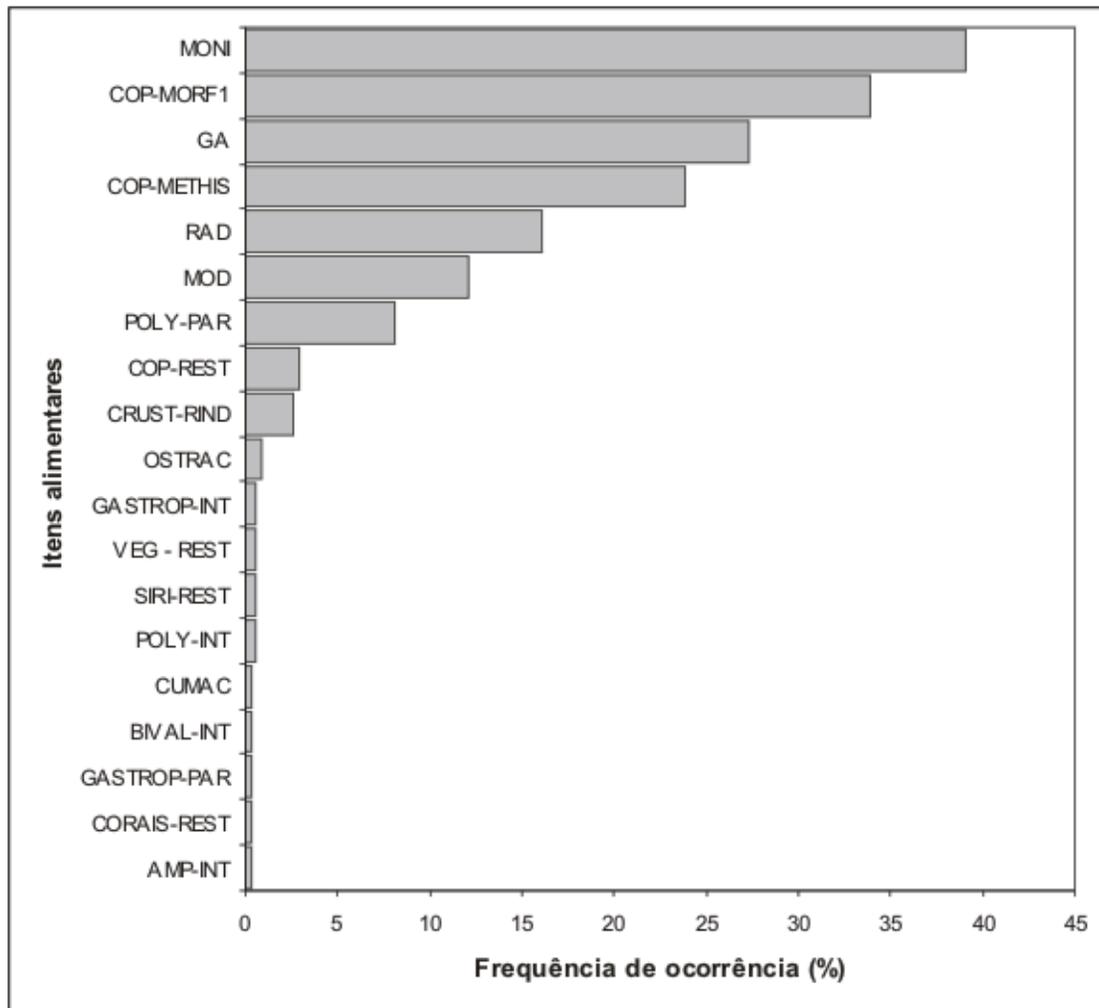


Figura 5.2 - Frequência de ocorrência de itens alimentares da comunidade de peixes coletados pela malha de 2 mm nos prados de capim marinho ao largo da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

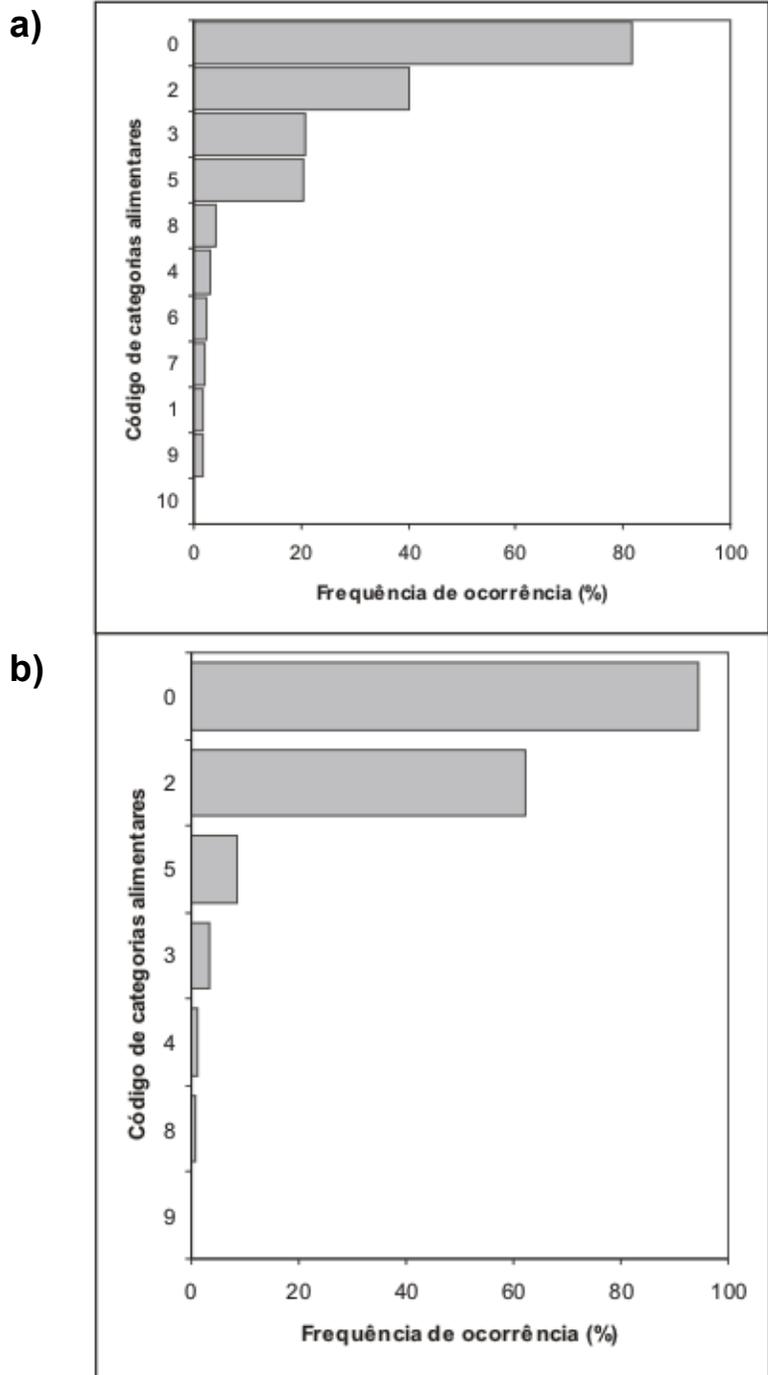


Figura 5.3 - Frequência de ocorrência de itens alimentares, agrupados por categorias alimentares, da comunidade de peixes coletados com malha de 5 mm (a) e 2 mm (b) nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, no período de setembro de 2000 a dezembro de 2001.

### 5.3.3 Índices de diversidade

Os índices de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou foram calculados para medir a diversidade e equitabilidade alimentar por data de coleta. Pela malha de 5 mm (Figura 5.4), a diversidade variou de 0,0 a 1,6 bits/item, apresentando uma média geral de  $0,29 \pm 0,41$  bits/item (N = 546 amostras). A equitabilidade, por esta mesma malha, apresentou variação máxima entre 0,0 e 1,0, sendo a média média geral equivalente a  $0,68 \pm 0,23$  (N = 252 amostras).

Ao longo de 16 meses de coleta, a menor média de diversidade alimentar, pela malha de 5 mm, foi observada em janeiro de 2001 ( $0,07 \pm 0,22$  bits/item) e a maior em setembro de 2000 ( $0,52 \pm 0,48$  bits/item) (Figura 5.4). A menor média de equitabilidade, durante este período foi observada em outubro de 2001 ( $0,48 \pm 0,21$ ) e a maior em setembro de 2001 ( $0,93 \pm 0,06$ ). A equitabilidade alimentar média esteve sempre acima de 0,5, com exceção do mês de outubro de 2001. A variação média mensal da diversidade alimentar acompanhou a tendência de comportamento da variação média mensal do número de itens alimentares (Figura 5.4). A diversidade alimentar apresentou tendência de decréscimo a partir de setembro de 2000 a qual culminou com um mínimo em janeiro de 2001. A partir deste mês houve um aumento médio da diversidade geral ao longo dos meses da estação chuvosa. Durante estes meses, as menores médias de diversidade alimentar foram observadas em abril e em agosto de 2001. Entre setembro e dezembro de 2001, em outubro observou-se a menor diversidade alimentar do período. A variação média mensal da equitabilidade alimentar apresentou a mesma tendência de comportamento observada na diversidade alimentar, entre os meses de setembro/00 e maio de 2001. A partir do mês de junho até dezembro de 2001, as tendências entre estas duas variáveis apresentam-se invertidas. Diferenças de índices de diversidade entre meses da estação seca e chuvosa não foram significativas (H = 0,21; p = 0,64; N = 596).

Testando os efeitos de variáveis hidrológicas e climatológicas sobre a diversidade alimentar por data de coleta, as únicas relações significativas foram observadas com as variáveis climatológicas temperatura média do ar e precipitação. A diversidade alimentar por data de coleta apresentou, pela malha de 5 mm, relação marginalmente significativa e positiva com a precipitação (p = 0,05), sendo forte e negativamente relacionada com a temperatura média do ar (p = 0,0002) (tabela 5.3).

Índices de diversidade e equitabilidade alimentar foram calculados por taxa (Figuras 5.5 e 5.7). Pela malha de 5 mm, a menor diversidade alimentar foi observada em *S. plagusia* ( $0,40 \pm 0,13$  bits/item) e a maior em *L. synagris* ( $2,22 \pm 0,11$  bits/item) (Figura 5.5). Taxa com tendência à especialistas (índice de diversidade inferior a 1,0 bits/item) foram *S. plagusia*, *H. brasiliensis* e espécimes não identificados do gênero *Anchovia*.

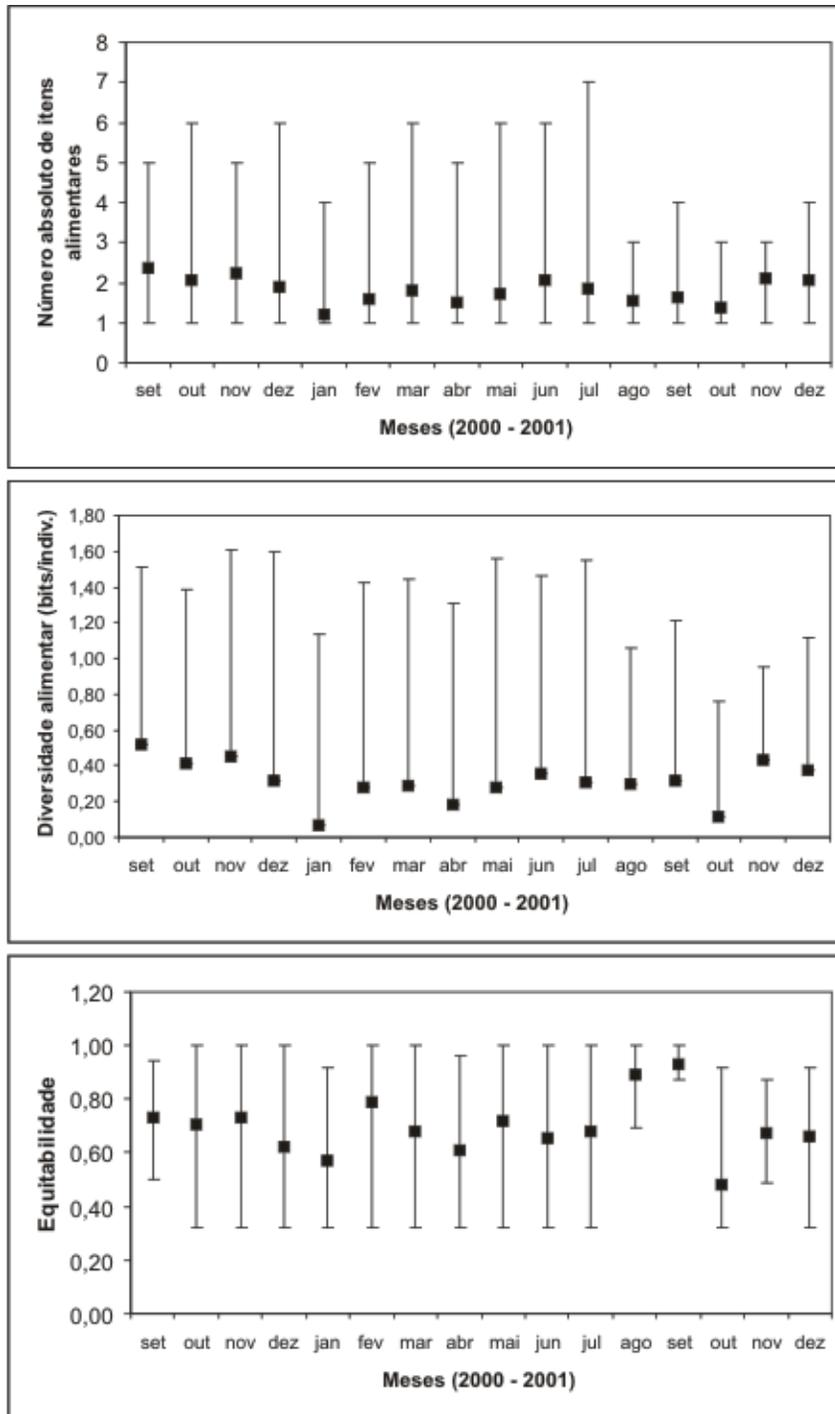


Figura 5.4 - Riqueza de itens, Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Tabela 5.3 - Resultados da Análise de Correlação não-paramétrica de Spearman entre a Riqueza de itens e Diversidade de itens alimentares e variáveis abióticas para peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Índices de diversidade	Variáveis abióticas	N	r	Nível de probabilidade
Número de itens alimentares	Temperatura média do ar (°C)	596	-0,15	0,0002
Diversidade alimentar	Temperatura média do ar (°C)	596	-0,15	0,0002
	Precipitação (mm)	596	0,08	0,05

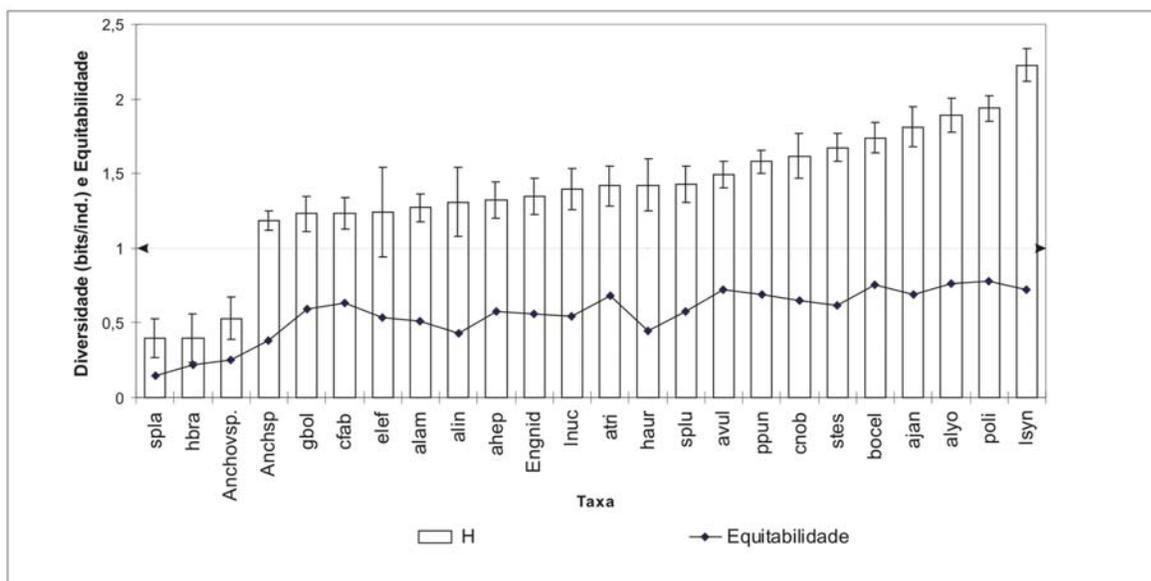


Figura 5.5 - Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares por espécie de peixes coletados com a malha de 5mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Pela malha de 2 mm (Figura 5.6), a diversidade dos itens alimentares variou entre 0,69 e 1,34 bits/item, sendo a média equivalente à  $0,82 \pm 0,18$  (N = 348 itens). A equitabilidade por esta malha variou entre 0,65 e 1,0 e a média foi equivalente a  $0,92 \pm 0,11$  (N = 348).

Ao longo de 10 meses de coleta, a menor média de diversidade alimentar foi observada em setembro ( $0,72 \pm 0,11$  bits/item) e a máxima em julho de 2001 ( $0,89 \pm 0,22$  bits/item) (figura 5.6). A equitabilidade mínima em novembro ( $0,87 \pm 0,13$ ) e a máxima em setembro de 2001 ( $0,98 \pm 0,06$ ). O comportamento médio mensal da diversidade alimentar foi semelhante ao do número médio de itens alimentares e inverso ao da equitabilidade. A diversidade alimentar tende a aumentar em

direção aos meses da estação chuvosa (até julho) e a diminuir em direção aos meses da estação seca. Esta tendência foi confirmada testando-se a significância das diferenças de diversidade entre meses da estação seca e chuvosa. A diversidade alimentar foi marginalmente significativa na estação chuvosa ( $H = 3,96$ ;  $p = 0,05$ ;  $N = 348$ ).

Testando os efeitos de variáveis hidrológicas e climatológicas sobre o número de itens, diversidade e equitabilidade alimentares por data de coleta, observou-se que as únicas relações significativas foram observadas com a variável climatológica velocidade média do vento. O número de itens alimentares, bem como a diversidade alimentar apresentaram relação negativa com a velocidade média do vento, enquanto que a equitabilidade apresentou relação positiva. Todas as relações foram fortemente significativas ( $p < 0,0001$ ) (Tabela 5.4).

Índices de diversidade e equitabilidade alimentar foram calculados por taxa, também para a malha de 2 mm. A menor diversidade alimentar foi observada em *H. brasiliensis* ( $0,34 \pm 0,09$  bits/item) e a maior em *S. testudineus* ( $1,04 \pm 0,07$  bits/item). Todos os taxa analisados, com exceção de *S. testudineus*, apresentaram índices de diversidade inferior a 1,00 bits/item, indicando uma tendência à especialização em suas dietas (Figura 5.7).

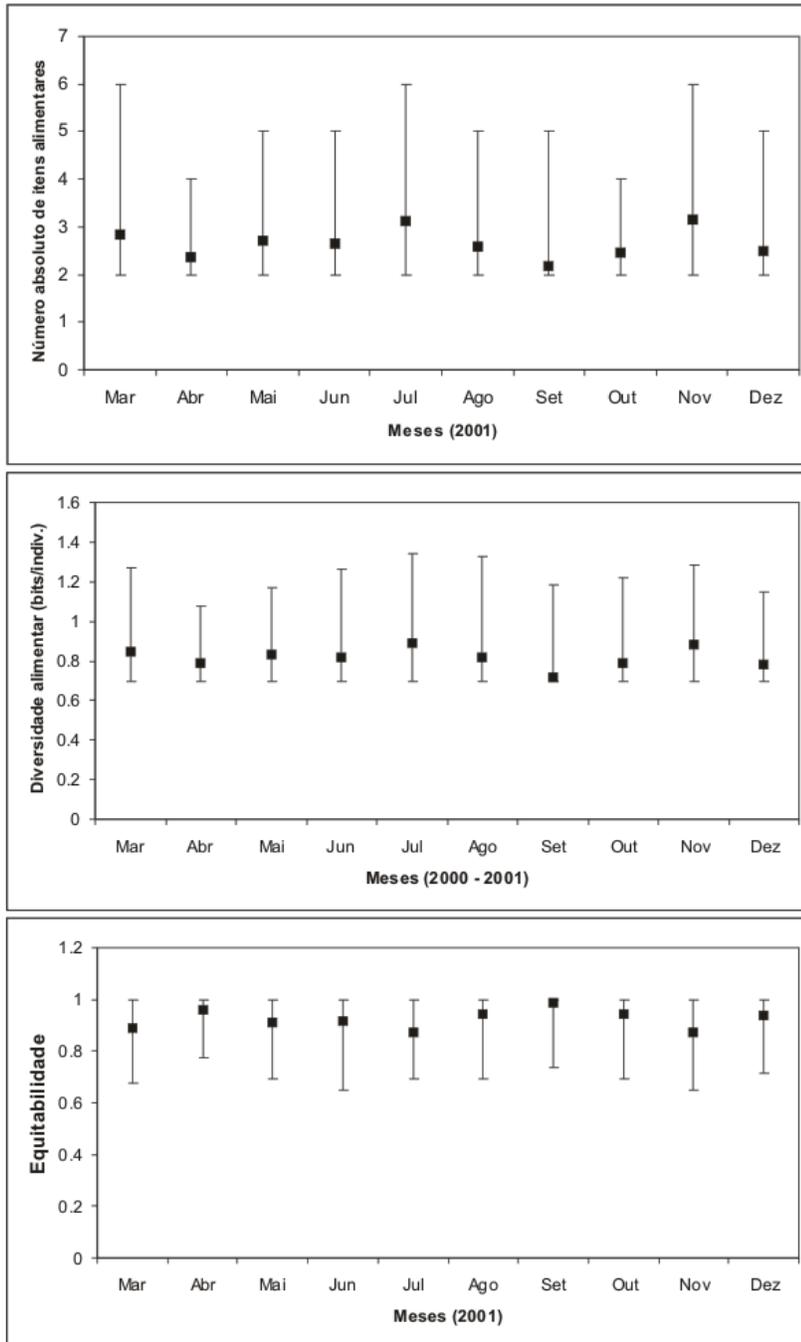


Figura 5.6 - Riqueza de itens, Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Tabela 5.4 - Resultados da Análise de Correlação não-paramétrica de Spearman entre a Riqueza de itens e Diversidade de itens alimentares e variáveis abióticas para peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Índices de diversidade	Variável abiótica	N	r	Nível de probabilidade
Número de itens alimentares	Velocidade média do vento (m/s)	348	-0,23	p< 0,0001
Equitabilidade alimentar		348	0,22	p< 0,0001
Diversidade alimentar		348	-0,21	p< 0,0001

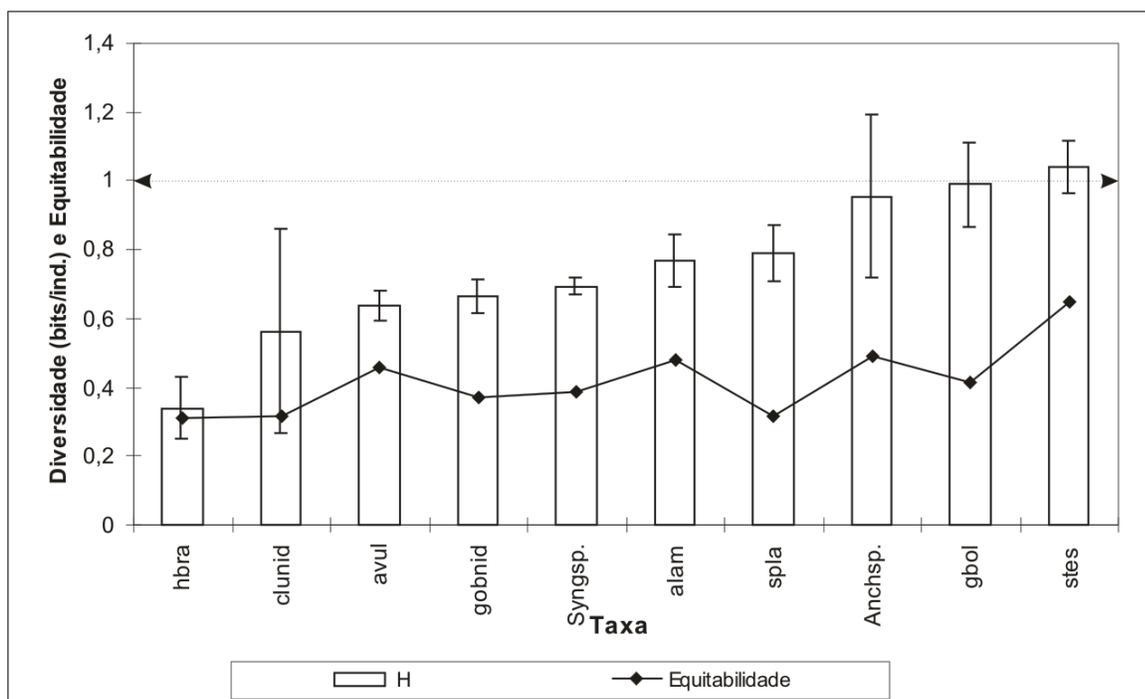


Figura 5.7 - Diversidade e Equitabilidade de itens alimentares por espécie de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

### 5.3.4 Variação mensal e sazonal da repleção estomacal

A repleção estomacal, para o taxa (agrupados) coletados pela malha de 5 mm, variou entre 0 e 100% (figura 5.8, Tabela 5.5). Em média, os taxa analisados apresentaram-se com repleção estomacal em torno de  $38 \pm 29\%$  (N = 967 indivíduos). A maioria (N = 354; 37%) dos indivíduos examinados apresentaram repleção estomacal entre 0 e 20%. Dentro desta faixa, a maioria dos indivíduos (99%) apresentaram estômagos vazios, sendo 51% dos mesmos representados pela espécie *E. lefroyi*.

No período de setembro de 2000 a dezembro de 2001, a variação média mensal da repleção estomacal, pela malha de 5 mm, apresenta tendência de decréscimo entre setembro de 2000 e fevereiro de 2001 (figura 5.9). A partir de fevereiro a repleção estomacal apresenta uma tendência de aumento, mantendo-se acima de 40% até junho. A partir deste mês apresenta nova tendência de decréscimo, a qual se estende até outubro de 2001. No período, o maior valor médio ( $57,47\% \pm 24,20\%$ ) de repleção estomacal foi observado em setembro de 2000 e o menor ( $18,78\% \pm 21,00\%$ ) em outubro de 2001. Os testes realizados para comparar a repleção estomacal (taxa agrupados) entre estações seca e chuvosa, indicaram valores de repleção estomacal significativamente mais elevados na estação chuvosa (Kruskal – Wallis:  $H = 19,40$ ;  $p = 0,00001$ ;  $N = 1470$  indivíduos).

Dentro os taxa que ocorreram em quantidades razoáveis tanto em meses da estação seca, quanto da estação chuvosa, as espécies *E. lefroyi*, *H. aurolineatum*, *L. analis* e *L. synagris* apresentaram repleção estomacal consideravelmente maior nos meses da estação chuvosa. Comparando-se as estações do ano através de testes Kruskal-Wallis, a repleção estomacal foi significativamente mais elevada na estação chuvosa para as espécies *E. lefroyi* ( $p < 0,0001$ ) e *L. analis* ( $p = 0,03$ ). Para *H. aurolineatum* e *L. synagris*, os níveis de probabilidade foram marginalmente significativos. A espécie *S. testudineus* foi a única com valores de repleção estomacal mais elevados na estação seca, sendo esta diferença marginalmente significativa ( $p = 0,05$ ).

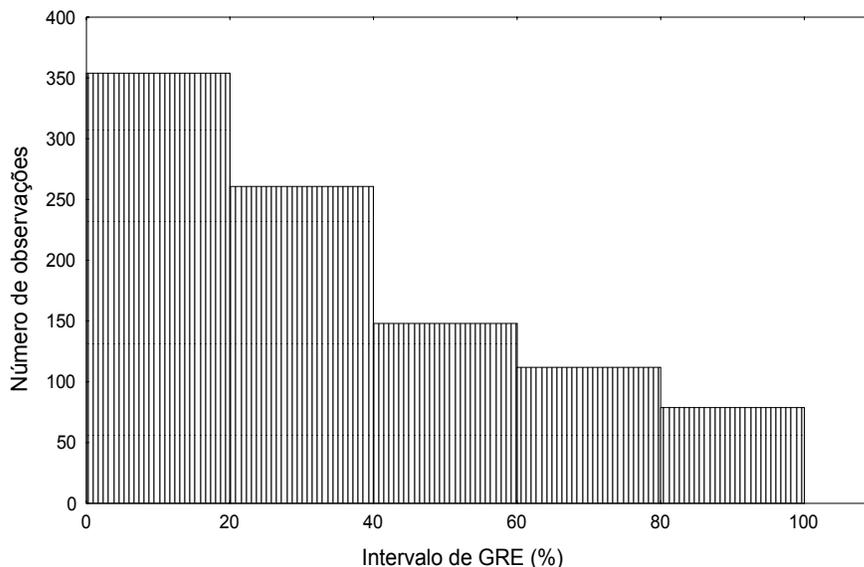


Figura 5.8 - Distribuição de frequência do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Tabela 5.5 - Distribuição do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Faixas de repleção estomacal (%)	Número de espécimes por faixa	Percentual correspondente
0 - 20	354	37
20 - 40	261	27
40 - 60	148	16
60 - 80	112	12
80 - 100	79	8

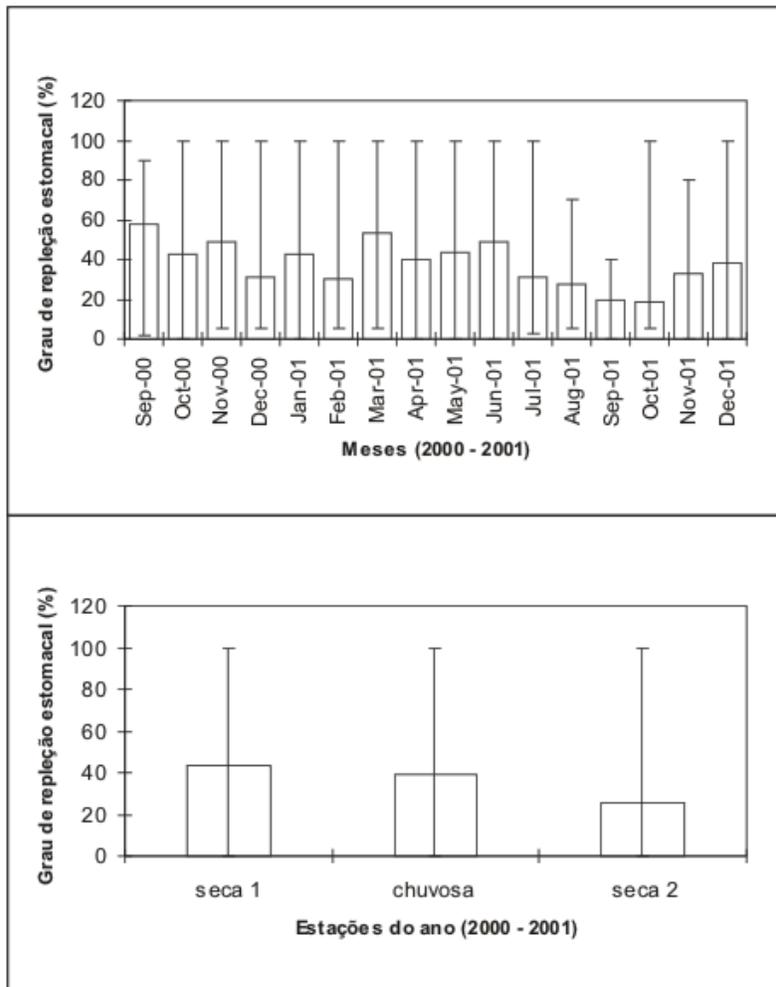


Figura 5.9 - Variação temporal, por mês e por estação do ano, do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Pela malha de 2 mm, A repleção estomacal, para os taxa (agrupados) variou entre 0 e 100%. Em média, os taxa analisados apresentaram repleção estomacal em torno de  $24 \pm 23\%$  (N = 313 indivíduos) (figura 5.10, Tabela 5.6). Dentre estes, a maioria (N = 132; 42,17%) dos indivíduos examinados apresentaram repleção estomacal entre 0 e 20%. Dentro desta faixa, 100% apresentaram estômagos vazios, sendo 56% dos mesmos representados pela espécie *E. lefroyi*.

No período de março a dezembro de 2001, a variação média mensal da repleção estomacal apresenta dois máximos, em maio e em outubro de 2001 (figura 5.11). No período, o maior valor médio ( $39,24\% \pm 37,76\%$ ) de repleção estomacal foi observado em maio e o menor ( $22,74\% \pm 18,48\%$ ) em setembro de 2001. Os testes realizados para comparar repleção estomacal (taxa agrupados) entre estações seca e chuvosa não indicaram diferenças significativas (Kruskal – Wallis:  $H = 0,012$ ;  $p = 0,91$ ; N = 313 indivíduos). Para evitar o efeito dos taxa menos abundantes, realizou-se a mesma análise excluindo-se estes taxa. Novamente, não foram detectadas diferenças significativas entre estação seca e chuvosa (Kruskal-Wallis =  $0,002$ ;  $p = ,96$ ; N= 189 indivíduos).

A tabela 5.6 apresenta informações sobre grau de repleção por taxa considerados na análise final de conteúdo estomacal. Diferenças de repleção estomacal entre meses da estação seca e chuvosa não foram significativas para nenhum dos taxa que tiveram ocorrência nestas duas estações ao longo do período de estudo.

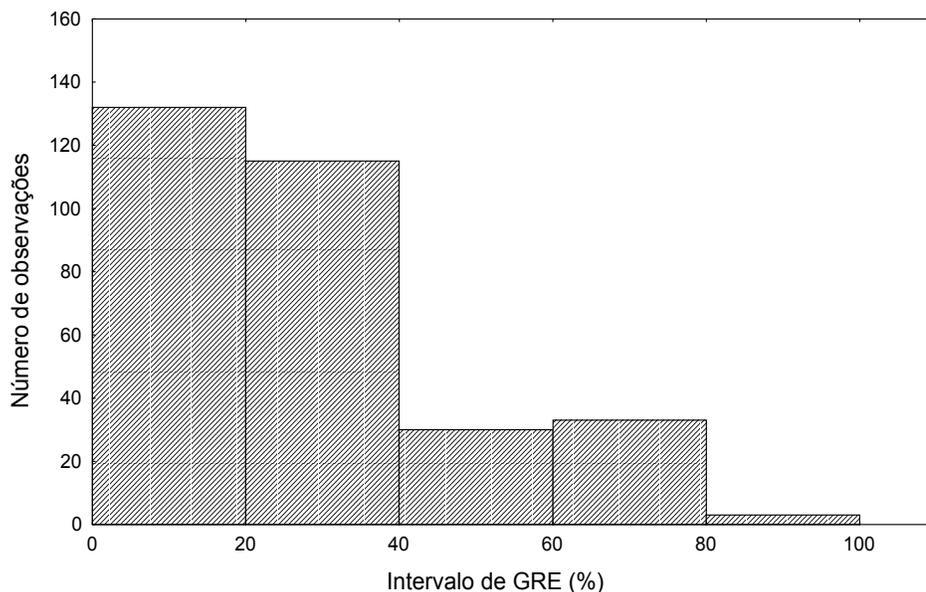


Figura 5.10 - Distribuição de freqüência do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Tabela 5.6 - Distribuição do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Faixas de repleção estomacal	Número de espécimes por faixa	Percentual correspondente
0 - 20	132	42,17
20 - 40	115	36,74
40 - 60	30	9,58
60 - 80	33	10,54
80 - 100	3	0,96

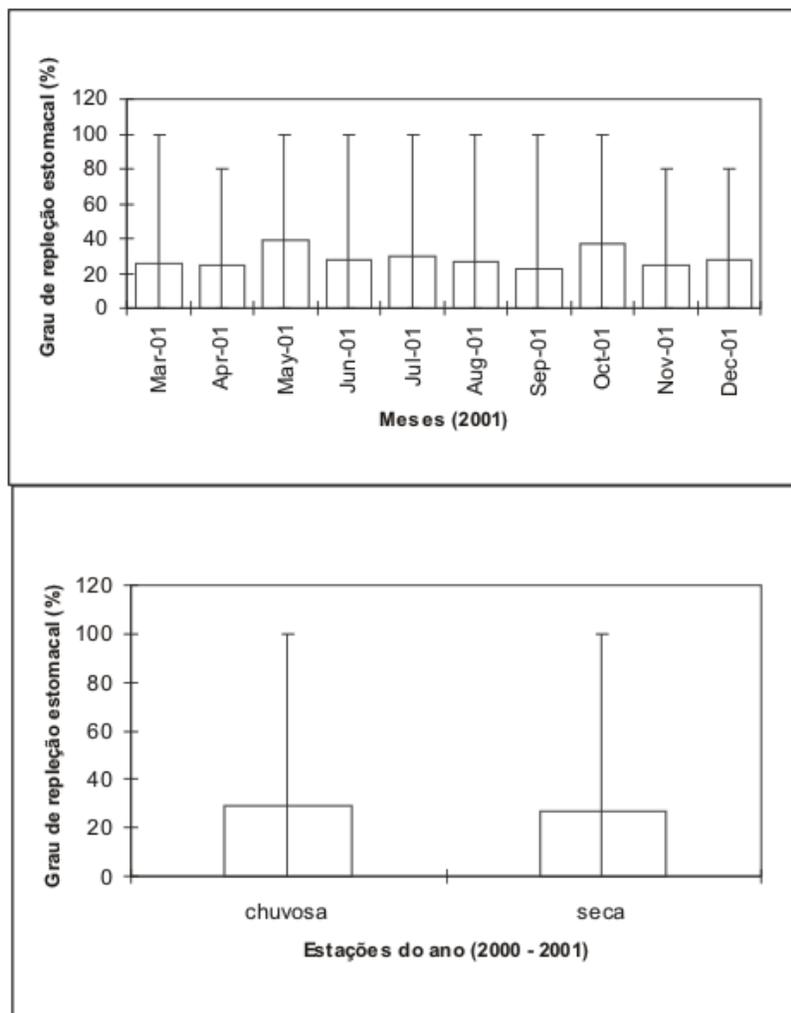


Figura 5.11 - Variação temporal, por mês e por estação do ano, do Grau de Repleção Estomacal (GRE) de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período março a 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

### 5.3.5 Relação entre grau de repleção e variáveis ambientais e volume de algas de arribada por área varrida

#### 5.3.1.5.1 Taxa agrupados

Análises de correlação foram realizadas para verificar relações entre repleção estomacal de taxa (agrupados) da comunidade de peixes dos prados de capim marinho e variáveis abióticas (hidrológicas e climatológicas), volume de algas por área varrida e comprimento total. Os resultados estão apresentados nas tabelas 5.7 e 5.8.

Pela malha de 5 mm, dentre as variáveis abióticas consideradas nesta análise, direção e velocidade médias dos ventos, precipitação, volume de algas por área varrida e comprimento total apresentaram efeitos positivos e significativos sobre o grau estomacal da comunidade de peixes. Relação negativa foi observada com a variável temperatura média do ar (Tabela 5.7).

Pela malha de 2 mm, as variáveis volume de algas por área varrida e comprimento total apresentaram efeitos positivos sobre a repleção estomacal de taxa da comunidade de peixes (tabela 5.8).

Tabela 5.7 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas para peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

	<b>Variáveis independentes</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
	Temperatura da água (°C)	951	-0,05	0,098
	Salinidade (psu)	453	0,03	0,515
	Temperatura média do ar (°C)	1470	-0,09	0,001
	Velocidade média do vento (m/s)	1470	0,07	0,006
<b>Grau de repleção estomacal (%)</b>	Direção média do vento (graus)	1470	0,20	p< 0,0001
	Precipitação (mm)	1470	0,12	p< 0,0001
	Volume de algas por área varrida	1470	0,14	p< 0,0001
	Comprimento total (cm)	1437	0,25	p< 0,0001
	Peso (g)	1450	0,21	p< 0,0001

Tabela 5.8 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas e bióticas para peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

	Variáveis independentes	N	r	Nível de probabilidade
	Temperatura da água (°C)	434	0,004	0,930
	Salinidade (psu)	300	-0,02	0,739
	Temperatura média do ar (°C)	448	-0,05	0,306
	Velocidade média do vento (m/s)	448	0,03	0,491
<b>Grau de repleção estomacal (%)</b>	Direção média do vento (graus)	448	0,02	0,701
	Precipitação (mm)	448	-0,01	0,826
	Volume de algas por área varrida	425	0,09	0,052
	Comprimento total (cm)	401	0,12	0,019
	Peso (g)	428	0,14	0,003

### 5.3.5.2 Por taxa

A mesma análise foi realizada para cada táxon separadamente, sendo os resultados apresentados nas tabelas 5.9 e 5.10.

Com relação a malha de 5 mm (Tabela 5.9), a repleção estomacal de *L. synagris* apresentou relação positiva com a temperatura do ar e da água, com a velocidade média do vento e negativa com a precipitação. Além de *L. synagris*, *S. plagusia* e *L. analis* também apresentaram repleção estomacal relacionada positivamente com a temperatura do ar. Outros taxa, tais como taxa *A. parva*, *L. analis*, *H. aurolineatum*, *E. lefroyi*, *L. piquitinga* e *L. nuchipinnis* apresentaram repleção estomacal negativamente relacionada a temperatura do ar. Dentre estes, *E. lefroyi*, *L. piquitinga* e *H. aurolineatum* apresentaram repleção estomacal relacionada positivamente com a direção média do vento e com a precipitação.

A repleção estomacal de *L. nuchipinnis*, *C. nobilis*, *A. lyolepis*, *P. oligodon* e *A. parva* foi negativamente relacionada ao volume de algas por área varrida. Enquanto que nas espécies *E. lefroyi* e *L. piquitinga* apresentaram repleção estomacal associada positivamente à esta variável.

Relações positivas entre repleção estomacal e comprimento total foram observadas em *H. aurolineatum*, *E. lefroyi*, *L. piquitinga* e *H. plumieri*.

Em relação aos taxa coletados pela malha de 2 mm (Tabela 5.10), espécimes não identificados do gênero *Anchoa* apresentaram repleção estomacal relacionada positivamente com a velocidade

média do vento e negativamente com a direção média do vento. Os Engraulidae não identificados apresentaram repleção estomacal relacionada negativamente com a temperatura da ar, enquanto que *S. plagusia* apresentou repleção estomacal positivamente relacionada ao comprimento total.

Tabela 5.9 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas, por taxa de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

<b>Grau de repleção estomacal por taxa</b>	<b>Variáveis independentes</b>	<b>N</b>	<b>r</b>	<b>Nível de probabilidade</b>
<i>Symphurus plagusia</i>	Temperatura da água (°C)	28	0,38	0,046
	Peso (g)	28	0,40	0,033
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Salinidade	10	0,70	0,023
<i>Lutjanus syngris</i>	Temperatura da água (°C)	64	0,31	0,012
	Temperatura média do ar (°C)	76	0,42	0,000
	Velocidade média do vento (m/s)	76	0,25	0,032
	Precipitação acumulada (mm)	76	-0,33	0,003
<i>Anchoa parva</i>	Temperatura média do ar (°C)	73	-0,36	0,002
	Velocidade média do vento (m/s)	73	-0,35	0,002
	Precipitação acumulada (mm)	73	0,41	0,000
	Vol. de algas de arribada por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	73	-0,32	0,006
<i>Lutjanus analis</i>	Temperatura média do ar (°C)	22	0,56	0,006
	Temperatura da água (°C)	70	-0,29	0,014
	Salinidade	24	0,45	0,029
	Comprimento total (cm)	82	0,27	0,016
<i>Haemulon aurolineatum</i>	Peso (g)	82	0,26	0,019
	Temperatura média do ar (°C)	82	-0,23	0,036
	Velocidade média do vento (m/s)	82	0,22	0,051
	Direção média do vento (graus)	82	0,24	0,029
<i>Polidactylus oligidon</i>	Vol. de algas de arribada por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	18	-0,56	0,017
<i>Anchoa lyolepis</i>	Vol. de algas de arribada por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	12	-0,59	0,042

Tabela 5.9 (continuação).

Grau de repleção estomacal por taxa	Variáveis independentes	N	r	Nível de probabilidade
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	Temperatura da água (°C)	135	-0,17	0,043
	Comprimento total (cm)	303	0,21	p < 0,001
	Peso (g)	297	0,17	0,003
	Velocidade média do vento (m/s)	305	0,40	p < 0,001
	Direção média do vento (m/s)	305	0,34	p < 0,001
	Volume de algas de arribada por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	305	0,33	p < 0,001
	<i>Lile piquitinga</i>	Temperatura da água (°C)	72	-0,40
Comprimento total (cm)		82	0,48	p < 0,001
Peso (g)		81	0,43	p < 0,001
Temperatura média do ar (°C)		82	-0,32	0,004
Velocidade média do vento (m/s)		82	0,22	0,051
Direção média do vento (m/s)		82	0,42	p < 0,001
Precipitação acumulada (mm)		82	0,40	p < 0,001
Volume de algas de arribada por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )		82	0,31	0,004
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	Volume de algas de arribada por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	38	-0,34	0,034
	Temperatura média do ar (°C)	38	-0,35	0,030
	Velocidade média do vento (m/s)	38	-0,39	0,015
<i>Haemulon plumieri</i>	Comprimento total (cm)	34	0,34	0,052
	Peso (g)	34	0,36	0,039
<i>Conodon nobilis</i>	Volume de algas de arribada por área varrida (litros/m <sup>2</sup> )	15	-0,54	0,037

Tabela 5.10 - Análise de Correlação Não-Paramétrica de Spearman com dados de Grau de Repleção Estomacal (GRE) e dados de variáveis abióticas, por taxa de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Grau de repleção estomacal por taxa	Variáveis independentes	N	r	Nível de probabilidade
<i>Anchoa</i> spp.	Velocidade média do vento (m/s)	48	0,39	0,007
	Direção média do vento (m/s)	48	-0,49	P < 0,001
Engraulidae não identificados	Temperatura da água (°C)	100	-0,19	0,054
<i>Symphurus plagusia</i>	Comprimento total (cm)	119	0,22	0,017

### 5.3.6 Associação de espécies em função da dieta

Pela malha de 5 mm, seis agrupamentos foram formados em função da similaridade, ao nível de 40%, de suas dietas. A análise de ordenamento representou, com um nível de estresse de 0,16, os grupos formados pela análise de agrupamentos (figura 5.12) e ordenação (Figura 5.13). Análise de similaridades (ANOSIM) realizada para testar a significância destes agrupamentos mostrou que os mesmos foram significantes. Os resultados desta análise estão mostrados na Tabela 5.11.

Com exceção das espécies *L. chrysurus*, *H. brasiliensis* e *S. plumieri*, os demais taxa compuseram os agrupamentos 2, 3, 4, 5, 6 e 7. No agrupamento 2, associaram-se as espécies *C. nobilis*, *A. lineatus* e *C. faber*, tendo em comum sobretudo a maior representatividade dos Polychaeta em suas dietas (figura 5.14). No agrupamento 3 associaram-se as espécies *L. nuchipinnis*, *E. crossotus* e *P. maculatus* pela elevada representatividade de Crustacea não identificados em suas dietas (figura 5.14). O agrupamento 4 foi composto por *H. plumieri*, *L. synagris*, *P. oligodon*, *P. punctatus* e *S. testudineus* com dietas apresentando maior representatividade dos Amphipoda. O agrupamento 5 foi composto pelos taxa *A. lyolepis*, Engraulidae não identificados, *L. piquitinga*, *A. tricolor* e *L. analis* pela maior representatividade dos Crustacea não identificados e Amphipoda. O grupo 6 reuniu o maior número de taxa, sendo os mesmos representados por *E. lefroyi*, *G. boleosoma*, *A. parva*, *H. aurolineatum*, *S. plagusia* e espécimes do gênero *Anchoa* e *Anchovia* pela maior representatividade dos Copepoda em suas dietas. O grupo 7 foi composto por *A. vulpes*, *B. ocellatus*, *A. lamprotaenia* e *A. hepsetus* por dietas com maior representatividade de Crustacea não identificados e Copepoda.

A espécie *L. chrysurus* apresentou-se isolada pela dieta representada principalmente por Crustacea Isopoda e Peixes. As espécies *H. brasiliensis* e *S. plumieri* apresentaram-se isoladas, respectivamente, pela dieta com elevada representatividade de vegetais digeridos e por itens diversos da macrofauna bêntica (figura 5.15).

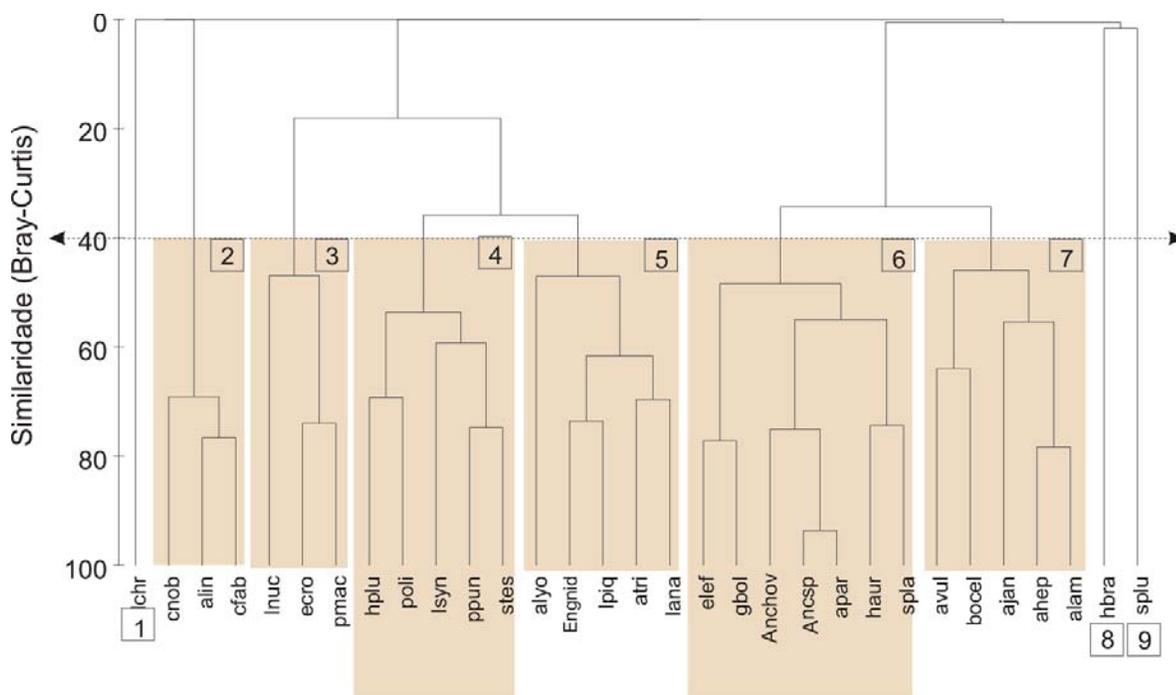
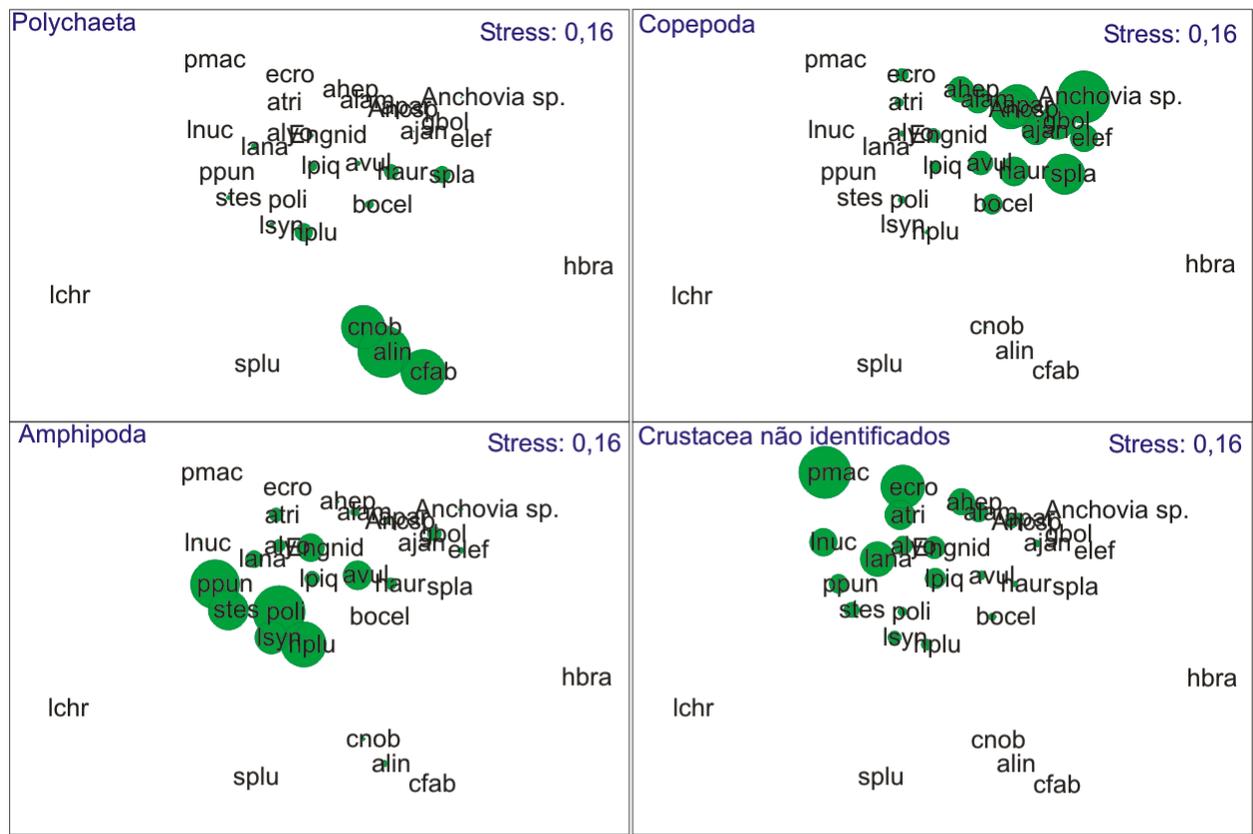


Figura 5.12 - Resultado da Análise de Agrupamento (Cluster) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Os números 2, 3, 4, 5, 6 e 7 indicam agrupamentos de espécies ao nível de 40% de similaridade. Os 1, 8 e 9 indicam espécies isoladas.

Tabela 5.11 - Resultado da Análise de Similariedades (ANOSIM) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Grupos	Estatística	Nível de probabilidade
7,2	1,00	0,018
7,5	0,60	0,008
7,6	0,48	0,001
7,3	0,80	0,018
7,4	0,88	0,008
2,5	1,00	0,018
2,6	1,00	0,008
2,4	1,00	0,018
5,6	0,97	0,001
5,3	0,61	0,018
5,4	0,80	0,008
6,3	1,00	0,008
6,4	1,00	0,001
3,4	0,99	0,018





### Legenda

Ahep - <i>Anchoa hepsetus</i>	Pmac - <i>Pseudupeneus maculatus</i>
Anchovia sp. - <i>Anchovia</i> sp.	Alam - <i>Anchoa lamprotaenia</i>
Ancsp - <i>Anchoa</i> spp.	Apar - <i>Anchoa parva</i>
Gbol - <i>Gobionellus boleosoma</i>	Atri - <i>Anchoa tricolor</i>
Lpiq - <i>Lile piquitinga</i>	Avul - <i>Albula vulpes</i>
Haur - <i>Haemulon aurolineatum</i>	Elef - <i>Eucinostomus lefroyi</i>
Spla - <i>Symphurus plagusia</i>	Lnuc - <i>Labrisomus nuchipinnis</i>
Ppun - <i>Prionotus punctatus</i>	Ajan - <i>Anchoa januaria</i>
Stes - <i>Sphoeroides testudineus</i>	Alyo - <i>Anchoa lyolepis</i>
Hplu - <i>Haemulon plumieri</i>	Engnid - <i>Engraulidae</i> nao identificados
Hbra - <i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Lana - <i>Lutjanus analis</i>
Lchr - <i>Lutjanus chrysurus</i>	Poli - <i>Polidactylus oligodon</i>
Cnob - <i>Conodon nobilis</i>	Bocel - <i>Bothus ocellatus</i>
Alin - <i>Achirus lineatus</i>	Lsyn - <i>Lutjanus synagris</i>
Splu - <i>Scorpaena plumieri</i>	Ecro - <i>Etropus crossotus</i>
Cfab - <i>Chaetodipterus faber</i>	

Figura 5.14 - O mesmo ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 5 mm da figura anterior, só que mostrando a importância de itens alimentares específicos na formação dos grupos. Os diâmetros dos círculos são proporcionais à importância no conteúdo estomacal (média dos pontos) dos respectivos itens alimentares indicados nos quadros. Dados coletados no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

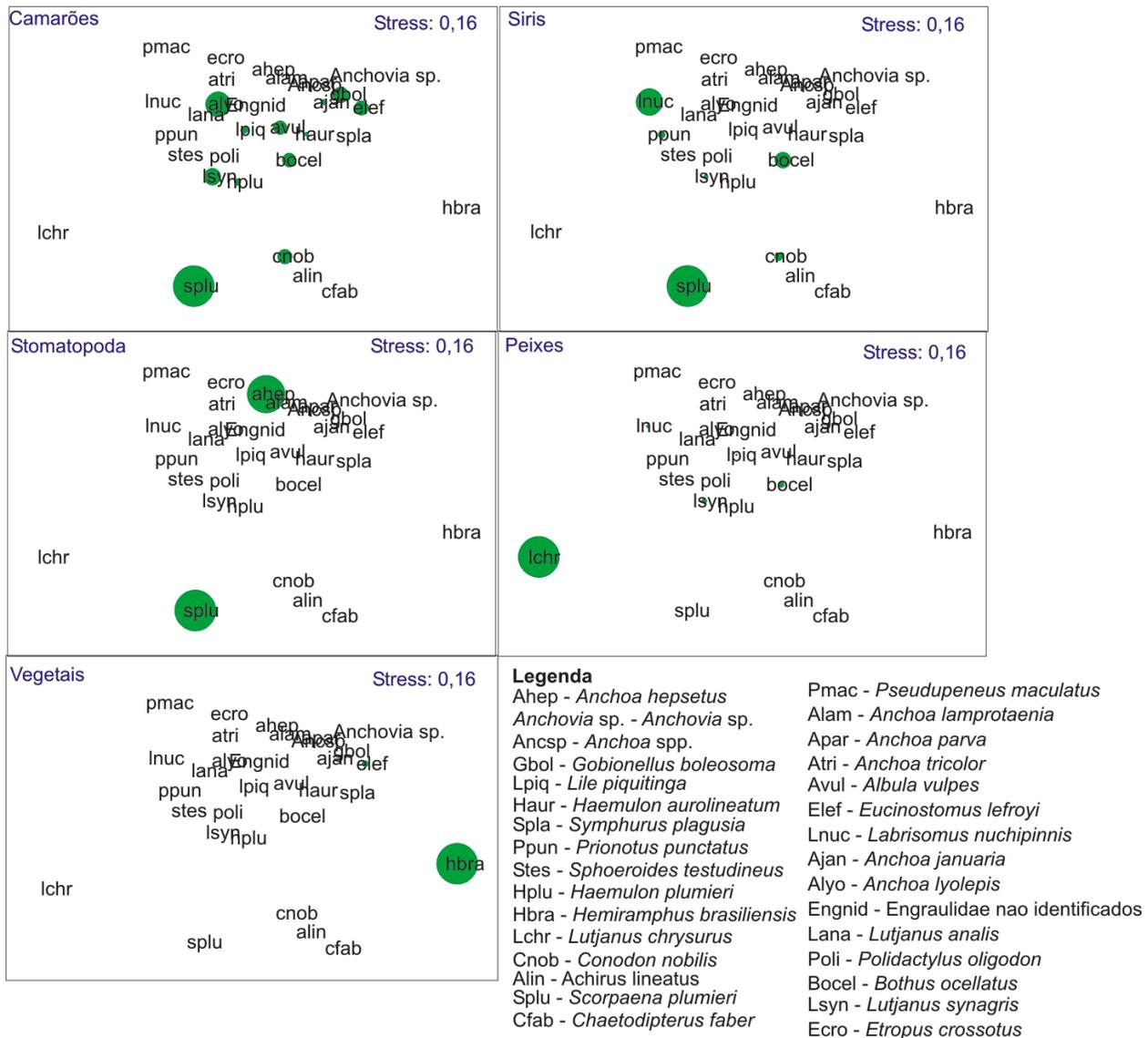


Figura 5.15 - O mesmo ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 5 mm da figura anterior, só que mostrando a importância de itens alimentares específicos na formação dos grupos. Os diâmetros dos círculos são proporcionais à importância no conteúdo estomacal (média dos pontos) dos respectivos itens alimentares indicados nos quadros. Dados coletados no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Pela malha de 2 mm, quatro agrupamentos foram formados em função da similaridade, ao nível de 40%, de suas dietas alimentares. A análise de ordenamento representou, com um nível de estresse de 0,16, os grupos formados pela análise de agrupamentos (figura 5.16). Análise de similaridade realizada para testar a significância destes agrupamentos mostrou que os mesmos foram significantes. Os resultados desta análise estão mostrados na Tabela 5.12.

Com exceção das espécies *S. testudineus* e *H. brasiliensis*, os demais taxa compuseram os agrupamentos 1, 2, 4 e 6 (figura 5.16 e 5.17). No agrupamento 1, associaram-se os taxa *A. lamprotaenia* e espécimes não identificados da Família Cynoglossidae dada a maior

representatividade dos Polychaeta em suas dietas (figura 5.18). No agrupamento 2 associaram-se os taxa *A. vulpes*, *Anchoa* e *Syngnathus* pela elevada representatividade de Crustacea não identificados em suas dietas (figura 5.18). O agrupamento 4 reuniu o maior número de taxa, sendo os mesmos representados pelos taxa *Symphurus*, *Clupeidae*, *Engraulidae*, *E. crossotus*, *Gobiidae*, *L. piquitinga*, *G. boleosoma* e *S. plagusia* pela maior representatividade dos Copepoda em suas dietas. O grupo 6 foi composto por *A. hepsetus*, *Caranx*, *Dactyloscopus* e *Haemulon* por dietas com maior representatividade de Crustacea não identificados e Copepoda (figura 5.18).

As espécies *H. brasiliensis* e *S. testudineus* apresentaram-se isoladas, respectivamente, pela dieta com elevada representatividade de vegetais digeridos e pela dieta com maior representatividade de Mollusca (figura 5.18).

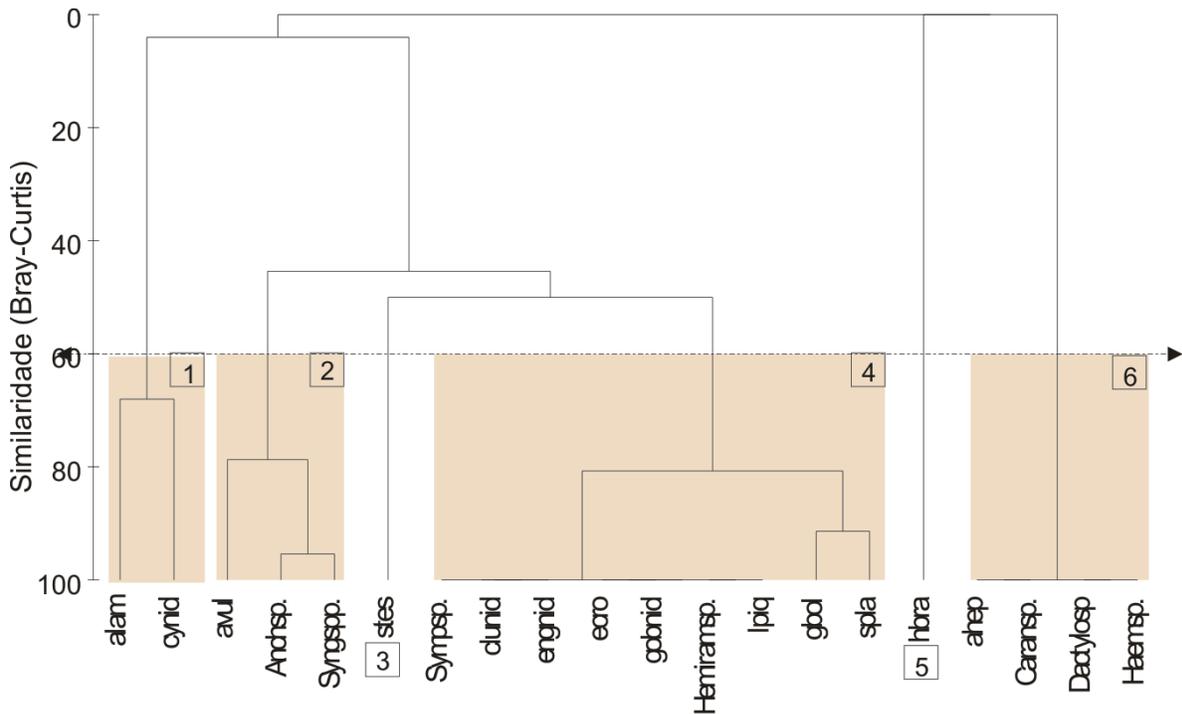
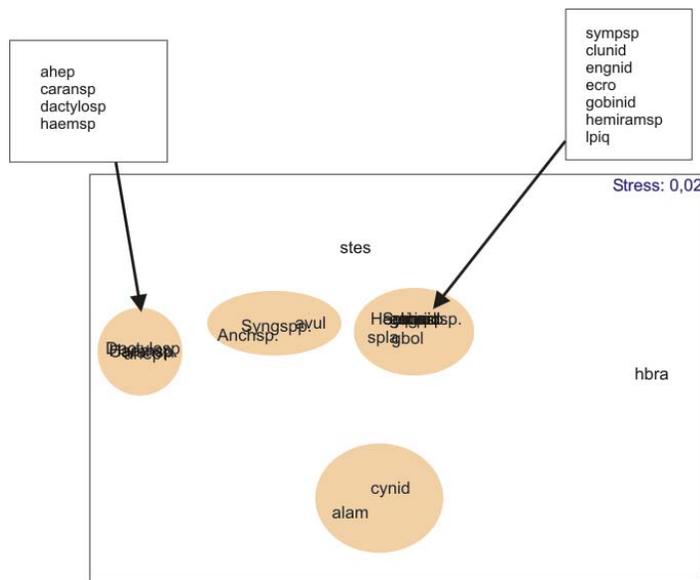


Figura 5.16 - Resultado da Análise de Agrupamento (Cluster) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 2 mm, no período março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco. Os números 1, 2, 4 e 6 indicam agrupamentos de taxa ao nível de 40% de similaridade. Os números 3 e 5 indicam taxa isoladas.

Tabela 5.12 - Resultado da Análise de Similaridades (ANOSIM) com dados de composição da dieta de peixes por taxa coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Grupos	Estatística	Nível de significância
2,6	1,00	0,029
2,4	1,00	0,005
6,4	1,00	0,001
1,4	1,00	0,018



**Legenda**

- |   |  |
|---|--|
| Cynid - Cynoglossidae nao identificados | Engnid - Engraulidae nao identificados |
| Gbol - <i>Gobionellus boleosoma</i>     | Ecro - <i>Etropus crossotus</i>        |
| Spla - <i>symphurus plagusia</i>        | Gobinid - Gobiidae nao identificados   |
| Anchsp - <i>Anchoa</i> spp.             | Hemiramsp - <i>Hemiramphus</i> sp.     |
| Avul - <i>albula vulpes</i>             | Lpiq - <i>Lilie piquitinga</i>         |
| Ahep - <i>Anchoa hepsetus</i>           | Alam - <i>Anchoa lamprotaenia</i>      |
| Caransp - <i>Caranx</i> spp.            | Syngsp - <i>Syngnathus</i> spp.        |
| Dactylosp - <i>Dactyloscopus</i> sp.    | Clunid - Clupeidae nao identificados   |
| Haemsp - <i>Haemulon</i> spp.           | Sympsp - <i>Symphurus</i> spp.         |

Figura 5.17 - Ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

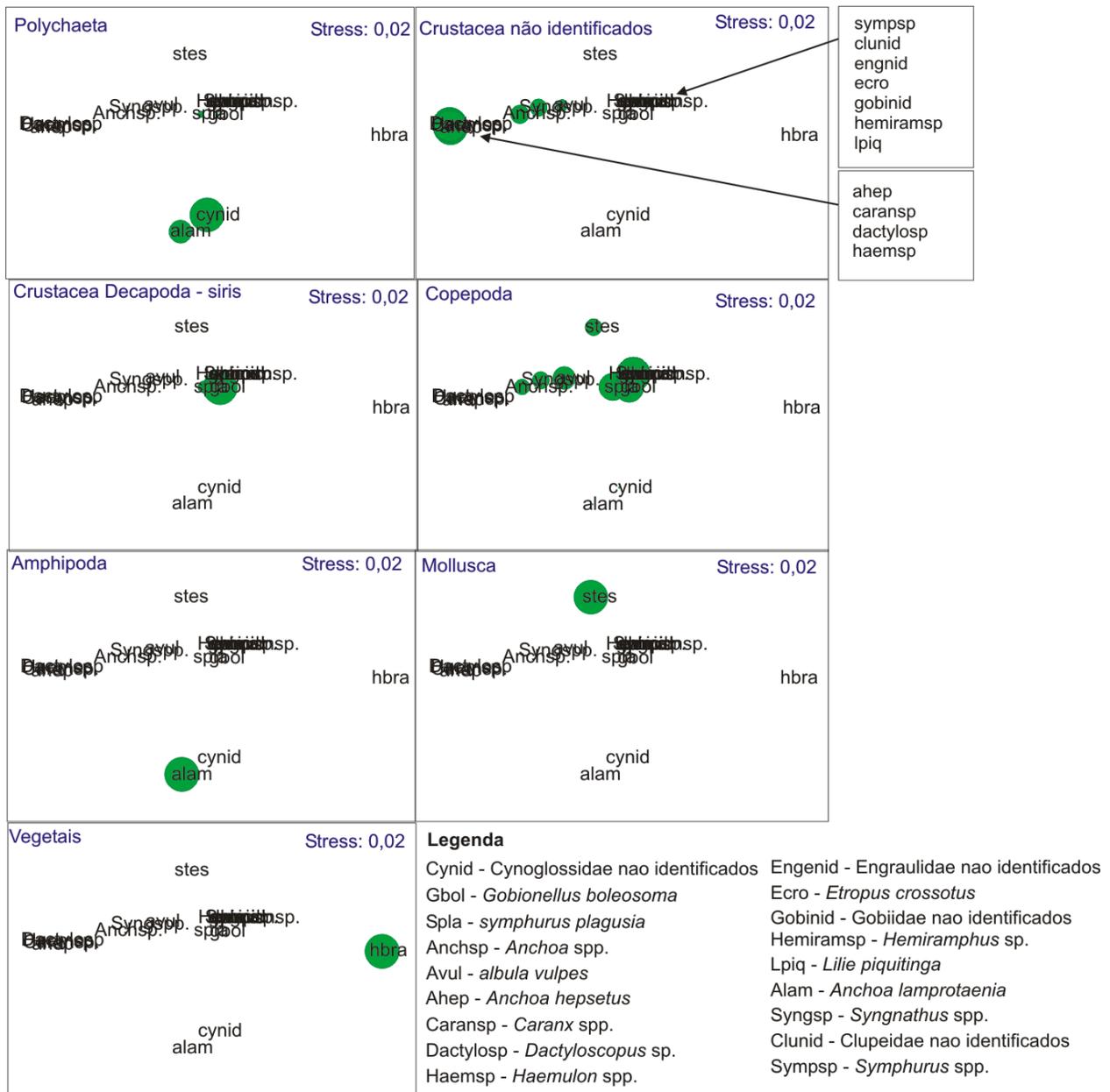


Figura 5.18 - O mesmo ordenamento dos taxa por escalonamento multi-dimensional (mds) com dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 2 mm da figura anterior, só que mostrando a importância de itens alimentares específicos na formação dos grupos. Os diâmetros dos círculos são proporcionais à importância no conteúdo estomacal (média dos pontos) dos respectivos itens alimentares indicados nos quadros. Dados coletados no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

### 5.3.7 Organização trófica

Os resultados das análises de conteúdo estomacal, bem como, de agrupamento e ordenamento de taxa em função da similaridade de suas dietas permitiu a identificação de seis guildas tróficas na comunidade de peixes dos prados de capim marinho (Tabelas 5.13 e 5.14).

As guildas tróficas apresentadas foram baseadas, sobretudo, na associação de taxa que, tanto pela análise de agrupamento, quanto pela análise de ordenamento apresentaram dietas similares ao nível de, pelo menos de 40%. Desta forma associaram-se taxa com sobreposição mínima de 40% de itens alimentares, em suas dietas. Apesar da sobreposição de dietas de taxa pertencentes a guildas tróficas distintas, houve separação significativa (ver resultados da análise de similaridade) entre as guildas tróficas apresentados nas tabelas.

Pela malha de 5 mm, a maioria dos taxa analisados apresentou dieta baseada em organismos da micro-fauna bêntica ou epífita (guilda trófica 1), com ênfase em Crustacea Copepoda ou Amphipoda. Estes taxa compuseram os grupos 4, 5 e 7 da análise de agrupamentos (figura), sendo os mesmos representados pelos taxa *A. hepsetus*, *A. lamprotaenia*, *Anchoa*, *A. januaria*, *E. lefroyi*, *G. boleosoma*, *S. plagusia*, *A. vulpes*, *A. parva*, *H. plumieri*, *P. oligodon*, *L. synagris*, *P. punctatus*, e *S. testudineus*. A segunda guilda trófica, predadores de macrocrustáceos, agrupou o segundo maior número de taxa, pertencentes aos grupos 3 e 5, pela análise de agrupamentos. Estes taxa foram *L. nuchipinnis*, *P. maculatus*, *L. analis*, *A. lyolepis*, *A. tricolor*, Engraulidae não identificados, *L. piquitinga* e *E. crossotus*. As espécies *S. plumieri* e *L. chrysurus* apresentaram dieta predominantemente composta por itens da macrofauna vágil (guilda trófica 3). A espécie *H. brasiliensis* foi a única espécie com dieta constituída predominantemente de vegetais, compondo a guilda trófica 4. As espécies *C. nobilis*, *C. faber* e *A. lineatus*, formaram o grupo 2 na análise de agrupamentos e compuseram a guilda trófica 5 (predadores de Polychaeta).

Pela malha de 2 mm, a maioria dos taxa apresentaram dietas com predominância de itens da microfauna bêntica ou epífita (guilda trófica 1), com ênfase em Copepoda. A guilda trófica predadores de macrocrustáceos associou os taxa *A. vulpes*, *Anchoa* e *Syngnathus*. Não houve taxa nesta malha associados a guilda predadores de macrofauna bêntica e vágil. Dentro da guilda pastadores de vegetais foi associada a espécie *H. brasiliensis* e predadores de Polychaeta foram associados taxa *A. lamprotaenia* e Cynoglossidae. A espécie *S. testudineus* foi a única espécie dentro da guilda trófica 6 (predadores de Mollusca).

Tabela 5.13: Agrupamento em guildas tróficas baseado nos dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Código	Guildas tróficas	subdivisão	Taxa associados
1	Predadores de micro-fauna bêntica ou epífita	com ênfase em Copepoda	<i>Anchoa hepsetus</i> , <i>Anchoa lamprotaenia</i> , <i>Anchoa</i> spp., <i>Anchoa januaria</i> , <i>Eucinostomus lefroyi</i> , <i>Gobionellus boleosoma</i> , <i>Symphurus plagusia</i> , <i>Albula vulpes</i> , <i>Haemulon aurolineatum</i> , <i>Bothus ocellatus</i> , <i>Anchovia</i> sp., <i>Achnoa parva</i> (agrupamentos 5 e 7)
		com ênfase em Amphipoda	<i>Haemulon plumieri</i> , <i>Polidactylus oligodon</i> , <i>Lutjanus synagris</i> , <i>Prionotus punctatus</i> , <i>Sphoeroides testudineus</i> , (agrupamento 4)
2	Predadores da macrocrustáceos		<i>Labrissomus nuchipinnis</i> , <i>Pseudupeneus maculatus</i> , <i>Lutjanus analis</i> , <i>Anchoa lyolepis</i> , <i>Anchoa tricolor</i> , Engraulidae não identificados, <i>Lile piquitinga</i> , e <i>Etropus crossotus</i> (agrupamentos 3 e 5)
3	Predadores de macrofauna bêntica e vágil	com ênfase em Crustacea	<i>Scorpaena plumieri</i> , <i>Lutjanus chrysurus</i>
4	Consumidores de Macro-Vegetais		<i>Hemiramphus brasiliensis</i>
5	Predadores de Polychaeta		<i>Conodon nobilis</i> , <i>Chetodipterus faber</i> , <i>Achirus lineatus</i> (agrupamento 2)
6	Mollusca		<i>Sphoeroides testudineus</i>

Tabela 5.14: Agrupamento em guildas tróficas baseado nos dados de composição da dieta de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Código	Guildas tróficas	subdivisão	Taxa associados
1	Predadores de micro-fauna bêntica ou epífita	com ênfase em Copepoda	<i>Symphurus</i> spp., Clupeidae não identificados, Engraulidae não identificados, <i>Etropus crossotus</i> , Gobiidae não identificados, <i>Hemiramphus</i> spp., <i>Lile piquitinga</i> , <i>Gobionellus boleosoma</i> , <i>Symphurus plagusia</i>
		com ênfase em Amphipoda	
2	Predadores da macrocrustáceos		<i>Albula vulpes</i> , <i>Anchoa</i> spp., <i>Syngnathus</i> spp.
3	Predadores de macrofauna bêntica e vágil	com ênfase em Crustacea	
4	Vegetais		<i>Hemiramphus brasiliensis</i>
5	Predadores de Polychaeta		<i>Anchoa lamprotaenia</i> , Cynoglossidae não identificados
6	Mollusca		<i>Sphoeroides testudineus</i>

### 5.3.8 Função ecológica dos prados de capim marinho para as espécies mais representativas

Com base nos resultados de repleção estomacal dos taxa mais frequentes da comunidade de peixes, coletados pelas malhas de 5 e 2 mm, inferiu-se sobre a função ecológica dos prados de capim marinho (tabelas 5.15 e 5.16). Para tanto, calculou-se a frequência de ocorrência de graus de repleção estomacal para cada taxa. Em seguida, foram estabelecidas três categorias: categoria 1 reuniu frequências de ocorrência de grau de repleção igual a zero, a categoria 2 reuniu frequências de ocorrência de graus de repleção acima de zero e inferior ou igual a 30% e a categoria 3 reuniu frequências de ocorrência de graus de repleção superior a 30%. Em uma etapa seguinte, realizou-se dois somatórios: o primeiro somou as categorias 1 e 2 e o segundo as categorias 2 e 3. Com base na comparação dos valores destes somatórios atribuiu-se aos prados a função de abrigo (somatório 1 > somatório 2, por uma diferença superior a 20%), função de alimentação (somatório 2 > somatório 1, por uma diferença superior a 20%) e de abrigo e alimentação (somatório 1 = 2 ou diferenças entre eles igual ou inferior a 20%). As tabelas de 5.17 e 5.18 mostram os resultados sobre a função dos prados por taxa considerado na análise descrita acima.

Dentre os 29 taxa considerado na análise da malha de 5 mm, cerca de 55% utilizou os prados predominantemente como local de alimentação, 24% como local de abrigo e cerca de 21% como local de abrigo e alimentação. Entre os taxa com frequência de ocorrência nos prados superior a 10%, *A. lineatus*, *H. aurolineatum*, *H. plumieri*, *S. plagusia*, *A. hepsetus* e *H. brasiliensis* utilizaram os prados predominantemente como locais de alimentação. Ainda neste grupo de peixes relativamente frequentes, *L. synagris*, *L. nuchipinnis*, espécimes de *Anchoa* não identificados e *S. testudineus* utilizaram os prados como locais de abrigo e alimentação e *E. lefroyi*, *P. maculatus*, *E. crossotus* e *L. piquitinga* utilizaram os prados predominantemente como locais de abrigo.

Tabela 5.15: Agrupamento dos taxa baseado na função dos prados de capim marinho. Cálculos baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

unção dos Prados	No. de Taxa	Percentual
Abrigo	7	24
Alimentação	16	55
Abrigo e Alimentação	6	20
Total	29	100

Com relação à malha de 2 mm, dentre os oito taxa considerados nesta análise, a maioria utilizou os prados como local de abrigo e alimentação (N = 5; 62%). *S. plagusia* utilizou os prados predominantemente como local de alimentação. A espécie *G. boleosoma* e espécimes não identificados de Clupeidae, Haemulidae e *Haemulon* spp. utilizaram os prados como locais de abrigo e alimentação e a espécie *E. lefroyi* e espécimes não identificados de Gobiidae utilizaram os prados predominantemente como locais de abrigo.

Tabela 5.16 - Agrupamento dos taxa baseado na função dos prados de capim marinho. Cálculos baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

<b>Função dos Prados</b>	<b>No. de Taxa</b>	<b>Percentual</b>
Abrigo	2	25
Alimentação	1	13
Abrigo e Alimentação	5	62
Total	8	100

Tabela 5.17 - Cálculos da função dos prados de capim marinho baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 5 mm, no período de setembro de 2000 e dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

<b>Táxon</b>	<b>FO (%)</b>	<b>Somatório 1</b>	<b>Somatório 2</b>	<b>Função</b>	<b>Diferença entre somatório 1 e 2</b>
<i>Achirus lineatus</i>	44,44	50,89	88,39	alimentação	37,50
<i>Haemulon aurolineatum</i>	22,22	39,51	88,89	alimentação	49,38
<i>Haemulon plumieri</i>	16,37	39,02	82,93	alimentação	43,90
<i>Symphurus plagusia</i>	16,37	14,81	96,30	alimentação	81,48
<i>Anchoa hepsetus</i>	11,70	45,16	93,55	alimentação	48,39
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	10,52	65,00	100,00	alimentação	35,00
<i>Lutjanus synagris</i>	30,41	63,16	69,74	abrigo e alimentação	6,58
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	17,54	69,23	56,41	abrigo e alimentação	12,82
<i>Anchoa spp.</i>	16,37	63,89	83,33	abrigo e alimentação	19,44
<i>Sphoeroides testudineus</i>	12,28	65,22	69,57	abrigo e alimentação	4,35
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	54,39	93,11	33,77	abrigo	59,34
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	18,71	100,00	38,18	abrigo	61,82
<i>Lile Piquitinga</i>	16,37	73,17	48,78	abrigo	24,39
<i>Etropus crossotus</i>	15,20	87,80	29,27	abrigo	58,54

Tabela 5.17 (continuação).

<b>Taxa</b>	<b>FO (%)</b>	<b>Somatório 1</b>	<b>Somatório 2</b>	<b>Função</b>	<b>Diferença entre somatório 1 e 2</b>
<i>Anchoa parva</i>	9,94	90,41	97,26	abrigo e alimentação	6,85
<i>Anchoa tricolor</i>	8,77	62,50	87,50	alimentação	25,00
<i>Albula vulpes</i>	8,77	62,50	87,50	alimentação	25,00
<i>Bothus ocellatus</i>	8,77	90,00	30,00	abrigo	60,00
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	8,19	62,50	93,75	alimentação	31,25
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	8,19	60,00	86,67	alimentação	26,67
<i>Scorpaena plumieri</i>	8,19	32,65	79,71	alimentação	47,06
<i>Polidactylus oligodon</i>	7,60	33,33	94,44	alimentação	61,11
<i>Anchoa januaria</i>	6,43	62,50	93,75	alimentação	31,25
<i>Chaetodipterus faber</i>	6,43	22,22	88,89	alimentação	66,67
<i>Lutjanus chrysurus</i>	6,43	82,35	52,94	abrigo	29,41
<i>Conodon nobilis</i>	5,26	46,67	86,67	alimentação	40,00
<i>Synodus foetens</i>	5,26	81,82	36,36	abrigo	45,45
<i>Sparisoma spp.</i>	5,26	47,06	70,59	alimentação	23,53
<i>Anchoa lyolepis</i>	4,67	75,00	75,00	abrigo e alimentação	0,00

Tabela 5.18 - Cálculos da função dos prados de capim marinho baseados na repleção estomacal de peixes coletados com a malha de 2 mm, no período de março a dezembro de 2001, nos prados de capim marinho da da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

Taxa	FO (%)	Somatório 1	Somatório 2	Função	Diferença entre somatório 1 e 2
<i>Symphurus plagusia</i>	63,80	37,50	93,75	alimentação	56,25
<i>Anchoa</i> spp.	22,86	79,17	95,83	abrigo e alimentação	16,67
Clupeidae	8,57	91,18	91,18	abrigo e alimentação	0,00
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	22,86	60,71	78,57	abrigo e alimentação	17,86
<i>Haemulon</i> spp.	9,52	66,67	55,56	abrigo e alimentação	11,11
Haemulidae	5,71	76,92	82,05	abrigo e alimentação	5,13
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	43,81	100,00	45,45	abrigo	54,55
Gobiidae	21,91	86,67	60,00	abrigo	26,67

## 5.4 Discussão

A alimentação de peixes pode variar qualitativa e quantitativamente durante seu ciclo de desenvolvimento. Segundo Braga e Braga (1987), tais adaptações visam diminuir a competição por alimento ou suprir necessidades fisiológicas que os peixes possam ter durante o seu desenvolvimento ontogenético. Deste modo é importante, em estudos sobre alimentação de peixes, considerar a fase na qual estes se encontram (Car e Adams, 1973, Livingston, 1982).

Muitos estudos foram realizados sobre alimentação de peixes do Complexo Estuarino de Itamaracá (Santos, 1970, Eskinazi-Leça e Vasconcelos Filho, 1972, Silva e Vasconcelos Filho, 1972, Eskinazi – Leça et al., 1976; Vasconcelos Filho, 1979; Vasconcelos Filho et al. 1980, Vasconcelos Filho et al., 1984, Couto e Vasconcelos Filho, 1986, Vasconcelos Filho e Melo Neto, 1987, Vasconcelos Filho, 1990 a., 1990 b, Almeida, 1996, Lopes e Oliveira-Silva, 1998, Vasconcelos Filho, 2001, Silva et al.), tendo sido este considerado como área de alimentação para 27 espécies de peixes. Apesar deste grande esforço em relação ao Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz, apenas um trabalho sobre alimentação de peixe foi encontrado na zona litorânea de Itamaracá, sobre as espécies *C. nobilis* e *P. virgnicus* (Lopes e Oliveira-Silva, 1998). Levando em consideração que a grande maioria destes trabalhos foi realizada com redes de arrasto com abertura de malha variando entre 15 e 50 mm e, portanto, até 28 vezes maior do que as usadas no presente trabalho, de um modo geral, os espécimes analisados apresentavam faixa de comprimento acima dos que foram examinados no presente estudo. No entanto, além destes compreenderem os únicos na região de estudo, a forte conexão entre os prados de capim marinho e o Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz, sugerida no capítulo anterior, faz destes estudos valiosos para comparação com os resultados obtidos no presente trabalho.

Vasconcelos Filho (2001) revisando estudos realizados sobre alimentação de peixes do Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz, apresentou considerável montante de informação sobre a dieta de 27 espécies de peixes deste ecossistema, dentre elas, *S. plagusia*, *H. brasiliensis*, *C. nobilis*, *C. faber*, *S. testudineus* e *A. lineatus*, as quais foram, também, estudadas no presente trabalho. Apesar das informações da dieta destas espécies terem sido expressas na forma de frequência de ocorrência, método que sobre estima o valor de itens não necessariamente importantes (Hynes, 1950, Pillay, 1952), a comparação mostrou semelhanças quanto à importância dos itens alimentares para as espécies *S. Foetens*, *H. brasiliensis*, *A. lineatus* e *S. plagusia*, sugerindo que a importância relativa dos itens alimentares já é determinada muito cedo (presente estudo) e não é modificada com o crescimento destes animais. Ausência de mudanças ontogenéticas na dieta não é, no entanto, a regra. Diversos trabalhos (Car e Adam, 1973, Livingston, 1982, Eggleston et al., 1998, Horinouchi e Sano, 2000, Nakamura et al., 2002).

No presente trabalho, itens identificáveis, encontrados em taxa com estômagos não vazios, estiveram representados por vegetais, organismos da micro e macrofauna bêntica ou epífita, macrofauna bêntica sésil ou vágil, pleuston e endoparasitas. Dentre itens identificáveis, os mais frequentes em conteúdos estomacais de indivíduos coletados pelas duas malhas foram organismos da microfauna bêntica ou epífita (sobretudo os Crustacea Copepoda), ocorrendo em mais de 40% dos conteúdos estomacais, seguido por organismos da macrofauna bêntica ou epífita (sobretudo Crustacea) e Polychaeta, ocorrendo em mais de 20% dos conteúdos estomacais de indivíduos da malha de 5 mm e, pela malha de 2 mm, em mais de 3% dos estômagos analisados. Os itens (identificáveis) de maior representatividade (percentagem do volume de cobertura) foram os Polychaeta, representando em média até 72% do volume de conteúdos estomacais, organismos da microfauna bêntica ou epífita, representando em média até 55% do volume e macrofauna bêntica ou epífita, representando em média até 74% do volume de conteúdos estomacais. Resultados semelhantes foram encontrados por Car e Adams (1973) e Brook (1977) estudando alimentação de peixes associados à pradarias de capim marinho da Florida (região do Caribe), por Heck e Weinstein (1989) estudando alimentação de peixes juvenis

associados à pradarias de capim marinho do Panamá (região do Caribe), De Troch et al. (1998), estudando dieta de peixes em comunidade associada à pradarias de capim marinho no Kenya (Indo-Pacífico), por Horinouchi e Sano (2000), estudando dieta de peixes associada à pradarias de *Zostera marina* no Japão (Pacífico), por Nakamura et. al. (2002) estudando a alimentação de uma comunidade de peixes associada à uma pradaria mista no sudeste do Japão (Pacífico). Estas semelhanças sugerem um padrão de utilização de recursos alimentares em pradarias de capim marinho, o qual não reconhece barreiras geográficas.

Pela malha de 5 mm, diferenças de índices de diversidade entre meses da estação seca e chuvosa não foram significativas ( $H = 0,21$ ;  $p = 0,64$ ;  $N = 596$ ). No entanto, a diversidade alimentar mostrou relação positiva com as condições da estação chuvosa. Nesta estação, testes realizados para comparar repleção estomacal (taxa agrupados), entre estações seca e chuvosa, indicaram que taxa coletados pela malha de 5 mm apresentaram valores significativamente ( $p < 0,05$ ) mais elevados nos meses da estação chuvosa. Em contraste, pela malha de 2 mm, a diversidade alimentar tende a aumentar em direção aos meses da estação chuvosa (até julho) e a diminuir em direção aos meses da estação seca, sendo esta tendência confirmada por valores mais elevados na estação chuvosa, marginalmente significativos ( $H = 3,96$ ;  $p = 0,05$ ;  $N = 348$ ). A diversidade alimentar apresentou relação negativa com a velocidade média do vento. A repleção estomacal de taxa coletados, pela malha de 2 mm, entre meses da estação seca e chuvosa não foram consideradas significativas ( $p > 0,05$ ). Levando-se em consideração que os maiores valores de abundância de peixes e macro-invertebrados, tais como camarões, anfípodos, isópodos e a categoria outros (incluindo moluscos) foram encontrados na estação chuvosa e que, ao mesmo, tempo foram observadas relações positivas e significativas nos valores de abundância entre peixes e estes macro-invertebrados é razoável pensar que a estação chuvosa apresentou maior produtividade e, conseqüentemente, maior disponibilidade de alimento na estação chuvosa.

Muitos estudos têm focado a dieta de peixes residentes nos estuários (Santos, 1970, Eskinazi-Leça e Vasconcelos Filho, 1972, Silva e Vasconcelos Filho, 1972, Eskinazi – Leça et al., 1976; Vasconcelos Filho, 1979; Vasconcelos Filho et al. 1980, Vasconcelos Filho et al., 1984, Couto e Vasconcelos Filho, 1986, Vasconcelos Filho e Melo Neto, 1987, Vasconcelos Filho, 1990, Almeida, 1996, Lopes e Oliveira-Silva, 1998, Vasconcelos Filho, 2001, Silva et al., Odum e Heald 1975, Rooker 1995), mas não a interação com habitats adjacentes tais como prados de capim marinho. A importância dos estuários como locais de alimentação para peixes juvenis e crustáceos tem sido atribuída à elevada produção de grandes quantidades de material detrital (Robertson e Duke, 1987). Medições de isótopos de carbono em siris e camarões habitantes de manguezais mostraram valores significativamente mais baixos de delta  $^{13}\text{C}$  do que os destes animais habitando pradarias de capim marinho adjacentes (Fry et al. 1982, Rodelli et al. 1984, Stoner e Zimmerman, 1988, Harrigan et al. 1989, Marguillier et al. 1997, Schwamborn et al. 2002). Desta forma indicando que a alimentação destes siris e camarões foi baseada em recursos do próprio estuário. Os poucos estudos realizados com medições de isótopos de carbono, todos no Indo-Pacífico, mostraram que peixes de baías ou estuários margeados por manguezais apresentaram baixos valores de delta  $\text{C}13$  em seus tecidos (Rodelli et al. 1984; Marguillier et al. 1997, Lee 2000, Sheaves e Molony, 2000). Estes resultados corroboram padrões de migração entre habitats nesta área, onde peixes de habitats adjacentes com prados de capins marinhos e planícies de areia migram durante marés altas para os estuários para se alimentar de macro-invertebrados (Robertson e Duke 1990, Vance et al. 1996). Por outro lado, Nagelkerken e Velde (2004) encontram que manguezais tiveram a menor importância na dieta alimentar de peixes associados à pradarias de capim marinho. Os autores argumentam que isto provavelmente é explicado tanto pela ausência de grandes amplitudes de maré, quanto pela maior disponibilidade de alimento nos prados, confirmando um padrão de migração sugerido por Rooker e Dennis (1991) e Nagelkerken et al. (2000) para área do Caribe, no qual elevadas densidades de peixes ativos no período noturno procuram os prados para se alimentar à noite e durante o dia procuram refúgio entre as raízes de manguezal no estuário adjacente. Estes resultados indicam que

condições hidrológicas locais podem influenciar de maneira relevante a maneira como a fauna de habitats adjacentes se relaciona.

Como os estuários e pradarias na área do presente estudo são ecossistemas localizados na planície entre marés da região de Itamaracá, é esperado (Jaccarini e Martens, 1992) que a comunicação entre eles seja fortemente influenciada por regimes de maré. No presente estudo, no entanto, testes verificando níveis de abundância entre baixamar vazante e baixamar enchente não indicaram diferenças significativas nos valores de abundância entre estes regimes de maré para a maioria dos taxa coletados pelas malhas de 5 e de 2 mm. Estes resultados indicam que os padrões de abundância de peixes da comunidade dos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal não foram significativamente influenciados pelas flutuações das correntes de maré no período noturno. Desta forma, alterações significativas nos padrões de abundância parecem ser estabelecidas em uma base sazonal.

Variações diárias nos padrões de abundância e complexidade de comunidades de peixes foram observadas em diversas pradarias de capim marinho (Robertson e Duke, 1992, Weinstein e Heck, 1989, Mattila et al, 1999). Geralmente é observado um maior número de espécies e maiores densidades associados ao período noturno. Pela estratégia de amostragem realizada no presente estudo, coletas realizadas ao longo de 24 horas mostraram um maior número de taxa no período noturno. Comparando diferenças nos valores de repleção estomacal de taxa (agrupados) entre os turnos dia e noite, verificou-se que pela malha de 5 mm, a repleção estomacal foi maior durante o dia. Em contraste, pela malha de 2 mm, a repleção estomacal foi maior à noite. A maior repleção estomacal encontrada no período diurno pode ser explicada pela elevada quantidade de espécimes *E. lefroyi* com estômagos vazios nas coletas noturnas, enquanto que pela malha de 2 mm a maior repleção estomacal à noite foi influenciada pela maior quantidade de indivíduos de *S. plagusia*, a qual utilizou o prado como local de alimentação. Resultados semelhantes foram encontrados em inúmeros outros trabalhos com comunidades de peixes associadas à pradarias de capim marinho (Robertson e Duke, 1992, Weinstein e Heck, 1989, Mattila et al, 1999). Estes trabalhos sugerem que as pradarias podem ser lugares de intensas e complexas conexões com outros habitats. Diversos trabalhos tem mostrado que um grande número de espécies de peixes realizam migrações diárias entre habitats adjacentes. Migrações noturnas em direção aos prados são comuns (Rooker e Dennis, 1991, Mattila et al., 1999, Nagelkerken et al. 2000). Segundo estes autores, elevadas densidades de carnívoros procuram abrigo durante o dia em outros habitats e à noite migram para as pradarias para se alimentar ou para obter abrigo. Este padrão de migração também foi encontrado por Baelde (1990), investigando pradarias de capim marinho próximas de recifes e estuários.

A análise da estrutura trófica da comunidade de peixes mostrou a existência de complexas teias alimentares com importantes contribuições de várias guildas tróficas, tais como: 1) predadores de organismos da microfauna bêntica ou epífita (com ênfase em Copepoda ou em Amphipoda), 2) predadores de macrocrustáceos, 3) predadores de macrofauna bêntica e vágil, 4) predadores de vegetais, 5) predadores de Polychaeta e 6) predadores de Mollusca. Organização trófica semelhante foi encontrada em outras comunidades de peixes associadas à pradarias de capim marinho (Honouchi e Sano, 2000, Brook, 1977, Bell e Harmelin-Viven, 1983, Burchmore et al., 1984, Robertson, 1984, Heck e Weinstein, 1989, Nakamura et al., 2002). Nestes estudos, assim como no presente, os Copepoda, Amphipoda, Polychaeta, macro-crustáceos e vegetais constituíram os recursos alimentares – chave na estruturação das guildas tróficas.

Como observado no capítulo prévio, a comunidade de peixes dos prados de capim marinho é caracterizada por elevadas densidades e frequência de ocorrência de poucas espécies e, ao mesmo tempo, baixas densidades e frequência de ocorrência de espécies raras. De acordo com Guiller (1984), estas características se avaliadas em conjunto com a análise de sobreposição de nichos ou guildas (objetos ecológicos que se ajustam para formar uma unidade persistente e funcional) pode determinar que tipo de processos ecológicos estruturam a comunidade.

As guildas tróficas, ainda que em uma base de sobreposição de utilização de recursos alimentares, ao nível de 40%, indicam que esta comunidade potencialmente utiliza todos os recursos alimentares dos prados, desde organismos da infauna até os planctônicos. De acordo com Guiller (1984), grandes e bem distribuídas sobreposições de dietas em peixes de uma comunidade provoca um processo de dispersão das guildas tróficas. Este parece ser o caso da comunidade de peixes associada aos prados, no presente estudo. Esta tendência à sobreposição de guildas tróficas, geralmente indicam comunidades com um tipo distribuição de abundâncias regulada por um único fator (Guiller, 1984). Este, no entanto, não parece ser o caso das pradarias de capim marinho, dado que os padrões de abundância e diversidade nas comunidades parecem ser controlados pela interação entre fatores abióticos, tais como hidrológicos e climatológicos, bem como por fatores bióticos, tais como predação (procura dos prados estritamente como abrigo) e competição (formação de elevado número de guildas tróficas, com processos isolados de exclusão mútua) interespecíficas.

Livingston (1982), revisando a organização trófica em prados de capim marinho encontrou que, quando estratégias alimentares diversas coexistem, estas ocorrem em sincronia com padrões sazonais na produtividade e mudanças nas características – chave do habitat. Conforme mostrado nos capítulos anteriores, mudanças sazonais nas condições climáticas produzem duas estações do ano com significantes mudanças nas condições hidrológicas na região, as quais parecem ser refletidas na estrutura das comunidades dos prados de capim marinho. Estas alterações modificaram padrões de abundância de peixes e macro-invertebrados, abundância, diversidade de espécies, repleção e diversidade alimentar da comunidade de peixes dos prados de capim marinho, relativamente entre estas duas estações.

Analisando e comparando agrupamentos baseados na abundância de espécies, apresentados no capítulo anterior com agrupamentos de espécies por guildas tróficas, verifica-se claramente que não há semelhanças na composição dos agrupamentos por valores de abundância e similaridade de dietas. Estes resultados sugerem que a coexistência de espécies de peixes com sobreposição de dietas é possibilitada em geral pelas diferenças nos padrões de abundância das mesmas. Os elevados valores de equitabilidade da comunidade de peixes destes prados também reforçam esta sugestão.

Os prados de capins marinho da praia de Forno da Cal estão inseridos entre o Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz (Macedo et al., 2000), recifes e planícies de areia, formando um mosaico de habitats. Dentre estes habitats, o mais bem estudado é o Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz, ao qual vem sendo atribuída a função de berçário costeiro, dada a elevada quantidade de formas juvenis de peixes.

A região marinha costeira é um habitat dinâmico, caracterizado por uma comunidade de peixes que pode agir diária e sazonalmente (Modde e Ross, 1983). As pradarias de capins marinhos parecem oferecer condições ideais para estágios jovens de espécies de peixes, pois nesta fase, geralmente, apresentam tamanho compatível para aproveitar os mais importantes recursos destes habitats: abrigo e alimentação. Apesar da extensiva literatura (Santos, 1970, Eskinazi-Leça e Vasconcelos Filho, 1972, Silva e Vasconcelos Filho, 1972, Eskinazi – Leça et al., 1976; Vasconcelos Filho, 1979; Vasconcelos Filho et al. 1980, Vasconcelos Filho et al., 1984, Couto e Vasconcelos Filho, 1986, Vasconcelos Filho e Melo Neto, 1987, Vasconcelos Filho, 1990 a., 1990 b, Almeida, 1996, Lopes e Oliveira-Silva, 1998, Vasconcelos Filho, 2001, Silva et al., Odum e Heald 1975, Key et al. 1994, Rooker 1995, Nakamura et al. 2002) que investiga hábitos alimentares de peixes associados à pradarias de capim marinho, de acordo com Nagelkerken e Velde, (2004), poucas evidências são disponíveis sobre como juvenis de peixes utilizam prados de capim marinho, se como áreas essencialmente de abrigo, alimentação ou abrigo e alimentação. De acordo com Connolly (1994), movimentos para encontrar alimento não significam

o mesmo que seleção por habitat. No entanto, os dois podem resultar na ocupação de um habitat que provê mais comida (Connolly, 1994).

No presente estudo, a forma como 29 taxa utilizam os prados foi investigada. Dentre os 29 taxa considerado na análise da malha de 5 mm, cerca de 55% utilizou os prados predominantemente como local de alimentação, 24% como local de abrigo e cerca de 21% como local de abrigo e alimentação. Entre os taxa com frequência de ocorrência nos prados superior a 10%, *A. lineatus*, *H. aurolineatum*, *H. plumieri*, *S. plagusia*, *A. hepsetus* e *H. brasiliensis* utilizaram os prados predominantemente como locais de alimentação. Ainda neste grupo de frequência de ocorrência, *L. synagris*, *L. nuchipinnis*, espécimes de *Anchoa* não identificados e *S. testudineus* utilizaram os prados como locais de abrigo e alimentação e *E. lefroyi*, *P. maculatus*, *E. crossotus* e *L. piquitinga* utilizaram os prados predominantemente como locais de abrigo. Com relação a malha de 2 mm, dentre os oito taxa considerados nesta análise, a maioria utilizou os prados como local de abrigo e alimentação (N = 5; 62%). *S. plagusia* utilizou os prados predominantemente como local de alimentação. A espécie *G. boleosoma* e espécimes não identificados de Clupeidae, Haemulidae e *Haemulon* utilizaram os prados como locais de abrigo e alimentação e a espécie *E. lefroyi* e espécimes não identificados de Gobiidae utilizaram os prados predominantemente como locais de abrigo.

Desta forma, as pradarias de capim marinho da praia de Forno da Cal, são habitats mais complexos e produtivos à noite, servindo principalmente como local de alimento, mas também, como local de abrigo para um grande número de espécies.

## 5.5 Sinopse e perspectivas

No presente capítulo, itens identificáveis, encontrados em taxa com estômagos não vazios, estiveram representados por vegetais, organismos da micro e macrofauna bêntica ou epífita, macrofauna bêntica sésil ou vágil, pleuston e endoparasitas. Dentre itens identificáveis, os mais frequentes em conteúdos estomacais de indivíduos coletados pelas duas malhas foram organismos da microfauna bêntica ou epífita (sobretudo os Crustacea Copepoda), ocorrendo em mais de 40% dos conteúdos estomacais, seguido por organismos da macrofauna bêntica ou epífita (sobretudo Crustacea) e Polychaeta, ocorrendo em mais de 20% dos conteúdos estomacais de indivíduos da malha de 5 mm e, pela malha de 2 mm, em mais de 3% dos estômagos analisados, sendo estes resultados semelhantes ao encontrado para alimentação de peixes juvenis em pradarias de diversas regiões do mundo. Testes realizados para comparar repleção estomacal (taxa agrupados), entre estações seca e chuvosa, indicaram que taxa coletados pela malha de 5 mm apresentaram valores significativamente ( $p < 0,05$ ) mais elevados nos meses da estação chuvosa. Análises de correlação entre repleção estomacal de taxa (agrupados) e variáveis abióticas consideradas mostraram que a repleção estomacal este fortemente relacionada às condições climatológicas da estação chuvosa. Levando-se em consideração que os maiores valores de abundância de peixes e macro-invertebrados, tais como camarões, anfípodos, isópodos e a categoria outros (incluindo moluscos) foram encontrados na estação chuvosa e que, ao mesmo, tempo foram observadas relações positivas e significativas nos valores de abundância entre peixes e estes macro-invertebrados é razoável pensar que a estação chuvosa apresentou maior produtividade e, conseqüentemente, maior disponibilidade de alimento na estação chuvosa. Conforme mostrado nos capítulos anteriores, mudanças sazonais nas condições climáticas produzem duas estações do ano com significantes mudanças nas condições hidrológicas na região, as quais parecem ser refletidas na estrutura das comunidades dos prados de capim marinho. Estas alterações modificaram padrões de abundância de peixes e macro-invertebrados, abundância, diversidade de espécies, repleção e diversidade alimentar da comunidade de peixes dos prados de capim marinho, relativamente entre estas duas estações. No presente trabalho, a análise de conteúdo estomacal mostrou que não houve sobreposição completa de dietas, permitindo com isto, através desta análise, bem como, de agrupamento e ordenamento de taxa em função da similaridade de suas dietas a identificação de seis guildas tróficas na comunidade de peixes dos prados de capim marinho: 1) predadores de organismos da microfauna bêntica ou epífita (com ênfase em Copepoda ou em Amphipoda), 2) predadores de macrocrustáceos, 3) predadores de macrofauna bêntica e vágil, 4) predadores de vegetais, 5) predadores de Polychaeta e 6) predadores de Mollusca. No presente estudo, a forma como 29 taxa utilizam os prados foi investigada, sendo demonstrado que a maioria dos taxa coletados pela malha de 5 mm utilizam os prados à noite, predominantemente, como locais de alimentação, enquanto pela malha de 2 mm, predominaram taxa utilizando os prados tanto como abrigo, quanto como local de alimentação.

Concluindo, as hipóteses de nulidade 1, 3 e 4 levantadas no capítulo 1 foram testadas tendo sido rejeitadas, uma vez que foi comprovado que:

Há formação de guildas tróficas na comunidade de peixes dos prados de capim marinho e, portanto, não há completa sobreposição de dietas alimentares das espécies de peixes dos prados de capim marinho.

Os peixes persistem nos prados e este tempo de permanência dos mesmos não implica na utilização do prado exclusivamente como abrigo ou como alimentação e abrigo para a maioria das espécies estudadas.

Resultados e informações apresentadas neste capítulo, bem com nos capítulos anteriores serão utilizadas para a realização da sinopse e das perspectivas do presente trabalho.

## **Capítulo 6:**

---

**Sinopse geral, perspectivas e conclusões**

## 6.1 Sinopse geral e perspectivas

A intensa situação de erosão observada na região litorânea da Ilha de Itamaracá cria, naturalmente, expectativas sobre os possíveis impactos da mesma em ecossistemas costeiros, tais como as pradarias de capins marinhos, dada a suscetibilidade destes ecossistemas a estes tipos de distúrbio. Quando informações pré-impacto são disponíveis, é possível realizar inferências sobre as consequências de perdas de habitat (Vanderklift e Jacoby, 2003). No entanto, este não é o caso de comunidades de peixes associadas aos prados de capim marinho da Ilha de Itamaracá, sobre as quais, até o presente momento, não há informações suficientes.

Os prados de capim marinho da Ilha de Itamaracá fazem parte de um elenco de ecossistemas, os quais juntamente com o Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz abrigam uma diversa e abundante fauna de peixes de importância ecológica e comercial. A compreensão da função que cada um destes habitats exerce na região de Itamaracá é de fundamental importância para intervenções mitigadoras e/ou preventivas de impactos, a serem realizadas de forma particularizada para cada um destes ecossistemas.

A compreensão da estrutura da comunidade de peixes em prados de capins marinhos, assim como, da natureza de variações na sua composição taxonômica e de tamanhos, abundância, diversidade e formas de utilização pode resultar na aquisição de informações necessárias ao entendimento do funcionamento destes ecossistemas para este importante componente, que é a comunidade de peixes. Desta forma, um elenco de estudos foram realizados para combinadamente poderem dar informações necessárias ao entendimento sobre a importância e valor dos prados para comunidades de peixes, bem como suprirem a geral lacuna existente sobre a determinação da função ecológica de pradarias de capim marinho.

Como observado no capítulo prévio, a comunidade de peixes dos prados de capim marinho é caracterizada por elevadas densidades e frequência de ocorrência de poucas espécies e, ao mesmo tempo, baixas densidades e frequência de ocorrência de espécies raras. De acordo com Guiller (1984), estas características se avaliadas em conjunto com a análise de sobreposição de nichos ou guildas (objetos ecológicos que se ajustam para formar uma unidade persistente e funcional) pode determinar que tipo de processos ecológicos estruturam a comunidade.

As guildas tróficas, ainda que em uma base de sobreposição de utilização de recursos alimentares, ao nível de 40%, indicam que esta comunidade potencialmente utiliza todos os recursos alimentares dos prados, desde organismos da infauna até os planctônicos. De acordo com Giller (1984), a grande e bem distribuída sobreposição de dietas em peixes de uma comunidade provoca um processo de dispersão das guildas tróficas. Este parece ser o caso da comunidade de peixes associada aos prados, no presente estudo. Esta tendência à sobreposição de guildas tróficas, geralmente indica comunidades com um tipo distribuição de abundâncias regulada por um único fator (Guiller, 1984). Este, no entanto, não parece ser o caso das pradarias de capim marinho, dado que os padrões de abundância e diversidade na comunidade parecem ser controlados pela interação entre fatores abióticos, tais como hidrológicos e climatológicos, bem como por fatores bióticos, tais como predação (procura dos prados estritamente como abrigo) e competição interespecíficas (formação de elevado número de guildas tróficas, com processos isolados de exclusão mútua).

Livingston (1982), revisando a organização trófica em prados de capim marinho encontrou que, quando estratégias alimentares diversas coexistem, estas ocorrem em sincronia com padrões sazonais na produtividade e mudanças nas características – chave do habitat. Conforme mostrado, nos capítulos anteriores, mudanças sazonais nas condições climáticas produzem duas estações do ano com significantes mudanças nas condições hidrológicas na região, as quais

parecem ser refletidas na estrutura das comunidades dos prados de capim marinho. Estas alterações modificaram padrões de abundância de peixes e macro-invertebrados, abundância, diversidade de espécies, repleção e diversidade alimentar da comunidade de peixes dos prados de capim marinho.

As diferenças de complexidade estrutural dos prados de capim marinho em relação as planícies de areia foram refletidas não somente em termos de abundância, como também em termos de diversidade. De acordo com Guiller (1984) isto está de acordo com o que é geralmente observado em ecossistemas com diferenças de complexidade estrutural, onde habitats mais complexos tendem a suportar um maior número de espécies. As planícies de areia, conforme mostrado no capítulo 2, apresentam maior aporte de algas de arribada por área varrida associada às condições da estação seca. No entanto, o aumento da velocidade média do vento tem efeito negativo sobre o volume de algas de arribada, sugerindo que o aumento da complexidade estrutural neste habitat pode ser efêmero. Guiller (1984) argumenta que habitats persistentes tendem a suportar mais espécies do que habitats efêmeros, reforçando o valor dos prados em relação aos habitats menos complexos, como as planícies de areia.

Segundo Gillanders et al. (2003), o estudo da conexão entre populações de adultos e juvenis e a determinação dos habitats que em potencial podem suprir mais recrutas para populações adultas tem consideráveis implicações para o manejo da pesca e a efetiva conservação dos animais. Se alguns habitats mostram fortes conexões com habitats adultos, então estes habitats contribuem para a renovação de populações adultas e, sendo desta forma, importante assinalá-los como áreas de proteção ambiental.

É crítico medir o movimento de indivíduos se o papel dos chamados habitats –berçário no ciclo de vida de organismos marinhos é desconhecido (Gillanders et al. 2003). Movimentos devem ser monitorados em todos os tipos de habitats nos quais os juvenis são encontrados, pois o papel de berçário enfoca os todos os habitats utilizados por juvenis e não apenas um conjunto deles. O presente trabalho não teve o objetivo de estudar o movimento de peixes entre habitats. Apesar disto, mostrou que as pradarias de capim marinho podem ser habitats utilizados como áreas de alimentação, abrigo, bem como abrigo e alimentação para um grande número de espécies que apresentam alguma fase de seus ciclos de vida associada aos estuários. A conexão forte entre estes dois habitats foi modelada por condições hidrológicas e climatológicas locais, a qual significou uma maior influência do Complexo Estuarino de Itamaracá sobre a composição, abundância e diversidade dos prados, na estação chuvosa.

Segundo Gillanders et al. (2003) dado ao fato de que migrações (movimentos) ontogenéticos podem estabelecer conexões entre diversos tipos de habitats durante a fase juvenil de peixes, a concepção de berçário não deve ser limitada à apenas um ou outro habitat e, sim, estendida a todos os habitats utilizados por juvenis. Apesar das pradarias de capim marinho de Forno da Cal não apresentarem elevadas densidades de peixes quando comparada à de outras pradarias no mundo, a forte conexão com o Canal de Santa Cruz, a elevada complexidade e, ao mesmo tempo, estabilidade de sua composição ao longo do tempo, dá a este habitat importância fundamental no mosaico de habitats juvenis de um grande número de espécies da zona costeira de Itamaracá.

Levando em consideração os resultados encontrados no presente estudo, é razoável pensar que as condições hidrológicas e climatológicas vigentes na região de Itamaracá potencializam os efeitos da pluma estuarina do Complexo Estuarino do Canal de Santa Cruz sobre habitats costeiros adjacentes como pradarias, recifes e fundos não vegetados, como as planícies de areia. Diante disto, poderia-se pensar, em termos de medidas de conservação e manejo, em todos estes habitats como uma área maior, com função de berçário. Neste caso, usando a definição de berçário apresentada por Dennis (1993): "...para peixes demersais uma área de berçário deve ser

um habitat de ótimo para que larvas de peixes possam assentar, crescer continuamente e se desenvolver com uma baixa taxa de mortalidade devida à predação ou ausência de alimento”.

Após análise e discussão dos resultados de todos os capítulos deste trabalho, ficou mostrado, então, que as pradarias de capim marinho de Forno da Cal, apesar dos baixos valores de densidade, funcionaram dentro do esperado, apresentando-se como habitat essencialmente povoado por indivíduos juvenis e pós-assentantes de peixes que, em sua maioria dividem seu tempo entre este e outros habitats adjacentes e utilizam os prados como local de alimentação no caso dos juvenis e abrigo e alimentação, no caso dos pós-assentantes. Dentre estes habitats, o Complexo estuarino do Canal de Santa Cruz é especialmente importante dada à elevada presença de espécies “estuarinas” na composição de peixes, bem como, dada às mudanças sazonais nos padrões de abundância e diversidade da comunidade de peixes dos prados associadas à pluma estuarina deste estuário. Além disto, mostrou índices de diversidade e organização trófica semelhante à de outras pradarias, como é esperado para um habitat juvenil.

Com base nos boletins estatísticos da pesca do Nordeste, produzido pelo Centro de Pesquisas e Extensão Pesqueira do Nordeste (CEPENE, 2000, 2001, 2002 e 2003) é possível ter uma visão geral recente da pesca no Estado de Pernambuco, entre os anos de 1999 e 2002. Com base em informações contidas nestes boletins, verificou-se que a produção de peixes em Pernambuco é melhor representada pela pesca artesanal. O montante produzido pela pesca artesanal entre 1999 e 2002 foi em média cerca de 30 vezes maior do que pesca industrial. A maior produção, equivalente à 4.457,6 toneladas de peixes aconteceu no ano de 2002 e a menor em 2001, equivalente à 3.590,0 toneladas. No Estado, a produção do litoral norte de Pernambuco tem sido a mais expressiva, pois vem apresentando os maiores valores de produção do total desembarcado em Pernambuco. A produção pesqueira no Estado advém do emprego de covos de peixe, currais, redes de espera, redes de cerco, mangote e linhas. Dentre estes aparelhos de pesca, o covo de peixe vem apresentando grande representatividade, tendo ocupado o primeiro ou segundo lugar em produção de pescado (entre 15,9 e 22,2% da produção de pescado do Estado). A região de Itamaracá é menos expressiva em produção de pescado do que às de Itapissuma e Goiana, no entanto, contribui para o desembarque das mais importantes espécies de peixes comercializadas no litoral norte de Pernambuco. As espécies mais representativas nesta região são agulha (*Hemiramphus brasiliensis*), biquara (*Haemulon plumieri*), saramunete (*Pseudupeneus maculatus*), budião (*Sparisoma* spp.) sapuruna (*Haemulon aurolineatum*, xaréu (*Caranx* spp.) e ariacó (*Lutjanus synagris*) (CEPENE, 2000, 2001, 2002 e 2003). Dentre estas espécies, *H. brasiliensis*, *H. aurolineatum*, *H. plumieri*, *P. maculatus*, *L. synagris* e *Sparisoma* spp. espécies estiveram entre os mais freqüentes nos prados de capim marinho da Praia de Forno da Cal.

O saramunete (*Pseudupeneus maculatus*) além de ser a mais pescada na região de Itamaracá, também é a única espécie de peixe dentre os itens de pescado exportados, correspondendo ao segundo item em volume de exportação (principalmente para os Estados Unidos) do estado de Pernambuco. A pesca com covo de peixe, a mais expressiva na região litorânea de Itamaracá (CEPENE, 2000, 2001, 2002 e 2003), é direcionada para a captura da espécie *Pseudupeneus maculatus*, no entanto, é também bastante efetiva na captura de peixes nas fases juvenil, pré-adulta e adulta das famílias Engraulidae, Haemulidae, Scaridae, Lutjanidae, Scombridae, Carangidae, Sciaenidae, Holocentridae e Serranidae (Souza comunicação pessoal). Algumas destas famílias compreendem agrupamentos ecológicos comuns em plataformas continentais de regiões tropicais (Longhurst e Pauly, 1987) associados à substratos não vegetados, como planícies de areia (Família Clupeidae, Engraulidae, Haemulidae, Gerreidae, Mullidae) e lama (Família Sciaenidae, Ehippidae, Triglidae), como também associados à recifes (famílias Lutjanidae, Serranidae e Scaridae). Com exceção das famílias Holocentridae e Scombridae, as demais famílias estiveram representadas predominantemente nas formas juvenil e pós-assentante nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal. Isto não apenas ressalta a importância

dos prados de capim marinho para espécies de importância comercial da região de Itamaracá, como também corrobora a participação dos prados em diversas conexões com outros habitats.

Processos que ocorrem durante os estágios larvar e juvenil podem significativamente influenciar a estrutura da população adulta de peixes. Um entendimento dos fatores, que afetam o recrutamento juvenil, pode ajudar a explicar padrões temporais e espaciais da abundância de peixes adultos. Tais informações apresentam um grande valor econômico e social, especialmente onde esta pode ser aplicada ao manejo da pesca, bem como, de habitats pescados. Muitos peixes costeiros marinhos produzem ovos e larvas planctônicas. O padrão de recrutamento de larvas planctônico ao ambiente demersal reflete efeitos combinados de padrões de desova, dispersão passiva de ovos e larvas, comportamento ativo de larvas, mortalidade natural e por pesca.

Em revisão recente, Boer et al. (2001) argumentam que quando uma dada região está sob intensa atividade da pesca artesanal, é possível detectar através de estudos sobre estrutura e organização trófica de comunidades bênticas se esta atividade está ocorrendo acima da sustentabilidade (sobre-pesca). De acordo com estes autores, a sobre-pesca, geralmente, reduz a riqueza de espécies e aumenta a dominância. Como consequência, as espécies piscívoras são ausentes ou menos abundantes, promovendo uma redução geral na pressão de predação. Esta diminuição na pressão predação favorece, ao longo do tempo, a dominância de espécies de pequeno porte, as quais tendem a ser mais frequentes e abundantes em diversos habitats demersais.

Apesar das pradarias da região de Itamaracá estarem sujeitas à relativamente baixa pressão por pesca (Souza, comunicação pessoal), o presente trabalho mostrou que as pradarias de capim marinho da praia de Forno da Cal apresentam conexões com outros habitats adjacentes, constituindo diversos mosaicos de habitats compartilhados por espécies de grande importância comercial na região. Por outro lado, as pradarias exibiram dominância de espécies de pequeno porte (*Eucinostomus lefroyi*, *Symphurus plagusia* e *Achirus lineatus*) sem importância comercial na região, bem como organização trófica baseada predominantemente em dietas compostas por invertebrados e com irrelevante consumo de peixes. Se a pesca sobre as espécies de importância comercial na região de Itamaracá está acontecendo em níveis não sustentáveis, é possível que os padrões de composição, abundância e, sobretudo, organizações trófica da comunidade de peixes dos prados de capim marinhos estejam refletindo impactos da pesca na região.

Pelo elevado valor ecológico dos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal para comunidades de peixes, bem como, de macro-invertebrados em relação à substratos menos estruturados, bem como, pela geralmente elevada susceptibilidade dos prados aos tipos de impactos causados pela erosão costeira e, possivelmente pela intensa atividade de pesca, espera-se que o presente estudo venha a encorajar medidas de manejo e conservação, as quais envolvam os prados de capim marinho da região de Itamaracá.

## 6.2 Conclusões

- As pradarias de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco apresentam fauna de peixes mais diversa e mais abundante do que a das planícies de areia e, portanto, maior valor ecológico. Os parâmetros ambientais mensurados nos prados de capins marinhos e nas planícies de areia não diferiram significativamente entre os dois habitats e, por este motivo, não poderiam explicar diferenças de abundância e biomassa entre os dois habitats.
  - Aumento adicional da complexidade estrutural pelas algas de arribada provocou efeitos esperados, como o do aumento densidade de invertebrados, exceto para larvas Crustacea, zoeas e megalopas, e Stomatopoda.
  - Os prados de capim marinho abrigaram uma fauna de indivíduos juvenis e de pós-assentantes de peixes, diversa e estável.
  - Índices de diversidade da comunidade de peixes na área de estudo foram equivalentes aos de pradarias compostas por outras espécies de angiospermas marinhas que apresentam maior capacidade suporte para o epifitismo.
  - Os prados de capim marinho apresentaram na sua composição um maior número de espécies que têm alguma fase de seu ciclo de vida associada a estuários.
  - A maioria dos taxa da comunidade de peixes dos prados são visitantes ocasionais noturnos.
  - A permanência nos prados de capim marinho não implicou, para a maioria das espécies, em períodos de crescimento superiores à quatro meses.
  - Itens identificáveis mais frequentes em conteúdos estomacais de indivíduos coletados pelas duas malhas foram organismos da microfauna bêntica ou epífita (sobretudo os Crustacea Copepoda), ocorrendo em mais de 40% dos conteúdos estomacais
- A análise da estrutura trófica da comunidade de peixes mostrou a existência de complexas teias alimentares com importantes contribuições de seis guildas tróficas: 1) predadores de organismos da microfauna bêntica ou epífita (com ênfase em Copepoda ou em Amphipoda), 2) predadores de macrocrustáceos, 3) predadores de macrofauna bêntica e vágil, 4) predadores de vegetais, 5) predadores de Polychaeta e 6) predadores de Mollusca.

### 6.3 Referências Bibliográficas

- ABLE, K. W., FAHAY, M. P., **The first year in the life of estuarine fishes in the Middle Atlantic Bight**. Rutgers University Press, 1998. 342 p.
- ADAMS, A. J., LOCASCIO, J. V., ROBBINS, B. D. Microhabitat use by a post-settlement stage estuarine fish: evidence from relative abundance and predation among habitats. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 299, n. 1, p. 17 – 33. 2004
- ALLEN, L. G., HORN, M. H. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Atlantic Bay, California. **Estuarine and Coastal Marine Science**, v. 3, p. 371 –380. 1975.
- ALLEN, R. R. 1971. Relation between production and biomass. **Journal of Fisheries Research Board of Canada**. 28:1573-1581.
- ALVES, M. S. Fauna associada aos prados de *Halodule wrightii* Aschers. IN: Barros, H. M., Eskinazi-Leça, E., Macedo, S. J., Lima, T. (eds.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. p. 75-87.
- ALVES, M. S. **Macrofauna do fital *Halodule wrightii* Aschers (Angiospermae, Pomatogenaceae) da Praia do Jaguaribe, Ilha de Itamaracá, Pernambuco-Brasil**. Recife, 1991. 316 p. Tese (Mestrado em Oceanografia Biológica), Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- ANDRADE, G. O., LINS, R. C. Os climas do nordeste. In: VASCONCELOS SOBRINHO, J. (ed.). **As regiões naturais do nordeste, o meio e a civilização**. Recife: CONDEPE, 1971. p. 95 – 138.
- ANDREATA, J. V., **Revisão das espécies de Gerreidae (Perciformes, Percoidae) que ocorrem no litoral brasileiro e relações entre os gêneros**. Tese de doutorado, Instituto de Biociências da USP., 1987. 107 p.
- ARAÚJO-GUIGUER, K. R., CORBISIER, T. N., SILVA, J. A. Complexidade de "habitats", riqueza e abundância de espécies de invertebrados no Banco da Halófila *Halodule wrightii* na Praia do Codó, Ubatuba (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 18, Salvador, 1991. **Resumos**. Sociedade Brasileira de Zoologia, 1991. 521 p.
- ARMSWORTH, P. R. Modeling the swimming response of late stage larval reef fish to different stimuli. **Marine Ecology Progress Series**, v. 195, p. 231 – 247. 2000.
- ARRIVILLAGA, A., BALTZ, D. M. Comparison of fishes and macroinvertebrates on seagrass and bare – sand sites on Guatemala's Atlantic coast. **Bulletin of Marine Science**, v. 65, n. 2, p. 301 – 319. 1999.
- ASMUS, H., ASMUS, R. Material exchange and food web of seagrass beds in the Sylt – Romo Bight: how significant are community changes at the ecosystem level? **Helgoland Marine Research**, v. 54, p. 137 – 150. 2000.
- AVERZA, A. A., ALMODVAR, L. R. *Halodule wrightii* Aschers. (marine phanerogam: Potamogetonaceae) from Bahia Fosforescente, Puerto Rico. **Science/Ciencia Ponce**, v. 11, n. 2, p. 41 – 45. 1985.
- BAELDE, P. Differences in the structures of fish assemblages in *Thalassia testudinum* beds in Guadeloupe, French West Indies, and their ecological significance. **Mar. Biol.**, v. 105, p. 163-173, 1990.
- BARROS, H. M. DE, ESKINAZI-LEÇA, E. Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais - Introdução. IN: BARROS, H. M., ESKINAZI-LEÇA, E., MACEDO, S. J., LIMA, T. (eds.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. p. 1-6.

- BECK, M. W., HECK, K. L., ABLE, K. W., CHILDERS, D. L. et al. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. **BioScience**, v. 51, p. 633 – 641. 2001.
- BELL, J. D., HARMELIN-VIVIEN, M. L. Fish fauna of French Mediterranean *Posidonia oceanica* seagrass meadows 2. Feeding habitats, **Tethys**, v. 11, p. 1-14, 1983.
- BELL, J. D., POLLARD, D. A., BURCHMORRE, J. J., PEASE, B. C., MIDDLETON, M. J. Structure of a fish community in a temperate tidal Mangrove Creek in Botany bay, New South Wales. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 35, p. 33 – 46. 1984.
- BELL, J. D., WESTOBY, M. Variation in seagrass height and density over a wide spatial scale: effects on common fish and decapods. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 122, p. 127-146, 1986.
- BELL, J.D., POLLARD, D.A., 1989. Ecology of fish assemblages and fisheries associated with seagrasses. IN: LARKUM, A.W.D., MCCOMB, A.J., SHEPHERD, S. (eds.), **Biology of Seagrasses: a Treatise on the Biology of Seagrasses with Special Reference to the Australian Region**. Amsterdam: Elsevier. p. 565-609.
- BELL, J.D., STEFFE, A.S. AND WESTOBY, M., 1988. , Location of seagrass beds in estuaries: effects on associated fish and decapods. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 122, pp. 127-146.
- BENNEROT, S. P., RYTHER, J. H., CLARK, M. Large-scale assessments of recruitment of postlarval spiny lobster, *Panulirus argus*, to Antigua, West Indies. IN: GULF CARIBBEAN FISH INSTITUTE, 1992, Panamá. **Anais...** Gulf Caribbean Institute, Panamá, 1992. p. 471-486.
- BIRD, F. L., JENKINS, G. P., Abundance , biomass, and estimated production of invertebrate fauna associated with seagrass *Heterozostera tasmanica*, in Swan Bay and an adjacent area of Port Phillip Bay, Victoria. **Proceedings of the Royal Society of Victoria**, v. 111, p. 1 – 13, 1999.
- BLABER, S. J. M., BREWER, D. T., SALINI, J. P., KERR, J. D., CONACHER, C. Species composition and biomass of fishes in tropical seagrass at Groote Eylandt, Northern Australia. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 35, p. 605 – 620. 1992.
- BOER, W. F. de Biomass dynamics of seagrass and the role of mangrove and seagrass vegetation as different nutrient sources for an intertidal ecosystem. **Aquatic Botany**, v. 66, p. 225 – 239. 2000.
- BOER, W. F. de, VAN SCHIE, A. M. P., JOCENE, D. F., MABOTE, A. B. P., GUISSAMULO, A. The impact of artisanal fishery on a tropical intertidal benthic fish community. **Environmental Biology of Fishes**, v. 61, n. 2, p. 213 – 229. 2001.
- BÖHLKE, J.E., CHAPLIN, C.G., **Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters** (2nd. edn.). University of Texas Press , Austin, Texas, 1993. 771 p.
- BONSDORFF, E. Drifting algae and zoobenthos: effects on settling and community structure. **Netherlands Journal of Sea Research**, v. 30, p. 57 – 62. 1992.
- BORSTROM, C., BONSDORFF, E. Zoobenthic community establishment and habitat complexity: The importance of seagrass shoot-density, morphology and physical disturbance for faunal recruitment. **Marine Ecology Progress Series**, v. 205, p. 123-138. 2000
- BRAGA, F. M. de S., BRAGA, M. A. A. de S. Estudo do hábito alimentar de *Prionotus punctatus* (Bloch, 1797) (Teleostei, Triglidae), na região da Ilha de Anchieta, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 47, n. ½, p. 31 –36. 1987.

- BROOK, I. M. Trophic relationships in a seagrass community (*Thalassia testudinum*), in Card Sound, Florida. Fish diets in relation to macrobenthic and cryptic faunal abundance. **Transactions of the American Society**, v. 106, p. 219 – 229. 1977.
- BROOKS, R. A., BELL, S. S. Mobile corridors in marine landscapes: Enhancement of faunal exchange at seagrass/sand ecotones. **Journal-of-Experimental-Marine-Biology-and-Ecology**, v. 264, n. 1, p. 67-84. 2001.
- BURCHMORE, J. J., POLLARD, D. A., BELL, J. D. Community structure and trophic relationships of the fish fauna of an estuarine *Posidonia australis* seagrass habitat in Port Hacking, New South Wales. **Aquatic Botany**, v. 18, p. 71-87, 1984.
- CARR, W. E. S., ADAMS, C. A. Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 102, n. 3, p. 501 – 541. 1973.
- CARVALHO, A. L. P. S., VENTURA, C. R. R. The reproductive cycle of *Asterina stellifera* (Mobius) (Echinodermata: *Asteroidea*) in the Cabo Frio region, southeastern Brazil.
- CAVA, F., FERREIRA, B. P. Ictiofauna marinha da APA Costa dos Corais: lista de espécies através de levantamento da pesca e observações subaquáticas. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, v. 9, n. 1, p. 167 –180. 2001.
- CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE (CEPENE). **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 1999**. Tamandaré: CEPENE, 2000. 150 p.
- CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE (CEPENE). **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 1999**. Tamandaré: CEPENE, 2001. 141 p.
- CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE (CEPENE). **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 1999**. Tamandaré: CEPENE, 2002. 140 p.
- CENTRO DE PESQUISA E EXTENSÃO PESQUEIRA DO NORDESTE (CEPENE). **Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil – 1999**. Tamandaré: CEPENE, 2003. 209 p.
- CERVIGÓN, F., **Los peces marinos de Venezuela**. Volumen I. Fundacion Científica Los Roques, Caracas, 1989. 423 p.
- CERVIGÓN, F., **Los peces marinos de Venezuela**. Volumen II. Fundacion Científica Los Roques, Caracas, 1993. 497 p.
- CERVIGÓN, F., **Los peces marinos de Venezuela**. Volumen III. Editorial Ex Libris, Caracas, 1994. 295p.
- CERVIGÓN, F., **Los peces marinos de Venezuela**. Volumen IV. Editorial Ex Libris, Caracas, 1996. 254 p.
- CHESTER, A. J., THAYER, G. W. Distribution of spotted seatrout (*Cynoscion nebulosus*) and gray snapper (*Lutjanus griseus*) juveniles in seagrass habitats of western Florida Bay. **Bulletin of Marine Science**, v. 46, p. 345-357, 1990.
- CHRISTENSEN, V., PAULY, D. ECOPATH II - a software of balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics. **Ecological Modelling**, v 61, p. 169--185, 1992.
- CHRISTIAN, R. R., LUCZKOVICH, J. J Foodweb structure of the seagrass community of St. Marks National Wildlife Refuge in winter through network analysis. Report submitted to the **U.S. National Biological Service**.1996.

- CLARKE, K. R., WARWICK, R. M. **Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth: Natural Environmental Research Council, 1994. 144 p.
- COCHERET DE LA MONIÈRE, E., POLLUX, B.J.A., NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE, G., Post-settlement life Cycle patterns and habitat preference of coral reef fish that use seagrass and mangrove habitats as nurseries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 55, p. 309-321, 2002.
- COLIN, P.L., LAROCHE, W. A., BROTHERS, E.B. Ingress and settlement in the nassau grouper, *Epinephelus striatus* (Pisces: Serranidae), with relationship to spawning occurrence. **Bulletin of Marine Science**, v. 60, p. 656-667, 1997.
- CONCENTINO, A. M., MAGALHÃES, K. M., PEREIRA, S. M. B. Estrutura do macrofitobentos marinho. IN: ESKINAZI-LEÇA, E., LEITÃO, S. N., COSTA, M. F. da (eds.). **Oceanografia: um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. 761 p.
- CONNOLLY, R. M. The role of seagrass preferred habitat for juvenile *Sillaginodes-Punctata* (Cuv and Val) (Sillaginidae, Pisces) - Habitat selection or feeding. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 180, n.1, p. 39-47, 1994.
- CONROW, R., ZALE, A; V., GREGORY, R. W. Distribution and abundance of early life stages of fish in a Florida lake dominated by aquatic macrophytes. **Transactions of the American Fisheries Society**, v. 119, p. 521 – 528. 1990
- COSTA, M. J., SANTOS, C. I., CABRAL, H. N. Comparative analysis of a temperate and a tropical seagrass bed fish assemblages in two estuarine systems: the Mira Estuary (Portugal) and the Mussulo lagoon (Angola). **Cahiers de Biologie Marine**, v. 43, n. 1, p. 73 – 81. 2002.
- COSTELLO, T. J., ALLEN, D. M., HUDSON, J. H. Distribution, seasonal abundance, and ecology of juvenile northern pink shrimp, *Penaeus duorarum*, in the Florida Bay area. U.S. Dept. commerce, **NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-161**, Miami, Florida, 84 p.
- COURTENAY, W. R., Western Atlantic fishes of the genus *Haemulon* (Pomadasyidae): systematic status and juvenile pigmentation. **Bulletin of Marine Science of the Gulf and Caribbean**, v. 11, n. 1, p. 66-149, 1961.
- COUTO, L. M. M. R., VASCONCELOS FILHO, A. L. Sobre a biologia da sardinha –bandeira *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1817), no Canal de Santa Cruz – PE. Caderno Ômega da Universidade Federal Rural de Pernambuco. **Série Ciências Aquáticas**, v. 2, p. 41 – 54. 1986.
- CREED, J. C. Capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris* rodentia: hydrochaeridae): A mammalian seagrass herbivore. **Estuaries**, v. 27, n. 2, p. 197-200. 2004.
- CREED, J. C. Epibiosis on cerith shells in a seagrass bed: Correlation of shell occupant with epizoite distribution and abundance. **Marine Biology**; v. 137, n.5-6, p. 775 -782. 2000
- DAWES, C. J., HANISAK, D., KENWORTHY, W. J. Seagrass Biodiversity in the Indian river lagoon. **Bulletin of Marine Science**, V. 57, N. 1, P. 59 – 66. 1995.
- DE TROCH, M., MEES, J., PAPADOPOULOS, I., WAKWABI, O. Fish communities in a tropical bay (Gazi Bay, Kenya): seagrass beds vs unvegetated areas. **Netherlands Journal of Zoology**, v. 46, p 236 –252. 1996.
- DE TROCH, M., MEES, J., WAKWABI, E. Diets of abundant fishes from beach catches in seagrass beds of a tropical bay (Gazi Bay, Kenya). **Belgian Journal of Zoology**, v. 128, n. 2, p. 135 –154. 1998.
- DENNISON, W. C. Effects of light on seagrass photosynthesis, growth and depth distribution. **Aquatic Botany**, v. 27, p. 15-26, 1987.

- DITTY, J. G., Separating early larvae of sciaenids from the western north Atlantic: a review and comparison of larvae off Louisiana and Atlantic coast of the U.S.. **Bulletin of Marine Science**, v. 44, n. 3, p. 1083-1105, 1989.
- DOHERTY, P., FOWLER, A. An empirical test of recruitment limitation in a coral reef fish. **Science**, v. 263, p. 935 – 939. 1994.
- DUARTE, C. M. Temporal biomass variability and production biomass relationships of seagrass communities. **Marine Ecology Progress Series**, v. 51, p. 269 – 276. 1989.
- EDGAR, G. J. Experimental analysis of structural versus trophic importance of seagrass beds. II. Effects of fishes, decapods and cephalopods. **Vie-et-Milieu**, v. 49, n. 4, p. 249-260, 1999.
- EDGAR, G. J., ROBERTSON, A. I. The influence of seagrass structure on the distribution and abundance of motile epifauna: pattern and process in a Western Australian Amphibolis bed. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 160, p. 13-31, 1992.
- EDGAR, G. J., SHAW, C. The production and trophic ecology of shallow-water fish assemblages in southern Australia. 3. General relationships between sediments, seagrass, invertebrates and fishes. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 194, n.1, p. 107-131, 1995.
- EGGLESTON, D. B. Recruitment in Nassau grouper *Epinephellus striatus*: post-settlement abundance, microhabitat features, and ontogenetic habitat shifts. **Marine Ecology Progress Series**, v. 124, p. 9-22, 1995.
- EGGLESTON, D. B., GOVER, J. J. LIPCIUS, R. N. Ontogenetic diet shifts in Nassau grouper: trophic linkages and predatory impact. **Bulletin of Marine Science**, v. 63, n. 1, p. 111-126, 1998.
- ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY (EPA). **Changes in seagrass coverage and links to water quality off the Adelaide Metropolitan Coastline**. Adelaide: Environment Protection Agency, 1998. 27 p.
- ESKINAZI-LEÇA, E., ALVES, M. L. DA C., VASCONCELOS FILHO, A. DE L. Estudo ecologico da Regiao de Itamaraca - Pernambuco - Brasil XVI. Disponibilidade de alimento para peixes mugilideos cultivados em viveiros estuarinos . **Anais do II Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca**, v. Recife, Julho 1981, n. , p. 271-283, 1981.
- ESKINAZI-LEÇA, E., BARROS, H. M. de Síntese global e recomendações. IN: Barros, H. M., Eskinazi-Leça, E., Macedo, S. J., Lima, T. (eds.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. p. 239 -252.
- ESKINAZI-LEÇA, E., VASCONCELOS FILHO, A. DE L. Diatomáceas no conteúdo estomacal de Mugil spp (Pisces-Mugilidae). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 13, n. , p. 107-118, 1972.
- ESKINAZI-LEÇA, E., VASCONCELOS FILHO, A. L. Diatomáceas no conteúdo estomacal de Mugil spp (Pisces – Mugilidae). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 13, p. 103 118. 1972.
- ESKINAZI-LEÇA, E., VASCONCELOS FILHO, SILVA, J. E. Aspectos gerais sobre a alimentação de mugilídeos. **Anais do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, v. 3, p. 143 –155. 1976.
- FAHAY, M. P., Guide to the early stage of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the Southern Scotian Shelf. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, v. 4, p. 1-422. 1983.
- FERNANDES, T. L. S. **Fitoplâncton do Estuário do Rio Jaguaribe (Itamaracá, Pernambuco – Brasil): ecologia, densidade, biomassa e produção**. Recife, 1997. 177 p. Dissertação

- (Mestrado em Oceanografia Biológica), Departamento de Oceanografia do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco.
- FERREL, D. J., BELL, J. D. Differences among assemblages of fish associated with *Zostera capricorni* and bare sand over a large spatial scale. **Marine Ecology Progress Series**, v. 72, p. 15-24, 1991.
- FERREL, D. J., McNEILL, S. E., WORTHINGTON, D. G., BELL, J. D. Temporal and spatial variation in the abundance of fish associated with spatial variation in the abundance of fish associated with the seagrass *Posidonia australis* in south – eastern Australia. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 44, p. 881 – 899. 1993.
- FIGUEIREDO, J. L., **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: I. Introdução, Cações raias e quimeras** . 1977. 104 p.
- FIGUEIREDO, J. L., MENEZES, N. A., **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: II. Telostei (1)**. 1978. 110 p.
- FIGUEIREDO, J. L., MENEZES, N. A., **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: III. Telostei (2)**. 1980. 90 p.
- FIGUEIREDO, J. L., MENEZES, N. A., **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: VI. Telostei (5)**. 2000. 116 p.
- FISHER, W. (ED.), **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31) Vol. I. Bony Fishes; Introductory remarks; Aid to the identification of families occurring in the western Atlantic; Acanthuridae to Carangidae (in part)**. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, Roma, 1978.
- FISHER, W. (ED.), **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31) Vol. II. Bony Fishes, Carangidae (in part) to Hemiramphidae**. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, Roma, 1978.
- FISHER, W. (ED.), **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31) Vol. III. Bony Fishes, Holocentridae to Pomacanthidae**. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, Roma, 1978.
- FISHER, W. (ED.), **FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31) Vol. IV. Bony Fishes, Pomacentridae to Serranidae (in part)**. Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, Roma, 1978.
- FLORES MONTES, M. J. **Variação nictimeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá – PE**. Recife, 1996. 124 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica), Departamento de Oceanografia do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco.
- FONSECA, M. S., MEYER, D. L., HALL, M. O. Development of planted seagrass beds in Tampa bay, Florida, USA II. faunal components. **Marine Ecology Progress Series**, v. 132, p. 127 – 139. 1996.
- FOURQUREAN, J. W., ROBBLEE, M. B. Florida Bay: a history of recent ecological changes. **Estuaries**, v. 22, p. 345-357, 1999.
- FRY, B. A. C. Rapid <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C turnover during growth of brown shrimp (*Penaeus aztecus*). *Oecologia*, v. 54, p. 200-204.
- GARVINE, R. W., EPIFANIO, C. E., EPIFANIO, C. C., WONG, K.-C. Transport and recruitment of blue crab larvae: a model with advection and mortality. **Estuarine, Coastal Shelf Science**, v. 45, p. 99-11, 1997.

- GILBERT, F., GONZALES, A., EVANS – FREKE, I. Corridors maintain species richness in the fragmented landscapes of microecosystem. **Proceedings of the Royal Society of London**, v. 265, p. 577 – 582. 1998.
- GILLANDERS, B. M., ABLE, K. W., BROWN, J. A., EGGLESTON, D. B., SHERIDAN, P. F. Evidence of connectivity between juvenile and adult habitats for mobile marine fauna: an important component of nurseries. **Marine Ecology Progress Series**, v. 247, p. 281 – 295. 2003.
- GODLEY, B., LIMA, E. H. S. M., AKESSON, S., BRODERICK, A. C., GLEN, F., GODFREY, M. H., LUSCHI, P., HAYS, G. C. Movement patterns of green turtles in Brazilian coastal waters described by satellite tracking and flipper tagging. **Marine Ecology Progress Series**, v. 253, p. 279 – 288. 2003.
- GODO, , O. R., ENGAS, A. Swept area variation with depth and its influence on abundance indices of groundfish from trawl surveys. **Journal of Northeast Atlantic Fishery Science**, v. 9, p. 133 –139. 1989.
- GOMES, N. A. **Composição e variação do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco**. Recife, 1989. 198 p. Dissertação (Mestrado em Criptógamos), Universidade Federal de Pernambuco.
- GRAY, C. A., CHICK, R. C., MCELLIGOTT, D. J. Diel changes in assemblages of fishes associated with shallow seagrass and bare sand. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 46, n. 6, p. 849-859, 1998.
- GRAY, C. A., CHICK, R. C., MCELLIGOTT, D. J. Diel changes in assemblages of fishes associated with shallow seagrass and bare sand. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 46, n. 6, p. 849-859, 1998.
- GREENWAY, M. Trophic relationships of macrofauna within a Jamaican seagrass meadow and the role of the echinoid *Lytechinus variegatus* (Lamarck). **Bulletin of Marine Science**, v. 56, n. 3, 719-736, 1995.
- GRIFFITHS, S. P. Factors influencing fish composition in an australian intermittently open estuary. Is stability salinity – dependent?. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 52, n. 6, p. 739 – 75. 2001.
- GUIDETTI, P. Differences among fish assemblages associated with nearshore *Posidonia oceanica* seagrass beds, rocky-algal reefs and unvegetated habitats in the Adriatic Sea. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 50, n. 4, p. 515-529, 2000.
- GUIDETTI, P., BUSSOTTI, S. Fish fauna of a mixed meadow composed by the seagrass *Cymodocea nodosa* and *Zostera nolti* in the Western Mediterranean. **Oceanologica Acta**, v. 23, p. 759 – 770. 2000.
- GUILLER, P. S. **Community structure and the niche**. London: Chapman and Hall, 1984. 176 p.
- HANEKOM, N., BAIRD, D. Fish community structures in *Zostera* and non *Zostera* regions of the Kormme estuary, St. Francis Bay. **South African Journal of Zoology**, v. 19, p. 295 – 301, 1984.
- HARRIGAN, P., ZIEMAN, J. C., MACKO, S. A. The base of nutritional support for the gray snapper (*Lutjanus griseus*): an evaluation based on a combined stomach content and stable isotope analysis. **Bulletin of Marine Science**, v. 44, p. 65 – 77. 1989.
- HECK JR., K. L. Comparative species richness, composition and abundance of invertebrates in Caribbean seagrass (*Thalassia*) meadows. **Marine Biology**, v. 41, p. 334-348, 1977.
- HECK JR., K. L. Some determinants of the composition and abundance of motile macroinvertebrate species in a tropical and temperate turtlegrass (*Thalassia testudinum*) meadows. **Journal of Biogeography**, v. 6, p. 183-200, 1979.

- HECK JR., K. L., ORTH, R. J. Seagrass habitats: the roles of habitat complexity, competition and predation in structuring associated fish and motile macroinvertebrate assemblages. p. 449-464. IN: **Estuarine perspectives**. New York: Academic Press, 1980.
- HECK JR., K. L., WEINSTEIN, M. P. Feeding habitats of juvenile reef fishes associated with Panamanian seagrass meadows. **Bulletin of Marine Science**, v. 45, n. 3, p. 629-636, 1989.
- HECK, K. L., THOMAN, T. A. The nursery role of seagrass meadows in the upper and lower reaches of the Chesapeake bay. **Estuaries**, v. 7, p. 70 – 92. 1984.
- HEYMAN, W. D., KJERFVE, B. Hydrological and oceanographic considerations for integrated coastal zone management in southern Belize. **Environmental Management**, v. 24, n. 2, p. 229-245, 1999.
- HINDEL, J. S., JENKINS, KEOUGH, M.J. Variability in abundances of fishes with seagrass habitats in relation to diets of predatory fishes. **Marine Biology**, v. 136, n. 4, p. 725 – 737. 2000.
- HOLMQUIST, J. G. Benthic macroalgae as a dispersal mechanism for fauna: influence of a marine tumbleweed. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 180, n. 2, p. 235 – 251. 1994.
- HOLMQUIST, J. G. Disturbance and gap formation in a marine benthic mosaic: influence of shifting macroalgal patches on seagrass structure and mobile invertebrates. **Marine Ecology Progress Series**, v. 158, p. 121 – 130. 1997.
- HORINOUCHI, M., SANO, M. Effects of changes in seagrass shoot density and leafheight on the abundance of juveniles of *Acentrogobius pflaumii* in a *Zostera marina* bed. **Ichthyological Research**, v. 48, n. 2, p. 179-185, 2001.
- HORINOUCHI, M., SANO, M. Foods habits of fishes in a *Zostera marina* bed at Aburatsubo, Central Japan. **Ichthyologica Research**, v. 47, n. 2, p. 163 – 173. 2000. *Ichthyologica Research*, v. 50, p. 15 –22. 2003.
- HOUDE, E. D. Fish early life dynamics and recruitment variability. **American Fisheries Society Symposium**, V. 2, p. 17-29. 1987.
- JARRE, A. PALOMARES, M. L., SORIANO, M. L., SAMBILAY, V. C., PAULY, D. **A user's manual for MAXIM's - a computer program for estimating the food consumption of fishes from diel stomach contents data and population parameters**. ICLARM software No. 4. International Center for Living Resources Management, Manila. 1990.
- JENKINS, G. P., KEOUGH, M. J., HAMER, P. A. The contributions of habitat structure and larval supply to broad-scale recruitment variability in a temperate zone, seagrass-associated fish. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 226, n. 2, p. 259-278, 1998.
- JENKINS, G. P., SUTHERLAND, C. R. The influence of habitat structure on nearshore fish assemblages in a southern Australian embayment: colonisation and turnover rate of fishes associated with artificial macrophyte beds of varying physical structure. **Journal of experimental Marine Biology and Ecology**, v. 218, n.1, p. 103-125, 1998.
- JENKINS, G. P., WHEATLEY, M. J. The influence of habitat structure on nearshore fish assemblages in a southern Australian embayment: comparison of shallow seagrass, reef-algal and unvegetated sand habitats, with emphasis on their importance to recruitment. **Journal of experimental Marine Biology and Ecology**, v. 221, n.2, p. 147-172, 1998.
- JENNINGS, S., KAISER, M. J. , REYNOLDS, J. D. **Marine Fisheries Ecology**. Oxford: Blackwell Science, 2001. 417 p.
- JERNAKOFF, P., BREARLEY, A., NIELSEN, J. Factors affecting grazer-epiphyte interactions in temperate seagrass meadows. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, v. 34, p. 109 162. 1996.

- JONES, G. P., FERREL, D. J., SALE, P. F. Fish feeding and the dynamics of soft-sediments mollusc populations in a coral reef lagoon. **Marine Ecology Progress Series**, v. 80, p. 175-190, 1992.
- JONES, G. P., FERREL, D. J., SALE, P. F. Fish predation and its impact on the invertebrate of coral reefs and adjacent sediments. IN: Sale, P. F. (ed.) **The ecology of fishes on coral reefs**. San Diego: Academic Press, 1991. p. 156-179.
- JUNQUEIRA, A. D. R., VENTURA, C. R. R., CARVALHO, A. L. P. S. de, SCHMIDT, A. J. Population recovery of the sea urchin *Lytechinus variegatus* in a seagrass flat (Araruama Lagoon, Brazil): The role of recruitment in a disturbed environment. **Invertebrate Reproduction and Development**, v. 31, n. 1 – 3, p. 143 –150. 1997
- KATWIJK, M. M. VAN, VERGEER, L. H. T., SCHMITZ, G. H. W., ROELOFS, J. G. M. Amonium toxicity in eelgrass *Zostera marina*. **Marine Ecology Progress Series**, v. 157, p. 159-173, 1997.
- KEMPF, M. Nota preliminar sobre os fundos costeiros da região de Itamaracá (Norte do Estado de Pernambuco, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 9/11, p. 95 –110, 1970.
- KEMPF, M., Nota preliminar sobre os fundos costeiros da região de Itamaracá (Norte do Estado de Pernambuco, Brasil). **Trabalhos oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 9/11, p. 95-110, 1970.
- KIKUCHI, T. An ecological study on animal communities of the *Zostera marina* belt in Tomioka Bay, Amakusa, Kyushu. **Publications of the Amakusa Marine Biology Laboratory**, v. 1, p. 1 –106. 1966.
- KINGSFORD MJ Drift algae: a contribution to near-shore habitat complexity in the pelagic environment and an attractant for fish. **Marine Ecology-Progress Series**, v. 116, n. 1-3, p. 297-301.1995.
- KINGSFORD, MJ., SUTHERS, I. M. The influence of tidal phase on patterns of ichthyoplankton abundance in the vicinity of an estuarine front, Botany Bay, Australia. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 43, n. 1, p. 33 – 54. 1996.
- KLUMPP, D. W., HOWARD, R. K., POLLARD, D. A. Trophodynamics and nutritional ecology of seagrass communities. IN: Larkum, A. W., McComb, A. J., Sheperd, S. A. (eds) **Biology of seagrass**. Amsterdam: Elsevier, 1989. 841 p.
- KNOWLES, L. L., BELL, S. S. The influence of habitat structure in faunal-habitat associations in a Tampa Bay seagrass system, Florida. **Bulletin of Marine Science**, v. 62, n. 3, p. 781 – 794. 1998.
- LABOREL-DEGUEN, F. Nota preliminar sobre a ecologia das pradarias de fanerógamas nas costas dos Estados de Pernambuco e Paraíba. **Trabalhos do Instituto Oceanografico da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 5, p. 39-51, 1963.
- LABOREL-DEGUEN, F. Nota preliminar sobre a ecologia das pradarias de fanerógamas nas costa dos estados de Pernambuco e Paraíba. **Trabalhos do Instituto de Biologia Marinha e Oceanografia**, v. 3/4, p. 39 – 50. 1963.
- LAEGDSCGAARD, P., CRAIG, J. Why do juvenile fish utilise mangrove habitats? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 257, n. 2, p. 229 – 253, 2001.
- LANGTRY, S. K., JACOBY, C. A. Fish and decapod crustaceans inhabiting drifting algae in Jervis bay, New South Wales. **Australian Journal of Ecology**, v. 21, n. 3, p. 264 – 271. 1996.
- LAPRISE, R., BLABER, S. J. M. Predation by moses perch, *Lutjanus russelli*, and blue-spotted trevally, *Caranx bucculentus*, on juvenile brown tiger prawn, *Penaeus esculentus*: effects of habitat structure and time of the day. **Journal of Fish Biology**, v. 40, p. 627-635, 1992.

- LAZZARI, M. A., TUPPER, B. Importance of shallow water habitats for demersal fishes and decapod crustaceans in Penobscot bay, Maine. **Environmental Biology of Fishes**, v. 63, p. 57 – 66. 2002.
- LEBER, K. M. The influence of predatory decapods, refuge, and microhabitat selection on seagrass communities. **Ecology**, v. 66, p. 1951-1964, 1985.
- LEGGETT, W. C., DEBLOIS, E. Recruitment in marine fishes: is it regulated by starvation and predation in the egg and larval stages? **Netherlands Journal of Sea Research**, v. 32, p. 119 – 134. 1994.
- LEIS, J. M. The pelagic stage of reef fishes: larval biology of coral reef fishes. IN: Sale, P. F. (ed.) **The ecology of fishes on coral reefs**. London: Acad. Press., 1991, p. 183-227.
- LEIS, J. M., CARSON-EWART, B. M., **The larvae of Indo-Pacific coastal fishes**. Brill, Leiden, 2000. 850 p.
- LEIS, J. M., TRNSKI J.M., **The larvae of Indo-Pacific shorefishes**. New South Wales University Press, Kensington, Australia, 1989. 371 p.
- LIMA, S. H. A., **Idade, crescimento, e alguns aspectos de reprodução de *Stegastes fuscus* Cuvier 1830 (Teleoste, Pomacentridae) dos recifes de Tamandaré, Pernambuco, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1997. 104 p.
- LINDEMAN, K. C., Development of larvae of the french grunt *Haemulon flavolineatum*, and comparative development of twelve species of western atlantic *Haemulon* (Percoidei, Haemulidae). **Bulletin of Marine Science**, v. 39, n. 3, p. 673-716, 1986.
- LINKOWSKI, T. B. lunar rhythms of vertical migrations coded in otolith microstructure of North Atlantic lanternfishes, genus *hygophum* (Myctophidae). **Marine Biology**, v.124, p. 495-508. 1996.
- LIVINGSTON, R. J. :Trophic organization of fishes in a coastal seagrass system. **Marine Ecology Progress Series**, v. 7, p. 1 – 12. 1982.
- LONERAGAN N. R., BUNN S. E., KELLAWAY D. M. Are mangroves and seagrasses sources of organic carbon for penaeid prawns in a tropical Australian estuary? A multiple stable-isotope study. **Marine Biology** . v. 130, p. 289-300, 1997.
- LONGHURST, A. R., O., PAULY, D. **Ecology of tropical oceans**. San Diego: Acad. Press. 1987. 407 p.
- LOPES, P. R. D., OLIVEIRA-SILVA, J. T. de Nota sobre a alimentação de *Conodon nobilis* (Linnaeus) e *Polydactylus virginicus* (Linnaeus) (Actinopterygii: Haemulidae e Polynemidae) na praia de Jaguaribe (Ilha de Itamaracá), Estado de Pernambuco. **Revista Bioikos**, v. 12, n. 2, p. 53 – 59. 1998.
- LOWE-MCCONNELL, R. H., **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University press, 1987. 382 p.
- LUBBERS, L. BOYNTON, W. R., KEMP, W. M. Variations in structure of estuarine fish communities in relation to abundance of submersed vascular plants. **Marine Ecology Progress Series**, v. 65, p. 1-14, 1990.
- MACEDO, S. J. de **Fisioecologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE)**. São Paulo, 1974. 121 p. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal), Departamento de Fisiologia Geral do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- MACEDO, S. J. DE, FLORES-MONTES, M. DE J., LINS, I. C. Características abióticas da área. IN: BARROS, H. M., ESKINAZI-LEÇA, E., MACEDO, S. J., LIMA, T. (eds.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. p. 7-25.

- MACEDO, S. J. DE; COSTA, K. M. P. da **Condições hidrológicas do estuário do Rio Igarau – Itamaracá – Pernambuco**. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, v. 21, p. 7 – 32. 1990.
- MACEDO, S. J. DE; COSTA, K. M. P. da **Condições hidrológicas do estuário do Rio Igarau – Itamaracá – Pernambuco**. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, v. 21, p. 7 – 32. 1990.
- MACEDO, S. J.; MELO, H. N. S., COSTA, K. M. P. da **Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. XXIII. Condições hidrológicas do estuário do Rio Botafogo**. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, v. 17, p. 81 – 122. 1982.
- MAGALHÃES, K. M. **Requisitos essenciais para o crescimento e produtividade da Angiosperma marinha *Halodule wrightii* Ascherson no litoral do Estado de Pernambuco**. Recife, 2004. 146 p. Tese (Doutorado em Botânica), Universidade Federal Rural de Pernambuco).
- MAGALHÃES, K. M., CONCENTINO, DE L. M., ESKINAZI-LEÇA, E., FERNANDES, M. L. B., REIS, T. DE V., GUIMARÃES, N. C. L., RODRIGUES, H. S. **Seagrass Meadows at the Suape Port area, Pernambuco, Brazil**. 2003. IN: Claudino-Sales, V.; Tonini, I. M., Dantas, E. W. C. **ANAI DE TRABALHOS COMPLETOS DO VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA DO BRASIL**. Editora da Universidade Federal do Ceará, p. 334 –335.
- MAGALHÃES, K. M., ESKINAZI-LEÇA, E. **Os prados de fanerógamas marinhas**. IN: BARROS, H. M., ESKINAZI-LEÇA, E., MACEDO, S. J., LIMA, T. (EDS.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. p.39-47.
- MANSO, V. A. V., LIMA FILHO, M. F., LIMA, A. T. O., MEDEIROS, A. B., PEDROSA, F. J., MARTINS, M. H., MENEZES, M. O. B., CHAVES, N. S., KATER, K., COUTINHO, P. N., LIRA, A. R. A., OLIVEIRA, L. A. **Macrozoneamento costeiro do litoral de Pernambuco**. Covênio LGGM-DEMI-UFPE/CPRH. Relatório técnico. 45 p + 4 mapas em anexo. 1992.
- Marguillier et al. 1997,
- MARGUILLIER, S., VAN DER VELDE, G., DEBAIRS, F., HEMMINGA, M.A.,RAJAGOPAL, S. **Trophic relationships in an interlinked mangrove-seagrass ecosystem as traced by  $\delta^{13}C$  e  $\delta^{15}N$** . *Marine Ecology Progress Series*, v. 151, p. 115 - 121. 1997.
- Marine Biology**, v. 141, n. 5, p. 947-954. 2002
- MARSHAL, S., ELLIOT, M. **Environmental influences on the fish assemblages of the Humber Estuary, U. K.** *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 46, p. 175 –184. 1998.
- MARTINO, E. J., ABLE, K. W. **Fish assemblages across the marine to low salinity transition zone of a temperate estuary**. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, v. 56, p. 969 – 987. 2003.
- MARTINS, M. H. DE A. **Caracterização morfológica e vulnerabilidade do litoral da ilha de Itamaracá-PE**. Recife, 1997. 104 fl. Tese (Mestrado em Geociências), Universidade Federal de Pernambuco.
- MATHESON JR., R. W., SOGARD, S. M., BJORGO, K. A. **Changes in seagrass-associated fish and crustaceans communities on Florida Bay mud banks: the effects of recent ecosystem changes?** *Estuaries*, v. 22, p. 534-551. 1999.
- MATTILA, J., CHAPLIN, G., EILERS, M. R., HECK, K. L. JR., O'NEAL, J. P., VALENTINE, J. F. **Spatial and diurnal distribution of invertebrate and fish fauna of a *Zostera marina* bed and nearby unvegetated sediments in Damariscotta River, Maine (USA)**. *Journal of Sea Research*, v. 41, p. 321-332.
- McCORNICK, M. I., MOLONY, B., W. **Influence of the water temperature during larval stage on size, age and body condition of a tropical reef fish at settlement**. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, v. 118, p. 59-68. 1995.

- MEDEIROS, C. **Circulation and mixing processes in the Itamaracá estuarine system, Brazil.** Columbia, 1991. 131 p. Tese (Doutorado em Philosophy). University of South Carolina.
- MEDEIROS, C. Q., KJERFVE, B. Hydrology of a tropical estuarine system: Itamaracá, Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 36, p. 495 – 515. 1993.
- MENEZES, N. A., FIGUEIREDO, J. L., **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: IV. Telostei (3).** 1980. 96 p.
- MENEZES, N. A., FIGUEIREDO, J. L., **Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil: V. Telostei (4).** 1985. 105 p.
- MEYER, J., SCHULTZ, E. T., HELFMAN, G.S. Fish schools: an asset to corals. **Science**, v. 220, p. 1047-1049. 1983.
- MIDDELBURG, J. J., NIEUWENHUIZE, J., SLIM, F. J., OHOWA, B. Sediment biogeochemistry in an East African mangrove forest (Gazi Bay, Kenya). **Biogeochemistry**, v. 34, p. 133-155, 1996.
- MORAN, S. M., JENKINS, G. P., KEOUGH, M. J., HINDELL, J. S. Role of physical disturbance in structuring fish assemblages in seagrass beds in Port Phillip Bay, Australia. **Marine Ecology Progress Series**, v. 251, p. 127 – 139. 2003.
- MORELL, J. M., CORREDOR, J. E. Sediment nitrogen trapping in a mangrove lagoon. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 37, p. 203-212, 1993.
- MOURA, R. T. de **Produção, biomassa e densidade demográfica da fanerógama marinha *Halodule wrightii* Ascherson, em prados do médio litoral da costa leste da Ilha de Itamaracá – Pernambuco – Brasil.** Recife, 2000. 164 p. Tese (Doutorado em Botânica), Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- MURPHEY, P.L., FONSECA, M. S. Role of high and low energy seagrass beds as nursery areas for *Penaeus duorarum* in North Carolina. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 121, p. 91-98, 1995.
- NAFPAKITIS, B. G., BACKUS, R. H., CRADOCK, J. E., HAEDRICH, R. L., ROBISON, B. H., KARNELLA, C., **Fishes of the Western North Atlantik.** Sears Foundation for marine Research, Yale University, 1977. 299 p.
- NAGELKERKEN, I. KLEIJNEN, S., KLOP, T., VAN DEN BRAND, R. A. C. J., COCHERET DE LA MORINIERE, E. Dependence of caribbean reef fishes on mangroves and seagrass beds as nursery habitats: a comparison fish faunas between bays with and without mangroves/seagrass beds. **Marine Ecology Progress Series**, v. 214, p. 225-235. 2001.
- NAGELKERKEN, I. VAN DER VELDE, G. GORISSEN, M. W., MEIJER, G. J., VAN'T HOF, T., DEN HARTOG, C. Importance of mangroves, seagrass beds and shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes, using a visual census technique. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 51, n. 1, p. 31-44. 2000.
- NAGELKERKEN, I., DORENBOSCH, M., VERBEK, W. C. E. P., COCHERET DE LA MORINIERE, E., VAN DER VELDE, G. Day-night shifts of fishes between shallow-water biotopes of a Caribbean bay, with emphasis on the nocturnal feeding of Haemulidae and Lutjanidae. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 194, p. 55 - 64. 2000.
- NAGELKERKEN, I., DORENBOSH, M., VERBEK, W. C. E. P., CHOCHERET DE LA MORINIERE, E. VAN DER VELDE, G. Importance of shallow –water biotopes of a Caribbean bay for juvenile coral reef fishes: patterns in biotope association, community structure and spatial distribution. **Marine Ecology Progress Series**, v. 202, p. 175-192. 2000.
- NAGELKERKEN, I., ROBERTS, C. M., VAN DER VELDE, G., DORENBOSH, M., VAN RIEL, M. C., COCHERET DE LA MORINIÈRE, E., NIENHUISM P. H. How important are mangroves and seagrass beds for coral-reef fish? The nursery hypothesis tested on an Island scale. **Marine Ecology Progress Series**, v. 244, p. 299 – 305. 2002

- NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE, G. Are caribbean mangroves important feeding grounds for juvenile reef fish from adjacent seagrass beds? **Marine Ecology Progress Series**, v. 274, p. 143 – 151. 2004.
- NAGELKERKEN, I., VAN DER VELDE, GORISSEN, M. W., MEIJER, G. J., VAN´T HOF, T., DEN HARTOG, C. Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as a nursery for important coral reef species, using a visual census technique. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 51, n. 1, p. 31 – 44. 2000.
- NAKAMURA, Y., HORINOUCI, M., NAKAI, T., SANO, M. Foods habits of fishes in seagrass bed on a fringing coral reef at Iriomote Island, southern Japan. **Marine Biology**, v. 141, n. 5, p. 947-954. 2002
- NELSON, J. S. Fishes of the World. New York: J. Wiley & Sons, 1994. 600 p.
- NELSON, W. G. Experimental studies of decapod and fish predation on seagrass Macro-benthos, **Marine Ecology Progress Series**, v. 5, p. 141-149, 1981.
- NIMER, E. **Pluviometria e recursos hídricos dos estados de Pernambuco e Paraíba**. Rio de Janeiro: suoren, 1979, 117 p.
- NORKKO, J., BONSDORFF, E., NORKKO, A. Drifting algal mats as an alternative habitat for benthic invertebrates: Species specific responses to a transient resource. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 248, n. 1, p. 79-104. 2000.
- O´BRIEN, C. J. Ontogenetic changes in the diet of juvenile brown tiger prawns *Penaeus esculentus*. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 112, p. 195-200, 1994.
- ODUM, E.P., **Fundamentos de Ecologia** (6a. ed.), Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2001. 927 p.
- ODUM, W. E., HEALD, E. J. Trophic analysis of an Estuarine magrove community. **Bulletin of Marine Science**, v. 22, n. 3, p. 670 – 738. 1972.
- OKIYAMA, M., **An atlas of the early stage fishes in Japan**. Tokyo Tokai University press, 1154 p. 1988.
- OLIVEIRA FILHO, E. C., PIRANI, J. R., GUILIETTI, A. M. The brazilian seagrass. **Aquatic Botany**, v. 56, p. 25 – 33, 1983.
- ORTH, R. J., HECK JR., K. L. Functional ecology of seagrass ecosystems: a perspective on plant-animal interactions. **Estuaries**, v. 7 (volume especial), 1984.
- ORTH, R. J., VAN MONTFRANS, J. utilization of a seagrass meadow and tidal marsh creek by blue crabs *Callinectes sapidus*. I. seasonal and annual variations in abundance with emphasis on post-settlement juveniles. **Marine Ecology Progress Series**, v. 41, p. 283-294, 1987.
- ORTH, R.J., 1992. A perspective on plant-animal interactions in seagrasses: physical and biological determinants influencing plant and animal abundance. In: John, D.M., Hawkins, S.J., Price, J.I. (Eds.), **Plant-animal Interactions in the Marine Benthos**. Systematics Association Special Volume No. 46. Clarendon Press, Oxford, pp. 147-164.
- ORTH, R.J., HECK, K.L. AND VAN MONTFRANS, J., 1984. , Faunal communities in seagrass beds: a review of the influence of plant structure and prey characteristics on predator-prey relationships. **Estuaries** 7A, pp. 339-350.
- PARANAGUÁ, M. N., NEUMANN-LEITÃO, S., MELO, R. L. S., COELHO, P. A., VASCONCELOS FILHO, A. L., OLIVEIRA, A. M. E. Management in northeastern Brazil: fauna biodiversity. IN: BREBBIA, C. A., USÓ, J. L. (ed.). **Ecosystems and Sustainable Development II**. Southampton: Witt Press, 1999. p. 69 – 77.

- PARRISH, J. D. Fish communities of interacting shallow-water habitats in tropical oceanic regions. **Marine Ecology Progress Series**, v. 58, p. 143-160. 1989.
- PATERSON, A. W., WHITFIELD, A. K. The Ichthyofauna associated with and intertidal creek and adjacent eelgrass beds in the Kariega Estuary, South Africa. **Environmental Biology of Fishes**, v. 58, p. 145 – 156. 2000.
- PEDERSON, E. J., PETERSON, M. S. Bryozoans as ephemeral estuarine habitat and a larval transport mechanism for mobile benthos and young fishes in the north-central Gulf of Mexico. **Marine-Biology**, v.140, n. 5, p. 935-947. 2002.
- PEREIRA, S. M. B. As algas bentônicas. IN: BARROS, H. M., ESKINAZI-LEÇA, E., MACEDO, S. J., LIMA, T. (eds.). **Gerenciamento Participativo de Estuários e manguezais**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2000. p.49-65.
- PEREIRA, S. M. B., ESKINAZI-LEÇA, E. Estuarine management in northeast Brazil: plant biodiversity. In: USO, J. L., BREBBIA, C. A. **Ecosystems and sustainable development**. Southampton: WIT press, 1999. p. 70 –77.
- PETERSON, M. S., ROSS, S. T. Dynamics of littoral fishes e decapods along a coastal river-estuarine gradient. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 33, p. 467 – 483. 1991.
- PETRICK, R., LEVIN, P. S., STUNS, G. W., MALONE, J. Recruitment of Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus*: do postsettlement process disrupt or reinforce initial patterns of settlement. **U.S. Fishery Bulletin**, v. 97, n. 4, p. 954-961, 1999.
- PETRIK, R., LEVIN, P. S. Estimating relative abundance of seagrass fishes: a quantitative comparison of three methods. **Environmental Biology of Fishes**, v. 58, p. 461 – 466. 2000.
- PILLAY, T. V. R. A critique of the methods to study the food of fishes. **Journal of the Zoological Society of India**, v. 4, n. 2, p. 185-200, 1953.
- POLLARD, D. A., DEN HARTOG, C. Seagrass: consumer ecology and faunal realtionships with special emphasis on recent studies in Australia. **Aquatic Botany**, v. 18 (special issue), 1984.
- RAMOS, M. de A. Lista preliminar dos crustáceos dacápodos natantes dos prados de Halodule de Pernambuco e Paraíba. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 25, Guanabara, 1973. **Resumos**, São Paulo, SBPC, 1973. p. 351.
- RAMOS, M. DE A. LISTA preliminar dos crustáceos decápodos natantes dos prados de Halodule de Pernambuco e Paraíba. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 25, Guanabara, 1973. **Resumos**, São Paulo, SBPC, 1973. 351p.
- RICHARDS, W. J., LINDEMAN, K. C. Recruitment dynamics of reef fishes: planktonic processes, settlement and demersal ecologies, and fishery analysis. **Bul. Mar. Sci.**, v. 41, n.2, p. 392-410. 1987.
- ROBBLEE M. B., BARBER T. R., CARLSON P. R. JR., DURAKO M. J., FOURQUREAN J. W., MUEHLSTEIN L. K., PORTER D., YARBRO L. A., ZIEMAN R. T. ZIEMAN J. C. Mass mortality of the tropical seagrass *Thalassia testudinum* in Florida Bay. **Marine Ecology Progress Series**, v. 71, p. 297-299, 1991.
- ROBBLEE, M. B., BARBER, T. R., CARLSON, P. R. JR., DURAKO , M. J., FOURQUREAN, J. W., MUEHLSTEIN, L. K., PORTER, D., YARBRO, L. A., ZIEMAN, R. T., ZIEMAN, J. C. Mass mortality of the tropical seagrass *Thalassia testudinum* in Florida Bay. **Marine Ecology Progress Series.**, v. 71, p. 297-299, 1991.

- ROBERTSON, A. I., DUKE, N. C. Mangroves as nursery sites: comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. **Marine Biology**, v. 96, p. 193 – 205. 1987.
- ROBERTSON, A. I., HOWARD, R. K. Diel trophic interactions between vertically -migrating zooplankton and their fish predators in an eelgrass community. **Marine Biology**, v. 48, p. 207-213, 1978.
- ROBERTSON, I. DUKE, N. C. Mangrove fish-communities in tropical Queensland, Australia: spatial and temporal patterns in densities, biomass and community structure. **Marine Biology**, v. 104, p. 369 – 379. 1990.
- RODELLI, M. R. GEARING, J. N., MARSHALL, N., SASEKUMAR, A. Stable isotope ratio as a tracer of mangrove carbon in Malaysian ecosystems. **Oecologia**, v. 61, p. 32 – 333. 1984.
- ROMAN, B., Peces marinos de Venezuela: claves dicotomicas de las familias. **Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**, no. 106, p. 9-106, 1977.
- Rooker 1995,
- ROOKER, J. R. Feeding ecology of the schoolmaster snapper, *Lutjanus apodus* (Walbaum), from southwestern Puerto Rico. *Bulletin of Marine Science*, v. 56, p. 881 – 894. 1995.
- ROOKER, J. R. HOLT, G. J., HOLT, S. A. vulnerability o newly settled red drum (*Sciaenops ocellatus*) to predatory fish: is early-life survival enhanced by seagrass meadows? **Marine Biology**, v. 131, n. 1, 145-151, 1998a.
- ROOKER, J. R., DENNIS, G. D. Diel, lunar and seasonal changes in a mangrove fish off southwestern Puerto Rico assemblage. **Bulletin of Marine Science**, v. 49, p. 684 –698. 1991.
- ROOKER, J. R., HOLT, S. A., HOLT, G. J., FUIMAN, L. A. Spatial and temporal variability in growth, mortality, and recruitment potential of postsettlement red drum, *Sciaenops ocellatus*, in a subtropical estuary. **Fishery Bulletin**, v. 97, n. 3, p. 581-590, 1999.
- ROOKER, J. R., HOLT, S. A., SOTO, M. A., HOLT, G. J. Postsettlement patterns of habitat use of scianid fishes in subtropical seagrass meadows. **Estuaries**, v. 21, n. 2, p. 318-327, 1998b.
- ROZAS, L. P., MINELLO, T. J. Nekton use of salt marsh, seagrass, and nonvegetated habitats on a south Texas (USA) estuary. **Bulletin of Marine Science**, v. 63, n. 3, p.481-501. 1998
- ROZAS, L. P., ODUM, W. E. Occupation of submerged aquatic vegetation by fishes: testing the roles of food and refuge. **Oecologia**, v. 77: 101 – 106. 1988.
- RYDENE, D. A.;MATHESON JR., R. E. Diurnal fish density in relation to seagrass and drift algae cover in Tampa Bay, Florida. **Gulf of Mexico Science**.; v. 21, n. 1, p. 35-58. 2003.
- SÁ, R., BEXIGA, c., LINA VIEIRA, P. ERZINI, K. Diet diversity of the maib species of the lower estuary of the Guadiana and the Salt marsh of Castro Marim (Algarve, southern Portugal). IN: EUROCOAST/EUCC-Portugal (ed.). **Litoral 2002, the changing coast**. Porto: EUROCOAST, 2002. p. 239 – 242.
- SALE, P. (ed.), **The Ecology of Fishes on Coral Reefs**. Academic pres, iNc. Sand Diego, 1991. 725 p.
- SALITA, J. T., EKAU, E., SAINT-PAUL, U. Field evidence on the influence of seagrass landscapes on fish abundance in Bolinao, northern Phillipines. **Marine Ecology Progress Series**, v. 247, p. 183 – 195. 2003.
- SALLES, R., FEITOSA, R. D., Relação peso/comprimento ds principais espécies de peixes marinhos do estado do Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciencias do Mar**, Fortaleza, v. 33, p. 93-98, 2000.

- SANTOS, S. M. Contribuição ao estudo da biologia da agulha preta (*Hemiramphus brasiliensis*). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 9/11, p. 285 - 304. 1970.
- SAZIMA, I., MOURA, R. L., SAZIMA, C.. Cleaning activity of juvenile angelfish, *Pomacanthus paru*, on the reefs of the Abrolhos Archipelago, western South Atlantic. **Environmental Biology of Fishes**, v. 56, n. 4, p. 399-407. 1999.
- SCHWAMBORN R. Influence of mangroves on community structure and nutrition of macrozooplankton in north-eastern Brazil. **ZMT Contribution**, n. 4, p. 1-77, 1997.
- SCHWAMBORN, R., CRIALES, M. M. Feeding periodicity and daily rations of juvenile Pink Shrimp (*P. duorarum*) in Long Key Bight, Florida Keys – first results. IN: FLORIDA BAY SCIENCE CONFERENCE, 1998, Miami. **Resumos...** University of Miami, Miami, 1998, p. 229-230.
- SCHWAMBORN, R., CRIALES, M. M. Feeding strategy and daily ration of juvenile pink shrimp (*Farfantepenaeus duorarum*) in a South Florida seagrass bed. **Marine Biology**, v. 137, p. 139-147, 2000.
- SCHWAMBORN, R., EKAU, W., VOSS, M., SAINT-PAUL, U. How important are mangroves as a carbon source for decapod crustacean larvae in a tropical estuary?. **Marine Ecology Progress Series**, v. 229, p. 195 – 205. 2002.
- SCOTT, L. C., BOLAND, J. W., EDYVANE, K. S., J., G. K. Development of a seagrass -fish habitat model: I: a seagrass residency index for economically important species. **Environmetrics**, v. 11, n. 5, p. 541-552, 2000.
- SEBENS, K. P. Biodiversity of coral reefs: what are we losing and why? **Amer. Zool.**, v. 34, p. 115-133, 1994.
- SHAW, R. F., DITTY, J. G., **Preliminary guide to ther identification of the early life history stages of sciaenid fishes from the western central Atlatic**. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-349. p. 1-118. 1994.
- SHEAVES, M., MOLONY, B. Short-circuit in the mangrove food chain. **Marine Ecology Progress Series**, v. 199, p. 97-109. 2000.
- SHENKER, J. H. et al. Onshore transport of settlement – stage nassau grouper *Epinephelus striatus* and other fishes in Exuma Sound, Bahamas. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 98, p. 31-43, 1993.
- SHENKER, J. H. et al. Onshore transport of settlement –stage Nassau grouper *Epinephelus striatus* and other fishes in Exuma Sound, Bahamas. **Mar. Ecol. Progress Ser.**, v. 98, p. 91-43. 1993.
- SHERIDAN P. F. Community response to seagrass die-off in Florida Bay - I Shallow banks. **Bull. Mar. Sci.**, v. 54, p. 1083-1084, 1994.
- SHERIDAN, P. F. Comparative habitat utilization by estuarine macrofauna within the magrove ecosystem of Rookery Bay, Florida. **Bulletin of Marine Science**, v. 50, p. 21-39, 1992.
- SHERIDAN, P., MCMAHAN, G., CONLEY, G., WILLIAMS, A., THAYER, G. Nekton use of macrophyte patches following mortality of turtle grass, *Thalassia testudinum*, in shallow waters of Florida Bay (Florida, USA). **Bulletin of Marine Science**, v. 61, n. 3, p. 801-820, 1997.
- SHI-RONG, K., HSING-JUH, L., KWANG-TSAO, S. Seasonal changes in abundance and composition of the fish assemblage in chiku Lagoon, Southwestern Taiwan. **Bulletin of Marine Science**, v. 68, n. 1, 85-99, 2001.
- SHORT, S. M., WYLLIE-ECHEVERRIA, S. Natural and human-induced disturbances of seagrass. **Environmental Conservation**, v. 23, p. 17 – 27. 1996.

- SILVA, J. E., VASCONCELOS FILHO, A. L. Aspectos gerais sobre a alimentação de camorins (*Centropomus undecimalis* Bloch e *Centropomus parallelus*, Poey). **Anais do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, v. 2, p. 33 –41. 1972.
- SINQUE, C., Larvas de Sciaenidae (Teleostei) identificadas na região estuarino-lagunar de Cananéia. **Boletim Zoológico, Universidade de São Paulo**, v. 5, p. 39-77, 1980.
- SMITH, C.L., **National Audubon Society Field Guide to Tropical Marine Fishes of the Caribbean, the Gulf of Mexico, the Bahamas, and Bermuda**. Chanticleer Press. Inc., New York. 1997. 720 p.
- SMITH, K. A., SINERCHIA, M. Timing of recruitment events, residence periods and post – settlement growth of juvenile fish in a seagrass nursery area, south-eastern Australia. **Environmental Biology of fishes**, v. 71, p. 73 – 84. 2004
- SMITH, K. A., SUTHERS, I. M. Displacement of diverse ichthyoplankton assemblages by coastal upwelling event on the Sydney shelf. **Marine Ecology Progress Series**, v. 176, p. 49 – 62. 1999.
- SOGARD, S. M. Colonization of artificial seagrass by fishes and decapod larvae crustaceans: importance of proximity to natural eelgrass community. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 133, p. 15-37, 1989.
- SOGARD, S. M., ABLE, K. W. Comparison of eelgrass, sea lettuce macroalgae, and marsh creeks as habitats for epibenthic fishes and decapods. **Estuarine Coast shelf Science**, v. 33, p. 501-519, 1991.
- SOGARD, S. M., POWELL, G. V. N., HOLMQUIST, J. G. Epibenthic fish communities of Florida Bay banks: relation with physical parameters and seagrass cover. **Marine Ecology Progress Series**, v. 40, p. 25-39, 1987.
- SOGARD, S. M., POWELL, G. V. N., HOLMQUIST, J. G. Spatial distribution and trends in abundance of fishes residing in seagrass meadows on Florida bay mudflats. **Bulletin of Marine Science**, v. 44, p. 179 – 199. 1989b .
- SOGARD, S. M., POWELL, G. V. N., HOLMQUIST, J. G. Utilization by fishes of shallow, seagrass-covered banks in Florida Bay:2. diel and tidal patterns. **Environmental Biology of Fishes**, v. 24, p. 81 – 92. 1989a.
- SPONAUGLE, S., COWEN, R. K. Nearshore patterns of coral reef fish larval supply to Barbados, West Indies. **Marine Ecology Progress Series**, v. 109, p. 15-28, 1994.
- STEELE, M. A., FORRESTER, G. E., ALMANY, G. R. Influences of predators and conspecifics on recruitment of a tropical and temperate reef fish. **Marine Ecology Progress Series.**, v. 172, p. 115-125, 1998.
- STEELE, M. A., FORRESTER, G. E., ALMANY, G. R. Influences of predators and conspecifics on recruitment of a tropical and temperate reef fish. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 172, p. 115-125, 1998.
- STONER, A. W., RAY-CULP, M., O'CONNELL, S. M. Settlement and recruitment of queen conch, *Strombus gigas*, in seagrass meadows: associations with habitat and micropredators. **U. S. Fishery Bulletin**, v. 96, n. 4, p. 885-899, 1998.
- STONER, A. W., ZIMMERMAN, R. J. Food pathways associated with penaeid shrimps in a mangrove – fringed estuary. **Fishery Bulletin**, v. 86, p. 543 – 551. 1988.
- SZPILMAN, M., **Peixes marinhos do Brasil: Guia prático de identificação**. Instituto Ecológico Aqualung, Rio de Janeiro, 2000. 288 p.
- THAYER, G. W., CHESTE, A. J. Distribution and abundance of fishes among basin and channel habitats in Florida Bay. **Bulletin of Marine Science**, v. 44, p. 200-219. 1989.

- THAYER, G. W., POWELL, A. B., HOSS, D. E. Composition of larval, juvenile and small adult fishes relative to change in environmental conditions in Florida Bay. **Estuaries**, v. 22, p. 518-533. 1999.
- THORROLD, S. R., SHENKER, J. M., MADDOX, E. D., MOJICA, R., WISHINSKI, E. Larval supply of shorefishes to nursery habitats around Lee Stocking Island, Bahamas. II Lunar and oceanographic influences. **Marine Biology**, v. 118, p. 567-578, 1994.
- TWILLEY, R. R., CHEN, R. H., HARGIS, T. Carbon sink in mangroves and their implications to carbon budget of tropical coastal ecosystems. **Water, Air, and Soil Pollution**, v. 64, p. 265-288, 1992.
- VANCE, V. J., HAYWOOD, M. D. E., HEALES, D. S., KENYON, R. A., LONERAGAN, N. R. , PENDREY, R. C. How far do prawns and fish move into mangroves? Distribution of juvenile banana prawns *Penaeus merguensis* and fish in a tropical mangrove forest in northern Australia. **Marine Ecology Progress Series**, v. 131, p. 115 – 124. 1996.
- VANDERKLIFT, M. A., JACOBY, C. A. Patterns in fish assemblages 25 years after major seagrass loss. **Marine Ecology Progress Series**, v. 247, p. 225 – 235. 2003.
- VASCONCELOS FILHO, A. L. Aspectos gerais sobre a alimentação do carapicu, *Eucinostomus* spp. (Pisces, Gerreidae), no Canal de Santa Cruz – Pernambuco. *Revista Nordestina de Biologia*, v. 3, n. 3, p. 101 – 110, 1980.
- VASCONCELOS FILHO, A. L. Estudo do conteúdo estomacal de alevinos do gênero *Mugil* Linnaeus (Pisces – Mugilidae), da área de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). **Anais da Sociedade Nordestina de Zoologia**, v. 3, n. 3, p. 167 -182. 1990.
- VASCONCELOS FILHO, A. L. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. VI. Alimentação da sardinha – bandeira *Opisthonema oglinum* (Le Sueur, 1817), no Canal de Santa Cruz. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 14, p. 105 116. 1979.
- VASCONCELOS FILHO, A. L. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. XVIII. Aspectos gerais sobre a alimentação da carapeba listrada, *Eugerres* spp., carapeba prateada, *Diapterus* spp. (Psices – Gerreidae), no Canal de Santa Cruz. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 16, p. 89 – 104, 1981.
- VASCONCELOS FILHO, A. L. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. XXVII. Hábitos alimentares de alguns peixes estuarinos. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 18, p. 159 -231, 1984.
- VASCONCELOS FILHO, A. L. Interações tróficas entre peixes do Canal de Santa Cruz (Pernambuco, Brasil). Recife, 2001. 184 p. Tese (Doutorado em Oceanografia), Universidade Federal de Pernambuco.
- VASCONCELOS FILHO, A. L., MELO – NETO, J. Observações sobre a curimão *Mugil liza* Valenciennes, 1836, (Pisces – Mugilidae), no Canal de Santa Cruz, Itamaracá – PE. Grau de repleção e Alimentação. **Anais da Soicidade Nordestina de Zoologia**, v. 2, n. 2, p. 66 – 145. 1987. Almeida, 1996,
- VIANA, G. F. S., **População de Penaeidae (Crustacea, Decapoda) do fital *Halodule wrightii* Aschers (Angiospermae) da Coroa do Ramalho – Nova Cruz – Igarassu-PE, Brasil.** Recife, 1998. 100 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Departamento de Oceanografia do Centro de Tecnologia e Geociência da Universidade Federal de Pernambuco,
- VIRNSTEIN, R. W., CURRAN, M. C. Colonization of artificial seagrass versus time and distance from source. **Marine Ecology Progress Series**, v. 29, p. 279-288, 1986.

- WASSENBERG, T. J. Seasonal feeding on *Zostera capricorni* seeds by juvenile *Penaeus esculentus* (Crustacea: Decapoda) in Moreton Bay, Queensland. **Australian Journal of Marine Freshwater Research**, v. 41, p. 301-310, 1990.
- WEINSTEIN, M. P., HECK JR. , K. L. Ichthyofauna of seagrass meadows along the Caribbean coast of Panama and in the Gulf of Mexico: composition, structure and community ecology. **Marine Biology**, v. 50, p. 97-107, 1979.
- WEINSTEIN, M. P., WEISS, S. L., WALTERS, M. F. Multiple determinants of community structure in shallow marsh habitats, Cape Fear River estuary, North Carolina, USA. **Marine Biology**, v. 58, p. 227 – 243. 1980.
- WEST, R. J., KING, R. L. Marine, Brackish, and freshwater fish communities in the vegetated and bare shallows of an Australian coastal river, **Estuaries**, v. 19, p. 31-41, 1996.
- WHITFIELD, A. K. A. Quantitative study of the trophic relationships within the fish community of the Mhlanga Estuary, South Africa. **Estuarine And Coastal Marine Science**, v. 10, p. 417 – 435, 1980.
- WILLIAMS, A., COEN, L. D., STOELING, M. S. Seasonal abundance, distribution, and habitat selection of juvenile *Callinectes sapidus* (Rathbun) in the northern Gulf of Mexico. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 137, p. 165-183, 1990.
- WINEMILLER, K. O. Spatial and temporal variation in tropical fish trophic networks. **Ecological Monographs**, v. 60, n. 3, p. 331-367, 1990.
- YAMAMURA, O., INADA, T. Importance of micronekton as food of demersal fish assemblages. **Bulletin of Marine Science**, v. 68, n. 1, p. 13-25, 2001.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1990. 662 p.

**APÊNDICE 4.1** - Listas de bibliografias utilizadas na identificação e aquisição de informações sobre tamanho máximo, tamanho de assentamento/transformação da larva e habitats relacionados ao ciclo de vida das espécies de peixes coletadas pela draga-leve, malhas de 5 e 2 mm, nas pradarias de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

<b>Forma larvar</b>	<b>Forma juvenil</b>	<b>Forma adulta</b>
Sinque (1980)	Able e Fahay (1998)	Szpilman (2000)
Ditty (1989)	Cervigon (1994), volumes 1 ao 4	Bohlke e Chaplin (1993)
Fahay (1983)	Courtenay (1961)	Moser (1986)
Leis e Carl-Ewart (2000)	Roman (1978)	FAO (1978), volumes 1 ao 4
Leis e Trnski (1989)	Lindeman (1986)	Andreatta (1987)
Ditty e Shaw (1994)	Figueiredo (1977)	Roman (1978)
Richards (	Figueiredo e Menezes (1978)	Cervigon (1994), volumes 1 ao 4
Okuyama (1988)	Figueiredo e Menezes (1980)	Moura et al. (2002)
	Menezes e Figueiredo (1980)	Lindeman (1986)
	Menezes e Figueiredo (1985)	Smith (1997)
	Figueiredo e Menezes (2000)	Figueiredo (1977)
	Lindeman (1997)	Figueiredo e Menezes (1978)
	Richards et al. (1994)	Figueiredo e Menezes (1980)
	Halrvosen (1994)	Menezes e Figueiredo (1980)
	Smith (1995)	Menezes e Figueiredo (1985)
	Richards (	Figueiredo e Menezes (2000)
	Fishbase (2004)	Fishbase (2004)

**APÊNDICE 4.2** - Sinopse taxonômica resultante da identificação de 3.149 espécimes de peixes coletados em prados de capins marinhos e planícies de areia da praia de Forno da Cal, durante o período de setembro de 2000 a dezembro de 2001. Ordem taxonômica, segundo Nelson (1994).

---

Classe Chondrichthyes

Família Narcinidae

Gênero *Narcine*

*Narcine brasiliensis* Olfers, 1831

Família Dasyatidae

Gênero *Dasyatis*

*Dasyatis guttata* Bloch & Schneider, 1801

Classe Actinopterygii

Subclasse Neopterygii

Ordem Elopiformes

Família Elopidae

Gênero *Elops*

*Elops saurus* Linnaeus, 1766

Ordem Albuliformes

Subordem Albuloidei

Família Albulidae

Gênero *Albula*

*Albula vulpes* Linnaeus, 1758

Ordem Anguilliformes

Subordem Muraenoidei

Família Muraenidae

Subordem Congroidei

Família Ophichthidae

Gênero *Myrichthys*

*Myrichthys ocellatus* Kaup, 1826

Ordem Clupeiformes

Subordem Clupeoidei

Família Engraulidae

Gênero *Anchoa*

*Anchoa* spp.

*Anchoa filifera* Fowler, 1915

*Anchoa hepsetus* Linnaeus, 1758

*Anchoa januaria* Steindachner, 1879

*Anchoa lamprotaenia* Hidelbrand, 1943

*Anchoa lyolepis* Evermann & Marsh, 1900

*Anchoa parva* Meek & Hidelbrand, 1923

*Anchoa pectoralis* Hidelbrand, 1943

*Anchoa spinifer* Valenciennes, 1848

*Anchoa tricolor* Agassiz, 1829

Gênero *Anchovia*

*Anchovia* sp.

Gênero *Anchoviella*

*Anchoviella lepidentostole* Fowler, 1911

*Anchoviella brevirostres* Gunther, 1868

Gênero *Engraulis*

*Engraulis* sp.

Gênero *Lycengraulis*

*Lycengraulis grossidens* Agassiz, 1829

Gênero *Cetengraulis*

*Cetengraulis edentulus* Cuvier, 1829

Gênero *Engraulis*

*Engraulis* sp.

Gênero *Harengula*

*Harengula* sp.

Família Clupeidae

Gênero *Ophistonema*

*Ophistonema oglinum* Le Sueur, 1818

Gênero *Lile*

*Lile piquitinga* Shreiner & Miranda–Ribeiro, 1903

Ordem Siluriformes

Família Ariidae

Gênero *Arius*

*Arius* sp.

Subordem Alepisauroidi

Família Synodontidae

Gênero *Synodus*

*Synodus foetens* Linnaeus, 1766

*Synodus intermedius* Spix & Agassiz, 1829

Ordem Mugiliformes

Família Mugilidae

Gênero *Mugil*

*Mugil* sp.

Ordem Atheriniformes

Família Atherinopsidae

Gênero *Odontesthes*

*Odontesthes* sp.

Ordem Beloniformes

Subordem Belonoidei

Família Belonidae

Gênero *Strongylura*

*Strongylura marina* Walbaum, 1792

*Strongylura* sp.

Família Exocoetidae  
Gênero *Hirundichthys*  
*Hirundichthys* sp.

Família Hemiramphidae  
Gênero *Hemiramphus*  
*Hemiramphus brasiliensis* Linnaeus, 1758  
*Hemiramphus* sp.

Ordem Beryciformes  
Subordem Syngnathoidei  
Família Syngnathidae  
Gênero *Hypocampus*  
*Hypocampus erectus* Poey, 1868  
Gênero *Bryx*  
*Bryx dunkeri* metzelaar, 1919  
Gênero *Syngnathus*  
*Syngnathus* sp. morfotipo 1  
*Syngnathus* sp. morfotipo 2  
*Syngnathus* sp. morfotipo 3  
Gênero *Cosmocampus*  
*Cosmocampus elecens* Poey, 1868

Família Aulostomidae

Família Fistulariidae  
Gênero *Fistularia*  
*Fistularia petimba* Lacépède, 1803

Ordem Scorpaeniformes  
Subordem Dactylopteroidei  
Família Dactylopteridae  
  
Subordem Scorpaenoidei  
Família Scorpaenidae  
Gênero *Scorpaena*  
*Scorpaena plumieri* Bloch, 1789  
*Scorpaena brasiliensis* Cuvier, 1829  
Gênero *Pontinus*  
*Pontinus rathbuni* Goode & Bean, 1896

Família Triglidae  
Gênero *Prionotus*  
*Prionotus punctatus* Bloch, 1793

Ordem Perciformes  
Subordem Percoidei  
Família Serranidae  
Gênero *Rypticus*  
*Rypticus randalli* Courtenay, 1967

Família Pomatomidae

Gênero *Pomatomus*

*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766

Família Carangidae

Gênero *Caranx*

*Caranx* spp.

Gênero *Chloroscombrus*

*Chloroscombrus chrysurus* Linnaeus, 1766

Gênero *Elagatis*

*Elagatis* sp.

Gênero *Hemicaranx*

*Hemicaranx amblyrhynchus* Cuvier, 1833

Gênero *Oligoplites*

*Oligoplites saurus* Bloch & Schneider, 1801

*Oligoplites palometa* Cuvier, 1831

Gênero *Selene*

*Selene setapinnis* Mitchill, 1815

Gênero *Trachionotus*

*Trachionotus goodei* Jordan & Evermann, 1896

*Trachionotus* sp.

Família Lutjanidae

Gênero *Lutjanus*

Família Lobotidae

Gênero *Lobotes*

*Lobotes surinamensis* Bloch, 1790

Família Gerreidae

Gênero *Eucinostomus*

*Eucinostomus argenteus* Baird & Girard, 1855

*Eucinostomus gula* Cuvier, 1830

*Eucinostomus lefroyi* Goode, 1874

*Eucinostomus melanopterus* Bleeker, 1863

Gênero *Diapterus*

*Diapterus auratus* Ranzani, 1840

*Diapterus rhombeus* Cuvier, 1829

Gênero *Eugerres*

*Eugerres* spp.

Família Haemulidae

Gênero *Haemulon*

*Haemulon plumierii* Lacépède, 1803

*Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1830

*Haemulon flavolineatum* Desmarest, 1823

*Haemulon parra* Desmarest, 1823

*Haemulon steindachneri* Jordan & Gilbert, 1882

*Haemulon* spp.

Gênero *Pomadasys*  
*Pomadasys corvinaeformis* Steindachner, 1868  
Gênero *Conodon*  
*Conodon nobilis* Linnaeus, 1758

Família Sparidae  
Gênero *Archosargus*  
*Archosargus rhomboidalis* Linnaeus, 1758  
*Archosargus probatocephalus* Walbaum, 1792

Família Polynemidae  
Gênero *Polydactylus*  
*Polydactylus oligodon* Gunther, 1860

Família Sciaenidae  
Gênero *Bardiella*  
*Bardiella* sp.  
Gênero *Larimus*  
*Larimus* sp.  
Gênero *Stellifer*  
*Stellifer rastrifer* Jordan, 1889  
*Stellifer* spp.  
Gênero *Menticirrhus*  
*Menticirrhus littoralis* Holbrook, 1855  
Gênero *Umbrina*  
*Umbrina* sp.

Família Mullidae  
Gênero *Pseudupeneus*  
*Pseudupeneus maculatus* Bloch, 1793

Subordem Labroidei  
Família Labridae  
Gênero *Halichoeres*  
*Halichoeres cyanocephalus* Bloch, 1791  
*Halichoeres* spp.

Família Scaridae  
Gênero *Scarus*  
*Scarus* spp.  
*Scarus* sp. morfotipo 1  
*Scarus* sp. morfotipo 2  
Gênero *Sparisoma*  
*Sparisoma* spp.

Subordem Blennioidei  
Família Dactyloscopidae  
Gênero *Dactyloscopus*  
*Dactyloscopus* sp.

Família Labrisomidae

Gênero *Labrisomus*

*Labrisomus nuchipinnis* Quoy & Gaimard, 1824

*Labrisomus Kalisherae* Jordan, 1904

*Labrisomus* sp.

Família Blenniidae

Subordem Gobioidi

Família Gobiidae

Gênero *Bathygobius*

*Bathygobius soporator* Valenciennes, 1837

Gênero *Ctenogobius*

*Ctenogobius boleosoma* Jordan & Gilbert, 1882

*Ctenogobius shufeldti* Jordan & Eigenmann, 1887

*Ctenogobius Stigmaticus* Poey, 1868

Gênero *Coryphopterus*

*Coryphopterus glacofraenum* Gill, 1863

Gênero *Evorthodus*

*Evorthodus lyricus* Girard, 1858

Gênero *Gobiosoma*

*Gobiosoma* sp.

Gênero *Gobionellus*

*Gobionellus stomatus* Starks, 1913

Gênero *Paraclinus*

*Paraclinus fasciatus* Steindachner, 1876

Subordem Acanthuroidei

Família Ephippidae

Gênero *Chaetodipterus*

*Chaetodipterus faber* Broussonet, 1782

Subordem Scombroidei

Família Trichiuridae

Ordem Pleuronectiformes

Subordem Pleuronectoidei

Família Bothidae

Gênero *Bothus*

*Bothus ocellatus* Agassiz, 1831

Família Paralichthyidae

Gênero *Paralichthys*

*Paralichthys* sp.

Gênero *Etropus*

*Etropus* sp.

*Etropus crossotus* Jordan & Gilbert, 1882

Família Achiridae

Gênero *Achirus*

*Achirus lineatus* Linnaeus, 1758

Gênero *Trinectes*

*Trinectes microphthalmus* Chabanaud, 1928

Família Cynoglossidae

Gênero *Symphurus*

*Symphurus* sp.

*Symphurus plagusia* Boch & Schneider, 1801

*Symphurus diomedeanus* Goode & Bean, 1885

*Symphurus jenynsi* Evermann & Kendall, 1907

Ordem Tetraodontiformes

Subordem Tetraodontoidei

Família Monacanthidae

Gênero *Monacanthus*

*Monacanthus* sp.

Família Tetraodontidae

Gênero *Sphoeroides*

*Sphoeroides testudineus* Linnaeus, 1758

*Sphoeroides splengeri* Bloch, 1785

**APÊNDICE 4.3** - Lista de taxa de peixes, com respectivas abreviações, coletados pela rede retangular de arrasto, malhas de 5 e 2 mm, nas pradarias de capim marinho e planícies de areia da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco.

<b>Taxa</b>	<b>Abreviação</b>
<i>Achirus lineatus</i>	ALIN
<i>Albula vulpes</i>	AVUL
<i>Anchoa filifera</i>	AFIL
<i>Anchoa hepsetus</i>	AHEP
<i>Anchoa januaria</i>	AJAN
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	ALAM
<i>Anchoa lyolepis</i>	ALYO
<i>Anchoa nasuta</i>	ANAS
<i>Anchoa parva</i>	APAR
<i>Anchoa pectoralis</i>	APEC
<i>Anchoa spinifer</i>	ASPI
<i>Anchoa spp.</i>	ANCHSP
<i>Anchoa tricolor</i>	ATRI
<i>Anchovia sp.</i>	ANCHOVSP
<i>Anchoviella brevirostris</i>	ABRE
<i>Anchoviella lepidentostole</i>	ALEP
<i>Archosargus probatocephalus</i>	APRO
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	ARHO
<i>Ariidae n. id.</i>	ARINID
<i>Bairdiella sp.</i>	BAIRDSP
<i>Bathygobius soporator</i>	BSOP
<i>Blenniidae n. id.</i>	BLENID
<i>Bothidae n. id.</i>	BOTNID
<i>Bothus ocellatus</i>	BOCEL
<i>Bregmaceros atlanticus</i>	BALT
<i>Brotulidae n. id.</i>	BRONID
<i>Bryx dunkeri</i>	SDUN
<i>Carangidae n. id.</i>	CARNID
<i>Caranx spp.</i>	CARANSP
<i>Cetengraulis edentulus</i>	CEDE
<i>Chaetodipterus faber</i>	CFAB
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	CCHR
<i>Clupeidae n. id.</i>	CLUNID
<i>Conodon nobilis</i>	CNOB
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	CGLA
<i>Cosmocampus elucens</i>	SELU
<i>Ctenogobius boleosoma</i>	GBOL
<i>Ctenogobius shufeldti</i>	GSHU
<i>Ctenogobius stomatus</i>	GSTO
<i>Cynoglossidae n. id.</i>	CYNID
<i>Dactyloscopus sp.</i>	DACTYLOSP
<i>Dasyatis guttata</i>	DGUT
<i>Diapterus auratus</i>	DAUR
<i>Diapterus rhombeus</i>	DRHO
<i>Elagatis sp.</i>	ELAGSP
<i>Elops saurus</i>	ESAU
<i>Engraulidae n. id.</i>	ENGNID

### Continuação do Apêndice 4.3

Taxa	Abreviação
Engraulis sp.	ENGRAUSP
<i>Etropus crossotus</i>	ECRO
<i>Etropus</i> sp.	ETROPSP
<i>Eucinostomus argenteus</i>	EARG
<i>Eucinostomus gula</i>	EGUL
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	ELEF
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	MEL
<i>Eugerres</i> sp.	EUGERSP
<i>Evorthodus lyricus</i>	ELYR
<i>Fistularia petimba</i>	FPET
Gerreidae n. id	GERNID
Gobiidae n. id	GOBNID
<i>Gobionellus stigmaticus</i>	GSTI
<i>Gobiosoma</i> sp.	GOBIOSSP
Haemulidae n. id.	HAENID
<i>Haemulon aurolineatum</i>	HOUR
<i>Haemulon flavolineatum</i>	GFLA
<i>Haemulon parra</i>	HPAR
<i>Haemulon plumierii</i>	HPLU
<i>Haemulon</i> sp.	HAEMUSP
<i>Haemulon steindachneri</i>	HSTEI
<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	HCYA
<i>Halichoeres</i> sp.	HALICHSP
<i>Harengula</i> sp.	HARENGSP
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	HAMB
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	HBRA
<i>Hemiramphus</i> sp.	HEMIRAMSP
<i>Hirundichthys</i> sp.	HYRUNDSP
<i>Hypocampus erectus</i>	HERE
Labridae n. id.	LABNID
<i>Labrisomus kalisherae</i>	LKAL
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	LNUC
<i>Labrisomus</i> sp.	LABRISP.
<i>Larimus breviceps</i>	LBRE
<i>Larimus</i> sp.	LARIMSP
Leptocephali <i>Albula vulpes</i>	LEPTOAVUL
Leptocephali <i>Elops saurus</i>	LEPTOESAU
Leptocephali n. id.	LEPTONID
<i>Lile piquitinga</i>	LPIQ
<i>Lobotes surinamensis</i>	LSUR
<i>Lutjanus analis</i>	LANA
<i>Lutjanus apodus</i>	LAPO
<i>Lutjanus chrysurus</i>	LCHR
<i>Lutjanus griseus</i>	LGRI
<i>Lutjanus jocu</i>	LJOC

Continuação do Apêndice 4.3

<b>Taxa</b>	<b>Abreviação</b>
<i>Lutjanus</i> sp.	LUTJANSP
<i>Lutjanus synagris</i>	LSYN
<i>Lycengraulis grossidens</i>	CGRO
<i>Menticirrhus littoralis</i>	MLIT
<i>Menticirrhus</i> sp.	MENTICIRSP
<i>Monacanthus</i> sp.	MONACANTSP
<i>Mugil</i> sp.	MUGILSP
Muraenidae n. id.	MURNID
<i>Myrichthys ocellatus</i>	MOCEL
<i>Narcine brasiliensis</i>	NBRA
<i>Odontesthes</i> sp.	PSAL
<i>Oligoplites palometa</i>	OPAL
<i>Oligoplites saurus</i>	OSAU
<i>Oligoplites</i> sp.	OLIGOPSSP
Ophidiidae n. id.	OPHNID
<i>Opistonema oglinum</i>	OGLI
<i>Paraclinus fasciatus</i>	PFAS
<i>Paralichthys</i> sp.	PARALICSSP
Pleuronectiformes n. id.	PLEUNID
<i>Polydactylus oligodon</i>	POLI
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	PCOR
<i>Pomatomus saltatrix</i>	PSAL
<i>Pontinus rathbuni</i>	PRAT
<i>Pontinus</i> sp.	PONTINSP
<i>Prionotus punctatus</i>	PPUN
<i>Pseudopeneus maculatus</i>	PMAC
<i>Rypticus randalli</i>	RRAN
Scaridae n. id.	SCANID
<i>Scarus</i> sp. morfotipo 1	SCARUSP1
<i>Scarus</i> sp. morfotipo 2	SCARSPP2
Sciaenidae n. id.	SCINID
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	SBRA
<i>Scorpaena plumieri</i>	SPLU
<i>Selene setapinnis</i>	SSET
<i>Selene vomer</i>	SVOM
Serranidae n. id.	SERNID
<i>Sparisoma radians</i>	SRAD
<i>Sparisoma</i> sp.	SPARISP
<i>Sparisoma viride</i>	SVIR
<i>Sphoeroides spengleri</i>	SSPE
<i>Sphoeroides testudineus</i>	STES
<i>Stellifer rastrifer</i>	SRAS
<i>Stellifer</i> sp.	STELSP
<i>Strongylura marina</i>	SMAR
<i>Strongylura</i> sp.	STRONGSP

### Continuação do Apêndice 4.3

---

<b>Taxa</b>	<b>Abreviação</b>
<i>Symphurus diomedeanus</i>	SDIO
<i>Symphurus jenynsi</i>	SJEN
<i>Symphurus plagusia</i>	SPLA
<i>Symphurus</i> sp.	SYMPSP
Syngnathidae n. id	SYNNID
<i>Syngnathus pelagicus</i>	SPEL
<i>Syngnathus</i> sp morfotipo 1	SYNGSP
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 2	SYNGSP2
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 3	SYNGSP3
<i>Synodus foetens</i>	SFOE
<i>Synodus intermedius</i>	SINT
<i>Trachinotus goodei</i>	TGOO
<i>Trachinotus</i> sp.	TRACHSP
Trichiuridae n. id.	TRINID
<i>Trinectes microphthalmus</i>	TMIC
<i>Umbrina</i> sp.	UMBRISP

**APÊNDICE 4.4** - Descrição da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, apenas pela de malha de 5 mm), nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Fo – frequência de ocorrência; N – número de indivíduos. Consultar material e métodos deste capítulo para demais símbolos.

<b>Taxa</b>	<b>N (Ind.)</b>	<b>FO (%)</b>	<b>Mosaico de habitats dominantes do ciclo de vida</b>	<b>Estilo de vida em relação aos prados</b>
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	289	54,39	M10	VS
<i>Achirus lineatus</i>	132	44,44	M12	VS
<i>Lutjanus synagris</i>	75	30,41	M1	VO
<i>Haemulon aurolineatum</i>	80	22,22	M10	VO
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	41	18,71	M15	VO
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	38	17,54	M2	VO
<i>Anchoa spp,</i>	70	16,37	/	VO
<i>Haemulon plumieri</i>	42	16,37	M1	VO
<i>Lile piquitinga</i>	82	16,37	M5	VO
<i>Symphurus plagusia</i>	34	16,37	C SNV-E	VO
<i>Etropus crossotus</i>	37	15,2	C SNV-E	VO
<i>Sphoeroides testudineus</i>	24	12,28	M1	VO
<i>Anchoa hepsetus</i>	40	11,7	M5	VO
<i>Lutjanus analis</i>	22	11,11	M1	VO
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	25	10,53	M5	VO
<i>Anchoa parva</i>	65	9,94	M10	VO
<i>Albula vulpes</i>	21	8,77	M5	VO
<i>Anchoa tricolor</i>	21	8,77	M1	VO
<i>Bothus ocellatus</i>	16	8,77	M5	VO
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	44	8,19	M5	VO
<i>Engraulidae n, id,</i>	27	8,19	/	VO
<i>Gobionellus boleosoma</i>	18	8,19	M10	VO
<i>Scorpaena plumieri</i>	17	8,19	M12	VO
<i>Polydactylus oligodon</i>	15	7,6	M12	VO
<i>Anchoa januaria</i>	33	6,43	M5	VO
<i>Chaetodipterus faber</i>	14	6,43	M13	VO
<i>Lutjanus chrysurus</i>	16	6,43	M1	VO
<i>Myrichthys ocellatus</i>	12	6,43	M1	VO
<i>Conodon nobilis</i>	13	5,26	C SNV-E	VO
<i>Sparisoma spp,</i>	16	5,26	/	VO
<i>Synodus foetens</i>	13	5,26	M12	VO
<i>Anchoa lyolepis</i>	11	4,68	M5	VO
<i>Leptocephali n, id,</i>	8	4,68	/	VO
<i>Prionotus punctatus</i>	10	4,09	M12	VO
<i>Engraulis spp,</i>	11	3,51	/	VO
<i>Eucinostomus gula</i>	7	3,51	M10	VO
<i>Diapterus rhombeus</i>	6	2,92	C SNV-E	VO
<i>Halichoeres spp,</i>	5	2,92	/	VO
<i>Anchovia spp,</i>	5	2,34	/	VO

## Continuação do Apêndice 4.4

Taxa	N	FO (%)	Mosaico de habitats dominantes do ciclo de vida	Estilo de vida em relação aos prados
<i>Anchoa filifera</i>	2	1,17	M5	VO
<i>Anchoa lepidentostole</i>	2	1,17	M5	VO
<i>Anchoa pectoralis</i>	2	1,17	M5	VO
<i>Anchoa spinifer</i>	1	0,58	M5	VO
<i>Archosargus probatocephalus</i>	2	0,58	M4	VO
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	4	1,75	M1	VO
<i>Bairdiella</i> spp.	2	0,58	/	VO
<i>Bathygobius soporator</i>	1	0,58	C SNV-E	VO
Bothidae n. id.	1	0,58	/	VO
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	1,17	M5	VO
Clupeidae n. id.	3	1,75	/	VO
<i>Cosmocampus elucens</i>	3	1,75	C R-SV	VO
<i>Eucinostomus argenteus</i>	2	1,17	M12	VO
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	3	1,75	M5	VO
<i>Fistularia petimba</i>	2	1,17	M13	VO
Gobiidae n. id.	3	1,75	/	VO
<i>Gobionellus shufeldti</i>	3	1,75	C SNV-E	VO
<i>Haemulon parra</i>	3	1,75	M10	VO
<i>Haemulon</i> spp.	3	1,75	/	VO
<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	3	1,17	recifes	VO
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	2	1,17	C P-E	VO
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	25	1,53	M4	VO
<i>Lobotes surinamensis</i>	2	1,17	M15	VO
<i>Lutjanus jocu</i>	2	1,17	M1	VO
<i>Narcine brasiliensis</i>	4	2,34	M12	VO
Ophidiidae n. id.	2	1,17	/	VO
<i>Opistonema oglinum</i>	4	2,34	M12	VO
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	3	1,75	M12	VO
<i>Pontinus rathbuni</i>	2	1,17	/	VO
Scaridae n. id.	3	1,17	/	VO
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	2	1,17	M12	VO
<i>Selene vomer</i>	2	1,17	M12	VO
<i>Syngnathus pelagicus</i>	2	1,17	pélagos	VO

## Continuação do Apêndice 4.4

Taxa	N	FO (%)	Mosaico de habitats dominantes do ciclo de vida	Estilo de vida em relação aos prados
Carangidae n. id.	1	0,58	/	VO
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	1	0,58	M2	VO
Cynoglossidae n. id.	1	0,58	/	VO
<i>Diapterus auratus</i>	3	0,58	M6	VO
<i>Eugerres</i> sp.	2	0,58	/	VO
<i>Gobionellus stigmaticus</i>	1	0,58	substratos não vegetados de águas neríticas e costeiras	VO
<i>Gobionellus stomatus</i>	2	0,58	C SNV-E	VO
Haemulidae n. id.	1	0,58	M9	VO
<i>Haemulon steindachneri</i>	1	0,58	/	VO
<i>Hirundichthys</i> sp.	2	0,58	/	VO
<i>Labrisomus kalishera</i>	1	0,58	C R-SV	VO
<i>Larimus breviceps</i>	1	0,58	M12	VO
Leptocephali <i>Albula vulpes</i>	1	0,58	/	VO
<i>Lutjanus apodus</i>	1	0,58	M1	VO
<i>Lutjanus griseus</i>	1	0,58	M1	VO
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	0,58	M6	VO
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	0,58	M5	VO
<i>Monacanthus</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Mugil</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Odontesthes</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Oligoplites palometa</i>	1	0,58	M13	VO
<i>Oligoplites saurus</i>	1	0,58	M3	VO
<i>Paralichthys</i> sp.	3	0,58	/	VO
<i>Pontinus</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Scarus</i> sp. Morfotipo1	1	0,58	/	VO
<i>Scarus</i> sp. morfotipo2	1	0,58	/	VO
<i>Selene setapinnis</i>	1	0,58	M14	VO
<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	0,58	M1	VO
<i>Stellifer rastrifer</i>	2	0,58	M5	VO
<i>Stellifer</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Strongylura marina</i>	1	0,58	M4	VO
<i>Strongylura</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Symphurus diomedeanus</i>	1	0,58	C R-SV	VO
<i>Symphurus jenynsi</i>	1	0,58	substratos não vegetados de águas neríticas e costeiras	VO
<i>Symphurus</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo1	1	0,58	/	VO
<i>Synodus intermedius</i>	1	0,58	C R-SNV	VO
<i>Trachinotus goodei</i>	1	0,58	M3	VO
<i>Trachinotus</i> sp.	1	0,58	/	VO
<i>Trinectes microphthalmus</i>	1	0,58	C SNV-E	VO

**APÊNDICE 4.5** - Descrição da comunidade de peixes coletados pela rede de arrasto retangular, apenas pela de malha de 2 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre março e dezembro de 2001. Fo – frequência de ocorrência; N – número de indivíduos. Consultar material e métodos deste capítulo para demais símbolos.

Taxa	N	FO (%)	Mosaico de habitats dominantes do ciclo de vida	Estilo de vida em relação aos prados
<i>Symphurus plagusia</i>	133	63,81	C SNV-E	VS
<i>Eucinostomus lefroyi</i>	97	43,81	M10	VS
Engraulidae n. id.	87	38,10	/	VO
<i>Syngnathus</i> sp.1	43	25,71	/	VO
<i>Anchoa</i> spp.	66	22,86	/	VO
<i>Gobionellus boleosoma</i>	47	22,86	M10	VO
Gobiidae n. id.	35	21,90	/	VO
Gerreidae n. id.	25	15,24	/	VO
Sciaenidae n. id.	12	10,48	/	VO
<i>Haemulon</i> sp.	16	9,52	/	VO
<i>Albula vulpes</i>	11	8,57	M10	VO
Clupeidae n. id.	76	8,57	/	VO
Scaridae n. id.	18	8,57	/	VO
<i>Caranx</i> spp.	11	7,62	/	VO
<i>Sphoeroides testudineus</i>	9	7,62	M1	VO
<i>Haemulidae</i> n. id.	12	5,71	/	VO
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	9	4,76	M4	VO
<i>Larimus</i> spp.	6	4,76	/	VO
Leptocephali n. id.	5	4,76	/	VO
<i>Etropus crossotus</i>	3	2,86	C SNV-E	VO
<i>Hemiramphus</i> sp.	5	2,86	/	VO
<i>Stellifer</i> spp.	4	2,86	/	VO
<i>Symphurus</i> spp.	3	2,86	/	VO
<i>Bryx dunkeri</i>	3	2,86	M8	VO
<i>Anchoa hepsetus</i>	2	1,90	M5	VO
<i>Archosargus probatocephalus</i>	4	1,90	M4	VO
Blenniidae n. id.	2	1,90	/	VO
Carangidae n. id.	2	1,90	/	VO
<i>Dactyloscopus</i> sp.	2	1,90	/	VO
<i>Etropus</i> sp.	2	1,90	/	VO
<i>Labrisomus</i> sp.	2	1,90	/	VO
<i>Lile piquitinga</i>	4	1,90	M5	VO
<i>Menticirrhus</i> sp.	2	1,90	/	VO
Pleuronectiformes n. id.	2	1,90	/	VO
Syngnathidae n. id.	2	1,90	/	VO
Trichiuridae n. id.	2	1,90	/	VO

Continuação do Apêndice 4.5.

Taxa	N	FO (%)	Mosaico de habitats dominantes do ciclo de vida	Estilo de vida em relação aos prados
<i>Pleuronectiformes</i> n. id.	2	1,90	/	VO
<i>Syngnathidae</i> n. id	2	1,90	/	VO
<i>Trichiuridae</i> n. id.	2	1,90	/	VO
<i>Umbrina</i> spp.	2	1,90	/	VO
<i>Anchoa lamprotaenia</i>	1	0,95	M5	VO
<i>Anchoa spinifer</i>	1	0,95	M5	VO
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	7	0,95	M1	VO
<i>Ariidae</i> n. id.	1	0,95	/	VO
<i>Bregmaceros atlanticus</i>	1	0,95	Pélagos	VO
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3	0,95	M5	VO
<i>Cynoglossidae</i> n. id.	3	0,95	/	VO
<i>Elagatis</i> sp.	1	0,95	/	VO
<i>Haemulon flavolineatum</i>	1	0,95	M9	VO
<i>Halichoeres</i> spp.	1	0,95	/	VO
<i>Harengula</i> sp.	1	0,95	/	VO
<i>Hypocampus erectus</i>	1	0,95	M7	VO
<i>Labridae</i> n. id.	2	0,95	/	VO
<i>Leptocephali Albula vulpes</i>	1	0,95	/	VO
<i>Lutjanus chrysurus</i>	1	0,95	M1	VO
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	0,95	M6	VO
<i>Oligoplites</i> sp.	1	0,95	/	VO
<i>Ophidiidae</i> n. id.	1	0,95	/	VO
<i>Polydactylus oligodon</i>	1	0,95	M12	VO
<i>Prionotus punctatus</i>	1	0,95	M12	VO
<i>Sparisoma</i> sp.	3	0,95	/	VO
<i>Cosmocampus elucens</i>	1	0,95	C R-SV	VO
<i>Syngnathus pelagicus</i>	1	0,95	pélagos	VO
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 2	1	0,95	/	VO
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo 3	1	0,95	/	VO

**APÊNDICE 4.6** Número absoluto, frequência de ocorrência (%), abundância (indivíduos/m<sup>2</sup>) e desvio absoluto médio por taxa de indivíduos coletados pela rede de arrasto retangular, na malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001. Fo – frequência de ocorrência; N – número de indivíduos.

Taxa	N	FO (%)	Média da Abundância (ind.x10 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Desv.médio da abundância (ind.x10 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
<i>Anchoa lyolepis</i>	11	4,68	0,15	0,29
<i>Leptocephali</i> n. id.	8	4,68	0,14	0,27
<i>Prionotus punctatus</i>	10	4,09	0,08	0,16
<i>Engraulis</i> sp.	11	3,51	0,27	0,52
<i>Eucinostomus gula</i>	7	3,51	0,11	0,20
<i>Diapterus rhombeus</i>	6	2,92	0,08	0,16
<i>Halichoeres</i> sp.	5	2,92	0,06	0,12
<i>Anchovia</i> sp.	5	2,34	0,04	0,09
<i>Narcine brasiliensis</i>	4	2,34	0,54	0,16
<i>Opisthonema oglinum</i>	4	2,34	0,59	0,11
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	4	1,75	0,54	0,16
<i>Clupeidae</i> n. id.	3	1,75	0,31	0,61
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	3	1,75	0,51	0,14
<i>Gobiidae</i> n. id.	3	1,75	0,35	0,70
<i>Gobionellus shufeldti</i>	3	1,75	0,36	0,74
<i>Haemulon parra</i>	3	1,75	0,50	0,98
<i>Haemulon</i> spp.	3	1,75	0,36	0,72
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	3	1,75	0,28	0,55
<i>Syngnathus elucens</i>	3	1,75	0,34	0,60
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	25	1,53	0,31	0,57
<i>Anchoa filifera</i>	2	1,17	0,32	0,63
<i>Anchoa lepidentostole</i>	2	1,17	0,23	0,45
<i>Anchoa pectoralis</i>	2	1,17	0,14	0,27
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	1,17	0,18	0,36
<i>Eucinostomus argenteus</i>	2	1,17	0,23	0,46
<i>Fistularia petimba</i>	2	1,17	0,42	0,84
<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	3	1,17	0,42	0,82
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	2	1,17	0,22	0,43
<i>Lobotes surinamensis</i>	2	1,17	0,25	0,49
<i>Lutjanus jocu</i>	2	1,17	0,19	0,37
<i>Ophidiidae</i> n. id.	2	1,17	0,21	0,42
<i>Pontinus rathbuni</i>	2	1,17	0,60	0,12
<i>Scaridae</i> n. id.	3	1,17	0,38	0,76
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	2	1,17	0,42	0,83
<i>Selene vomer</i>	2	1,17	0,34	0,68
<i>Sparisoma radians</i>	2	1,17	0,59	0,12
<i>Syngnathus pelagicus</i>	2	1,17	0,14	0,27
<i>Anchoa nasuta</i>	1	0,58	0,00	0,14
<i>Anchoa spinifer</i>	1	0,58	0,00	0,18
<i>Archosargus probatocephalus</i>	2	0,58	0,18	0,36
<i>Bairdiella</i> spp.	2	0,58	0,18	0,36
<i>Bathygobius soporator</i>	1	0,58	0,00	0,18
<i>Bothidae</i> n. id.	1	0,58	0,12	0,24

## Continuação do Apêndice 4.6

Taxa	N	FO (%)	Média da Abundância (ind.x10 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	Desv.médio da abundância (ind.x10 <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )
Carangidae n. id.	1	0,58	0,00	0,12
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	1	0,58	0,14	0,27
Cynoglossidae n. id.	1	0,58	0,00	0,18
<i>Diapterus auratus</i>	3	0,58	0,44	0,87
<i>Eugerres</i> sp.	2	0,58	0,18	0,36
<i>Gobionellus stigmaticus</i>	1	0,58	0,13	0,26
<i>Gobionellus stomatus</i>	2	0,58	0,18	0,36
Haemulidae n. id.	1	0,58	0,15	0,29
<i>Haemulon steindachneri</i>	1	0,58	0,12	0,24
<i>Hirundichthys</i> sp.	2	0,58	0,18	0,36
<i>Labrisomus kalishera</i>	1	0,58	0,00	0,17
<i>Larimus breviceps</i>	1	0,58	0,00	0,14
Leptocephali <i>Albula vulpes</i>	1	0,58	0,19	0,22
<i>Lutjanus apodus</i>	1	0,58	0,11	0,22
<i>Lutjanus griseus</i>	1	0,58	0,00	0,18
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	0,58	0,15	0,29
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	0,58	0,20	0,22
<i>Monacanthus</i> sp.	1	0,58	0,00	0,14
<i>Mugil</i> sp.	1	0,58	0,16	0,31
<i>Odontesthes</i> sp.	1	0,58	0,00	0,18
<i>Oligoplites palometa</i>	1	0,58	0,00	0,96
<i>Oligoplites saurus</i>	1	0,58	0,00	0,18
<i>Paralichthys</i> sp.	3	0,58	0,27	0,54
<i>Pontinus</i> sp.	1	0,58	0,00	0,19
<i>Scarus</i> sp. Morfotipo1	1	0,58	0,00	0,19
<i>Scarus</i> sp. morfotipo2	1	0,58	0,00	0,18
<i>Selene setapinnis</i>	1	0,58	0,20	0,40
<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	0,58	0,29	0,57
<i>Stellifer rastrifer</i>	2	0,58	0,18	0,36
<i>Stellifer</i> sp.	1	0,58	0,00	0,18
<i>Strongylura marina</i>	1	0,58	0,00	0,18
<i>Strongylura</i> sp.	1	0,58	0,00	0,18
<i>Symphurus diomedeanus</i>	1	0,58	0,00	0,17
<i>Symphurus jenynsi</i>	1	0,58	0,12	0,23
<i>Symphurus</i> sp.	1	0,58	0,12	0,24
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo1	1	0,58	0,00	0,18
<i>Synodus intermedius</i>	1	0,58	0,00	0,18
<i>Trachinotus goodei</i>	1	0,58	0,00	0,14
<i>Trachinotus</i> sp.	1	0,58	0,00	0,14
<i>Trinectes microphthalmus</i>	1	0,58	0,12	0,23

**APÊNDICE 4.7** - Número absoluto de indivíduos (N), frequência de ocorrência (%), Médias do comprimento total (cm) e do peso (g), comprimento total máximo (literatura), intervalos máximos de variação (IMV) do comprimento total e do peso de taxa de indivíduos coletados pela rede de arrasto retangular, apenas pela de malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, Itamaracá, Pernambuco, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

Taxa	N	Media de CT (cm)	IMV de CT (cm)	CT máximo (cm)	Porcentagem do CT máximo (cm)	Peso médio (g)	IMV de peso (g)
<i>Anchoa filifera</i>	2	4,73	4,73 - 4,73	12,0	39,42	0,54	0,54 - 0,54
<i>Anchoa lepidentostole</i>	2	4,75	3,14 - 6,27	11,6	40,95	0,66	0,33 - 1,29
<i>Anchoa nasuta</i>	1	4,63	4,63 - 4,63			0,55	0,55 - 0,55
<i>Anchoa pectoralis</i>	2	6,12	6,90 - 6,14	6,8	90,00	0,98	0,84 - 1,99
<i>Anchoa spinifer</i>	1	4,22	4,22 - 4,22	24,0	17,58	0,24	0,24 - 0,24
<i>Archosargus probatocephalus</i>	2			91,0		0,94	0,81 - 0,17
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	4			33,0			
<i>Bairdiella</i> spp.	2	1,26	1,22 - 1,30			0,24	0,19 - 0,29
<i>Bathygobius soporator</i>	1	4,21	4,21 - 4,21	15,0	28,07	0,46	0,46
Bothidae n. id.	1	4,60	4,60 - 4,60			0,68	0,68
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2	4,66	2,85 - 6,46	65,0	7,17	1,26	0,17 - 2,36
Clupeidae n. id.	3	1,75	1,36 - 2,14			0,33	0,10 - 0,54
<i>Eucinostomus argenteus</i>	2	5,43	5,20 - 5,66	20,0	27,15	1,44	1,31
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	3	1,36	9,30 - 1,93	30,0	4,53	11,53	7,84 - 14,10
<i>Fistularia petimba</i>	2	17,30	17,30	200	8,65	1,48	1,35 - 1,65
Gobiidae n. id	3	6,98	1,52 - 19,70			4,33	0,70 - 17,28
<i>Gobionellus shufeldti</i>	3	3,00	2,88 - 3,12	8,0	37,50	0,13	0,93 - 0,16
<i>Haemulon parra</i>	3	4,99	4,75 - 5,37	41,2	12,11	1,83	0,44 - 1,53
<i>Haemulon</i> spp.	3	6,86	2,27 - 9,60			3,49	0,11 - 9,77
<i>Halichoeres cyanocephalus</i>	3	1,95	1,70-2,20	30,0	6,50	0,64	0,44 - 0,11
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	2	3,64	3,64 - 3,64	50,0	7,28	1,68	0,45 - 2,92
<i>Lobotes surinamensis</i>	2	6,81	4,95 - 8,67	110,0	6,19	4,87	1,48 - 6,69
<i>Lutjanus jocu</i>	2	6,47	6,33 - 6,60	128,0	5,05	2,49	2,43 - 2,55
<i>Narcine brasiliensis</i>	4	11,95	1,38 - 12,54	54,0	22,13	15,57	7,28 - 24,47
Ophidiidae n. id.	2	19,86	5,20 - 34,52			2,94	0,22 - 5,66
<i>Opistonema oglinum</i>	4	9,11	7,10 - 0,80	38,0	23,97	5,98	2,17 - 12,35
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	3	5,29	2,45 - 7,73	25,0	21,16	2,59	0,85 - 5,39
<i>Pontinus rathbuni</i>	2	8,50	8,50 - 8,50	25,0	34,00	2,18	2,18
Scaridae n. id.	3	4,24	1,44 - 13,22			3,82	0,32 - 35,15
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	2	5,27	2,33 - 8,20	35,0	15,06	4,25	0,49 - 7,99
<i>Selene vomer</i>	2	5,62	2,61 - 8,63	48,3	11,64	2,75	0,18 - 5,33
<i>Sparisoma</i> sp. morfotipo 2	2	3,57	2,90 - 4,23			0,55	0,24 - 0,86
<i>Cosmocampus elucens</i>	3	4,65	4,39 - 4,90	15,0	31,00	0,18	0,19 - 0,48
<i>Syngnathus pelagicus</i>	2		-	18,1	0,00	0,24	0,24

## Continuação do Apêndice 4.7

Taxa	N	Media de CT (cm)	IMV de CT (cm)	Comprimento máximo (cm)*	Porcentagem do CT máximo (cm)	Peso médio (g)	IMV de peso (g)
Carangidae n. id.	1					0,11	0,11
<i>Coryphopterus glaucofraenum</i>	1	3,90	3,90 - 3,90	8,0	48,75	0,43	0,43
Cynoglossidae n. id.	1	7,50	7,50 - 7,50			1,77	1,77
<i>Diapterus auratus</i>	3	4,00	2,00 - 5,30	34,0	11,76	0,81	0,50 - 1,43
<i>Eugerres</i> sp.	2	4,95	3,90 - 5,91			0,74	0,56 - 0,92
<i>Gobionellus stigmaticus</i>	1	2,84	2,84 - 2,84	8,0	35,50	0,14	0,14
<i>Gobionellus stomatus</i>	2	9,43	9,50 - 9,80	13,0	72,54	3,29	2,64 - 3,78
Haemulidae n. id.	1		-				
<i>Haemulon steindachneri</i>	1	7,20	7,20 - 7,20	30,0	24,00	0,92	0,92
<i>Hirundichthys</i> sp.	2	2,13	1,92 - 2,33			0,18	0,11 - 0,24
<i>Labrisomus kalishera</i>	1	3,59	3,59 - 3,59	7,5	47,87	0,37	0,37
<i>Larimus breviceps</i>	1	1,30	1,30 - 1,30	31,0	4,19	12,47	12,47
Leptocephali <i>Albula vulpes</i>	1	3,57	3,57 - 3,57	104,0	3,43		
<i>Lutjanus apodus</i>	1	1,87	1,87 - 1,87	67,2	2,78	0,58	0,58
<i>Lutjanus griseus</i>	1	2,27	2,27 - 2,27	89,0	2,55	0,14	0,14
<i>Lycengraulis grossidens</i>	1	1,22	1,22 - 1,22	23,5	5,19	5,63	5,63 - 5,63
<i>Menticirrhus littoralis</i>	1	2,55	2,55 - 2,55	48,3	5,28	0,16	0,16
<i>Monacanthus</i> sp.	1	6,30	6,30 - 6,30			0,50	0,50
<i>Mugil</i> sp.	1	2,80	2,80 - 2,80			0,17	0,17
<i>Odontesthes</i> sp.	1	5,40	5,40 - 5,40			0,63	0,63
<i>Oligoplites palometa</i>	1	12,00	12,00 - 2,00	49,7	24,14	7,98	7,98
<i>Oligoplites saurus</i>	1			35,0	0,00	0,67	0,67
<i>Paralichthys</i> sp.	3	3,46	2,10 - 4,73			0,87	0,25
<i>Pontinus</i> sp.	1	4,26	4,26 - 4,26			1,29	1,29 - 1,29
<i>Scarus</i> sp. Morfotipo1	1	2,36	2,36 - 2,36			0,11	0,11
<i>Scarus</i> sp. morfotipo2	1	2,19	2,19 - 2,19			0,11	0,11
<i>Selene setapinnis</i>	1	6,84	6,84 - 6,84	60,0	11,40	5,35	5,35 - 5,35
<i>Sphoeroides spengleri</i>	1	2,10	2,10 - 2,10	38,8	5,41	0,27	0,27
<i>Stellifer rastrifer</i>	2	1,95	1,22 - 2,67	20,0	9,75	0,11	0,14 - 0,29
<i>Stellifer</i> sp.	1		-			0,75	0,75
<i>Strongylura marina</i>	1	6,76	6,76	111,0	6,09	0,16	0,16
<i>Strongylura</i> sp.	1	12,21	12,21			0,49	0,49
<i>Symphurus diomedeanus</i>	1	2,99	2,99	22,0	13,59	0,85	0,85
<i>Symphurus jenynsi</i>	1	4,92	4,92	31,9	15,42	0,45	0,45
<i>Symphurus</i> sp.	1	2,70	2,70			0,90	0,90
<i>Syngnathus</i> sp. morfotipo1	1	6,51	6,51			0,75	0,75
<i>Synodus intermedius</i>	1	12,73	12,73	46,0	27,67	9,97	9,97
<i>Trachinotus goodei</i>	1	3,20	3,20	50,0	6,40	0,46	0,46
<i>Trachinotus</i> sp.	1	1,32	1,32			0,14	0,14
<i>Trinectes microphthalmus</i>	1	15,67	15,67			74,30	74,30

**APÊNDICE 5.1** - Informações sobre tamanho, repleção estomacal, composição da dieta e participação percentual de cada item alimentar média para taxa da comunidade de peixes, coletados pela malha de 5 mm, nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, entre setembro de 2000 e dezembro de 2001.

	HAUR	LSYN	ALIN	HPLU	LPIQ	STES	AJAN	APAR	SPLA
N	81	77	116	42	84	24	13	73	28
CT(cm) MIN.	2,05	2,02	3,95	1,2	2,3	1,25	3,64	3,17	1,61
CT(cm) MAX	11,4	10,3	18,4	9,15	9,07	9,6	6,5	6,4	6,74
CT(cm) MED.	5,34	4,75	10,46	4,02	4,75	5,39	5,74	5,54	3,46
GRE(%) MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRE(%) MAX.	100	100	100	100	100	80	70	80	100
GRE(%) MED.	48	29	35	49	22	24	35	16	70
RAD	33	31	28	23	49	43	40	44	3
GA	4	0	13	2	1	3	6	2	19
MOD	1	0	0	1	0	1	0	1	1
MONI	1	6	0	0	5	6	0	0	0
PEIXE - LARV	0	0	0	0	0	0	6	0	0
COP-INT	30	1	0	4	5	0	22	37	49
COP-REST	0	0	0	0	3	0	4	0	3
AMP-INT	4	9	3	29	4	7	0	0	1
AMP-REST	2	10	0	1	2	10	0	2	0
OSTRAC	0	0	0	0	0	0	1	2	0
MYSID	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ISOP-INT	1	4	0	0	0	0	0	0	0
ISOP-PARC	0	0	0	0	1	0	0	0	0
CUMAC	0	0	0	0	0	0	2	1	0
SIPUNC	0	0	0	0	0	0	1	0	0
CRUST-RIND	6	14	0	13	16	12	6	9	0
CAM-INT	0	3	0	4	0	0	2	0	0
CAM-REST	1	5	0	0	3	0	0	0	0
SIRI-INT	0	2	0	0	0	0	0	0	0
SIRI-PAR	0	2	0	0	0	0	0	0	0
PAGUR	1	1	0	0	0	0	0	0	0
GASTROP-INT	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MOLLUS-IND	0	0	0	0	0	3	0	0	0
CONCH-REST	0	0	0	0	0	10	0	0	0
POLY-PAR	9	4	38	14	6	2	0	1	20
POLY-INT	3	0	11	3	0	0	0	0	0
POLY-TUB	2	0	0	4	0	1	1	0	0
PEIXE - INT	0	2	0	0	0	0	0	0	0
PEIXE - PART	0	0	0	1	0	0	0	0	0
TREMAT	0	0	1	0	0	0	0	0	0
FAN - REST	0	4	0	0	5	0	0	0	0
ALGA-DIVER	0	0	0	0	0	1	0	0	0
HIDROI-POLIP	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ANEM-INT	0	0	2	0	0	0	0	0	0
ANEM-PAR	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ESPONJ	0	0	0	0	0	0	8	0	0

Continuação do Apêndice 5.1

	LNUC	ALAM	ALYO	CNOB	POLI	SPLU	ANCHSP	LANA	BOCEL	ELEF
N	39	33	12	15	18	17	51	22	20	309
CT(cm) MIN.	2	2,92	2,42	4,94	3,55	3,24	1,96	1,66	1,79	1,2
CT(cm) MAX	10,3	8,4	6,8	10,95	9,35	14,3	6,45	9,44	10,17	7,85
CT(cm) MED.	7,36	4,59	4,51	8,27	5,19	10,08	4,3	4,02	5,35	2,93
GRE(%) MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GRE(%) MAX.	80	100	100	100	100	100	70	100	80	100
GRE(%) MED.	21	32	32	40	49	54	28	35	10	8
RAD	51	37	54	22	18	24	42	40	56	13
GA	4	2	1	5	6	0	1	2	2	2
MOD	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
MONI	0	6	0	7	0	0	6	0	0	80
MEGAL	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ZOEA	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
COP-INT	0	24	4	1	9	0	29	1	11	3
COP-REST	0	1	0	0	0	0	3	0	3	0
AMP-INT	1	4	5	1	16	0	2	9	0	0
AMP-REST	0	0	0	1	20	0	0	0	0	0
OSTRAC	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
MYSID	0	0	5	0	8	0	0	0	0	0
ISOP-INT	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
CUMAC	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
CRUST-RIND	21	18	14	2	11	0	14	34	5	0
CAM-INT	0	0	8	8	1	19	0	0	0	1
CAM-REST	0	0	1	0	0	6	0	0	5	0
SIRI-INT	12	0	0	7	0	39	0	0	0	0
SIRI-PAR	5	0	0	0	0	4	0	0	10	0
SIRI-REST	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
STOMAT	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
PAGUR	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
MOLLUS-IND	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POLY-PAR	0	0	0	39	0	0	1	0	6	0
POLY-INT	0	0	0	7	3	0	0	6	0	0
PEIXE - INT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PEIXE - PART	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
DIGEN	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
NEMAT-OUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FAN - REST	0	0	0	0	0	1	0	5	0	0
VEG - REST	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1

Continuação do Apêndice 5.1.

	PPUN	ENGNID	AVUL	AHEP	ATRI	ANCHOVSP	GOBINID	CFABER	ENGRSP	ECRO	HBRA	NBRA
N	10	16	16	28	17	6	5	11	8	34	20	4
CT(cm) MIN.	1,49	1,1	2,36	2,3	3,04	11,24	1,35	1,26	2,12	0,18	4,15	10,38
CT(cm) MAX	8,73	5,12	11,5	6,61	9,68	13,83	19,07	18	7,18	10,4	18,65	12,54
CT(cm) MED.	3,04	2,95	4,28	4,4	6,3	12,43	5,15	5,97	5,8	4,48	14,5	11,1
GRE(%) MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
GRE(%) MAX.	70	60	80	70	100	80	100	90	100	80	100	60
GRE(%) MED.	30	26	34	36	32	47	50	44	30	9	42	35
RAD	16	40	41	49	54	18	25	36	31	50	24	15
GA	5	1	1	1	8	14	2	11	0	25	0	5
MOD	1	0	0	0	0	12	1	0	0	1	0	0
MONI	0	34	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0
MEGAL	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
ZOEA	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
COP-INT	0	1	23	18	6	51	24	0	24	5	0	1
COP-REST	0	7	1	6	0	0	2	0	0	0	0	0
AMP-INT	11	0	15	0	0	2	0	0	9	0	0	0
AMP-REST	24	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
OSTRAC	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
CRUST-RIND	25	8	9	22	20	0	0	0	0	17	0	0
CAM-INT	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
CAM-REST	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIRI-INT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
SIRI-PAR	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
STOMAT	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
PAGUR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
GASTROP-INT	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
BIVAL-INT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
CONCH-REST	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
POLY-PAR	0	0	0	0	0	0	19	30	5	0	0	51
POLY-INT	0	0	4	0	0	0	0	7	0	0	0	21
POLY-TUB	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
PEIXE - PART	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FAN - REST	0	0	0	0	2	2	0	7	0	0	2	0
VEG - REST	0	0	0	0	0	0	25	1	0	0	26	0
HIDROI-POLIP	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0

Continuação do Apêndice 5.1

	PMAC	LCHRY	SPARISP	GBOL	SFOE	MOCEL	EGUL	SCARMOR1	DRHO	AHEP
N	55	14	9	14	11	7	7	7	5	4
CT(cm) MIN.	5,11	2,27	2,09	1,28	4	37,3	9	4	2,26	5,7
CT(cm) MAX	12,15	6,98	8,2	3,35	7,55	51	12,66	11,64	10,07	8,1
CT(cm) MED.	7,78	4,39	4,46	2,6	4,89	44,15	10,55	5,72	5,42	6,73
GRE(%) MIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
GRE(%) MAX.	30	70	100	90	80	100	40	100	60	100
GRE(%) MED.	3	7	48	39	14	19	16	34	19	48
RAD	86	94	14	52	47	35	50	0	0	50
GA	5	0	0	8	3	27	0	0	0	0
MOD	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
MONI	4	0	86	0	0	0	25	50	67	0
COP-INT	0	0	0	24	0	0	0	0	20	0
AMP-INT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
AMP-REST	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
MYSID	0	0	0	0	0	0	0	0	2	17
ISOP-PARC	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
CRUST-RIND	4	0	0	0	25	22	0	0	0	25
CAM-INT	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
SIRI-INT	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0
PEIXE - INT	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0
PEIXE - PART	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
PLATELM	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
VEG - REST	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0

APÊNDICE 5.2 - Informações sobre tamanho, repleção estomacal, composição da dieta e participação percentual de cada item alimentar média para taxa da comunidade de peixes coletados pela malha de 2 mm nos prados de capim marinho da praia de Forno da Cal, entre março e dezembro de 2001.

Espécie	SPLA	ANCHSP	ENGNID	CLUNID	GBOL	ELEF	GOBINID	SYNGSP	ARCHOSP	AVUL	HAEMSP
N	115	47	35	32	22	19	9	7	7	5	5
CT(cm) MIN.	1,20	1,40	1,24	1,27	0,99	0,84	1,14			2,84	1,06
CT(cm) MAX.	3,15	5,79	2,27	3,06	3,05	2,32	1,97	6,66		3,80	1,78
CT(cm) MED.	1,97	2,61	1,77	1,66	1,66	1,34	1,64	4,83		3,19	1,44
GRE(%) MIN.	2	5	5	5	5	5	5		40	5	10
GRE(%) MAX.	100	60	100	40	100	30	70	70	50	70	40
GRE(%) MED.	54	23	27	24	38	19	25	43	41	41	30
RAD	1	38	14	3	13	5	33	11	0	20	80
GA	16	1	0	3	6	0	3	1	0	0	0
MOD	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
MONI	0	54	83	89	0	95	33	57	100	20	0
POLY-PAR	14	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
POLY-INT	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
CRUST-RIND	0	4	0	0	0	0	0	14	0	20	20
SIRI-REST	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
COP-MORF1	41	2	3	0	53	0	11	14	0	40	0
COP-METHIS	23	1	0	1	13	0	0	0	0	0	0
COP-REST	1	0	0	3	4	0	18	0	0	0	0
GASTROP-PAR	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0