

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
ESCOLA DE ENGENHARIA DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

BIVALVES ENDOFAUNAS DO MANGUEZAL DO RIO FORMOSO,
PERNAMBUCO (BRASIL): COMPOSIÇÃO, RELAÇÕES COM FATORES
ABIÓTICOS E SEU PAPEL COMO RECURSO PESQUEIRO PARA
COMUNIDADE DE PESCADORES.

GORETTI SÔNIA DA SILVA
Orientadora: Profa. Dra. Rosa de Lima Silva Mello

RECIFE/ 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
ESCOLA DE ENGENHARIA DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

BIVALVES ENDOFAUNAS DO MANGUEZAL DO RIO FORMOSO,
PERNAMBUCO (BRASIL): COMPOSIÇÃO, RELAÇÕES COM FATORES
ABIÓTICOS E SEU PAPEL COMO RECURSO PESQUEIRO PARA
COMUNIDADE DE PESCADORES.

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

Orientadora: Profa. Dra. Rosa de Lima Silva Mello

RECIFE/ 2003

BIVALVES ENDOFAUNAS DO MANGUEZAL DO RIO FORMOSO,
PERNAMBUCO (BRASIL): COMPOSIÇÃO, RELAÇÕES COM FATORES
ABIÓTICOS E SEU PAPEL COMO RECURSO PESQUEIRO PARA
COMUNIDADE DE PESCADORES

Por

GORETTI SÔNIA DA SILVA

Tese defendida e aprovada pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Rosa de Lima Silva Mello

Profa. Dra. Deusinete de Oliveira Tenório

Profa. Dra. Helena Matthews – Cascon

Prof. Dr. Petrônio Alves Coelho

Prof. Dr. José Souto Rosa Filho

Suplentes:

Profa. Dra. Verônica da Fonseca – Genevois

Profa. Dra. Betty Rose de Araújo Luz

Data de aprovação: 14/08/2003

“Tudo que nos cerca, tudo que nossos sentidos podem perceber, apresenta uma enorme multiplicidade de fenômenos diversos, que o vulgo vê com tanto mais indiferença quanto mais os considera comuns, porém no homem verdadeiramente filósofo desperta o interesse e a necessidade de ser pesquisado”.

Autor desconhecido.

Aos meus pais Armando Francisco da Silva (*in
memorian*) e Maria José Silvestre da Silva por seu
amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

A Deus por minha existência e por me conceder mais esta conquista;

À Coordenadoria do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, na pessoa da Profa. Dra. Lília Pereira de Souza Santos e demais professores que compõem o corpo docente;

À Profa. Dra. Rosa de Lima Silva Mello, um agradecimento especial, pelos valiosos ensinamentos e orientação concedida, exemplo de dedicação ao ensino e a pesquisa;

À Profa. Dra. Sigrid Neumann Leitão, especialmente pela atenção, orientação e apoio constante nas análises dos dados estatísticos;

À Profa. Dra. Arminda Saconi Messias da Universidade Católica de Pernambuco, pelo apoio nas análises sedimentológicas;

Aos Profs Dr. Sérgio Tavares e Maria do Carmo Caldas pelo apoio científico na identificação da flora de mangue;

Aos Professores Petrônio Alves Coelho, José Souto Rosa-Filho, Helena Cascon e Deusinete de Oliveira Tenório pelas sugestões sugeridas ao trabalho;

À Profa. Dra. Verônica da Fonseca – Genevois, com quem iniciei meus estudos na Bentologia;

A Profa. Lúcia Seve de Sant`Ana Barbosa (*in memorium*) pelo apoio no decorrer do desenvolvimento das etapas científicas;

Ao Prof. Dr. José Zanon de Oliveira Passavante, que sempre me apoiou e participou de várias etapas da minha vida científica;

Aos professores Drs. Sílvio José de Macedo, Maria Louise Koenig e Lúcia Maria de Oliveira Gusmão pelas valiosas contribuições científicas e reformulações sugeridas no decorrer do trabalho;

Ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (PPGO-UFPE) pelos ensinamentos na área científica;

À secretária do Programa de Pós-graduação em Oceanografia Myrna Medeiros, pela atenção dispensada e ajuda constante;

Ao Departamento de Biologia, especialmente ao Prof. Aranildo R. de Lima, então na chefia, pelo incentivo fornecido no decorrer da elaboração desta tese;

À Profa. Dra. Kaoru Okada, coordenadora do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Católica de Pernambuco, em meio a tantos compromissos, fez-se disponível, com constante apoio e amizade;

A todos que fazem parte do Departamento de Biologia – UNICAP, em especial as secretárias Lêda Maria da Silva de Araújo e Conceição de A. Ferreira pela compreensão e estímulos recebidos;

Ao Núcleo de Ciências Ambientais da Universidade Católica de Pernambuco - (NPCIAMB), nas pessoas da Profa. Dra. Galba Maria Takaki e Profa. Dra. Aline Elesbão do Nascimento, pelo apoio recebido durante a realização das etapas da tese, através do Projeto Rio Formoso/ Avina_{group}.

Ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, pelo fornecimento de dados climatológicos;

Às bibliotecárias do Centro de Tecnologia e Geociências (UFPE) pela orientação nos procedimentos bibliográficos e principalmente a Maria Marines Gomes Vidal pela correção final das referências bibliográficas

À minha tia Lúcia Helena Silvestre da Silva e prima Patrícia Silvestre da Silva pelo apoio na organização das referências bibliográficas;

Às bolsistas Viviane Barros de Brito, Lígia Cristina Vasconcelos e Roberta Sá Leitão, que constituíram principais apoios, juntamente com outros alunos do Curso de Ciências Biológicas – UNICAP e amigos;

A Manuel Batista do Nascimento (Neco) pescador no estuário do rio Formoso, pela amizade, boa vontade e apoio constante;

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iv
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABELAS	xii
RESUMO	xiv
ABSTRACT	xvi
1. INTRODUÇÃO	1
2. BASE CONCEITUAL	4
2.1.Hipótese	4
2.2.Tese	4
3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	5
4. MATERIAL E MÉTODOS	8
4.1. DADOS CLIMATOLÓGICOS	8
4.2. ETAPA EM CAMPO	8
4.2.1. Parâmetros abióticos	12
4.2.1 1. Dados de marés	12
4.2.1.2. Salinidade da água intersticial (‰)	12
4.2.1.3.Temperatura da água intersticial (°C)	12
4.2.1.4.Amostras de sedimento para análise granulométrica	12
4.2.2. Parâmetros bióticos	13
4.2.2.1.Coleta dos bivalves endofaunais	13
4.3.ETAPA EM LABORATÓRIO	14
4.3.1.Triagem e identificação dos bivalves endofaunais	14
4.4. TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS	14
4.4.1.Abundância relativa(%)	14
4.4.2 Freqüência de ocorrência (%)	15
4.4.3.Densidade (Ind. /10m ²) dos bivalves endofaunais por estação de coleta	15
4.4.4.Análise Multivariada	15
4.5.DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS	17
4.6. NORMATIZAÇÃO DO TEXTO	17

5 RESULTADOS	17
5.1.DADOS CLIMATOLÓGICOS	17
5.1.1.Temperatura média do ar (°C)	17
5.1.2.Precipitação pluviométrica (mm)	18
5.2. DADOS HIDROLÓGICOS	19
5.2.1.Salinidade da água intersticial (‰)	19
5.2.2.Temperatura da água intersticial (°C)	20
5.3 ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS	21
5.4. COMPOSIÇÃO DOS BIVALVES ENDOFAUNAIS	24
5.4.1.Sinopse dos taxa,segundo Rios (1994)	24
5.5.TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS	25
5.5.1.Abundância relativa (%)	25
5.5.2. Frequência de ocorrência(%)	32
5.5.3.Densidade (Ind. /10m ²) dos bivalves endofaunais por estação de coleta	33
5.5.4.Relação entre a densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm)	41
5.5.5. Relação entre a densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais e os percentuais das frações granulométricas do sedimento	45
5.5.6. Análise Multivariada dos bivalves endofaunais	57
6. SÓCIO – ECONOMIA	61
7. DISCUSSÃO	67
8. CONCLUSÕES	76
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXOS A	96
ANEXOS B	104
ANEXOS C	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da localização do estuário do rio Formoso, PE – Brasil, com as estações de coleta (E1,E2,E3 e E4) no manguezal (Fonte: SUDENE: Escala: 1:25. 000)	7
Figura 2 - Vista geral da estação E1(Ziza) do manguezal de rio Formoso, PE-Brasil	10
Figura 3 - Vista geral da estação E2 (Laje) do manguezal de rio Formoso, PE-Brasil	10
Figura 4 - Vista geral da estação E3 (Eloy) do manguezal de rio Formoso, PE-Brasil	11
Figura 5 - Vista geral da estação E4 (Carrapateira) do manguezal de rio Formoso, PE-Brasil	11
Figura 6 - Delimitador de alumínio para coleta dos bivalves endofaunais	13
Figura 7 - Temperatura do ar (°C) no manguezal de rio Formoso Pernambuco (Brasil), durante o ano de 1999 e 2000	18
Figura 8 - Precipitação pluviométrica (mm) mensal no manguezal de rio Formoso Pernambuco (Brasil), durante o ano de 1999 e 2000	19
Figura 9 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E1, no ano de 1999	25
Figura 10 -Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E1, no ano de 2000	26
Figura 11 -Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E2, no ano de 1999	27
Figura 12 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E2, no ano de 2000	28
Figura 13 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E3, no ano de 1999	29
Figura 14 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E3, no ano de 2000	30
Figura 15 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E4, no ano de 1999	31

Figura 16 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E4, no ano de 2000	32
Figura 17 - Frequência de ocorrência(%) anual dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil)	33
Figura 18 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de janeiro nas 4 estações	34
Figura 19 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de fevereiro nas 4 estações	34
Figura 20 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de março nas 4 estações	36
Figura 21 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de abril nas 4 estações	36
Figura 22 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de maio nas 4 estações	37
Figura 23 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de junho nas 4 estações	37
Figura 24 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de julho nas 4 estações	38
Figura 25 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de agosto nas 4 estações	38
Figura 26 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de setembro nas 4 estações	39
Figura 27 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de outubro nas 4 estações	39
Figura 28 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de novembro nas 4 estações	40
Figura 29 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso,PE (Brasil), no mês de dezembro nas 4 estações	41
Figura 30 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm) anual, do manguezal de rio Formoso,PE (Brasil) na estação E1	43

Figura 31 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm) anual, do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), na estação E2	43
Figura 32- Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm) anual, do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), na estação E3	44
Figura 33 - Densidade (Ind./10m ²) dos bivalves endofaunais, e a precipitação pluviométrica (mm) anual, do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), na estação E4	44
Figura 34 - Associação dos meses do período seco e chuvoso no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2000	58
Figura 35 - Análise dos componentes principais e dos parâmetros abióticos do manguezal do rio Formoso, PE - Brasil	60
Figura 36 - Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), sobre o rendimento financeiro, no período de 1999 e 2000	62
Figura 37- Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), quanto ao tipo de moradia, no período de 1999 e 2000	62
Figura 38 - Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), quanto aos equipamentos utilizados na pesca, no período de 1999 e 2000	63
Figura 39 - Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), sobre o tipo de pescado, no período de 1999 e 2000	64
Figura 40 - Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), em relação aos principais moluscos comercializados, no período de 1999 e 2000	64
Figura 41 - Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), em relação aos principais impactos antrópicos no período de 1999 e 2000	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Salinidade da água intersticial (‰) nas quatro estações estudadas, no rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 1999	19
Tabela 2 - Salinidade da água intersticial (‰) nas quatro estações estudadas, no rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 2000	20
Tabela 3 - Temperatura da água intersticial (°C) nas quatro estações estudadas, no rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 1999	20
Tabela 4 - Temperatura da água intersticial (°C) nas quatro estações estudadas, no rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 2000	21
Tabela 5 - Variação dos percentuais das frações granulométricas do sedimento das 4 estações do manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 1999	22
Tabela 6 - Variação dos percentuais das frações granulométricas do sedimento das 4 estações do manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 2000	23
Tabela 7 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Mytella falcata</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999	47
Tabela 8 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Tagelus plebeius</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999	48
Tabela 9 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Lucina pectinata</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999	49
Tabela 10 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Iphigenia brasiliensis</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999	50

Tabela 11 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Anomalocardia brasiliiana</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999	51
Tabela 12 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Mytella falcata</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março de maio) do ano de 2000	52
Tabela 13 -Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Tagelus plebeius</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março de maio) do ano de 2000	53
Tabela 14 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Lucina pectinata</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março de maio) do ano de 2000	54
Tabela 15 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Iphigenia brasiliiana</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março de maio) do ano de 2000	55
Tabela 16 - Variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m ²) da espécie <i>Anomalocardia brasiliiana</i> no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no período seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março de maio) do ano de 2000	56
Tabela 17 - Correlação dos taxa dos bivalves endofaunais e dos parâmetros ambientais com os três primeiros fatores principais, no período de janeiro/1999 a dezembro/2000 no manguezal de rio Formoso – PE - Brasil	59

RESUMO

No estuário do Rio Formoso que está localizado no Estado de Pernambuco ($8^{\circ}39'45''$ latitude sul e $35^{\circ}09'15''$ longitude oeste), foram feitas coletas no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2000, em quatro estações fixas durante as baixa-mares ao longo do manguezal, visando avaliar a distribuição dos bivalves endofaunais e correlacionar com alguns parâmetros abióticos (temperatura ambiental, salinidade da água intersticial e granulometria de sedimento). Os dados climatológicos foram cedidos pelo Instituto de Meteorologia (INMET). Amostras de água intersticial do manguezal e sedimento foram coletadas em cada estação e levadas ao Laboratório de Química da Empresa Pernambucana Agropecuária, para a análise. Paralelamente, em cada estação foram coletadas amostras de sedimento, utilizando-se um delimitador de alumínio com 50 cm de lado, lavadas em água no próprio local de coleta e passadas por peneiras de 2,0 a 1,0 mm de abertura de malha com intuito de separar representantes de moluscos da endofauna. Posteriormente os moluscos foram triados e levados ao laboratório da Universidade Católica de Pernambuco para a identificação taxonômica. Foram levantados dados sócio-econômicos aplicando-se questionários de entrevista com a comunidade pesqueira para traçar perfil dos pescadores da região. A temperatura ambiental mensal variou entre $25,7^{\circ}\text{C}$, no mês de fevereiro a 23°C , no mês de agosto/1999. No ano 2000 a temperatura variou de 24°C nos meses de julho e agosto a $26,5^{\circ}\text{C}$ em janeiro, fevereiro e dezembro. A precipitação pluviométrica no ano de 1999 variou de 5,0 mm, nos meses de fevereiro e novembro a 310mm, no mês de maio. No ano de 2000 a precipitação variou de 640 mm, no mês de julho a 9 mm, no mês de novembro. Os valores de salinidade da água intersticial, no ano de 1999, variaram de 2,0‰, no mês de janeiro a 30,0 ‰, nos meses de outubro; no ano de 2000, variou de 2,3‰, no mês de julho a 27,5 ‰, no mês de novembro. Os valores de temperatura da água intersticial, no ano de 1999, variaram de 24°C , no mês de maio a 35°C , no mês de novembro; no ano de 2000, variou de 22°C , no mês de maio a 29°C , no mês de dezembro. Através das análises de variações granulométricas do sedimento, constatou-se que, houve predominância da fração areia grossa em todas as estações estudadas, embora em algumas estações, tenha havido um aumento nos teores de silte, indicando uma oscilação na classe textural de arenoso para siltoso. As espécies da endomalacofauna bivalvia que apresentaram maior abundância foram *Tagelus plebeius*, *Mytella falcata*, *Lucina pectinata*, nas estações estudadas no ano de 1999; enquanto

que no ano 2000 sobressaiu nesse sentido, a espécie *Lucina pectinata*. Espécie de maior frequência no ano de 1999 foi *Tagelus plebeius* e no ano de 2000, a *Lucina pectinata*. As densidades (Ind./10m²) dos moluscos bivalvia da endofauna no manguezal do rio Formoso, variaram de 3.420 Ind./10m², no mês de maio a 9.500 Ind./10m², no mês de novembro para o ano de 1999 e, no ano 2000, variaram de 4.370 Ind./10m², no mês de julho a 10.350 Ind./10m², no mês de novembro. A comunidade pesqueira vive da pesca artesanal rudimentar, em função de suas condições sócio-econômicas, cuja renda familiar é menor que um salário mínimo. O manguezal de rio Formoso vem passando por intensa ação antrópica, devido a uma sucessão de fatores impactantes (desmatamento, aterros, lixo, esgoto doméstico, industrial e hospitalar), o que poderá ser causa de redução, no futuro, de moluscos da endofauna.

ABSTRACT

At Formoso River estuary, located in the State of Pernambuco ($8^{\circ}39'45''$ south latitude and $35^{\circ}09'15''$ west longitude), collectings were carried out from January, 1999 to December 2000, in 4 fixed stations during the low-tides along the mangrove forest, aiming to evaluate the distribution of mollusks and to correlate it to some abiotic parameters (air temperature, interstitial water salinity and sediment granulometry). The Instituto de Meteorologia – INMET (Meteorology Institute) provided the climatological data. Samples of interstitial water of the mangrove swamp and sediments were collected in each station and taken to the chemistry Laboratory of the Empresa Pernambucana de Agropecuária – IPA (Agribusiness Company of Pernambuco) for analysis. An aluminum delimeter (50 cm big on the side) was used to collect the sediment samples in each station. Witch were water washed at the collecting site and sieved in 2,0 to 1,0 mm mesh sieves. That aimed to separate the representatives of the infaunal mollusks. After that, the mollusks were sorted and taken to the Universidade Católica de Pernambuco (Pernambuco Catholic University) for the taxonomic identification. The social-economical data were collected through interview questionnaires carried out with the fishermen community in order to outline the profile of the fishermen in the region. The monthly environmental temperature varied from $25,7^{\circ}\text{C}$, in February to 23°C , in August/1999. In 2000 the temperature varied from 24°C in July and August, to $26,5^{\circ}\text{C}$ in January, February and December. The pluviometric precipitation in 1999 varied from 5,0 mm, in February and November, to 310mm, in May. In 2000, the precipitation varied from 640 mm in July, to 9 mm in November. The interstitial water salinity values, in 1999, varied from 2,0‰ in January, to 30,0 ‰, in October. In 2000, they varied from 2,3‰ in July, to 27,5 ‰, in November. The interstitial water temperature values, in 1999, varied from 24°C , in May, to 35°C in November. In 2000, they varied from 22°C in May, to 29°C , in December. Through granulometric variations analyses of the sediment, it was verified that the course sand fraction was predominant in every station studied, although in some stations there was an increase of the silt contents, pointing to an oscillation in the soil texture class from sandy to silty. In 1999 *Tagelus plebeius*, *Mytella falcata* and *Lucina pectinata* were most abundant mollusk species. In 2000 the most abundant was *Lucina pectinata*. *Tagelus plebeius* was the most frequent species in 1999 and in 2000, the *Lucina pectinata* was the most frequent ones. The densities (Ind./ 10m^2) of the

infaune bivalve mollusks in the mangrove swamp of Formoso River, varied from 3.420 Ind./10m² in May to 9.500 Ind./10m² in November in 1999. In 2000, they varied from 4.370 Ind./10m² in July to 10.350 Ind./10m² in November. The fishermen community depends on the rudimentary fishing techniques, due to its social-economical conditions, for the family income is lower than the minimum salary. The Mangrove River Formoso has been suffering intense antropic action, due to a series of impacting factors (deforestation, landfills, waste, domestic, industrial and hospital waste disposal), which will probably cause the reduction of the infaune mollusks in the future.

1. INTRODUÇÃO

O estuário é um corpo de água costeiro, semifechado, conectado com o mar aberto, que sofre intensa influência dos processos abióticos e bióticos (Lacerda, 1984; Kennish, 1990, Barros *et al.* (2000), Schaeffer-Novelli *et al.* 1990,2001). Além disso, são fontes importantes de produção primária, caracterizada por uma variabilidade de concentração de nutrientes (Passavante e Koenig, 1984; Twilley, 1988; Denant, *et al.*, 1991; Legovic, 1991;Souza *et al.* 1994;Feitosa *et al.*, 1997; Fernandes,2003).

Manguezal ou Mangal é o sistema de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de marés, composta por espécies vegetais lenhosas(Angiospermas), microflora, da macro e microfauna, além de criptógamas adaptadas à flutuação de salinidade(Souza – Sobrinho *et al.* 1969;Cintrón e Schaeffer-Novelli,1983,1990;Hatchings,1987; Miranda e Nóbrega,1990; Field, 1992; Schaeffer – Novelli, 1994;).Todos esses elementos que compõe um manguezal são influenciados pelo fluxo e refluxo das marés e correntes, somando-se às diferentes densidades, temperaturas e propriedades químicas da área (Carmo e Melo, 1994; Schaeffer- Novelli, 1995;Vannucci,1999; Schaeffer- Novelli *et al.*, 2001). Esse ecossistema é o bioma mais relevante em todo sistema estuarino, em regiões tropicais, visto que é responsável por uma série de produtos e funções ecológicas que influem diretamente na produtividade de toda área estuarina (Schuler *et al.*, 2000).

Segundo Lacerda *et al.* (1993);Lacerda e Schaeffer-Novelli(1999) os manguezais da América Tropical, na qualidade de zonas úmidas, são reconhecidos como ecossistemas de “Área de Proteção Ambiental” (APA), incluída no Sistema Nacional de Conservação como uma unidade de manejo sustentável. O litoral brasileiro possui uma extensa região de manguezal, estimado em 1,38 milhões de hectares ao longo de uma costa de aproximadamente 6.800 km (Kjerve e Lacerda,1993). Cerca de 85% desses manguezais ocorrem ao longo de 1800 Km do litoral norte nos Estados do Amapá, Pará, e Maranhão. O estado do Maranhão, com cerca de 500 000 ha de manguezais possui quase a metade da área de mangues brasileiros (Sant`Anna e Whately,1981; Herz, 1991).

Para Schaeffer-Novelli (1989) os mangues têm importante papel no funcionamento dos sistemas marinhos tropicais através da exportação de matéria orgânica para áreas adjacentes; são relevantes na manutenção das águas costeiras e

contribuem no desenvolvimento, crescimento e proteção de muitas espécies (Boto e Bunt, 1981). São ecossistemas que apresentam um sistema de elevada produtividade biológica (Saenger e Snedaker, 1993), com condições ecológicas que propiciam a existência de uma macrofauna bêntica, especificamente os moluscos, de grande valor bioecológico.

Os moluscos têm sido alvo de diversas pesquisas no litoral brasileiro Rios (1994), traz uma extensa lista da malacofauna do Brasil no que se refere à ocorrência, distribuição geográfica e sistemática; alguns outros trabalhos reportam-se sobre a biologia e ecologia de moluscos (Matthews e Rios, 1967; Muniz e Mello, 1976; Ferreira, 1989; Matthews – Cascon *et al.*, 1989; Fernandes, 1990; 1994; Mello e Costa, 1993; Matos *et al.* 1997; Reis, 1995) Um outro aspecto que se destaca em relação aos moluscos, refere-se ao fato de serem uma fonte alimentar amplamente utilizada e de interesse econômico e ecológico (Ostini e Poli, 1990; Marques *et al.*, 1991a,b; Pereira e Lopes, 1995; Pereira e Chagas, 1996). Segundo Diegues (1987, 1989), as comunidades humanas vivem em verdadeira simbiose com os recursos bênticos advindos dos manguezais.

No estado de Pernambuco os manguezais se estendem desde a fronteira com a Paraíba, no estuário dos rios Goiana e Megaó (Município de Goiana), até as proximidades da divisa com Alagoas, no estuário do rio Una (Município de Barreiros) (FIDEM, 1986; 1987a,b). Segundo Coelho e Torres (1982), em Pernambuco, as áreas estuarinas ocupam 25.040 hectares, dos quais 17.372 hectares são de manguezais, com predominância nos municípios Goiana, Itapissuma e Igarassu, localizados no litoral norte.

A importância sócio-econômica e ecológica dos manguezais para as comunidades litorâneas de Pernambuco vem sendo reconhecida a partir dos relatos científicos de pesquisadores, que teceram considerações acerca da composição faunística, produção pesqueira, potencial madeireiro, e criadouro natural de inúmeras espécies (Azevedo *et al.*, 1988; Alvarez-Leon, 1993; Motta e Scott, 1983; Tenório, 1974). Outros trabalhos destacaram a biologia e a ecologia dos moluscos (Melo, 1979; Fernandes *et al.*, 1995) nessas áreas de mangue. Outras pesquisas, também tiveram sua relevância pelas citações feitas aos estudos sobre bentos, havendo informações acerca dos moluscos, crustáceos de um modo geral (Coelho e Ramos-Porto, 1980a, 1980b; Coelho e Luna, 1982; Lacerda e Abrão, 1984; Souza-Junior *et al.*, 1990; Carneiro e Coelho, 1996; Spalding *et al.*, 1997; Coelho, 2000).

No estuário do rio Formoso, litoral sul de Pernambuco, Brasil, o manguezal representa ecossistema relevante para as comunidades litorâneas, por ser um criadouro natural de animais comestíveis e comercializáveis, como os moluscos, que se destacam como recurso de subsistência para essas populações. No entanto as ações antrópicas prejudiciais que vem se intensificando no manguezal resultam em contínua ameaça à distribuição da malacofauna. Pelo fato dos moluscos possuírem características ecológicas específicas e sofrerem adaptações morfológicas e fisiológicas diretamente associada às características ambientais do ecossistema marinho, alterações no ambiente podem influenciar a estrutura da comunidade dos espécimes no manguezal, assim, a presente pesquisa tem como:

Objetivo Geral

Estudar os bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, Pernambuco (Brasil) e a influência de alguns fatores abióticos sobre eles, bem como o seu papel como recurso pesqueiro para as comunidades de pescadores.

Como objetivos específicos:

1. Relacionar taxonomicamente os bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, contribuindo para o conhecimento das espécies comestíveis;
2. Estudar a distribuição espaço-temporal dos bivalves endofaunais no manguezal de rio Formoso, Pernambuco (Brasil), nas condições ambientais atuais de modo a propiciar comparações futuras;
3. Correlacionar a distribuição de moluscos com variáveis ambientais como, temperatura do ar, salinidade e temperatura da água intersticial, pluviosidade e textura do sedimento;
4. Elaborar e aplicar questionários com a comunidade local, com intuito de identificar os principais moluscos de importância econômica e verificar a relação dessa comunidade com os mesmos;
5. Relacionar os principais agentes poluidores do estuário do rio Formoso decorrentes da ação antrópica e detectar através de questionários aplicados à população pesqueira, o efeito dessa ação sobre os bivalves endofaunais.

2. BASE CONCEITUAL

2.1. Hipótese

A ocorrência e distribuição dos bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, Pernambuco (Brasil) é determinada por fatores abióticos, como temperatura do ar, temperatura e salinidade da água intersticial e textura do sedimento.

2.2. Tese

O elevado nível a que chegaram as pesquisas sobre a malacofauna brasileira vem contribuindo para melhorar o conhecimento do aproveitamento e exploração dos moluscos marinhos (Dijck, 1980; Arruada *et al.* 1982; Gutierrez, 1988; Pereira, *et al.*, 1991; Pereira e Chagas, 1996). Moluscos bivalves, por exemplo, são mundialmente pescados em reservas naturais, devido a sua importância econômica e ao seu estimado valor sócio-ambiental. A análise da sustentabilidade das atividades humanas, hoje, vem sendo amplamente debatida, tomando os moluscos como um dos principais recursos de subsistência. No entanto, a sobrevivência da pequena pesca de moluscos, parece não depender somente de sua articulação de produção, mas também da intensidade das ações antrópicas existentes e principalmente da exploração comercial. Alterações ambientais, oriundas de ações antrópicas, podem acarretar mudanças na hidrodinâmica estuarina e por conseqüência na redução de habitats de organismos marinhos.

A intensidade do extrativismo, no litoral de Pernambuco, tem favorecido diversos estudos sobre questões culturais, sociais, econômicas, sobre a ecologia de espécimes e as técnicas de manejo, a subsistência em função da pesca artesanal e a qualidade de vida daqueles que vivem dos organismos bênticos (Lacerda - Filho, 1980; Mello e Marinho, 1981; Neto e Mesquita, 1988, Cunha e Diegues, 1992; Pereira *et al.*, 1999). O estuário do rio Formoso, litoral sul de Pernambuco, por exemplo, representa uma importante base produtiva de animais aquáticos, e os moluscos são um dos principais recursos comercializáveis, pescado pelas comunidades que vivem próximas ao manguezal.

A prática de mariscagem e a abundância de bivalves naquele estuário, ressalta a importância dos moluscos como fonte protéica, havendo a possibilidade futura de ser utilizado para grandes extensões de áreas cultiváveis.

Couto (1988) cita que os moluscos funcionam como um elo entre os produtores primários e os grandes carnívoros, convertendo em material comestível elementos que, dificilmente, seriam utilizados por outra espécie animal.

O manguezal do rio Formoso, por falta de conhecimento do seu valor ecológico e de sua potencialidade como produtor de alimento, tem sido sistematicamente destruído e o homem se transformou no principal agente causador dos impactos ambientais. Além disso, a própria comunidade pesqueira tende a expandir-se desordenadamente ao longo do manguezal, prejudicando-o com lixo, esgotos domésticos e industriais. Simultaneamente a esses problemas surgem graves consequências de saúde pública, desequilíbrios sócio-econômicos e distúrbios de ordem sanitária e ambiental. Devido a essas características e ao fato de ser o manguezal muito susceptível a impactos antrópicos, tornam-se urgentes estudos das condições biótica-ambientais desse ecossistema, de modo a permitir um gerenciamento efetivo da endomalacofauna, como da malacofauna em geral. Outrossim, torna-se indispensável à compreensão da inter - relação da comunidade pesqueira e a pesca artesanal de moluscos, bem como da macrofauna marinha, visando uma adequação de medidas necessárias a conservação e/ou recuperação de áreas impactadas, com intuito de melhor aproveitamento dos recursos marinhos.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O estuário do rio Formoso com 12 Km de extensão, localiza-se no Município de Rio Formoso (8°39'45"S e 35°06'15"W) a 76Km da cidade do Recife. Este município está inserido nas bacias hidrográficas dos rios Sirinhaém, Una; e grupo de pequenos rios litorâneos (CONDEPE, 1992).

Hidrograficamente o estuário do rio Formoso é formado pelos rios dos Passos, Lamenho, Ariquindá e Formoso, este último denominado na língua Tupi de IOBUGUASSU que significa grande rio verde (Fig. 1) (CONDEPE, 1992)

Segundo Lira e Fonseca (1980) o alto curso do estuário caracteriza-se por apresentar uma ampla variação nas velocidades das águas, ficando os valores máximos de preamar em torno de 23 cm/s e os mínimos em torno de 10 cm/s. A velocidade das correntes aquáticas e o grau de mistura entre a água doce e salgada são fatores mais importantes que regulam a distribuição do material em

suspensão no estuário do rio Formoso. As oscilações da temperatura que intervêm na viscosidade da água têm relevância em locais cujas temperaturas chegam a 34°C.

Morfológicamente o estuário apresenta três zonas distintas: Zona estuarina superior, correspondendo à zona situada à montante da maior ilha existente no estuário até o limite máximo de penetração da maré salina, até as proximidades da cidade de rio Formoso; Zona estuarina média, caracterizada por um canal de profundidade média de 7,05m situada entre a desembocadura do rio Ariquindá que forma a ilha maior existente no estuário e a Zona estuarina Inferior, compreendendo o trecho entre a Ponta de Guadalupe e a desembocadura do rio Ariquindá (Lira *et al.*, 1979; Lira e Fonseca, 1980).

Associada a essa área estuarina, encontra-se o manguezal, cujos produtos e funções ambientais influem diretamente na produtividade de todo o sistema ecológico. O revestimento vegetal corresponde ao da floresta perenifolia tropical Atlântica, que aparece em áreas reduzidas e espaçadas no município e na região do mangue, são encontradas espécies vegetais específicas, que correspondem à zona fitogeográfica do litoral (CPRH, 1991, 1999).

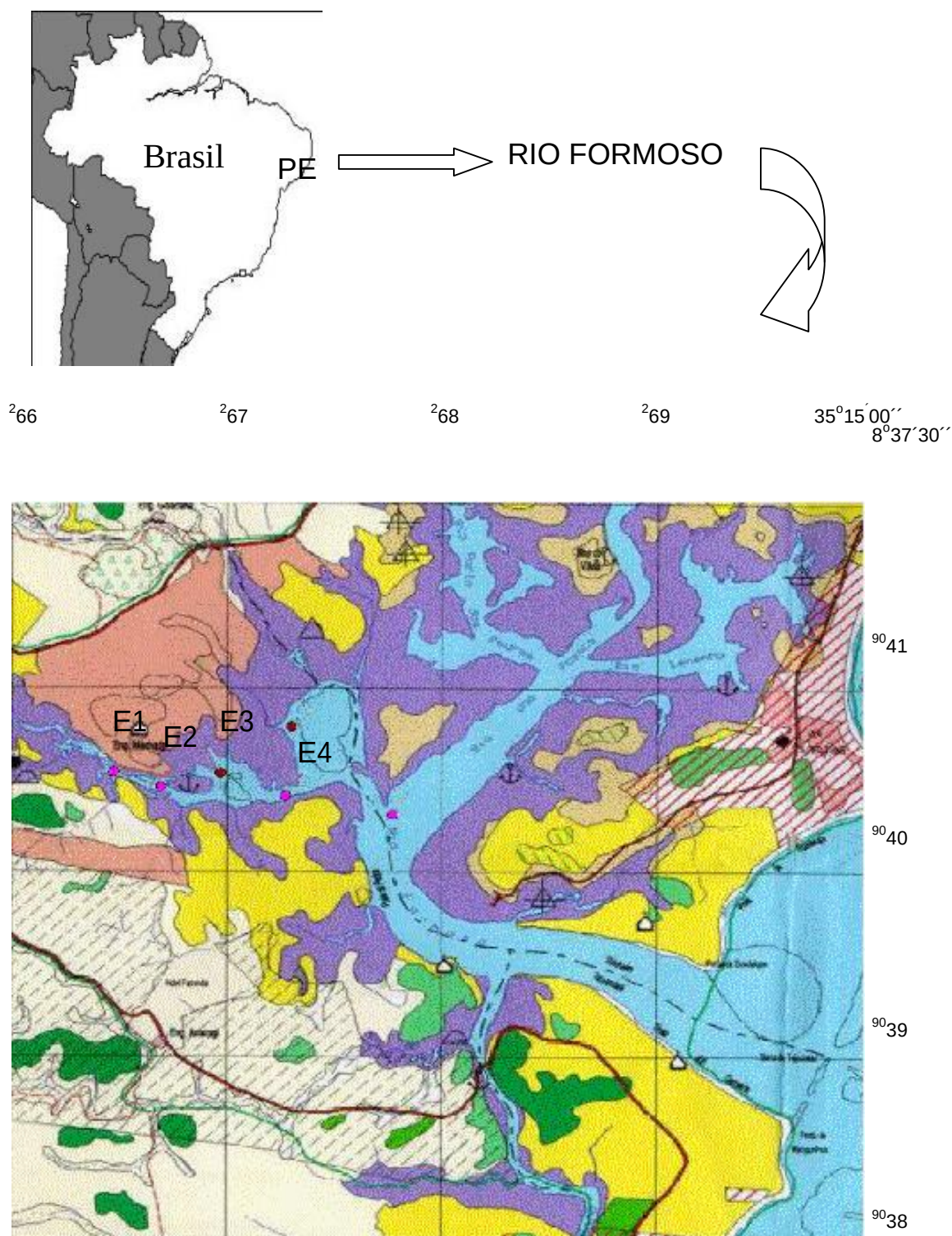


FIGURA 1 – Mapa da localização do estuário do rio Formoso, PE – Brasil, com as estações de coleta (E1, E2, E3 e E4) no manguezal (Fonte: SUDENE: Escala: 1: 25.000)

LEGENDA: Mangue Área urbanizada Solo
 Rios Área sem vegetação Mata

Do ponto vista geológico é um estuário de planície costeira, constituída por uma região sedimentar formada por argilas variegadas, arenito e cascalhos, oriundo do Terciário/Quaternário (Lira *et al.*, 1979).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é o As', na parte oeste, e o Ams' no leste. O tipo As' se caracteriza por ser quente e úmido com chuvas de outono/inverno, "pseudotropical", e o tipo Ams' se caracteriza por ser um clima tropical chuvoso, de monção, com verão seco. A temperatura média anual fica em torno de 24°C e as precipitações pluviométricas chegam a ser superiores a 2.000mm anuais (CONDEPE, 1992).

A rigor, a economia do Município de Rio Formoso sempre teve na produção agrícola o seu eixo principal, cujos pressupostos iniciais foram determinados pelos vínculos da ocupação colonial e a cana-de-açúcar que continua sendo fonte geradora de renda e empregadora de mão-de-obra assalariada. Embora a cultura de cana-de-açúcar tenha historicamente se revelado, no Município de Rio Formoso, fonte predominante de riqueza local, observa-se que também a pecuária e a pesca artesanal são desenvolvidas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. DADOS CLIMATOLÓGICOS

Os valores médios mensais de temperatura do ar (°C) e precipitação pluviométrica (mm) para os anos de 1999 e 2000 foram fornecidos pelo Instituto de Meteorologia - INMET.

4.2. ETAPA EM CAMPO

As coletas das amostras bióticas e abióticas foram realizadas mensalmente, durante a baixa-maré diurna, no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2000 em quatro estações, denominadas: E1 ou Ziza; E2 ou Laje; E3 ou Eloy; E4 ou Carrapateira, ao longo do manguezal de rio Formoso. Dentro de cada estação, os locais de coleta foram escolhidos aleatoriamente e delimitados dentro de uma área de 100 m², isto é de 10 m x 10 m. Os pontos de coletas das amostras foram determinadas aleatoriamente.

Tem-se a seguir uma breve descrição das quatro estações selecionadas.

Estação E1 (Fig.2)

Coordenadas geográficas: 08°39'40S 035°08'19W

Estação localizada mais próxima da cidade de rio Formoso e que, recebe maior influência dos aportes fluviais e da ação antrópica mais intensa. Apresenta uma cobertura vegetal mais compacta e a margem do infralitoral, é caracterizada por dois bancos de areia.

Estação E2 (Fig.3)

Coordenadas geográficas: 08°39'58S 035°08'18W

Estação caracterizada pela presença de uma grande lajota que corta o bosque de mangue aberto. É uma estação marcada por extensas áreas de desmatamento e por intensas atividades pesqueiras. Apresenta, também, na margem do infralitoral a presença de dois bancos de areia.

Estação E3(Fig.4)

Coordenadas geográficas: 08°40'10S 035°08'05W

Estação com marcas visíveis de desmatamento contínuo de mangue caracterizado por intensa vegetação de Mata Atlântica. Abriga na margem do infralitoral a presença de dois bancos de areia.

Estação E4(Fig. 5)

Coordenadas geográficas: 08°40'16S e 035°07'43W

Estação caracterizada por vegetação de mangue bastante exuberante. Representa uma área de intensa atividade pesqueira e na margem do infralitoral se faz presente um banco de areia.



Figura 2 – Vista geral da estação E1 (Ziza) do manguezal do rio Formoso, PE - Brasil.



Figura 3 – Vista geral da estação E2 (Laje) do manguezal de rio Formoso, PE – Brasil.



Figura 4 – Vista geral da estação E3 (Eloy) do manguezal de rio Formoso, PE – Brasil.



Figura 5 – Vista geral da estação E4 (Carrapateira) do manguezal de rio Formoso, PE - Brasil.

4.2.1. Parâmetros abióticos

4.2.1.1. Dados de marés

Os dados de marés para o ano de 1999 e 2000, foram obtidos através da Tábua de Marés publicada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha do Brasil, para o Porto de SUAPE considerando os meses de coleta.

4.2.1.2. Salinidade da água intersticial (‰)

No momento da coleta dos bivalves endofaunais, nas quatro estações estudadas, amostra de água intersticial de cada uma delas foi coletada, colocadas em frascos de polietileno de capacidade para 100 ml e levadas, devidamente etiquetadas, ao Laboratório de Química do Empresa Pernambucana Agropecuária, para a determinação da salinidade (‰), através do método EMBRAPA (1997) (Anexo A).

4.2.1.3. Temperatura da água intersticial (°C)

A temperatura da água intersticial (°C) foi tomada nas quatro estações pesquisadas, no momento da coleta da endomalacofauna bivalvia, através de termômetro digital marca Hanna Instrumental.

4.2.1.4. Amostras de sedimento para análise granulométrica

A granulometria do sedimento foi determinada pela análise de 150g de sedimento coligidas de cada estação no momento da coleta dos animais, acondicionadas em sacos de pano etiquetados e conduzidos ao Laboratório da Empresa Pernambucana Agropecuária, para o processamento das análises granulométricas, segundo método de análise físico – químico/ EMBRAPA(1997) (Anexo B). As coletas foram realizadas nas quatro estações, nos meses de setembro e outubro (período seco) e nos meses de março e abril (período chuvoso) do ano de 1999; e no ano 2000, nos meses de janeiro e fevereiro (período seco) e março e maio (período chuvoso).

4.2.2. Parâmetros bióticos

4.2.2.1 Coleta dos bivalves endofaunais

Em cada estação foram coletadas 6 amostras com duas réplicas, utilizando-se um delimitador de alumínio com 50 cm de lado (Fig. 6), o qual foi enterrado no sedimento, sendo sua área de 0,25 m². O sedimento foi removido com auxílio de uma pá em estrato de 15 a 20 cm de profundidade, lavado em água no próprio local de coleta e passado por peneiras de 2,0 a 1,0 mm de abertura de malha para separar

rep... foram
tria... biente,
etio... co para
ide... réplicas
pod... o baixo
nú...



Figura 6 – Delimitador de alumínio para a coleta dos bivalves endofaunais.

4.3. ETAPA EM LABORATÓRIO

4.3.1. Triagem e identificação dos bivalves endofaunais

Em laboratório na Universidade Católica de Pernambuco, os moluscos da endofauna foram selecionados, lavados em água corrente, quantificados e acondicionados em recipientes de vidro, devidamente identificados e conservados em álcool etílico a 70%. A identificação da malacofauna foi realizada no Departamento de Zoologia da Universidade Católica de Pernambuco, utilizando-se microscópio estereoscópico e literatura especializada, tendo sido utilizados, os trabalhos de Abbott (1974) e Rios (1994). Todo o material biológico encontra-se armazenado na Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP.

4.4 TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS

Os dados de granulometria do sedimento foram submetidos a uma análise simples, utilizando-se a unidade de porcentagem. Em se tratando dos moluscos da endofauna, os mesmos passaram por uma análise mais detalhada dos dados, obedecendo ao seguinte tratamento numérico,;

4.4.1. Abundância relativa (%)

A abundância relativa (AR) foi calculada pela fórmula abaixo, sendo seu resultado fornecido em porcentagem.

$$Ar = N. 100 / n$$

Onde:

Ar = abundância relativa;

N = é o número total de organismos de cada táxon na amostra;

n = é o número total de organismos na amostra

Adotou-se a seguinte classificação para estabelecer as categorias de abundância relativa:

> 70%	dominante
70 %	40% abundante
40%	10% pouco abundante
10%	raro

4.4.2 Freqüência de ocorrência (%)

A freqüência de ocorrência de cada organismo correspondeu ao número de amostras em que determinada espécie está presente, pelo número total de amostras, sendo expressa em termos percentuais e calculada pela fórmula:

$$Fo = P \times 100 / p$$

Onde:

Fo = Freqüência de ocorrência

P= número de amostras em que o táxon ocorreu;

p = número total de amostras

Os resultados fornecidos em percentagem foram classificados, seguindo o critério abaixo:

> 70%	muito freqüentes
70 % 40%	freqüentes
40% 10%	pouco freqüentes
10%	esporádicos

4.4.3. Densidade (ind/ 10m²) dos bivalves endofaunais por estação de coleta.

O número total de indivíduos por unidade de área foi obtido através da seguinte fórmula:

$$N^{\circ} \text{ ind./ } 10\text{m}^2 = N/A$$

Onde:

N = Número de espécimens de cada amostra

A = Área da estação coletada

4.4.4. Análise Multivariada

Os dados de densidade foram analisados pelos métodos multidimensionais com a finalidade de evidenciar a estrutura dos conjuntos de dados e os fatores responsáveis pela sua variabilidade. Esses métodos tem sido aplicados intensamente em estudos ecológicos. Para as amostras (análise Q) foi utilizado o método agrupamento ("Cluster analysis"), após medição da dissimilaridade pela

distância euclidiana.. A Classificação utilizada foi a aglomerativa hierárquica do “Peso proporcional” (Weighted Pair Group Method – WPGM). Este método consiste em dividir um conjunto de objetos (amostras) ou descritores (espécies) em subconjuntos, de forma que cada objeto ou descritor pertença a um único subconjunto. As relações entre os constituintes de um subconjunto e entre os diversos subconjuntos são quantitativos, evidenciando associações significativas (Legendre & Legendre,1998). As resultadas da classificação são visualizadas sob a forma de um dendrograma. Esta representação, em um espaço bi-dimensional,de relações multidimensionais geram certas distorções, cuja intensidade pode ser estimada comparando por correlação a matriz original com a matriz tirada do dendrograma, chamada de matriz dos valores cofenéticos. O coeficiente de correlação resultante é chamado de correlação cofenética e pode ser usado para medir o bom ajuste do agrupamento, cujo valor $> 0,8$ está bem ajustado.

Para os principais taxa da endofauna e parâmetros abióticos foi feita uma análise fatorial em componentes principais, que permite evidenciar e hierarquizar os fatores (eixos = componentes) responsáveis pela variância dos dados. Este método de ordenação em espaço, sintetiza as principais tendências de variação e sua representação gráfica multidimensional é projetada em um número reduzido de planos. A matriz formada com as espécies e parâmetros ambientais foi submetida a uma padronização (standardization) por fileiras, para reduzir os efeitos das diferentes escalas. Em seguida, foi calculada a correlação momento-produto de Pearson, e daí, computou-se os autovalores da matriz de dispersão (mede a variância associada a cada eixo principal), estando associado a cada um destes autovalores que correspondem aos eixos principais do espaço multidimensional. O primeiro eixo principal descreve a maior dimensão da elipsóide multidimensional, enquanto que os eixos principais seguintes passam por dimensões sucessivas, gradativamente menores (Legendre & Legendre,1998).

Todas estas análises foram feitas utilizando o programa computacional NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation,Califórnia – USA).

4.5. DADOS SÓCIO-ECONÔMICOS

Inicialmente foi utilizada a técnica de entrevistas informais e feitas observações *in loco*, das condições ambientais e da relação pescador e estuário. Essa fase foi relevante para a obtenção de dados para a estruturação de um formulário de entrevista padronizado (Questionário/ Anexo C) para se traçar o perfil sócio-econômico do pescador em rio Formoso, PE (Brasil). Em seguida, foi feita a aplicação de 100 questionários para os membros da colônia de pescadores do Município de Rio Formoso e representantes e líderes de comunidades locais. Posteriormente, os dados de sócio-economia foram submetidos a uma análise simples, utilizando-se a unidade de porcentagem.

4.6. NORMATIZAÇÃO DO TEXTO

Estruturação do texto, as citações e as referências bibliográficas seguiram as orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes ao ano de 2002,2003.

5. RESULTADOS

5.1.DADOS CLIMATOLÓGICOS

5.1.1. Temperatura média do ar (°C)

A temperatura média mensal variou entre 25,7 °C, no mês de fevereiro e 23 °C, no mês de agosto/1999 do mesmo ano. No ano seguinte variou de 26,5 ° C em janeiro, fevereiro e dezembro a 24 °C nos meses de julho e agosto desse ano (Fig.7).

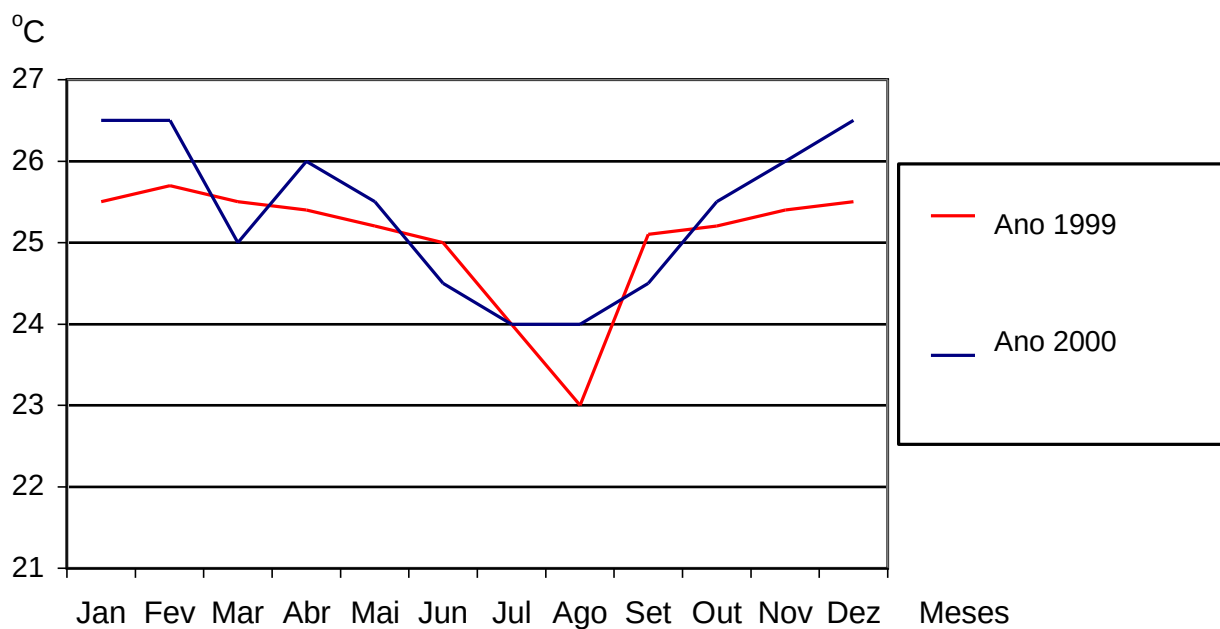


Figura 7 - Temperatura do ar (°C) no manguezal de rio Formoso, Pernambuco (Brasil), durante o ano de 1999 e 2000.

5.1.2. Precipitação pluviométrica (mm)

Os índices mensais de precipitação pluviométrica no ano de 1999 variaram de 310 mm, no mês de maio a 5,0 mm, nos meses de fevereiro e novembro. No ano de 2000 a precipitação variou de 640 mm, no mês de julho a 9 mm, no mês de novembro (Fig.8).

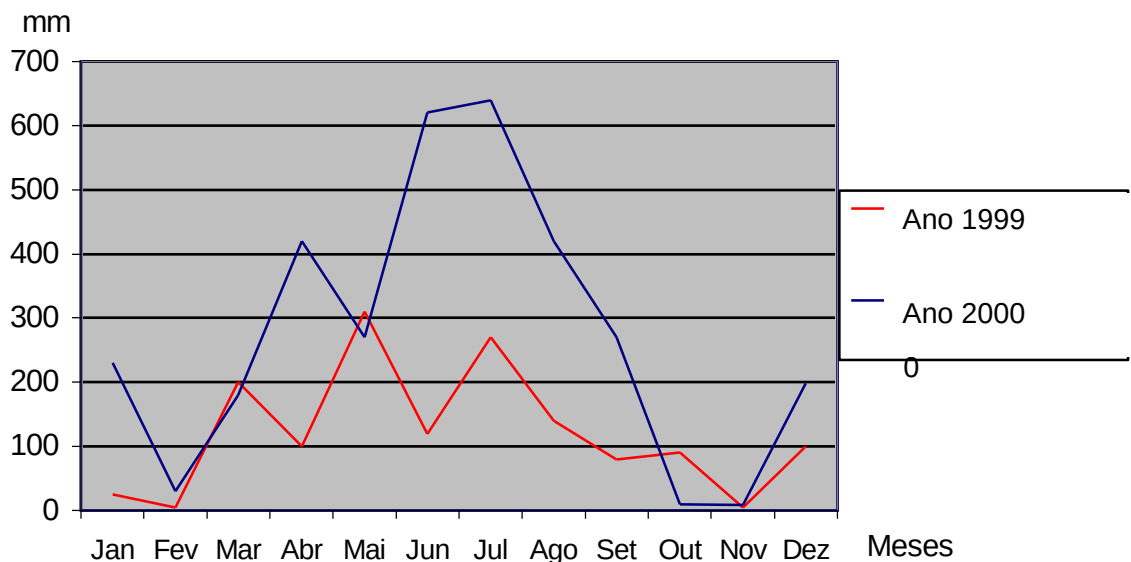


Figura 8 - Precipitação pluviométrica (mm) mensal no manguezal de rio Formoso, Pernambuco (Brasil), durante o ano de 1999 e 2000.

5.2. DADOS HIDROLÓGICOS

5.2.1. Salinidade da água intersticial (‰)

Os valores de salinidade da água intersticial, no ano de 1999, variaram de 2,0‰, no mês de janeiro na estação E1, a 30,0 ‰, nos meses de outubro, na estações E4. A média variou de 4,8 a 19,5 ‰ (Tabela 1). O aumento da salinidade da estação E1 para a estação E4, deve-se a influência das águas da praia dos Carneiros que está próxima a esta última estação.

Tabela 1 - Salinidade da água intersticial (‰) nas quatro estações estudadas, no rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 1999.

SALINIDADE (‰)/ ANO 1999												
ESTAÇÕES/ MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
E1	2,0	13,0	5,5	4,6	2,3	8,9	3,4	6,2	18,0	10,0	10,4	4,7
E2	7,8	8,0	7,8	6,4	3,5	8,0	5,6	10,0	19,0	10,0	13,6	4,7
E3	5,0	10,1	8,9	8,0	3,0	10,0	6,1	17,3	16,5	28,0	25,0	8,9
E4	4,6	14,5	11,0	9,0	3,0	13,0	6,0	23,0	17,5	30,0	23,0	14,0
Média	4,8	11,4	8,3	7,0	11,8	9,9	5,2	14,1	17,5	19,5	18,0	8,0

Os valores de salinidade da água intersticial, no ano de 2000, variaram de 2,3‰, no mês de julho na estação E1, a 27,5 ‰, no mês de novembro, na estação E3. A média variou de 4,2 a 20,8 ‰ (Tabela 2).

Tabela 2 - Salinidade da água intersticial (‰) nas quatro estações estudadas, no rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 2000.

SALINIDADE (‰) / ANO 2000												
ESTAÇÕES/ MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
E1	4,0	6,7	8,3	3,3	5,1	3,9	2,3	6,0	10,0	13,3	13,3	4,5
E2	8,0	7,6	9,5	4,8	6,4	4,1	4,3	6,5	19,0	14,5	15,5	6,7
E3	2,5	11,0	12,0	8,4	7,1	4,6	4,0	6,3	16,0	24,6	27,5	6,0
E4	2,6	12,9	15,5	10,6	8,0	4,8	6,7	7,1	17,0	25,0	26,9	7,2
Média	4,2	9,5	11,3	6,7	6,6	4,3	17,3	10,8	15,5	19,3	20,8	6,1

5.2.2. Temperatura da água intersticial (°C)

Os valores de temperatura da água intersticial, no ano de 1999, variaram de 24,0°C no mês de maio na estação E2 a 35,0 °C, no mês de novembro, na estação E2. A média variou de 24,9°C a 34,7°C (Tabela 3).

Tabela 3 - Temperatura da água intersticial (°C) nas quatro estações estudadas, rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 1999.

TEMPERATURA (°C)/ ANO 1999												
ESTAÇÕES/ MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
E1	32,1	34,7	29,2	29,0	25,0	29,3	25,0	28,9	32,7	33,1	34,2	29,2
E2	30,9	33,8	29,0	29,0	24,0	28,9	24,8	29,0	33,0	33,7	35,0	28,8
E3	31,4	34,6	28,9	29,2	25,9	28,6	25,0	27,9	32,9	34,0	34,9	28,5
E4	32,0	32,9	29,4	28,4	25,7	29,0	25,0	29,8	32,0	33,4	33,0	29,0
Média	31,6	34,0	29,1	28,9	25,3	28,9	24,9	28,9	32,6	33,5	34,7	28,8

Os valores de temperatura da água intersticial, no ano de 2000, variaram de 24,0 °C no mês de julho na estação E1 a 35,2°C , no mês de novembro, na estação E1. A média variou de 24,4°C a 35,0°C (Tabela 4).

Tabela 4 - Temperatura da água intersticial (°C) nas quatro estações estudadas, no rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 2000.

TEMPERATURA (°C)/ ANO 2000												
ESTAÇÕES/ MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
E1	29,0	33,7	29,0	25,0	28,0	24,4	24,0	25,9	29,7	34,1	35,2	28,9
E2	27,9	32,8	27,8	24,9	28,8	24,9	24,8	24,4	30,0	33,9	35,0	27,9
E3	28,4	34,0	28,9	24,2	28,9	26,6	23,9	25,0	28,9	34,0	34,9	28,5
E4	29,4	32,9	29,4	24,4	27,7	25,0	25,0	25,0	28,9	33,4	35,0	29,0
Média	28,6	33,3	28,7	24,6	28,3	25,2	24,4	24,9	29,3	33,8	35,0	28,5

5.3. ANÁLISES GRANULOMÉTRICAS

Os dados referentes a análise granulométrica estão expressos nas Tabela 5 e 6, para os anos de 1999 e 2000, respectivamente.

Para o ano de 1999, a análise granulométrica mostrou que o sedimento predominante na estação E1, E2 e E4 foi de areia grossa, em todos os meses amostrados, caracterizando-se na classe textual arenoso. O sedimento foi constituído, principalmente, pela fração silte, na estação E3, em todos os meses, sendo o sedimento do tipo siltoso (Tabela 5).

Para o ano de 2000, o sedimento predominante da estação E1, em todos os meses amostrados, foi o da fração silte, caracterizando-se na classe textual como siltoso; a estação E2, apresentou maior variação dos valores da fração de areia grossa em todos os meses, situando-se na classe textual arenoso; a estação E3, caracterizou-se por apresentar maior fração de areia grossa (arenoso), nos meses de janeiro e fevereiro, e a fração de silte (siltoso), nos meses de março de maio, em se tratando da estação E4, em todos os meses estudados, observou-se predominância de sedimento do tipo areia grossa, caracterizando-se como sedimento do tipo arenoso, exceto para o mês de fevereiro, onde o percentual de silte, foi significativo (Tabela 6).

percentuais das frações granulométricas do sedimento, das 4 estações do rio, PE (Brasil), no ano de 1999.

GRANULOMETRIA DO SEDIMENTO/ ANO 1999															
ABRIL					SET					OUT					
CT	ARG	ARF	S	AR	CT	ARG	ARF	S	A	CT	ARG	ARF	S	A	CT
A	47	6	32	15	A	44	7	35	14	A	52	6	31	11	A
A	45	9	36	10	A	47	8	33	12	A	49	6	32	13	A
S	11	7	66	16	S	41	7	39	13	S	15	5	68	12	S
A	48	10	30	12	A	67	12	19	2	A	54	10	23	13	A

CAS (%)= ARG: AREIA GROSSA, ARF: AREIA FINA, S: SILTE, AR: ARGILA
ARENOSO, S=SILTOSO, ARG=ARGILOSO

percentuais das frações granulométricas do sedimento, das 4 estações
Formoso, PE (Brasil), no ano de 2000.

GRANULOMETRIA DO SEDIMENTO/ ANO 2000															
FEV						MAR					MAI				
CT	ARG	ARF	S	AR	CT	ARG	ARF	S	AR	CT	ARG	ARF	S	AR	CT
S	35	7	47	11	S	48	6	31	15	A	48	6	15	11	A
A	47	8	33	12	A	31	8	15	16	A	45	8	31	16	A
A	39	13	41	7	A	45	5	68	12	S	15	5	68	12	S
A	21	20	56	3	S	54	10	23	13	A	54	10	23	13	A

ARG=ARGILA, AR=ARGILA, ARG=ARGILOSO, S= SILTOSO, ARG=ARGILOSO

Através dessas análises de variações granulométricas do sedimento, percebeu-se que, há predominância da fração areia grossa nas quatro estações estudadas, embora que na estação E3, tenha tido um aumento nos teores de silte, indicando uma oscilação na classe textural de arenoso para siltoso.

5.4. COMPOSIÇÃO DOS BIVALVES ENDOFAUNAIS

As espécies identificadas foram: *Lucina pectinata* (Gmelin,1791), *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786), *Anomalocardia brasiliiana* Gmelin,1791), *Iphigenia brasiliiana* (Lamarck,1818) e *Mytella falcata* (Orbigny, 1842).

5.4.1. Sinopse dos taxa, segundo Rios (1994)

Filo Mollusca

Classe BIVALVIA Linnaeus, 1758

Ordem VENEROIDA H. & A. Adams, 1985

Família LUCINIDAE Fleming, 1828

Subfamília LUCININAE Fleming, 1828

Lucina pectinata (Gmelin, 1791)

Família PSAMMOBIIDAE Fleming, 1828

Subfamília SOLECURTINAE Orbigny, 1846

Tagelus plebeius (Lightfoot, 1786)

Família VENERIDAE Rafinesque, 1815

Subfamília CHIONINAE Frizzell, 1936

Anomalocardia brasiliiana (Gmelin,1791)

Família DONACIDAE

Subfamília Donacinae Lamarck,1818

Iphigenia brasiliiana (Lamarck,1818)

Ordem MYTILOIDA Férussac, 1822

Família MYTILIDAE Rafinesque, 1815

Subfamília MYTILINAE Rafinesque, 1815

Mytella falcata (Orbigny, 1842)

5.5. TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS

5.5.1. Abundância relativa (%)

BIVALVES ENDOFAUNAIS

ESTAÇÃO 1

Na estação E1, para o ano de 1999, a espécie *Tagelus plebeius*, foi a espécie que apresentou maior abundância relativa, com valores variando entre 32% (pouco abundante), nos meses de abril e junho e 48% (abundante), no mês de setembro; seguida por *Mytella falcata*, com valores entre 21%(pouco abundante), no mês de abril e 32% (pouco abundante), no mês de outubro; A espécie *Lucina pectinata*, apresentou valores variando entre 11% (pouco abundante), no mês de novembro e 32% (pouco abundante), no mês de junho; e a *Iphigenia brasiliiana*, apresentando valores entre 11% (pouco abundante), no mês de maio e 27% (pouco abundante), no mês janeiro (Fig. 9).

A espécie *Anomalocardia brasiliiana*, não teve representatividade nessa estação.

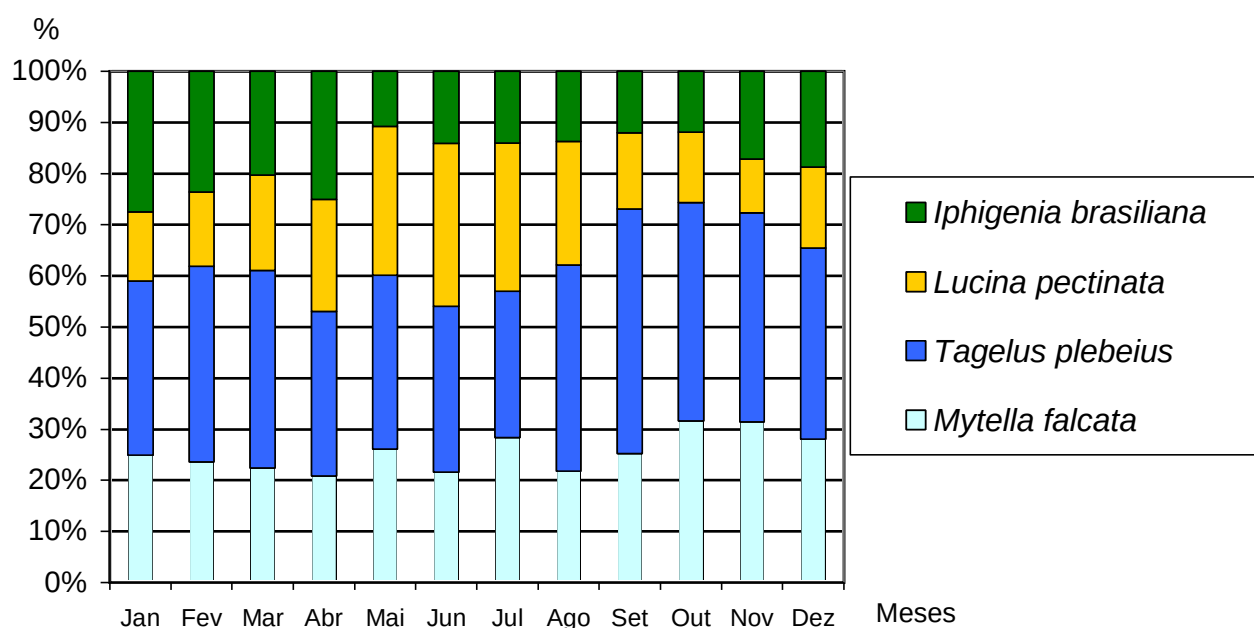


Figura 9- Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E1, no ano de 1999.

Para o ano de 2000, na estação E1, *Lucina pectinata*, foi a espécie que apresentou maior abundância relativa, com valores variando entre 25% (pouco abundante), no mês de março e 53% (abundante), no mês de julho; seguida por *Iphigenia brasiliiana*, com valores entre 20% (pouco abundante), nos meses de junho e julho e 44% (abundante), no mês de março;

A espécie *Tagelus plebeius*, apresentou valores variando entre 16% (pouco abundante), no mês de setembro e 28% (pouco abundante), no mês de maio; e a *Mytella falcata*, apresentando valores entre 7% (rara), no mês de agosto e 20% (pouco abundante), no mês janeiro. A espécie *Anomalocardia brasiliiana*, não teve representatividade nessa estação (Fig. 10)

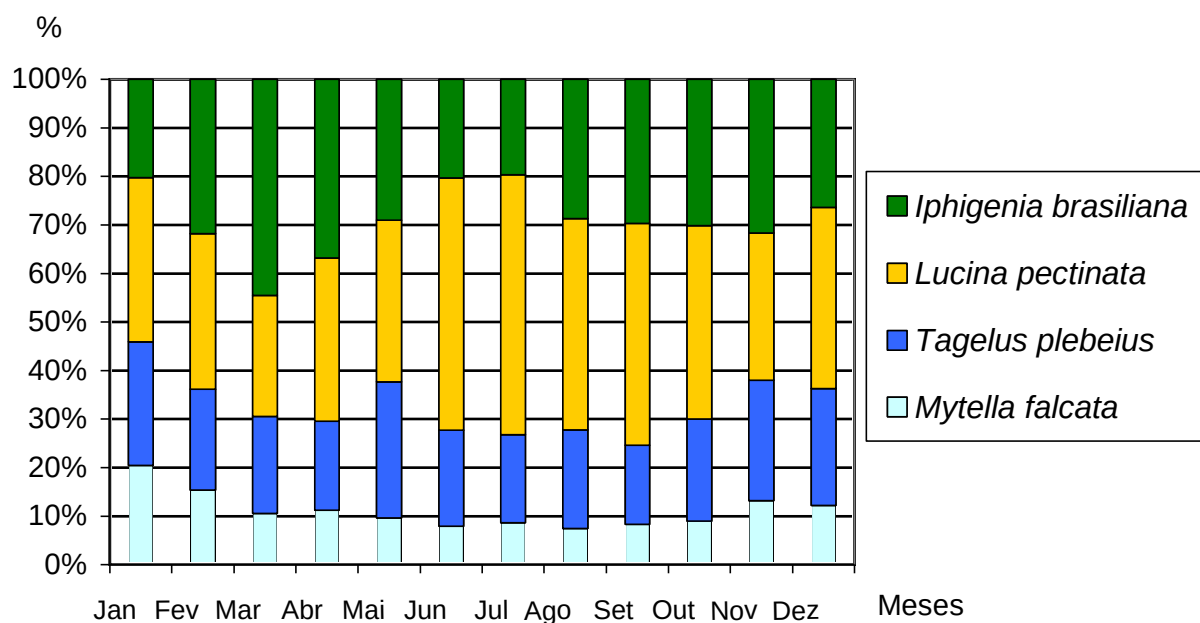


Figura 10 – Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E1, no ano de 2000.

ESTAÇÃO 2

Na estação E2, para o ano de 1999, a espécie *Mytella falcata* foi a espécie que apresentou maior abundância relativa, com valores variando entre 23% (pouco abundante), nos mês de junho e 35% (pouco abundante), no mês de novembro; seguida por *Tagelus plebeius* com valores entre 12%(pouco abundante), no mês de abril e 32% (pouco abundante), nos meses de setembro e outubro; A espécie *Anomalocardia brasiliiana* apresentou valores variando entre 14% (pouco abundante), no mês de novembro e 31% (pouco abundante), no mês de junho; e a *Lucina pectinata* apresentando valores variando entre 12% (pouco abundante), no mês de setembro e 28% (pouco abundante), no mês de julho. A espécie *Iphigenia brasiliiana* foi pouco representativa nessa estação (Fig. 11).

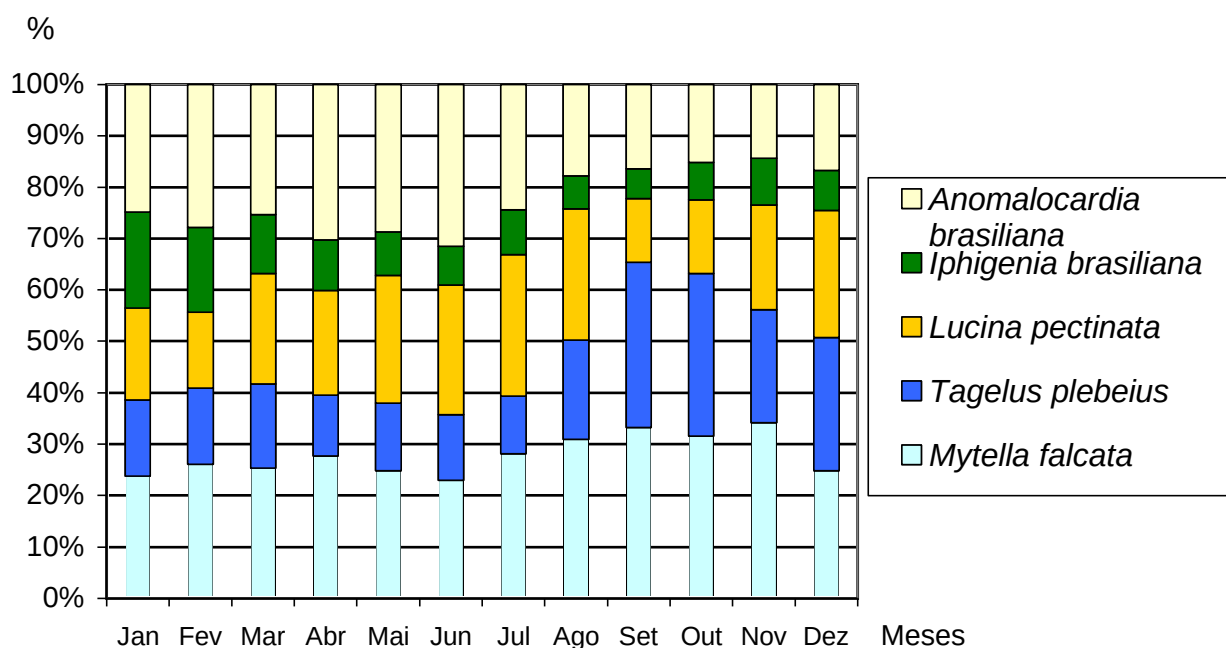


Figura 11 – Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E2, no ano de 1999.

No ano de 2000, na estação E2, a espécie *Lucina pectinata*, deteve maior abundância, com valores variando entre 18% (pouco abundante), no mês de janeiro e 57% (abundante), no mês de agosto; A espécie *Mytella falcata*, foi considerada pouco abundante com valores variando entre 13% (junho) e 34% (janeiro) Seguida por *Tagelus plebeius*, com valores entre 8% (rara), no mês agosto e 23% (pouco abundante), nos meses de janeiro e novembro. A espécie *Anomalocardia brasiliiana*, situou-se como pouco abundante e a espécie *Iphigenia brasiliiana*, foi pouco representativa nessa estação (Fig. 12).

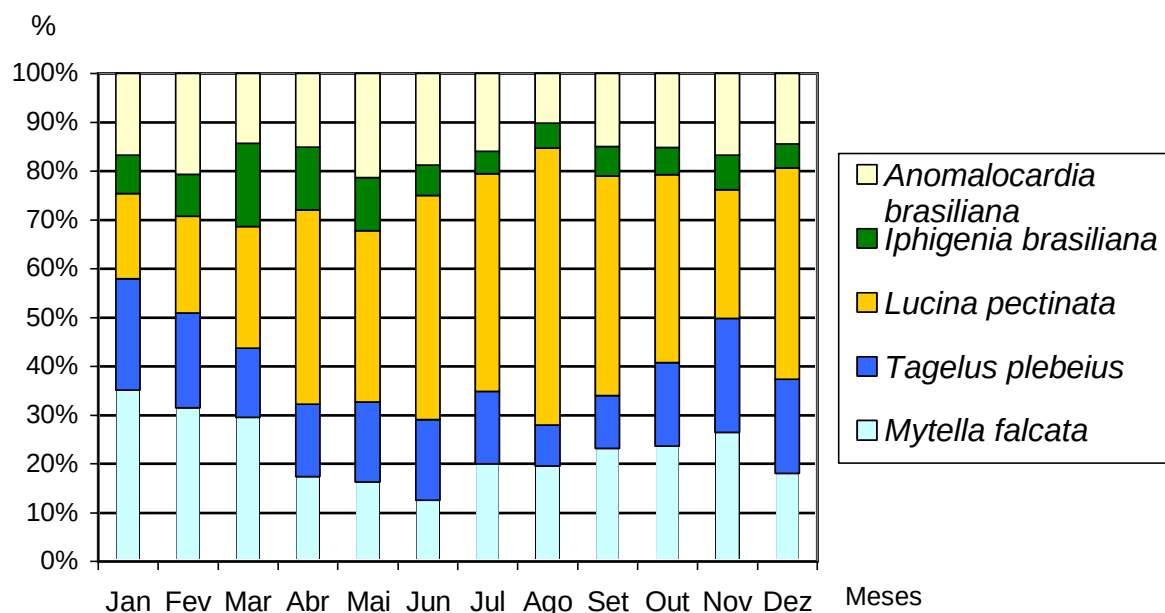


Figura 12 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E2, no ano de 2000.

ESTAÇÃO 3

No ano de 1999, na estação E3, a espécie *Lucina pectinata*, deteve maior abundância, com valores variando entre 23% (pouco abundante), no mês de fevereiro e 49% (abundante), no mês de agosto; seguida por *Tagelus plebeius*, com valores entre 13% (pouco abundante), nos meses de maio, junho e agosto e 32% (pouco abundante), no mês de novembro; a espécie *Anomalocardia brasiliiana*, esteve pouco abundante em todos os meses estudados, com valores variando entre 12% (Novembro, dezembro) e 28% (março); as espécies *Mytella*, e *Iphigenia brasiliiana*, tiveram pouco representatividade, também, nessa estação (Fig. 13).

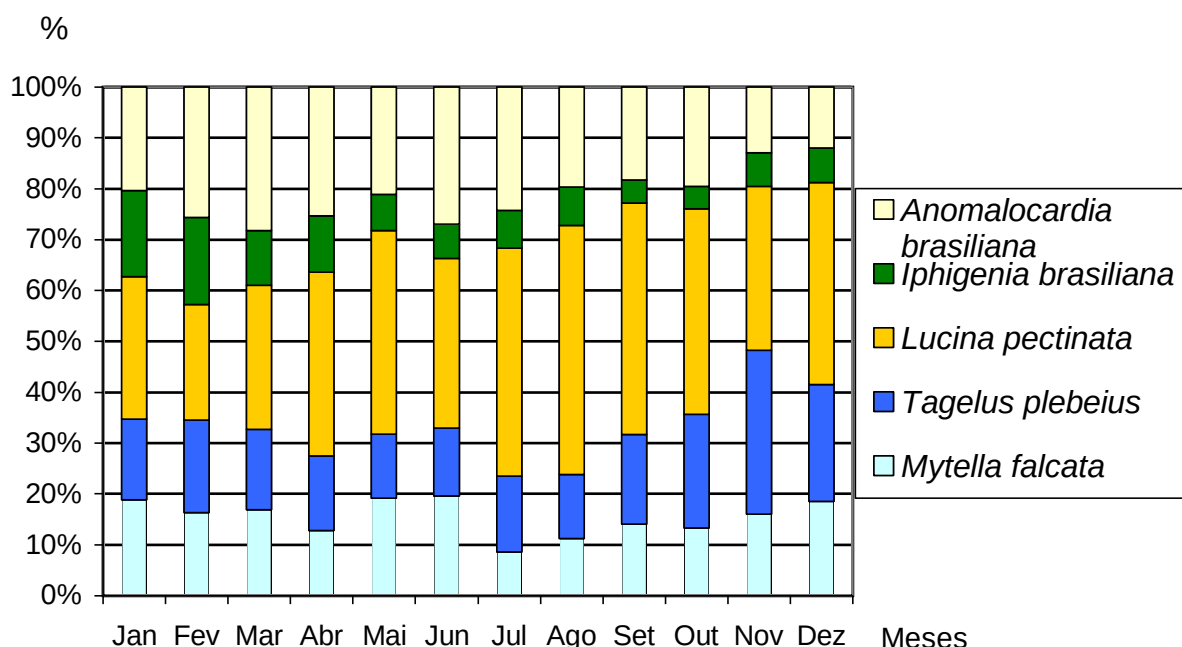


Figura 13 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E3, no ano de 1999.

No ano de 2000, a espécie *Lucina pectinata*, continuou detendo maior abundância, com valores variando entre 21% (pouco abundante), no mês de fevereiro e 71% (dominante), no mês de julho; A espécie *Tagelus plebeius*, foi pouco abundante em todos os meses avaliados, com valores entre 8% (julho) e 33% (dezembro); As espécies *Anomalocardia brasiliiana* e *Mytella falcata*, estiveram pouco abundantes em todos os meses estudados (Fig. 14).

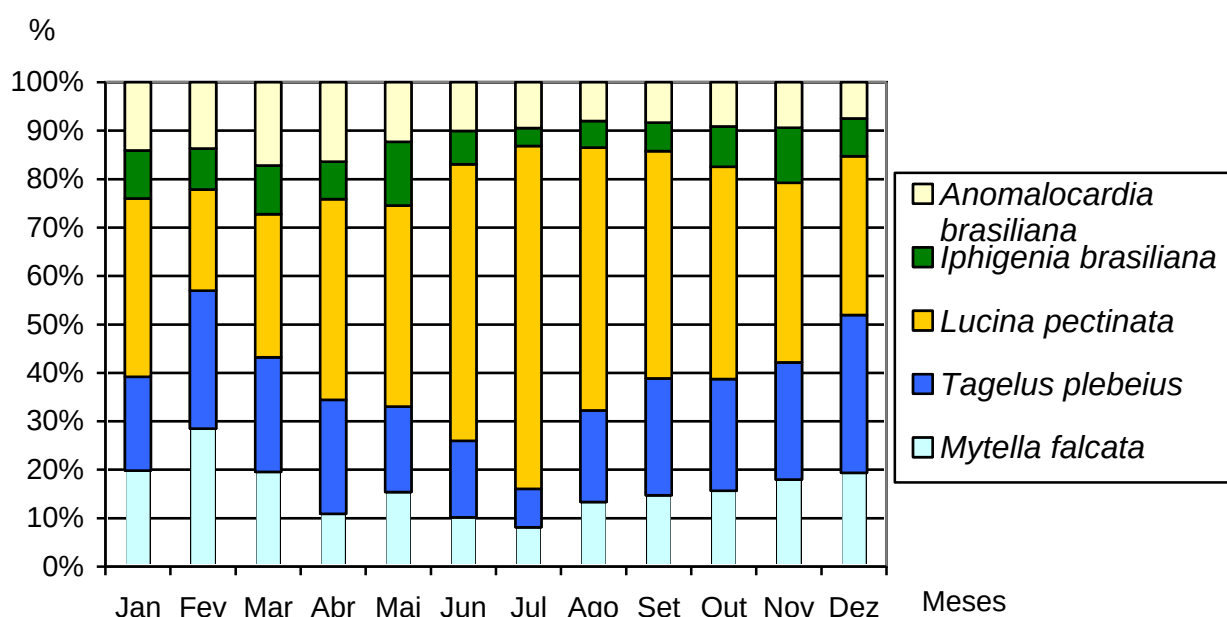


Figura 14 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E3, no ano de 2000.

ESTAÇÃO 4

A espécie *Lucina pectinata*, no ano de 1999, continuou como a mais abundante, com valores variando entre 12% (pouco abundante) no mês de janeiro e 41% (abundante), no mês de julho; já a espécie *Anomalocardia brasiliiana*, foi registrada como pouco abundante, com valores variando entre 16% (dezembro) e 38% (abril); seguida por *Tagelus plebeius*, com valores entre 14% (agosto e setembro) e 25% (outubro). A espécie *Mytella falcata* e *Iphigenia brasiliiana*, estiveram pouco abundantes em todos os meses estudados (Fig. 15).

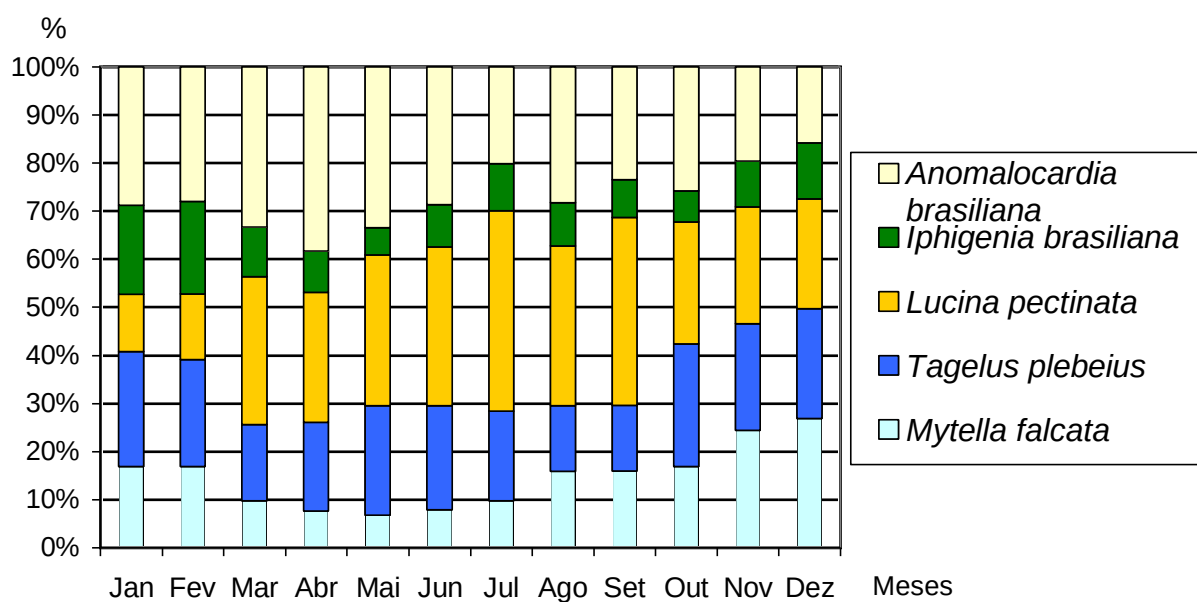


Figura 15 –Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E4, no ano de 1999.

Em se tratando do ano de 2000, observou-se que, a espécie *Lucina pectinata*, manteve-se como a mais abundante, com valores variando entre 22% (pouco abundante) no mês de fevereiro e 72% (dominante), nos meses de junho e julho; A espécie *Tagelus plebeius*, foi verificada como pouco abundante, com valores variando entre 6%(julho) e 34% (novembro). As espécies *Mytella falcata* e *Anomalocardia brasiliiana* detiveram como pouco abundantes em todos os meses estudados (Fig. 16).

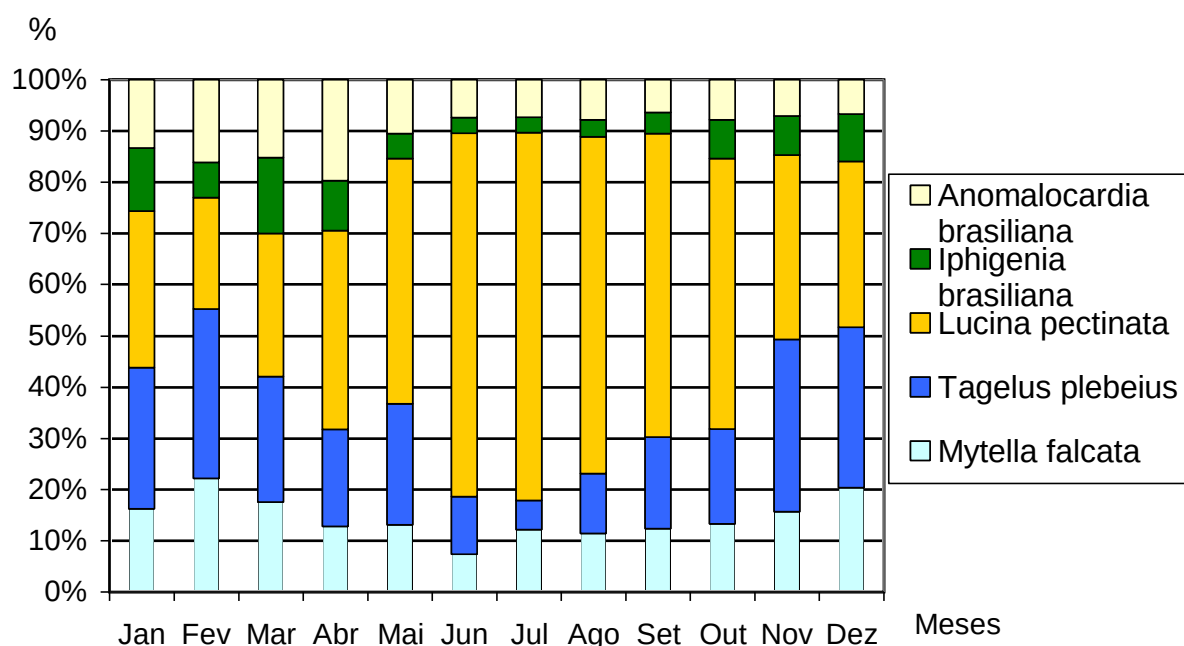


Figura 16 - Abundância relativa (%) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil), na estação E4, no ano de 2000.

5.5.2 Frequência de ocorrência (%)

Os valores relativos à frequência de ocorrência das espécies no período de 1999 e 2000 encontram-se discriminados na Figura 17.

Em 1999 todas as espécies foram classificadas como pouco freqüentes; A espécie *Tagelus plebeius*, foi a mais freqüente, com valor de 25% (pouco freqüente), seguida pela *Lucina pectinata*, com valor de 24% (pouco freqüente) (Fig. 17).

No ano de 2000, as mesmas espécies foram classificadas, ainda, como pouco freqüentes. A espécie *Lucina pectinata*, foi a mais freqüente com valor de 37% (pouco freqüente), seguida por *Tagelus plebeius*, com valor de 21% (pouco freqüente) (Fig. 17). Verificou-se que no ano 2000 a espécie *Lucina pectinata* foi bastante significativa neste período, assim como houve a diminuição da espécie *Anomalocardia brasiliiana* e isto, provavelmente, deveu-se à influência dos índices pluviométricos que favoreceu a freqüência da espécie no manguezal.

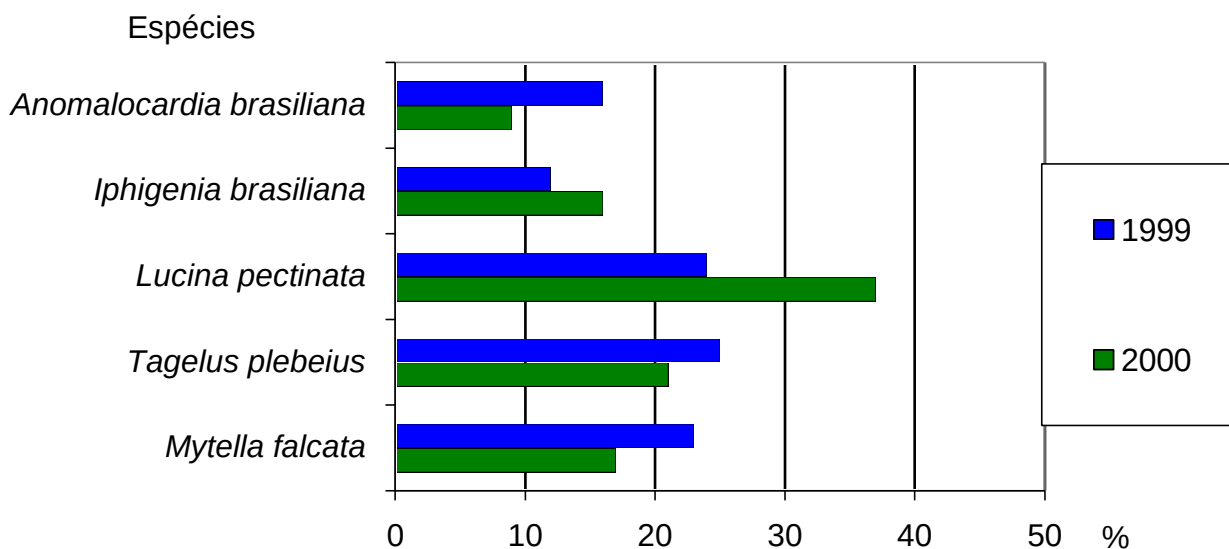


Figura 17 – Frequência de ocorrência (%) anual dos bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil)

5.5.3. Densidade (Ind./ 10m²) dos bivalves endofaunais por estação de coleta.

No ano de 1999, no mês de janeiro, a densidade variou entre 5.080 Ind./ 10m², na estação E2 e 2.960 Ind./10m², na estação E4. No ano seguinte entre 5.920 Ind./10m², na estação E1 e 3.265 Ind./10m², na estação E4 (Fig. 18).

Em fevereiro de 1999, a densidade dos bivalves endofaunais variou de 5.395 Ind./10m², na estação E2 e 3.500 Ind./10m², na estação E4. No ano de 2000 de 10.163 Ind./ 10m² na estação E2 a 4.522 Ind./ 10m² na estação E4 (Fig. 19).

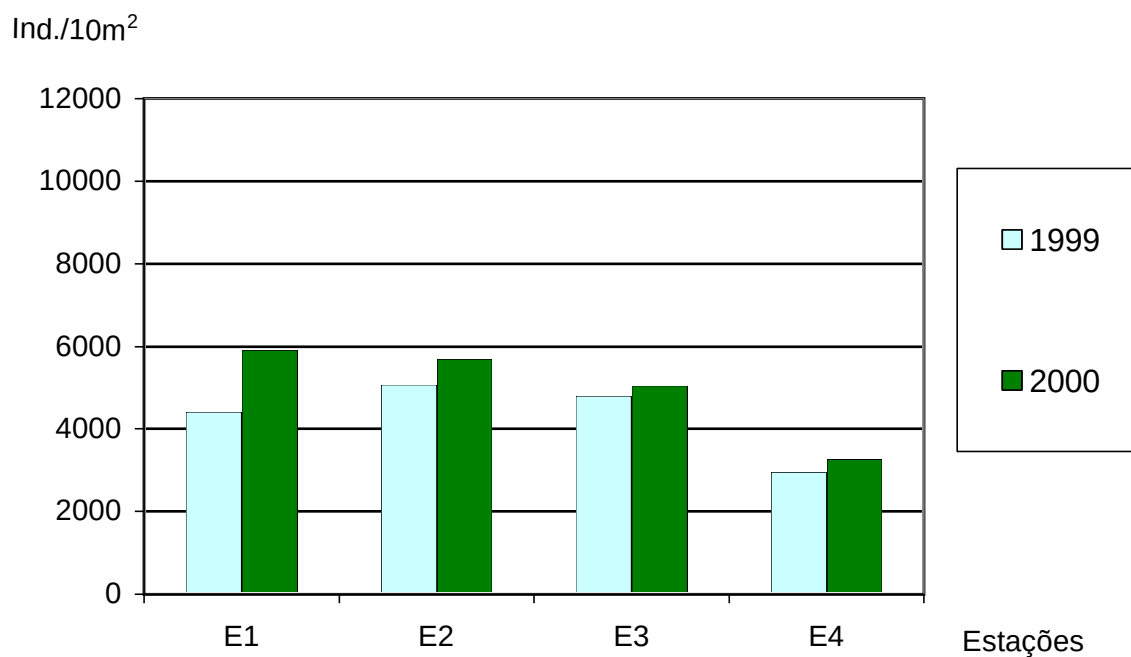


Figura 18 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), no mês de janeiro nas 4 estações.



Figura 19 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no mês de fevereiro nas 4 estações.

Os bivalves endofaunais em março de 1999, obteve densidade variando de 3.950 Ind./10m², na estação E2 e 1.950 Ind./10m², na estação E4. No ano seguinte variou de 9.243 Ind./10m² na estação E1 e 3.578 Ind./10m² na estação E4 (Fig.20).

Em Abril de 1999, esses bivalves detive densidade entre 4.040 Ind./ 10m², na estação E2 e 2.220 Ind./10m² na estação E4. Em 2000, a densidade variou de 5.803 Ind./10m² na estação E2 e 2.574 Ind./10m² na estação E4 (Fig. 21).

No período de maio, no ano de 1999, os moluscos apresentaram densidade variando de 3.420 Ind./ 10m² na estação E2 e 1.588 Ind./ 10m² na estação E4. No ano 2000, variou de 8.615 Ind./ 10m²,na estação E1 e 4133 Ind./ 10m² em E4. (Fig. 22).

Em junho de 1999, esses espécimens apresentaram densidade entre 3.970 Ind./ 10m² na estação E2 e 2.270 Ind./ 10m² em E4. Em 2000, foi observado com densidade variando de 5.065 Ind./ 10m² em E1 a 2834 Ind./ 10m² na estação E4 (Fig. 23).

Os bivalves endofaunais fez-se presentes em julho de 1999, com densidade variando de 3.560 Ind./ 10m², na estação E2 e 2.040Ind./ 10m² em E4. No ano 2000, o valor máximo registrado foi de 4.370 Ind./ 10m² na estação E1 e a mínima de 2.352 Ind./ 10m² na estação E2 (Fig. 24).

Considerando o mês de agosto de 1999, observou-se que os moluscos da endofauna detiveram uma maior densidade na estação E2, com 4.680 Ind./ 10m² e uma menor de 2.198 Ind./ 10m² em E4. No ano seguinte, apresentaram densidade variando de 4.611 em E1 e 2.467 em E3 (Fig. 25).

Os moluscos da endofauna foram registrados em setembro de 1999, com valor de densidade variando de 8.070 Ind./10m² na estação E2 e 2.560 Ind./ 10m² na estação E4. Em 2000, foram observados com uma maior densidade na estação E1, com 4.388 Ind./10m² e a mínima de 2.813 Ind./10m² em E3 (Fig. 26)

Em outubro de 1999, o grupo da endofauna teve densidade variando de 6.340 Ind./ 10m² na estação E1 a 3.140 Ind./10m² em E4. Em 2000, variou de 7.197 Ind./10m² em E1 a 4.042 Ind./10m² em E4 (Fig. 27).

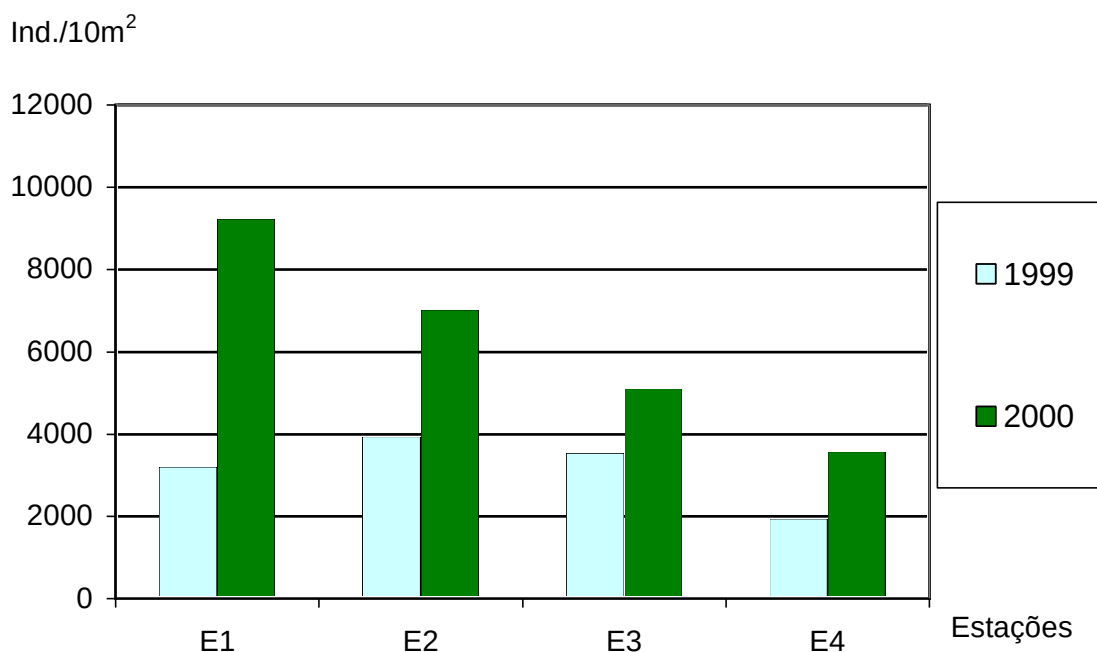


Figura 20 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), no mês de março nas 4 estações.

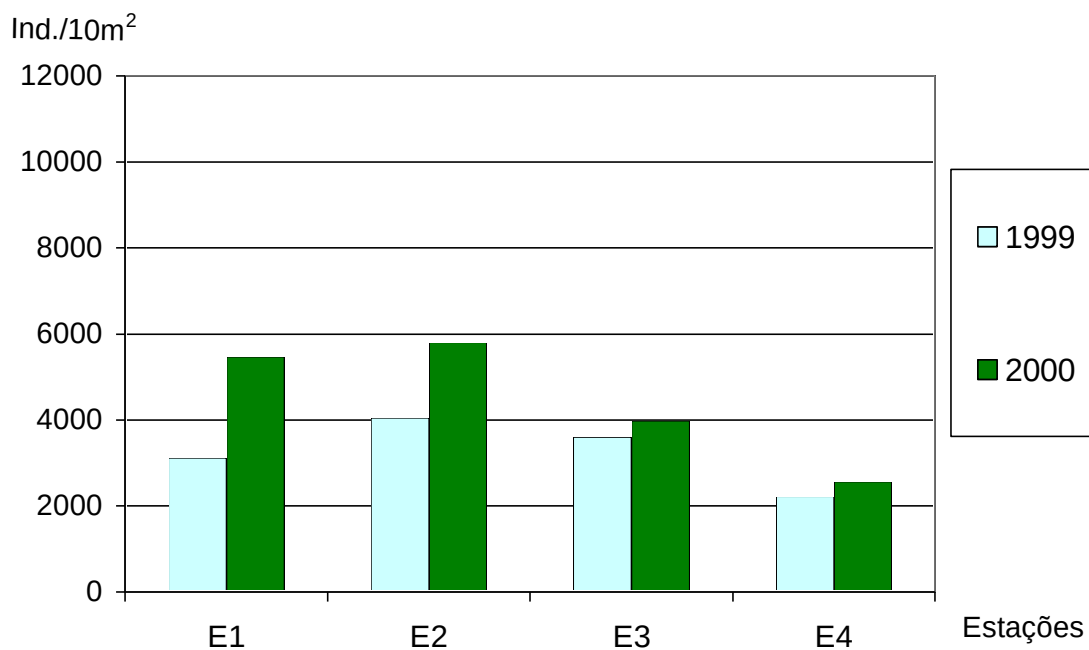


Figura 21 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), no mês de abril nas 4 estações.

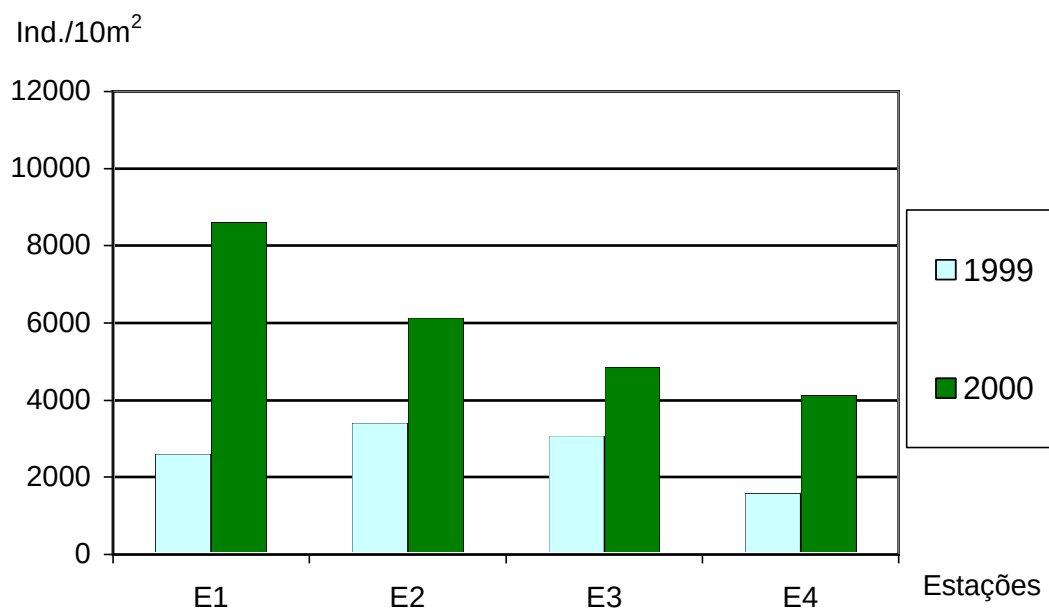


Figura 22 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, PE(Brasil),no mês de maio nas 4 estações.

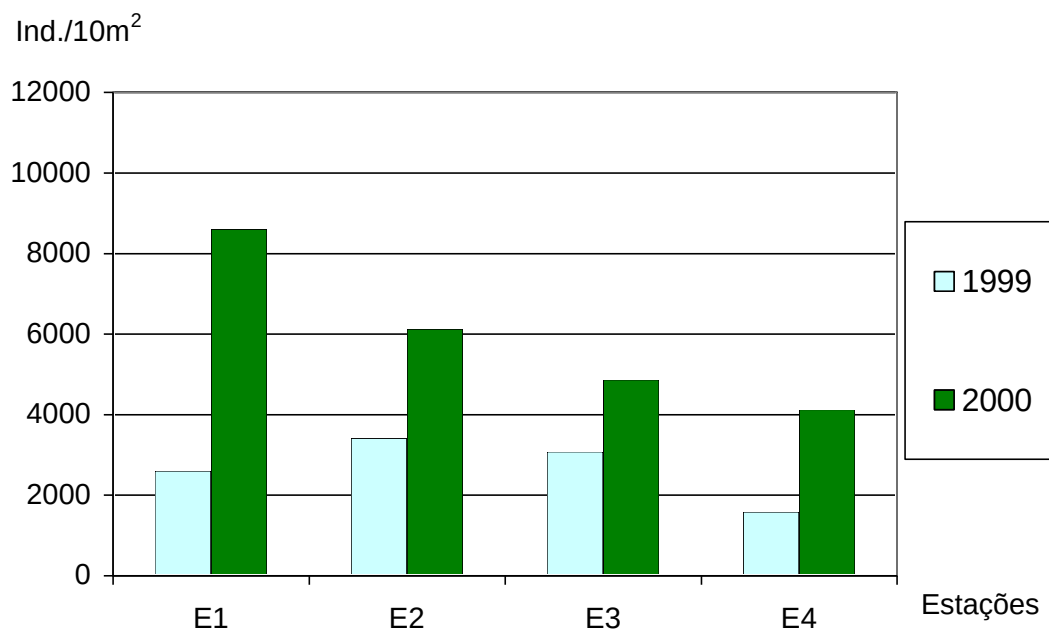


Figura 23 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso,PE (Brasil), no mês de junho nas 4 estações.

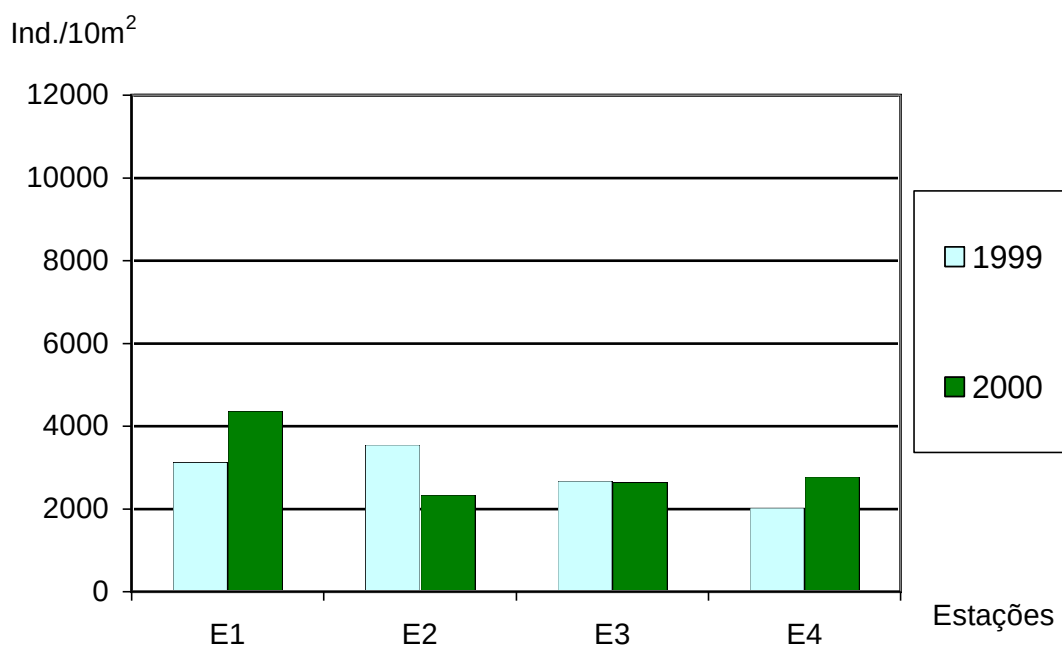


Figura 24 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no mês de julho nas 4 estações.

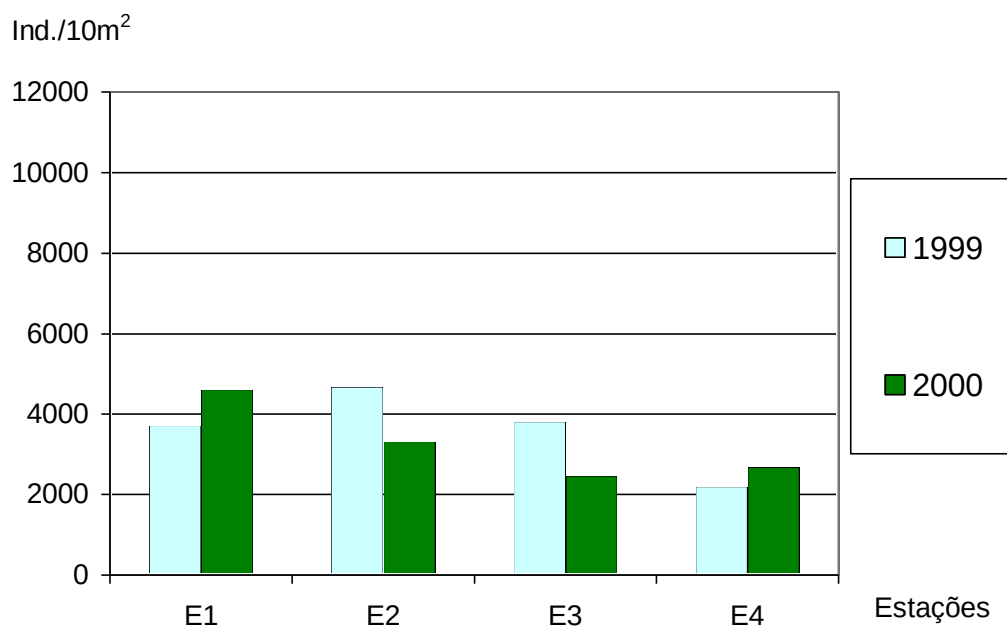


Figura 25 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no mês de agosto nas 4 estações.

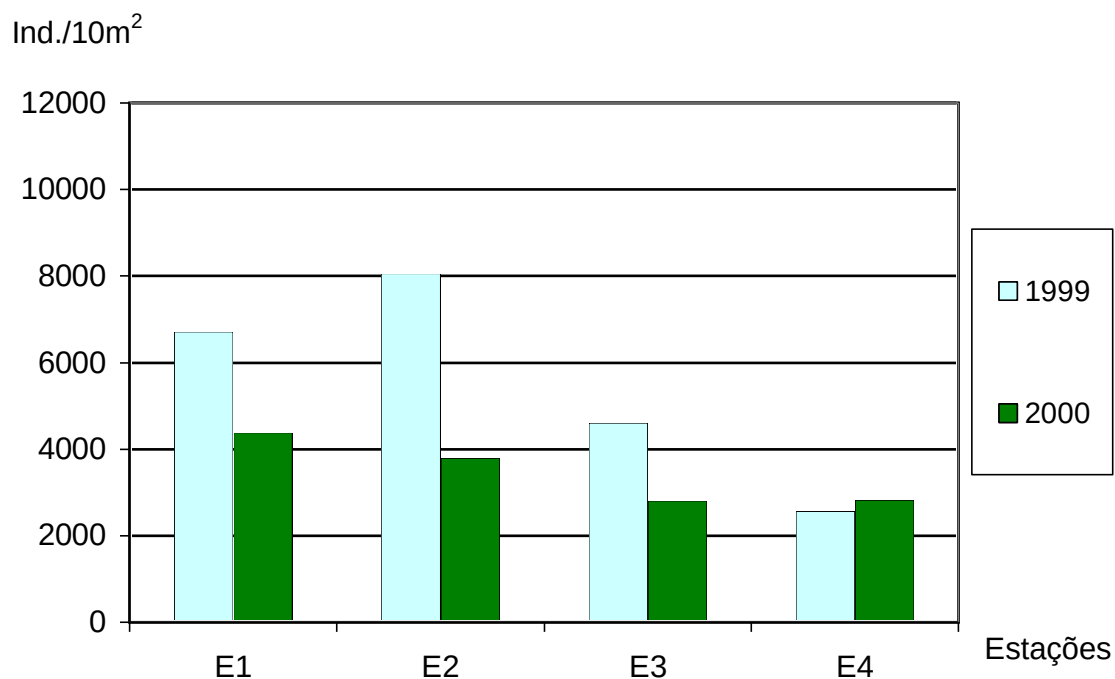


Figura 26 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no mês de setembro nas 4 estações.



Figura 27 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no mês de outubro nas 4 estações.

Observou-se que no mês de novembro de 1999, os bivalves endofaunais apresentaram densidade atingiram densidade máxima de 9.500 Ind./10m² na estação E1 e uma mínima de 4.100Ind./ 10m² em E4. No ano seguinte, também, o grupo obteve densidade máxima de 10.350 Ind./10m² em E1 e a mínima de 5.415 Ind./ 10m² na estação E3 (Fig. 28).

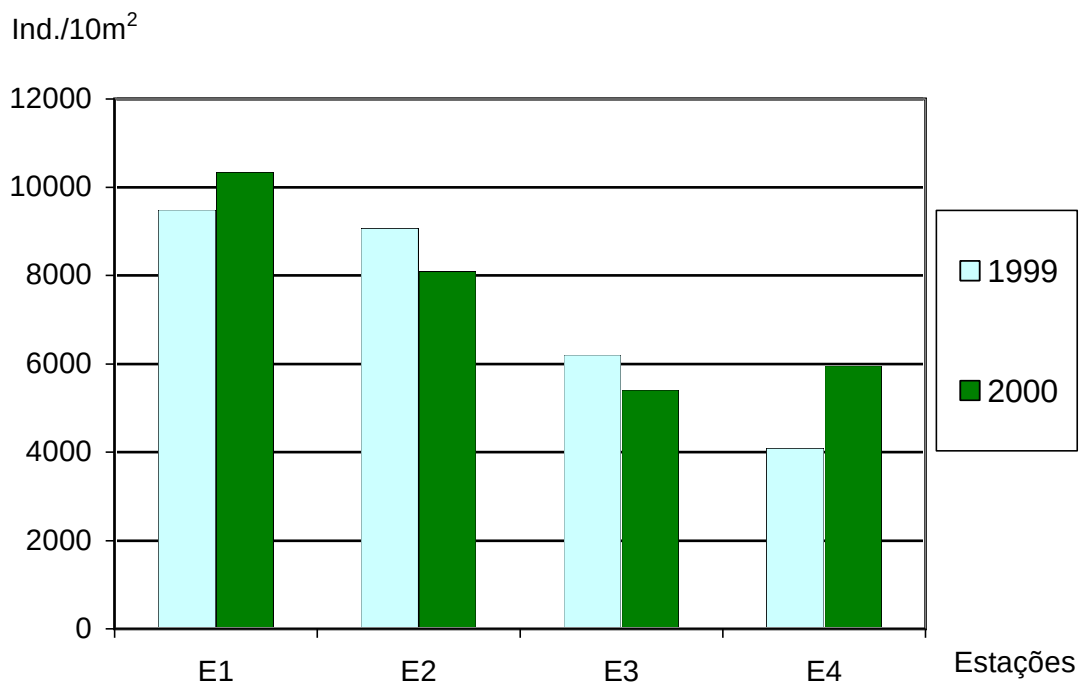


Figura 28 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), no mês de novembro nas 4 estações.

Com relação ao mês de dezembro de 1999, a densidade também atingiu valor máximo de 8.090 Ind./10m², mas na estação E2 e a mínima de 3.240 Ind./10m² em E4. Em 2000, a densidade máxima registrada foi de 8.307 Ind./10m² na estação E1 e a mínima de 3.215 Ind./10m² em E4 (Fig. 29).

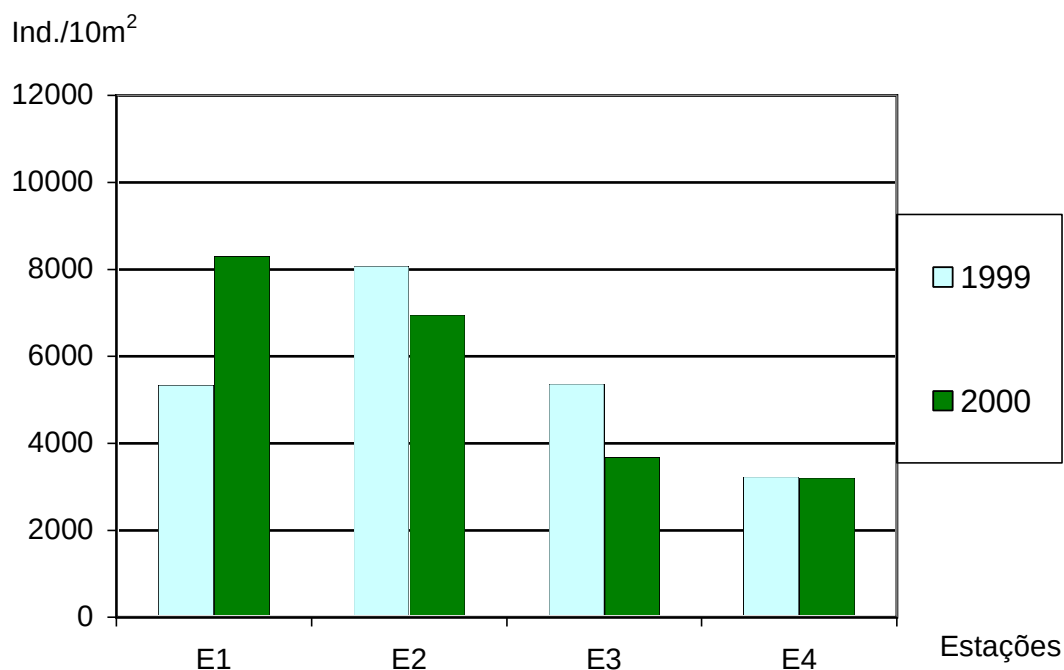


Figura 29 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais bivalvia do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), no mês de dezembro nas 4 estações.

5.5.4. Relação entre a densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm)

A Figura 30 expressa a variação entre a densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), no ano de 1999 e 2000, na estação E1. No ano de 1999, a densidade variou entre 9.500 Ind./10m², no mês de novembro e 2.610 Ind./10m², no mês de maio; a precipitação pluviométrica, nesse período, variou de 5 e 310mm.

No ano de 2000, nessa mesma estação, a densidade variou entre 10.350 Ind./10m², no mês de novembro e 4.370 Ind./10m², no mês de julho; a precipitação pluviométrica, nesse período, variou de 9 e 640 mm (Fig. 30).

Na estação E2, no ano de 1999, a densidade variou entre 9.080 Ind./10m², no mês de novembro e 3.420 Ind./10m², no mês de maio; a precipitação pluviométrica registrada nesse período, variou de 5 e 310 mm. No ano seguinte, a densidade variou entre 10.163 Ind./10m², no mês de fevereiro e 2.352 Ind./10m², no mês de julho; a precipitação pluviométrica assinalada, variou de 30 e 640 mm (Fig. 31).

Em se tratando da estação E3, no ano de 1999, a densidade variou entre 6.210 Ind./10m², no mês de novembro e 2.680 Ind./10m², no mês de julho; a precipitação pluviométrica verificada, variou de 5 e 270 mm. No ano de 2000, a densidade variou entre 7.195 Ind./10m², no mês de fevereiro e 2.467 Ind./10m², no mês de agosto; a precipitação pluviométrica observada, variou de 30 e 420 mm. Observou-se também, que no mês de julho, cuja densidade foi de 2.643 Ind./10m² a precipitação pluviométrica nesse período foi máxima de 640 mm (Fig. 32).

No ano de 1999, na estação E4, a densidade variou entre 4.100 Ind./10m², no mês de novembro e 1.588 Ind./10m², no mês de maio; a precipitação pluviométrica observada, variou de 5 e 310 mm. No ano seguinte, a densidade variou entre 5.072 Ind./10m², no mês de novembro e 2.574 Ind./10m², no mês de abril; a precipitação pluviométrica observada, variou de 9 e 420 mm. Foi, também, assinalada uma densidade de 2.040 Ind./10m², no mês de julho e a precipitação pluviométrica máxima de 640 mm (Fig. 33).

De um modo geral houve um aumento de densidade no ano de 2000 com relação a 1999, embora tenha sido observado que os índices pluviométricos foram significativos na distribuição das espécies; no entanto em 1999 a influência da ação antrópica sobre os bivalves endofaunais foi extremamente atenuante, interferindo quantitativamente na densidade dos mesmos.

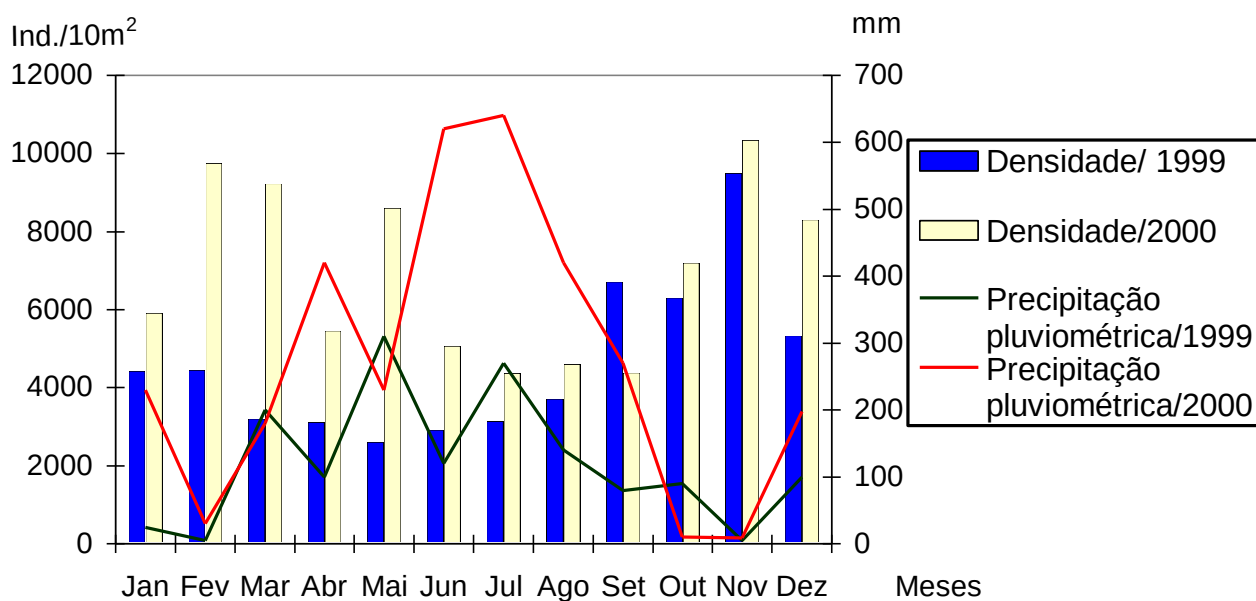


Figura 30 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm) anual, do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), na estação E1.

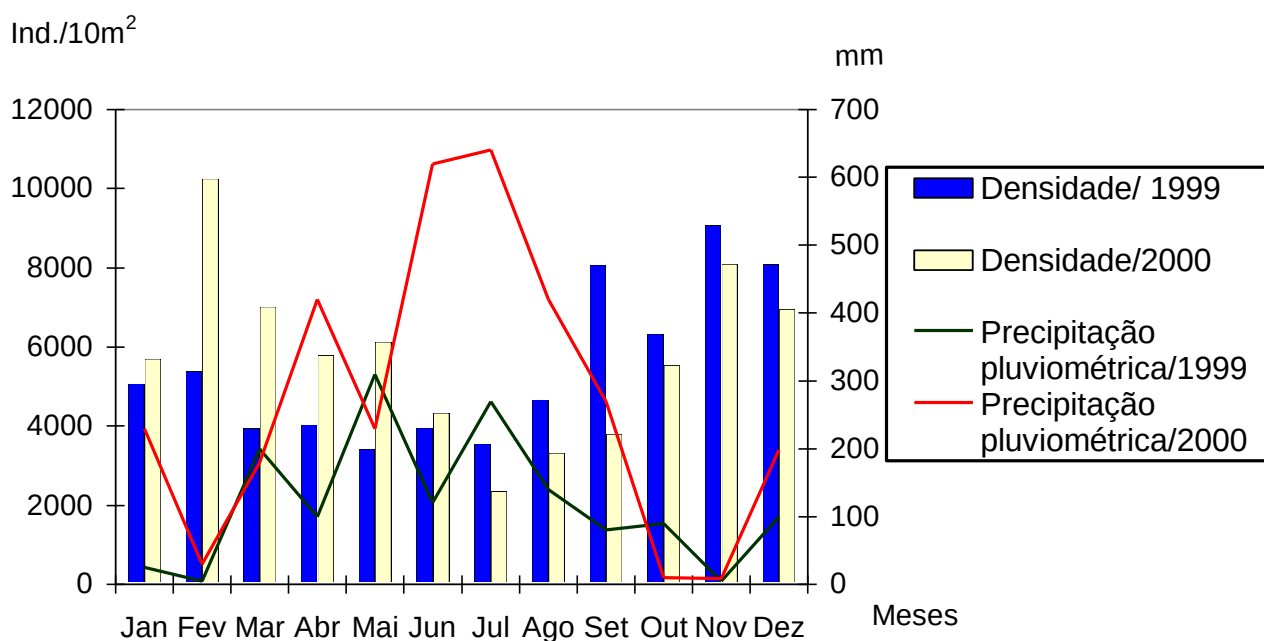


Figura 31 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm) anual do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), na estação E2.

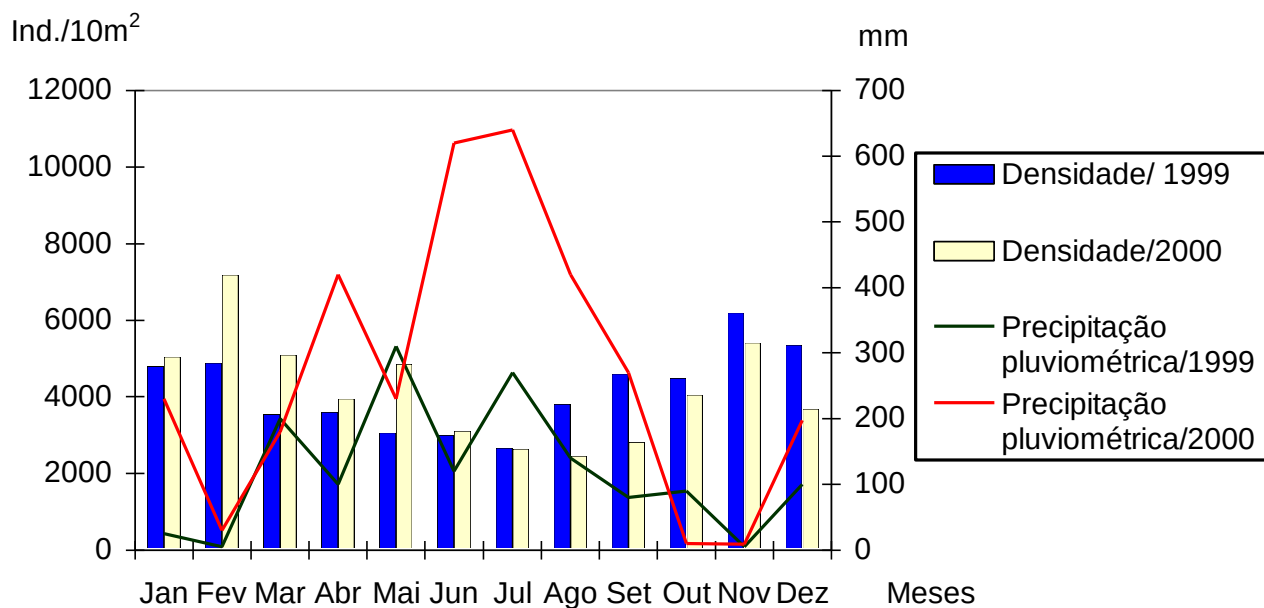


Figura 32 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm) anual, do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), na estação E3.

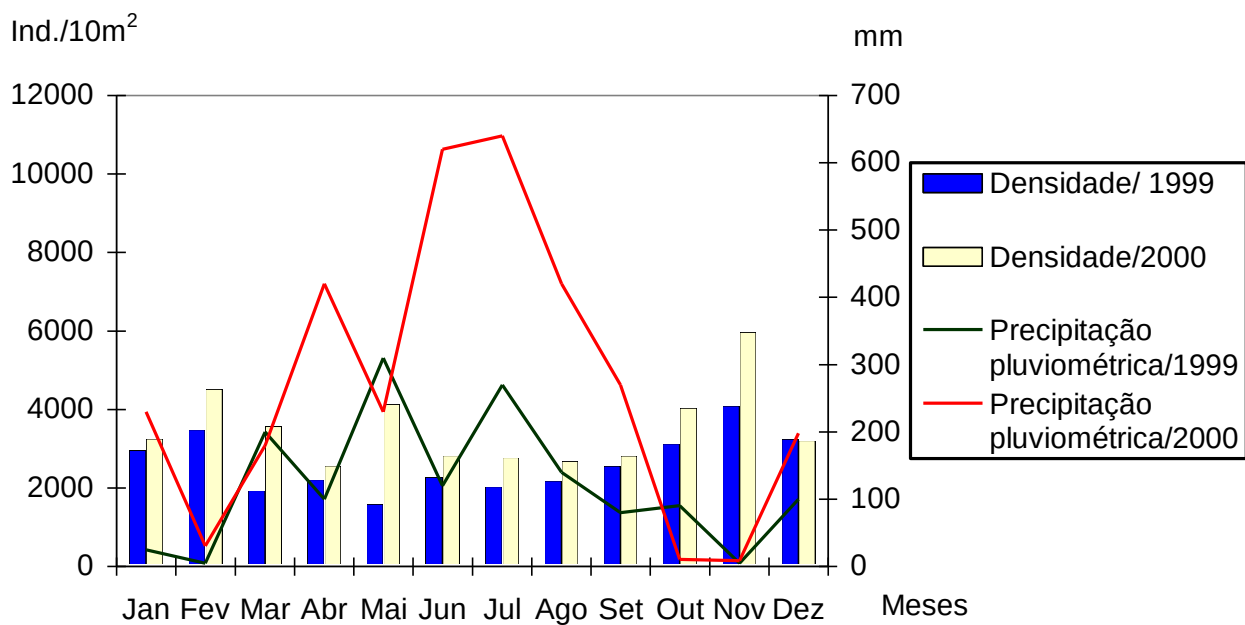


Figura 33 – Densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais e a precipitação pluviométrica (mm) anual, do manguezal de rio Formoso, PE (Brasil), na estação E4.

5.5.5. Relação entre a densidade (ind./10m²) dos bivalves endofaunais e os percentuais das frações granulométricas do sedimento

No ano de 1999, nos meses de março, abril, setembro e outubro, a espécie *Mytella falcata* (Orbigny, 1842) deteve maior densidade na estação E2, com valores variando entre 1.000 Ind./10m², no mês de março e 2.680 Ind./10m², no mês de setembro, registrando uma predominância em sedimento do tipo arenoso (Tab. 7); a espécie *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786), teve maior densidade na estação E1, com valores variando entre 1.000 Ind./10m², no mês de abril e 3.210 Ind./10m², no mês de setembro, registrando-se, também, com predominância em sedimento do tipo arenoso (Tab. 8); já a espécie *Lucina pectinata* (Gmelin, 1791), foi registrada com maior densidade na estação E3, com valores variando entre 1.004 Ind./10m², no mês de março e 2.100 Ind./10m², no mês de setembro, assinalando-se com predominância em sedimento do tipo siltoso (Tab. 9); a espécie *Iphigenia brasiliiana* (Lamarck, 1818), também obteve maior densidade na E1 (Máx. 810; Min: 650) e preferência pelo sedimento arenoso (Tab. 10), enquanto que, a espécie *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), teve maior densidade na estação E2, com valores variando entre 960 Ind./10m², no mês de outubro e 1.320 Ind./10m², no mês de setembro, situando-se com predominância, também, no sedimento arenoso (Tab. 11).

No ano de 2000, nos meses de janeiro, fevereiro, março e maio, a espécie *Mytella falcata* (Orbigny, 1842), continuou com maior densidade na estação E2, com índices variando entre 1.000 Ind./10m², no mês de maio e 3.200 Ind./10m², no mês de fevereiro, registrando-se ainda no sedimento do tipo arenoso (Tab. 12); A *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786), foi assinalada com maior densidade na estação E1, variando entre 1.510 Ind./10m², no mês de janeiro e 2.410 Ind./10m², no mês de maio, registrando-se, também, com predominância no sedimento do tipo Franco arenoso (Tab. 13); a espécie *Lucina pectinata* (Gmelin, 1791), foi registrada com maior densidade na estação E1, com valores variando entre 2.000 Ind./10m², no mês de janeiro e 3.120 Ind./10m², no mês de fevereiro, assinalando-se com predominância, ainda, em sedimento do tipo siltoso (Tab. 14); a espécie *Iphigenia brasiliiana* (Lamarck, 1818), também obteve maior densidade na E1, com 1.200 Ind./10m², no mês de janeiro e 4.115 Ind./10m², no mês de março e preferência pelo sedimento arenoso (Tab. 15); a espécie *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), esteve com maior densidade na estação E2, com valores variando

entre 950Ind./10m², no mês de janeiro e 2.100 Ind./10m², no mês de fevereiro, situando-se com predominância no sedimento franco arenoso (Tab. 16).

nais do manguezal do rio Formoso...

percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a
 espécie *Mytella falcata* no manguezal do rio Formoso, PE
 o (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999.

Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
RG	ARF	S	AR		
7	6	42	5	A	720
5	7	40	8	A	1.000
0	6	9 5999	9	S	600
1	11	344	4	A	190
7	6	32	15	A	650
5	9	36	10	A	1.120
1	7	66	16	S	460
8	10	30	12	A	170
4	7	35	14	A	1.700
7	8	33	12	A	2.680
1	7	39	13	S	650
7	12	19	2	A	410
2	6	31	11	A	2.000
9	6	32	13	A	2.000
5	5	68	12	S	600
4	10	23	13	A	530

areia fina; S: silte; AR: argila
 o; S = siltoso; AR = argiloso

riações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a (Ind./10m²) da espécie *Tagelus plebeius* no manguezal do rio Formoso, PE período chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999.

Estações	Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
	ARG	ARF	S	AR		
E1	44	6	44	6	A	1.240
E2	45	7	40	8	A	650
E3	30	6	59	9	S	560
E4	51	11	34	4	A	310
E1	47	6	32	15	A	1.000
E2	45	9	36	10	A	480
E3	11	7	66	16	S	530
E4	48	10	30	12	A	410
E1	44	7	35	14	A	3.210
E2	47	8	33	12	A	2.600
E3	41	7	39	13	S	810
E4	67	12	19	2	A	350
E1	52	6	31	11	A	2.700
E2	49	6	32	13	A	2.010
E3	15	5	68	12	S	1.000
E4	54	10	23	13	A	800

ossa; ARF: areia fina; S: silte; AR: argila
: A = arenoso; S = siltoso; AR = argiloso

riações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a
d./10m²) da espécie *Lucina pectinata* no manguezal do rio Formoso, PE
ríodo chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999.

estações	Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
	ARG	ARF	S	AR		
E1	44	6	44	6	A	600
E2	45	7	40	8	A	850
E3	30	6	9 599	9	S	1.004
E4	51	11	344	4	A	600
E1	47	6	32	15	A	680
E2	45	9	36	10	A	820
E3	11	7	66	16	S	1.300
E4	48	10	30	12	A	600
E1	44	7	35	14	A	1.000
E2	47	8	33	12	A	1.000
E3	12	7	68	13	S	2.100
E4	67	12	19	2	A	1.000
E1	52	6	31	11	A	870
E2	49	6	32	13	A	910
E3	15	5	68	12	S	1.810
E4	54	10	23	13	A	800

ossa; ARF: areia fina; S: silte; AR:argila
l: A = arenoso;S = siltoso; AR = argiloso

variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a densidade (Ind./10m²) da espécie *Iphigenia brasiliensis* no manguezal do rio Formoso, PE durante o período chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999.

Estações	Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
	ARG	ARF	S	AR		
E1	44	6	44	6	A	650
E2	45	7	40	8	A	450
E3	30	6	59	9	S	350
E4	51	11	34	4	A	200
E1	47	6	32	15	A	780
E2	45	9	36	10	A	400
E3	11	7	66	16	S	400
E4	48	10	30	12	A	190
E1	44	7	35	14	A	810
E2	47	8	33	12	A	470
E3	41	7	39	13	S	210
E4	67	12	19	2	A	200
E1	52	6	31	11	A	750
E2	49	6	32	13	A	460
E3	15	5	68	12	S	200
E4	54	10	23	13	A	200

ARG: areia grossa; ARF: areia fina; S: silte; AR: argila
A = arenoso; S = siltoso; AR = argiloso

mais do manguezal do rio Formoso...

ções dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a
(0m²) da espécie *Anomalocardia brasiliiana* no manguezal do rio Formoso, PE
o chuvoso (março e abril) e seco (setembro e outubro) do ano de 1999.

Estações	Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
	ARG	ARF	S	AR		
	44	6	44	6	A	0
	45	7	40	8	A	1.000
	30	6	9 599	9	S	1.000
	51	11	344	4	A	650
	47	6	32	15	A	0
	45	9	36	10	A	1.220
	11	7	66	16	S	910
	48	10	30	12	A	850
	44	7	35	14	A	0
	47	8	33	12	A	1.320
	41	7	39	13	S	840
	67	12	19	2	A	600
	52	6	31	11	A	0
	49	6	32	13	A	960
	15	5	68	12	S	875
	54	10	23	13	A	810

; ARF: areia fina; S: silte; AR: argila
= arenoso; S = siltoso; AR = argiloso

ais do manguezal do rio Formoso...

52

variações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e
(Ind./10m²) da espécie *Mytella falcata* no manguezal do rio Formoso, PE
odo seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março e maio) do ano de 2000.

Estações	Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
	ARG	ARF	S	AR		
E1	35	7	44	11	S	1.210
E2	57	8	20	15	A	2.000
E3	57	11	24	8	A	1.000
E4	57	14	24	7	A	530
E1	35	7	47	11	S	1.500
E2	47	8	33	12	A	3.200
E3	39	13	41	7	A	2.050
E4	21	20	56	3	S	1.000
E1	48	6	31	15	A	978
E2	31	8	15	16	A	2.070
E3	45	5	68	12	S	1.000
E4	54	10	23	13	A	630
E1	48	6	15	11	S	835
E2	45	8	31	16	A	1.000
E3	15	5	68	12	S	750
E4	54	10	23	13	A	540

ssa; ARF: areia fina; S: silte; AR : argila
A = arenoso; S = siltoso; AR = argiloso

mais do manguezal do rio Formoso...

iações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a
/10m²) da espécie *Tagelus plebeius* no manguezal do rio Formoso, PE
odo seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março e maio) do ano de 2000.

Estações	Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
	ARG	ARF	S	AR		
E1	35	7	44	11	S	1.510
E2	57	8	20	15	A	1.300
E3	57	11	20	8	A	980
E4	57	14	22	7	A	900
E1	35	7	47	11	S	2.050
E2	47	8	33	12	A	1.980
E3	41	7	39	13	A	2.030
E4	21	20	56	3	S	1.500
E1	48	6	31	15	A	1.850
E2	31	8	15	16	A	1.000
E3	45	5	68	12	S	1.210
E4	54	10	23	13	A	875
E1	48	6	15	11	A	2.410
E2	45	8	31	16	A	1.009
E3	15	5	68	12	S	859
E4	54	10	23	13	A	978

ssa; ARF: areia fina; S: silte; AR: argila
A = arenoso; S = siltoso; AR = argiloso

iações dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a
 l./10m²) da espécie *Lucina pectinata* no manguezal do rio Formoso, PE
 odo seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março e maio) do ano de 2000.

Estações	Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
	ARG	ARF	S	AR		
E1	35	7	44	11	S	2.000
E2	57	8	20	15	A	1.000
E3	57	11	20	8	A	1.860
E4	57	14	24	7	A	100
E1	35	7	47	11	S	3.120
E2	47	8	33	12	A	2.005
E3	41	7	39	13	A	1.500
E4	21	20	56	3	S	980
E1	31	6	48	15	S	2.300
E2	31	8	15	16	A	1.750
E3	45	5	68	12	S	1.510
E4	54	10	23	13	A	1.000
E1	15	6	48	11	S	2.870
E2	45	8	31	16	A	2.150
E3	15	5	68	12	S	2.020
E4	54	10	23	13	A	1.980

ssa; ARF: areia fina; S: silte; AR: argila
 A = arenoso; S = siltoso; AR = argiloso

s dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a
) da espécie *Iphigenia brasiliiana* no manguezal do rio Formoso, PE
seco (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março e maio) do ano de 2000.

Frações granulométricas (%)				Classe textual	Densidade (Ind./10 m ²)
ARG	ARF	S	AR		
35	7	44	11	S	1.200
57	8	20	15	A	450
57	11	9 2499	8	A	500
57	14	224	7	A	400
47	7	35	11	A	3.100
47	8	33	12	A	878
41	7	39	13	A	610
21	20	56	3	S	312
48	6	31	15	A	4.115
31	8	15	16	A	1.200
45	5	68	12	S	514
54	10	23	13	A	530
48	6	15	11	A	2.500
45	8	31	16	A	670
15	5	68	12	S	640
54	10	23	13	A	200

RF: areia fina; S: silte; AR : argila
enoso; S = siltoso; AR = argiloso

s dos percentuais das frações granulométricas das 4 estações e a
 2) da espécie *Anomalocardia brasiliiana* no manguezal do rio Formoso, PE
 co (janeiro e fevereiro) e chuvoso (março e maio) do ano de 2000.

Frações granulométricas (%)					Classe textual	Densidade (Ind./10 m²)
ARG	ARF	S	AR			
44	7	35	11	A	0	
57	8	20	15	A	950	
57	11	9 299	8	A	710	
57	14	224	7	A	435	
47	7	35	11	A	0	
47	8	33	12	A	2.100	
41	7	39	13	A	985	
21	20	56	3	S	730	
48	6	31	15	A	0	
31	8	15	16	A	1.005	
45	5	68	12	S	878	
54	10	23	13	A	543	
48	6	15	11	A	0	
45	8	31	16	A	1.310	
15	5	68	12	S	600	
54	10	23	13	A	435	

RF: areia fina; S: silte; AR: argila
 enoso; S = siltoso; AR = argiloso

5.5.6 Análise Multivariada dos bivalves endofaunais

Pelo método de agrupamento ("Cluster analysis"), através da associação das amostras de densidade, verificou-se a formação três grupos relacionados com os índices pluviométricos (Fig. 34). A análise cofenética da associação dessas amostras apresentou uma correlação de $r= 0,8$, indicando estar os dados ajustados. Os grupos foram os seguintes:

O grupo 1 reuniu o conjunto de meses relacionados ao período seco do ano de 1999 e 2000 (Fig. 34); As espécies *Mytella falcata*, *Tagellus plebeius*, *Iphigenia brasiliiana* e *Anomalocardia brasiliiana* foram freqüentes. O grupo 2 associou os meses de março e maio de 2000 (período chuvoso) onde ocorreram chuvas esparsas (Fig. 34); Não houve grandes representatividade de bivalves endofaunais. O grupo 3 envolveu na sua maioria as meses relacionados ao período chuvoso do ano de 1999 e 2000, exceto pelo mês de setembro de 2000, que caracterizou-se por chuvas intensas (Fig. 34); Houve diminuição dos bivalves endofaunais e a espécie *Lucina pectinata* foi significativa.

Na análise dos componentes principais dos parâmetros bióticos e abióticos, os três primeiros fatores explicaram 74,65% da variação dos dados (Tab. 17).

O primeiro fator explicou 39,21% da variação dos dados, correlacionando diretamente entre si as espécies *Mytella falcata*, *Tagellus plebeius*, *Iphigenia brasiliiana* e *Anomalocardia brasiliiana* com a salinidade, temperatura e granulometria do tipo areia grossa e estes inversamente correlacionados a pluviosidade e a textura do sedimento do tipo argila (Tab. 17 e Fig. 35).

O segundo fator explicou 22,90% da variação dos dados, correlacionando a granulometria do sedimento do tipo areia fina, diretamente ao sedimento do tipo silte e este inversamente ao sedimento do tipo argila (Tab. 17 e Fig. 35).

O terceiro fator explicou 12,56% da variação dos dados, destacando a espécie *Lucina pectinata* diretamente correlacionada ao sedimento do tipo silte, areia fina e inversamente com o sedimento do tipo argila (Fig. 17 e Fig. 35).

Tabela 17 - Correlação dos taxa dos bivalves endofaunais e os parâmetros ambientais, no período de janeiro/ 1999 a dezembro/ 2000 no manguezal de rio Formoso – PE – Brasil.

Taxa e parâmetros abióticos	FATOR 1 39,21%	FATOR 2 22,90%	FATOR 3 12,56%
<i>Mytella falcata</i>	0,9061	0,0207	0,1356
<i>Tagelus plebeius</i>	0,9076	-0,0673	0,2562
<i>Lucina pectinata</i>	0,0588	0,5507	0,7732
<i>Iphigenia brasiliana</i>	0,5865	-0,4260	0,3876
<i>Anomalocardia brasiliana</i>	0,6912	0,2190	-0,4085
Salinidade	0,6135	0,1810	0,1408
Índices pluviométricos	-0,8495	-0,3293	0,1381
Temperatura	0,6444	-0,3832	-0,0763
Areia grossa	0,6037	-0,5532	-0,2711
Areia fina	0,3662	0,7967	-0,0135
Silte	0,3521	0,5402	0,5466
Argila	-0,3151	-0,8304	-0,3023

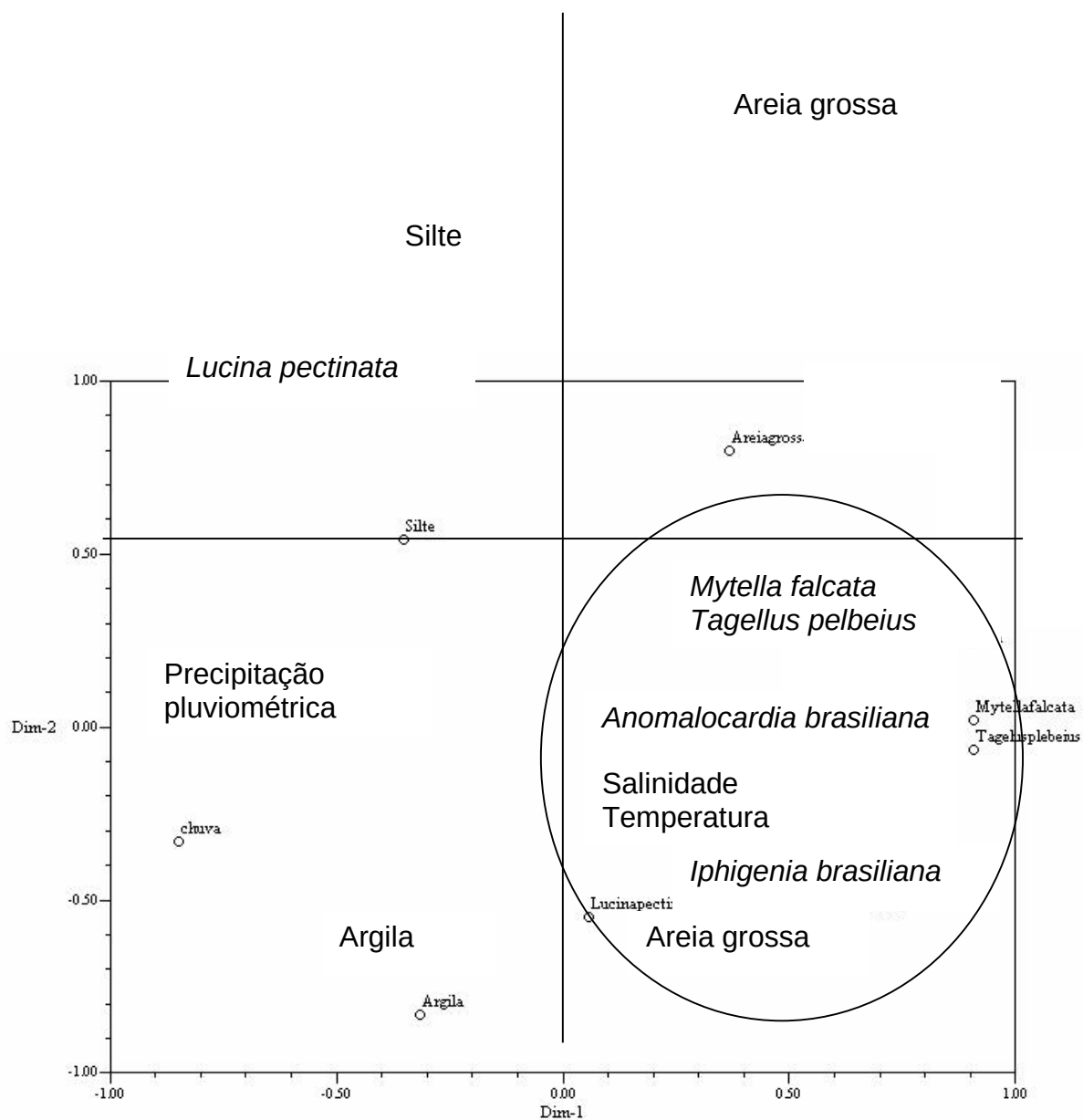


Figura 35 – Análise dos componentes principais bióticos e abióticos do manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil).

6. SÓCIO - ECONOMIA

De acordo com os dados analisados, através da aplicação de questionários, com a comunidade pesqueira de rio Formoso, foram obtidos os seguintes resultados:

Quanto à composição da renda financeira registrou-se que 80% da comunidade pesqueira têm uma renda menor de um salário mínimo; 19% de 1 a 3 salários mínimos; 1% de 3 a 5 salários mínimos.(Fig. 36)

Com relação à escolaridade do pescador, verificou-se que 40% dos pescadores entrevistados só têm o primeiro grau incompleto, a maioria tendo cursado no máximo até a quarta série. O percentual de pescadores sem escolaridade foi de 60%.

Em se tratando da relação pescador com a colônia, constatou-se que apenas 50% são filiados à colônia de pescadores e muitos informaram que sua filiação, deve-se ao interesse de algum benéfico futuro.

Foi observado que 80% vivem em casas de alvenaria; 10% têm suas casas com paredes de barro armado (paredes de taipa) e 10% vivem em moradia construídas com paredes de tijolo cru (Fig. 37).

Com relação a ocupação econômica dos pescadores, registrou-se que 60% dos entrevistados têm a pesca como principal ocupação econômica; 40% realizam ocupação secundária (lavoura, agricultura, pecuária, funcionário da prefeitura,etc).

Com relação ao tempo na atividade pesqueira, verificou-se que 70% dos pescadores estão na atividade entre 10 e 20 anos; enquanto que 30% desempenha esta atividade no máximo até 10 anos. Quando questionados sobre a participação dos filhos na atividade pesqueira, 20% dos entrevistados responderam que preferem que os filhos não se incorporem nesta atividade; já 80% incentivam os filhos a participarem das atividades no estuário.

Em rio Formoso 40% exercem a pesca durante os sete dias da semana e 60% trabalham apenas quatro dias.

Quanto ao uso de embarcações para o exercício de atividade pesqueira, constatou-se que 90% dos pescadores entrevistados utilizam embarcações do tipo barco à remo e vela e 10% não utilizam embarcações.

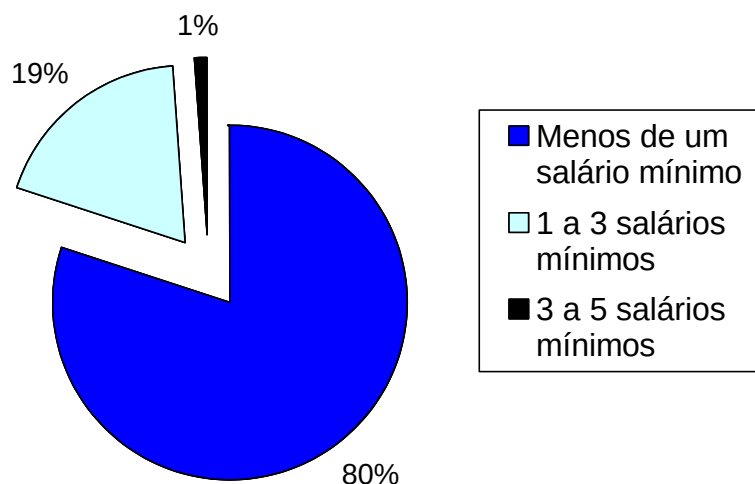


Figura 36 – Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), sobre o Rendimento financeiro, no período de 1999 e 2000.

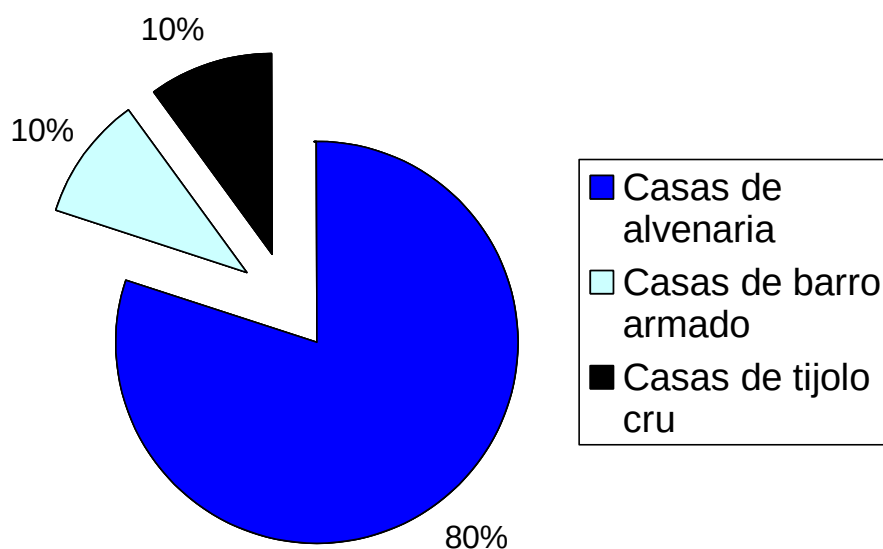


Figura 37 – Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), quanto ao tipo de moradia, no período de 1999 e 2000.

Dos equipamentos utilizados na atividade pesqueira, registrou-se que 60% utilizam a rede de espera; 30% usam a tarrafa e 10% a camboa (Fig. 38), na pesca de peixes

Os moluscos são coletados individualmente e/ou coletivamente, através de apetrechos do tipo, foice, pá, gancho, espeto, machadinha, enxada e colher. Todos esses equipamentos apresentam características rudimentares, consoantes com as condições sócio-econômicas da comunidade pesqueira.

Foi observado que 70% dos pescadores se dedicam à pesca de peixes; 20% de moluscos e 10% crustáceos (Fig. 39)

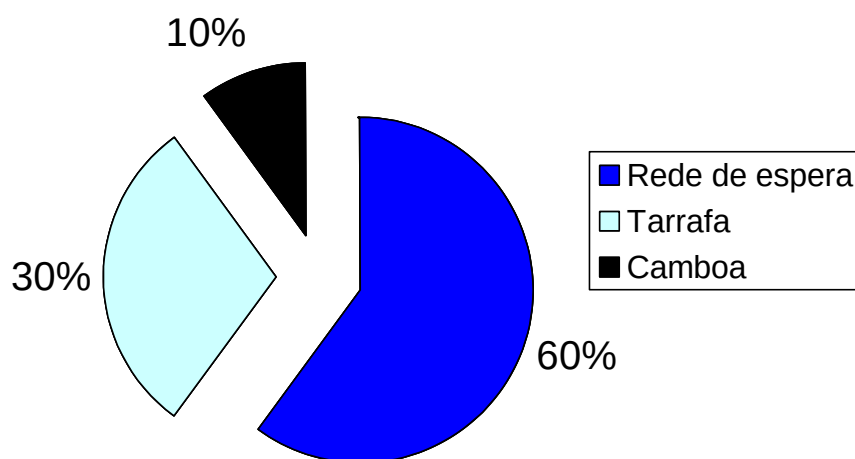


Figura 38 – Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), quanto aos equipamentos utilizados na pesca, no período de 1999 e 2000.

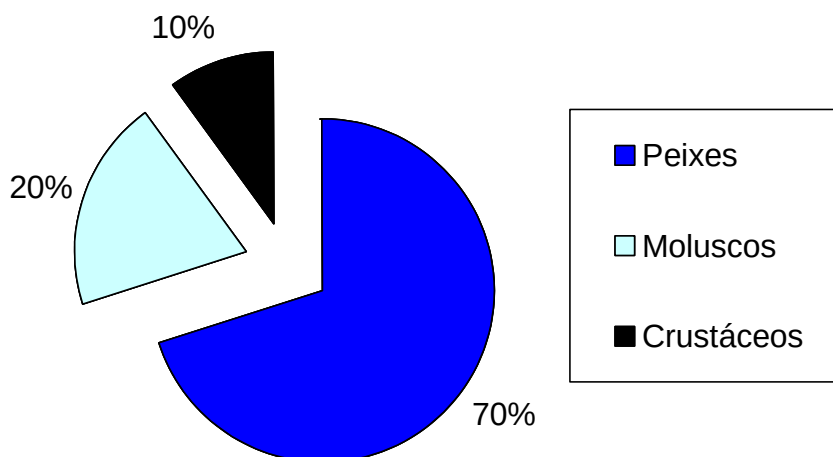


Figura 39 – Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), sobre o tipo de pescado, no período de 1999 e 2000.

Os principais moluscos de importância sócio-econômica citados pelos entrevistados, foram a ostra, *Crassostrea rhizophorae* (40%), o sururu, *Mytella falcata* (30%), unha-de-velho, *Tagelus plebeius* (20%), e a lambreta ou marisco redondo, *Lucina pectinata* (10%).(Fig. 40)

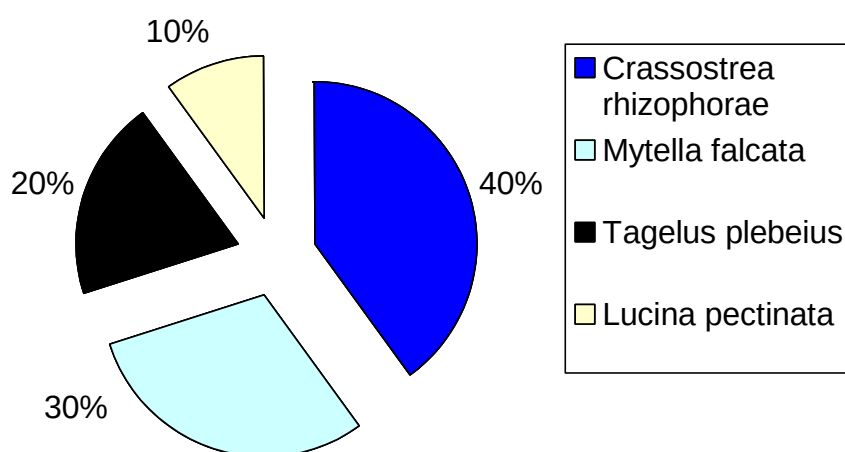


Figura 40 - Percentual de respostas dos pescadores entrevistados em Rio Formoso, PE (Brasil), em relação aos principais moluscos comercializados, no período de 1999 e 2000.

Quanto ao processo de conservação do pescado, apenas o peixe recebe um tratamento de congelamento, embora não exista disponibilidade de freezer para todos. Em relação aos moluscos pescados, os mesmos não passam por um processo de refrigeração; são capturados e utilizados diretamente para consumo próprio e comercializado *in natura*. A mariscagem é uma das atividades mais relevantes no estuário e executadas, principalmente, por mulheres e crianças.

Quando argüídos sobre o valor de venda dos moluscos pescados, 50% dos entrevistados citaram que o preço médio de um “prato” de ostra (*Crassostrea rhizophorae*) é de R\$ 3,00. O sururu (*Mytella falcata*), o preço médio varia R\$ 1,50 a 3,00, sendo vendido em “litro” e/ou “prato” e a unha (*Tagelus plebeius*), o valor varia de R\$ 2,50 a 3,00, sendo comercializado em “litro” e/ou “prato”. Já a Lambreta (*Lucina pectinata*) é comercializado com preço médio de R\$ 1,50 (Litro).

Quando questionados sobre as alterações ambientais existentes no estuário, 50% dos entrevistados citou esgoto doméstico como o maior problema; 22% citou o lixo; 22% o uso de bombas e armadilhas inadequadas (Fig. 41). Além disso, muitos afirmaram que a degradação ambiental vem crescendo nos últimos anos, devido a uma sucessão de ações antrópicas, como a pesca predatória, a disposição de resíduos sólidos no curso de água, uso de aterros e o desmatamento de mangues. Também ressaltaram que a devastação dos manguezais e a ocupação pela agricultura, que ocasionam diferentes efeitos na mudança do sistema de drenagem, provocando a mortandade dos recursos naturais. Além do que, os produtos tóxicos (herbicidas e fungicidas) usados pela própria comunidade na criação de camarão, são dissolvidos pela chuva e chegam ao manguezal por lixiviação

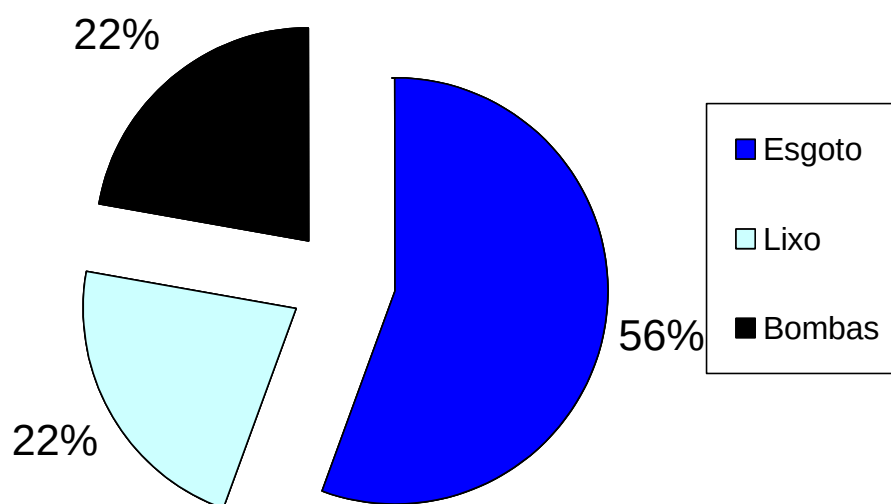


Figura 41 - Percentual de respostas dos pescadores entrevistados Em Rio Formoso, PE (Brasil), em relação aos principais impactos ambientais, no período de 1999 e 2000.

7. DISCUSSÃO

Em relação aos resultados obtidos, pode-se observar que nos períodos seco (janeiro, fevereiro, outubro, novembro, dezembro de 1999/2000) e chuvoso (março a agosto/1999 e 2000), as flutuações dos índices pluviométricos e temperatura foram relevantes no manguezal, respaldando uma variação sazonal. Senna e Absy (2003) verificaram que a temperatura é considerada como o fator limitante da extensão de manguezais e apresentam variações estacionais ou sazonais. Segundo Cavalcanti e Kempf (1967/1969) as temperaturas são baixas em período chuvoso definindo uma variação estacional. Este padrão de distribuição pluviométrica, com valores mensais superiores a 100mm (período chuvoso) e média abaixo de 100mm (período seco) é característico para a região Nordeste (Koenig e Eskinazi-Leça, 1987/89)

No período chuvoso (março a agosto), a salinidade apresentou valor menor e no período seco (setembro a fevereiro) esta foi mais elevada, embora tenha sido verificado valores baixos de salinidade no mês de janeiro dos anos de 1999 e 2000, devido a intensa precipitação pluviométrica ocorrida na região. Além disso as variações de salinidade, observadas no período de estudo estão de acordo com as mencionadas na literatura (Melo – Magalhães *et al.* 1994;1996). Resultados semelhantes foram registrados por Miranda e Pereira (1989/90), que registraram no manguezal do rio Ceará (Ceará- Brasil), valores máximos de salinidade no período de baixa precipitação pluviométrica. Fatos similares foram assinalados por Ostini *et al.* (1994) para a região de Ubatuba (SP) e por Akaboshi *et al.* (1983) para a região estuarina lagunar de Cananéia, São Paulo (Brasil). Segundo Macedo *et al.*, (2000) as variações da salinidade apresentam uma estreita dependência com os ciclos de marés, o aporte fluvial, a precipitação pluviométrica e as estações do ano.

McLusky (1989) afirmou que a salinidade em qualquer ponto de um estuário depende das relações entre o volume de águas salgadas e de água doce, além da topografia, da amplitude de maré e dos fatores climáticos. Correia (1996) estudando o complexo lagunar Mundaú Mundaú/Manguaba, Alagoas (Brasil), pode constatar uma correlação entre o fator abiótico salinidade e os índices pluviométricos.

A hidrologia estuarina é caracterizada por flutuações na salinidade, devido ao fluxo de entrada de água doce e de água salgada; pelo aumento ou diminuição da

temperatura, decorrente de mudanças sazonais nas condições climáticas (Roy *et al.*, 2001). Segundo esses mesmos autores, a distribuição das características hidrológicas é determinante na distribuição da biota aquática marinha.

A temperatura da água intersticial nas estações estudadas no manguezal de rio Formoso, Pernambuco (Brasil), no ano de 1999 e 2000 sofreu variação em função do período estacional (seco e chuvoso). Dados coerentes com os de Miranda e Pereira (1989/90) quando registraram temperatura da água no manguezal do rio Ceará (Brasil) em torno de 32°C no mês de fevereiro. Kinne (1967) assinalou que mesmo em regiões tropicais, as variações anuais de temperatura em ambientes estuarinos são mais significativos do que em águas oceânicas.

Houagne *et al.* (1999), faz a referência de que a temperatura da água está intimamente ligada as variações da temperatura do ar. Macedo *et al.* (2000) registraram para o Canal de Santa Cruz (Itamaracá) que a temperatura varia sazonalmente e apresenta pequenas diferenças entre as camadas superficial e profunda, com uma pequena estratificação térmica. Arellano – Martinez (2000) ao fazer uma análise bioquímica da coluna d'água nas águas do Porto de Pichilingue (México), mencionou que durante o inverno as temperaturas são baixas, em torno de 20,5°C e no período de verão são mais elevadas, com média de 29,5°C.

Ostini *et al.* (1994) afirmaram que a temperatura da água é um fator limitante na fixação de larvas de mexilhões; os mesmos autores assinalaram para a região de Ubatuba (SP), a temperatura oscilando entre 20°C a 30°C. Macedo *et al.* (1987) avaliando os parâmetros ambientais da Lagoa Mundaú (AL) afirmaram que as características térmicas das águas daquela Lagoa são importantes quanto à variação sazonal, apresentando-se elevadas durante o período seco, 30,20°C, e mais baixas no período chuvoso, 23°C.

Soares *et al.* (1982), também, verificaram para a região da Ilha do Cardoso (SP) temperatura oscilando entre 32°C e 25,3°C. Palácio (1982) em uma revisão zoogeográfica marinha do sul do Brasil, registrou que na plataforma continental e ecossistemas adjacentes, as temperaturas mais elevadas das águas ocorrem em período de verão. Thiago (1989) verificando a comunidade de tereidídeos em São Sebastião (SP), assinalou que a temperatura da água variou entre 19°C e 30°C; o autor menciona que no período de verão a temperatura é mais elevada. Enquanto que Netto e Lana (1995) detectaram para a baía de Paranaguá (Paraná, Brasil),

temperatura variando entre 25°C e 26°C.

Com relação ao tipo de sedimento nas estações, os percentuais das frações granulométricas definiu um ambiente de estuário arenoso, com percentual elevado de areia grossa para as estações E1, E2 e E4; e a estação E3 com sedimento siltoso, com predominância da fração silte. Fato similar foi constatado por Sônia-Silva *et al.* (2000), para o mesmo estuário. Em estudos desenvolvidos por Corbisier (1991), para o sistema estuarino de Santos (SP, Brasil), a autora também caracterizou o estuário arenoso, contudo com predominância da fração areia fina. Lacerda-Filho (1997) investigando o estuário do rio Paripe, classificou as estações estudadas como arenosa e areno - lamosa, sendo a arenosa com predominância de areia média, e a areno-lamosa, com predominância de areia fina. Lopes(1993) investigando a macrofaunabêntica de substratos móveis da Ilha do Cajual, Alcântara (MA), caracterizou presença de espécies em áreas areno - lodosas.

Em relação a abundância relativa, as espécies que apresentaram maior abundância foram *Tagelus plebeius*, *Mytella falcata*, *Lucina pectinata*, nas estações estudadas no ano de 1999; enquanto que no ano de 2000 foi a espécie *Lucina pectinata* isto nos leva a considerar que a pluviosidade teve bastante influência , nesses resultados. Dados não coerentes com os de Paiva (2002), quando afirmou que *Anomalocardia brasiliana* (Gmelin,1791) foi uma das espécies que apresentou maior abundância para no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE. Arasaki (1997) cita para o Canal de São Sebastião (SP), os moluscos bivalves como grupo mais abundante.

Em se tratando de freqüência de ocorrência dos bivalves endofaunais, as espécies que apresentaram maior freqüência foram *Tagelus plebeius* para o ano de 1999 e *Lucina pectinata* para o ano 2000. Melo - Júnior (1997), pesquisando em Mangue Seco, Nova Cruz (PE), observou que o molusco de maior freqüência foi a *Anomalocardia brasiliana*.

Considerando a densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais no estuário do rio Formoso (PE) em todos os meses pesquisados, registrou-se uma máxima de 10.350 Ind./10m², no mês de novembro/2000 e uma mínima de 1.950 Ind./10m² no mês de março/1999, evidenciando a influência da pluviosidade sobre a distribuição dos moluscos. Destaca-se que na estação 4 a endofauna bivalve se apresentou com valores reduzidos o que decorreu da sua situação próxima à praia dos Carneiros, baía de Tamandaré, e portanto atingida por alterações no gradiente de salinidade.

Sônia-Silva *et al.*, (2000) estudando a malacofauna nesse mesmo estuário, obtiveram densidade máxima de 4.260 Ind./10m², no mês de janeiro, enquanto que Sônia-Silva e Rocha (1999) avaliando a macrofauna bêntica desse estuário, registraram densidades de moluscos variando de 3.700 ind/10.m² e 5.510 ind/10m². Paiva (2002) avaliando a macrofauna bêntica do Canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil, observou densidade máxima de 14.844 org./ m² e uma correlação aos parâmetros ambientais. Oliveira e Mochel (1999) mostraram que a macroendofauna bêntica, incluindo moluscos gastrópodes e bivalves, no Estado do Maranhão, em diferentes faixas de manguezal, apresenta um valor total de densidade de 435 ind./m². Segundo Lopes (1993), a densidade total de espécimes da macroendofauna na Ilha do Cajual, Alcântara, Maranhão, foi de 316 ind./m² e Fernandes (1997) cita para a macroendofauna bêntica do manguezal do Estado do Amapá, densidade de 588 ind./m². Em relação a densidade (Ind./10m²) dos bivalves endofaunais no manguezal do rio Formoso, constatou-se que os máximos valores de densidades no ano de 1999 e 2000, foram registrados nos meses de período seco (setembro a dezembro).

Segundo Varoli (1988), fatores como índices pluviométricos e granulometria do sedimento são elementos que influenciam na instalação, abundância e distribuição de espécies. Essa afirmativa, também, foi corroborada por Cumminges *et al.* (1997). De acordo com Macedo e Koenig (1987) as condições climáticas influenciam diretamente as águas estuarinas, em ocorrendo variações pluviométricas, esse fato pode influenciar o ciclo biológico das espécies. Segundo Woodin (1981) a distribuição das comunidades bênticas podem ser determinadas pelos fatores físico-químicos (salinidade, precipitação, maré, etc) e também podem estar relacionadas com as características estruturais do habitat. De acordo com Muss (1967) a infauna de locais estuarinos é adaptada para tolerar variações dos fatores ecológicos e por períodos variáveis.

Com relação a granulometria do sedimento obtidos no presente estudo, observou-se que o tipo de sedimento foi um dos fatores relevantes na distribuição dos moluscos no manguezal, verificando-se predominância das espécies em sedimento do tipo arenoso, exceto a espécie *Lucina pectinata* que se destacou em sedimento do tipo siltoso. Mello e Tenório (2000), registraram para o manguezais do Canal de Santa Cruz, que as espécies *Mytella falcata*, *Lucina pectinata*, *Iphigenia brasiliensis* e *Tagelus plebeius* vivem em substratos areno-lamosos, até 10 cm de profundidade. Arruda *et al.* (1982) em estudos na região da Ilha do Cardoso (Estado

de São Paulo-Brasil) afirmaram a correlação da densidade da espécie *Anomalocardia brasiliiana* em função do sedimento do tipo arenoso. Silva e Pereira - Barros (1987), também, registraram a presença de *Anomalocardia brasiliiana* em ambientes arenosos, além das espécies *Tagelus plebeius* e *Iphigenia brasiliiana*. Farinat *et al.* (1992), também, verificaram as mesmas espécies. Narchi e Farani (1980) observaram a espécie *Lucina pectinata* em bancos areno-lodosos. Por outro lado Tenório (1992), cita a espécie *Lucina pectinata* em fundos arenosos, desde a zona entre-marés até 10 metros de profundidade.

De acordo com Corbisier (1991) a textura do sedimento pode ser um fator importante na composição e dominância de comunidades bênticas. Silva (1992) estudando o complexo estuarino Mundaú/Manguaba, AL, verificou que os sedimentos são parâmetros limitantes na distribuição dos organismos bênticos. Thrush (1991) registrou em suas pesquisas, que a estrutura das comunidades bênticas, é determinada pelas interações bióticas, por fatores ambientais como características do sedimento e por processos hidrodinâmicos. Snelgrove e Butman (1994) ressaltam que o sedimento é um fator determinante na distribuição da macrofauna bêntica. Já Netto e Lana (1995), salientam que a distribuição dos invertebrados bênticos é geralmente influenciada pela disponibilidade no sedimento e indiretamente evidenciada pelo perfil de oxiredução. Tal fato, possivelmente, deve-se a influência dos índices pluviométricos, associados à modificações ambientais.. Essas modificações nas características físicas do sedimento no manguezal do rio Formoso, observadas nas quatro estações, influenciaram na distribuição dos moluscos, que procuraram se adaptar aos diferentes tipos de substrato, com predominância para sedimento do tipo arenoso.

Os resultados obtidos na análise cofenética da associação das amostras, constatarem correlações da *Mytella falcata*, *Tagelus plebeius*, *Iphigenia brasiliiana* e *Anomalocardia brasiliiana* com a salinidade, temperatura e granulometria do sedimento do tipo areia grossa e a espécie *Lucina pectinata* com sedimento do tipo silte. Peterson e Andre (1980), afirmaram que os fatores físico-químicos influenciam na organização espacial das comunidades marinhas. Segundo Ricklefs e Latham (1993) a temperatura é considerada um fator limitante na distribuição de espécies em um manguezal. Para Macedo *et al.* (2000), a distribuição da salinidade, além da dinâmica de um ecossistema aquático, são fatores preponderantes na distribuição da biota marinha. Smith *et al.* (1989) afirmaram que muitas espécies da

endofauna não possuem capacidade para migrarem, e por isso ficam expostas às condições físico-químicas. Bell e Hume (1997) e Thrush (1991) observaram que a estruturação das comunidades bênticas em ambientes marinhos, são determinados pelas interações bióticas e por fatores ambientais, bem como pelas características do sedimento.

Quanto a socio-economia, no estuário do Rio Formoso, constatou-se que a pesca artesanal da macrofauna bêntica e, especificamente de moluscos, é uma das principais atividades da região. Maldonado (1986) cita para o Canal de Santa Cruz (PE) o mesmo tipo de arte de pesca (pesca artesanal). Segundo Vannucci (1999) os manguezais e os recursos marinhos têm tido grande relevância sócio - econômica para o Brasil. A Superintendência do Desenvolvimento da Pesca - SUDEPE (1988), já ressaltava a importância sócio-econômica da pesca artesanal em Pernambuco, que representa 100% da pesca do Estado e que 4,4% do total desse pescado vinha da mariscagem. Segundo o Boletim, Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina realizada pela Superintendência Estadual do IBAMA do Nordeste (1998/1999), em alguns Municípios do Estado de Pernambuco, a pesca artesanal predomina no litoral Norte (Atapuz, Tejucupapo e Itapissuma) e, também, no litoral Sul (Sirinhaém, Tamandaré). Quinamo e Lima (2000) mencionaram que em Atapuz (município de Goiana), 61% dos pescadores pescam e praticam a pesca embarcada e o ganho monetário *per capita* mensal é em torno de R\$58,00. Aguiar (1965) estudando a comunidade pesqueira de Fernão Velho e Rio Novo (AL), afirmou que 70% dos pescadores locais, exerciam outra atividade, além da pesca artesanal. Por outro lado Pereira-Barros (1988) citou que em Fernão Velho e Rio Novo (AL), 39,5% da população era ligada à pesca artesanal de moluscos. Begossi (1993) relatou em um de seus trabalhos científicos, que existe uma inter-relação muito marcante entre a comunidade pesqueira e o ambiente. Ainda Begossi (1996), em análise à comunidade pesqueira de Búzios (RJ) revelou que 83,1% dos pescadores se dedicavam a pesca artesanal. Gomes (1992) destacava a pesca artesanal como relevante nos estuários brasileiros e de importância econômica para as comunidades litorâneas.

Quanto à renda familiar, observou-se que em Rio Formoso, PE – Brasil, 80% dos que vivem da pesca, vivem com menos de um salário mínimo e residem em casas de alvenaria. Pereira - Barros e Pereira - Barros (1987), estudando a população da cidade de Coqueiro Seco (Maceió), citam que 31,9% dos que se dedicam a pesca, vivem da coleta de moluscos e 77,7% vivem com menos de um

salário mínimo. Por outro lado, Pereira - Barros (1988) faz a citação de que em Fernão Velho e Rio Novo (AL), 47,7% dos pescadores vivem com menos de um salário mínimo. A esse respeito El - Deir (1998) registrou que 13,2% do pescador de Vila Velha – Itamaracá – PE, possui até um salário mínimo como meio de vida.

Em se tratando da escolaridade, verificou-se que em Rio Formoso, PE (Brasil), 40% dos pescadores locais, só têm o primeiro grau incompleto, e esses tem a pesca artesanal como a principal ocupação econômica. Bertoletti e Jeter (1983), revelaram que em Mampituba (RS/SC), 57,1% dos que se dedicam a pesca, tem o primeiro grau incompleto. Já Pereira - Barros (1988), cita que 61,5% dos que se dedicam a pesca em Fernão Velho e Rio Novo (AL), são analfabetos. Enquanto que Quinamo e Lima (2000), relataram que em Atapuz, Itamaracá, PE (Brasil), 47% da comunidade pesqueira é alfabetizada.

Com relação a moradia, registrou-se nessa pesquisa que em Rio Formoso, PE (Brasil), 80% dos pescadores locais vivem em casas de alvenaria, porém de estrutura rudimentar. Segundo Diegues (1983;1991), as construções rudimentares são característicos de comunidades litorâneas que vivem próximas aos estuários e refletem seu estilo de vida. Vannuci (1999) relata que as casas dos habitantes dos manguezais nas Filipinas e em outras partes da Ásia e do Pacífico diferem das que são encontradas nas regiões brasileiras são casas feitas de bambus e chamados de balancins

Considerando-se a participação dos filhos nas atividades pesqueiras em rio Formoso, PE (Brasil), constatou-se que 20% dos pais preferem que os filhos não participem das atividades pesqueiras. Em pesquisas feitas sobre os pescadores de Goiana- PE, Silva (1982), faz a citação de que os filhos de pescadores, quando não seguem a profissão dos pais, vão aos grandes centros urbanos na busca de outra profissão.

Quanto ao uso de embarcações em Rio Formoso, PE (Brasil), verificou-se que 90% dos pescadores utilizam embarcações do tipo barco à remo e/ou vela. Segundo Azevedo *et al.*, (1988), embarcações de pequeno porte movidos à vela e/ou remo geralmente são utilizados por pescadores artesanais. Foi evidenciado por Bendazoli e Frosch (1990) que os pescadores do Vale da Ribeira (SP) utilizam embarcações do tipo canoa simples chamada de “pau-furado”.

De um modo geral em rio Formoso, PE (Brasil), foi observado que o apetrecho de pesca “rede de espera” foi um dos artefatos mais utilizados (60%).

Os moluscos, no entanto, são coletados através de artefatos do tipo puçá, gancho, espeto, enxada, colher e samburá. Melo Júnior (1997), também, faz a citação do uso de ferramentas rudimentares do tipo pá, colher e gancho, para a mariscagem em Nova Cruz – Itamaracá, PE (Brasil).

Nessa pesquisa constatou-se que os principais moluscos de importância sócio-econômica para Rio Formoso, PE (Brasil), foram a ostra, *Crassostrea rhizophorae* (40%), *sururu*, *Mytella falcata* (30%), *unha de velho*, *Tagelus plebeius* (20%) e *lambreta ou marisco redondo*, *Lucina pectinata* (10%) e que não há nenhum processo de conservação e estocagem desse pescado no Município, o que só é utilizado para a ictiofauna. Melo Júnior (1997) faz referência à comercialização nos mercados públicos de Recife das espécies *Mytella falcata*, *Tagelus plebeius*, *Anomalocardia brasiliana*, *Crassostrea rhizophorae* e a *Iphigenia brasiliana*.

Miranda e Guzenski (1999) citam a *Crassostrea rhizophorae* como a espécie de maior valor comercial para a costa brasileira. Por outro lado, El – Deir (1998) registra as espécies *Mytella falcata* e *Iphigenia brasiliana* como principais recursos de subsistência para a comunidade de Vila Velha – Itamaracá – Brasil, e Fernandes (1996) confirmou essa informação para a Bacia do Rio Jaboatão.

Estudos realizados por Braga (1986) em Barra de Serinhaém apontam a espécie *Lucina pectinata* como o bivalve mais comercializado e a *Anomalocardia brasiliana* e *Tagelus plebeius* em menor escala.

Veitenheimer e Lopes-Pitoni (1996) afirmaram que *Anomalocardia brasiliana*, *Lucina pectinata* e *Crassostrea rhizophorae*, são moluscos exploráveis em Imbituba, Imaruí e Laguna, Santa Catarina, Brasil. Enquanto que Tenório (1992) citou as espécies *Iphigenia brasiliana*, *Lucina pectinata* e *Anomalocardia brasiliana* como as mais comercializadas no Canal de Santa Cruz (PE).

Com relação aos impactos existentes no manguezal do rio Formoso, PE (Brasil), 50% dos entrevistados citou o esgoto doméstico como o principal problema ambiental no ecossistema.

Os manguezais sofrem forte influência de impactos ambientais causados por ações antropogênicas, informaram Macedo (1993), Cintrón e Schaeffer-Novelli (1981). Braga *et al.* (1990) verificaram que com a implantação do complexo industrial portuário de SUAPE (PE), ações antrópicas foram preponderantes na escassez de moluscos comestíveis.

No Estado de Pernambuco os manguezais tem sido sistematicamente destruídos, existindo apenas pequenas áreas remanescentes (FIDEM, 1986).

Em estudos feitos no manguezal do estuário do rio Potengi (Rio Grande do Norte – Brasil), Silva (1995) chama atenção para a poluição do estuário pelo lançamento de resíduos domésticos e pela degradação do mangue.

Em seus relatos científicos a SUDEPE (1988) afirma que poluição oriunda da agroindústria canavieira, de indústrias químicas, o esgotamento doméstico e o desmatamento, além de aterros em áreas estuarinas, afetam a sobrevivência de espécies marinhas.

Diegues (1990) comenta que os processos poluidores, agravam o empobrecimento biológico dos estuários e interferem na vida das populações humanas.

Segundo Clark (1996), uma importante causa da degradação dos estuários é o seu contínuo uso como áreas para despejo de poluentes, propiciando assim, o desaparecimento da fauna marinha.

Neiva (1990) assinala que a degradação dos ecossistemas costeiros diminui a disponibilidade das populações de espécies exploráveis.

Marques (1991) estudando a Lagoa Manguaba, no Complexo Estuarino – Lagunar – Al, faz referência de que o *stress* natural do ecossistema estuarino está associado ao conjunto de estressores antropogênicos. Por outro lado Villela *et al.*, (1998), comenta que a poluição orgânica e inorgânica são fatores preponderantes na distribuição dos moluscos Taniguchi (1995), relata que através de produtos lançados no estuário, via esgoto doméstico, são jogados compostos organoclorados e bifenilos policlorados que poderão afetar moluscos bivalves. Ainda a esse respeito, Nipper (1990) e Kuhlmann (2000) registraram que a poluição orgânica e inorgânica pode influenciar na distribuição de espécies em um ecossistema marinho e Corbisier (1991), também faz a citação de que em áreas estuarinas em São Paulo, o efeito da poluição orgânica sobre os organismos marinhos, tem sido ações impactantes.

8. CONCLUSÕES

1. A pluviosidade e a textura do sedimento foram elementos relevantes na distribuição dos bivalves endofaunais no manguezal do rio Formoso, Pernambuco (Brasil);
2. As estações apresentaram o sedimento com predominância de fração areia grossa, com classe textual arenosa, exceto para a estação E3, que apresentou tipo de sedimento siltoso.
3. A composição dos bivalves endofaunais esteve composta por lambreta ou marisco redondo, *Lucina pectinata* (Gmelin, 1791), unha de velho, *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786), marisco pedra ou berbigão, *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), taioba, *Iphigenia brasiliiana* (Lamarck, 1818) e sururu, *Mytella falcata* (Orbigny, 1842),
4. As espécies que apresentaram maior abundância foram *Tagelus plebeius*, *Mytella falcata*, *Lucina pectinata*, nas estações estudadas no ano de 1999; enquanto que no ano de 2000 foi a espécie *Lucina pectinata*;
5. As espécies que apresentaram maior frequência no manguezal foram *Tagelus plebeius* para o ano de 1999 e *Lucina pectinata* para o ano 2000;
6. As densidades (Ind./10m²) máximas mensais dos bivalves endofaunais no manguezal do rio Formoso, variaram de 3.420 Ind./10m² a 9.500 Ind./10m² para o ano de 1999 e, no ano 2000, variaram de 4.370 Ind./10m² a 10.350 Ind./10m²;
7. A comunidade pesqueira de rio Formoso, vive da atividade da pesca artesanal rudimentar, em função de suas condições sócio-econômicas, cuja renda familiar é menor que um salário mínimo; 80% desses pescadores vivem em casas de alvenaria e 60% têm a pesca como a principal ocupação econômica;
8. As espécies de moluscos de importância sócio-econômica, citadas pelos pescadores foram *Crassostrea rhizophorae*, *Tagellus plebeius*, *Mytella falcata* e *Lucina pectinata*;

9. A pesca predatória, deposição de resíduos sólidos no curso de águas, aterros, desmatamento, acúmulo de lixo e esgoto doméstico foram os principais impactos que a ação antrópica realiza no manguezal de rio Formoso; 56% das pessoas entrevistadas, nesse sentido, citaram o esgoto doméstico como o maior problema impactante.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, R.T. American seashells; the marine mollusks of the Atlantic and Pacific Coast of North America. New York: Van Nostrand Reinhold, 1974. 663 p.

AKABOSHI, S.C. *et al.* Cultivo experimental de *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795), na região estuarina lagunar de Cananéia (25°05'S; 48°01'W) São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Pesca. São Paulo, v.1, p. 1 – 8, 1983.

ALVAREZ – LEÓN, R. Mangrove ecosystems of Colombia: Utilization, impacts, conservation and recuperation. Mangr. Ecos. Proc., n. 1, p. 9 – 10, 1993.

ARASAKI, E. Distribuição e estrutura da macrofauna bêntica no Canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. 1997. 143 f. Dissertação (Mestrado oceanografia) – Instituto de Oceanografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

ARELLANO – MARTÍNEZ, M. Análisis bioquímica del seton disponible para las moluscos bivalvos en la rada del Puerto de Pichilinge (México). Rev. de Biol. Mar. y Oceanograf., México, v. 35, n. 1, p. 49 – 56, 2000.

ARRUDA, S.H. *et al.* “Berbigão” *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: Aspectos Biológicos de Interesse Comercial. Bol. Inst. Pesca. n. 9, p. 21-38, 1982.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 10520: Informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6023: Informação e documentação: referência: elaboração. Rio de Janeiro, 2003. 24 p.

AZEVEDO, R. *et al.* Análise econômica da produção da pesca marítima na região Nordeste do Brasil: Período 1980 a 1988. *Arq. Ciên. Mar.* v. 28, p. 53 –61, 1988.

BARROS *et al.* (Ed.). Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Ed. Universitaria da UFPE, 2000, 252 p.

BEGOSSI, A. Ecologia humana: um enfoque das relações homem – ambiente. *Interciênc.* v. 18, n.3, n/p, 1993.

_____. The fishers and buyers from Búzios Island (Brazil). *Ciênc. e Cult.*, São Paulo, v. 48, n. 3, n/p, 1996.

BELL, R.G.; HUME, T.M. Characterisation of physical environmental factor on the intertidal sand flat, Manukau Harbour, New Zealand. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, Amsterdam, v. 216, p. 11 –31, 1997.

BENDAZOLI, A.; FROSCH, L.A. A pesca da manjuba no rio Ribeira de Iguape: Biologia, comportamento e avaliação do estoque. IBAMA – Inst. Br. do Meio Amb. e Recur. Natur. Renov., São Paulo, p. 5 – 7, 1990.

BERTOLETTI, N.A.; JETER, J. Aspectos sócio-econômicos da comunidade pesqueira da Bacia Interior da Mampituba – RS/SC. *Comun. Mus. Ciên.*, Porto Alegre, n. 14, 1983.

BOTO, K. G.; BUNT, J. S. Tidal export of particulate organic matter from a northern Australian mangrove system. *Estuar. Coast. Mar. Sc.*, v. 13, p. 247 – 255, 1981

BRAGA, R. A.P. Caracterização preliminar da zona estuarina de Barras de Serinhaém, Relatório de pesquisa. Recife: Companhia Pernambucana de controle da Poluição – CPRH, 1986, 24 p.

BRAGA *et al.* Impacto da implantação do complexo industrial-portuário de Suape (PE) sobre populações de moluscos comestíveis. *An. Soc. Nordest. Zool.*, v. 3, n. 1, p. 137 – 153, 1990.

CARMO,T.M. do; MELO,R.M. Conhecendo o manguezal: material didático.Vitória: Ed. Fundação Ceciliana Abel de Almeida, 1994. 25 p.

CARNEIRO,O.; COELHO,P.A. Estudo ecológico de Barra de Jangadas – nota prévia. Trab. Inst. de Biociên., Recife, n.1, v.2, p. 237 – 248, 1996.

CAVALCANTI, L. B.; KEMPF,MN. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil). (1). II: Metodologia e Hidrologia. Trabs. Oceanograf. da UFPE, Recife, v. 9/11, p. 149 – 158,1967/1969.

CINTRÓN,G.; SCHAEFFER – NOVELLI, Y. Proposta para estudo dos recursos de marismas e manguezais. Relat. Intern. Inst. Oceanograf., São Paulo, n. 10, p. 10 – 13,1981.

_____;_____. Introduccion a la Ecologia del Manglar. Montevideo: UNESCO, 1983.109p.

CLARK,J. Coastal Zone Management Handbook. New York: Lewis Pubisher/CRC Press. 1996. 694 p.

COELHO, P. A. Carcinofauna. In: GERENCIAMENTO PARTICIPATIVO DE ESTUÁRIOS E MANGUEZAIS. Recife: Ed.Universitária da UFPE, 2000. p.119 – 142.

_____;LUNA, J. A. C. The coastal ecosytem of Itamaracá (Pernambuco, Brazil). 4. Benthos and Nekton. Atlânt., Rio Grande(RS), n. 2, p. 28,1982.

_____;RAMOS-PORTO, M. Bentos litorâneos do Nordeste oriental do Brasil. I. Povoamentos dos substratos móveis. Bol. do Inst. Oceanograf., São Paulo, v. 29, n.2, p. 129 –131.1980 a.

_____;_____. M..Bentos litorâneos do Nordeste oriental do Brasil. II. Povoamentos dos substratos móveis. Bol. do Inst. Oceanograf., São Paulo, v. 29, n.2, p. 133 – 134,1980 b.

COELHO, P.A.; TORRES, M. F. A. Áreas estuarinas de Pernambuco. Trabs. Oceanograf. Univ. Fed. PE., Recife, n. 17, p. 67-80, 1982.

CONDEPE. Rio Formoso. Monografias Municipais. Recife, 1992. 173 p. v. 2.

CORBISIER, T. N. Benthic macrofauna of sandy intertidal zone at Santos estuarine system, São Paulo, Brazil. Bol. Inst. Oceanograf. São Paulo, v. 39, p. 1 – 13, 1991.

CORREIA, M.D. Recrutamento e colonização de *Mytella charruana* e *Crassostrea rhizophorae* (Mollusca: Bivalvia) no complexo lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas, Brasil. Bol. Est. Ciênc. Mar., n. 9, p. 105 – 117, 1996.

COUTO, L.M.M.R. Ciclo reprodutivo e influência da salinidade sobre a gametogênese de *Iphigenia brasiliiana* (Lamarck, 1818) (Mollusca: Bivalvia: Donacidae) no estuário da Barra de Jangada. 1988. 198 f. Dissertação (Mestrado em oceanografia). Departamento de Oceanografia - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1988.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE RECURSOS HÍDRICOS – CPRH. Alternativas de uso e proteção dos manguezais do Nordeste. Recife: CPRH, 1991. Não paginado.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE RECURSOS HÍDRICOS – CPRH. Diagnóstico sócio-ambiental e zoneamento ecológico – econômico costeiro litoral sul (PE). Recife: CPRH, 1999. 90 p.

CUMMINGS *et al.* Multiscale experimental analysis of aggregative responses of mobile predators to infaunal prey. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., Amsterdam. v 216, p. 211 – 227, 1997.

CUNHA, L. H. de O.; DIEGUES, A. C, S. Reserva extrativista de mangue: uma proposta preliminar para o estuário de Maranguape- Paraíba . São Paulo, Ed. Universidade de São Paulo, 1992. 84 p.

DENANT *et al.* Distribution of algal chlorophyll and carotenoid pigments in a stratified estuary: the Krka River, Adriatic Sea. *Mar. Chemistr.*, Amsterdam, v. 32, n. 2 –4, p. 285 – 297, 1991.

DIEGUES, A. C. Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar. São Paulo: Ática, 1983. 287 p.

_____. Conservação e desenvolvimento sustentado do ecossistema litorâneos no Brasil. Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro – ACIESP. São Paulo, v. 3, p. – 196 – 243, 1987.

_____. Desenvolvimento Sustentado Gerenciamento Geo – Ambiental e o de Recursos Naturais. Cadernos FUNDAP, São Paulo, ano 9, n. 16, 1989.

_____. Comunidades humanas e os manguezais no Brasil. II Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro: Estrutura, função e manejo, ACIESP. São Paulo, v. 3, p. – 196 – 213, 1990.

_____. Comunidades humanas e os manguezais no Brasil. Recife: CPRM, 1991. Não paginado.

DIJCK, M.P.M. Subprojeto levantamento das espécies de interesse comercial: moluscos. Relat. Téc. Final. João Pessoa. Universidade Federal da Paraíba, NEPREAMAR, p. 117 – 125. 1980.

EL-DEIR, S. G. O homem pescador: um estudo de etnobiologia da Comunidade de Vila Velha, Itamaracá – PE – Brasil. 1998, 142 f. Dissertação (Mestrado em oceanografia). Departamento de Oceanografia – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA – Manual de Métodos de Análise de Solos. Rio de Janeiro: Ed SNLC. 1997. Não paginado.

FARINAT *et al.* Mass mortality of a Holocene *Tagelus plebeius* (Molusca, Bivalvia) population in that Bahia Blanca Estuary, Argentina. Mar. Geol. Amsterdam, n.106, p. 301 – 308, 1992.

FEITOSA *et al.* The mangrove Forest influence on the northeastern coastal region of Brazil – Phytoplankton composition and biomass. Works. Joint Oceanogr. Projects (JOPS II), Recife, 1997, p.35.

FERNANDES, M. E. B. Moluscos Gastrópodes do Complexo Estuarino – Lagunas de Suape – PE (Sistemática em ecologia). 1990. 182 f..Dissertação (Mestrado em Oceanografia).Departamento de Oceanografia - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1990.

_____.Condições ecológicas da família Columbellidae(Mollusca: Gastropoda) no Complexo estuarino de Suape – PE. Rev. Nord. Biol. n.1, v. 1, p. 30 – 43,1994.

_____. Avaliação de Impacto da poluição sobre os Recursos Pesqueiros do Rio Jaboatão – PE. Jaboatão do Guararapes, 1996. 129f. Relatório de pesquisa, Prefeitura de Jaboatão do Guararapes.

_____. The ecology and productivity of mangroves in the Amazon region, Brazil. Tese (Doutorado em Oceanografia). 1997. 214f. Universidade de York, Inglaterra, 1997.

_____.Produção Primária: Serapilheira. Os Manguezais da Costa Norte Brasileira. Maranhão: Fundação Rio Bacanga, p. 61 – 76, 2003.

FERNANDES *et al.* A família Neritidae no complexo Estuarino – Lagunar de Suape – PE, Brasil. Trabs Oceanograf. Univ. Fed. Pernambuco, v. 23, p. 203 – 209, 1995.

FERREIRA, C. P. Manguezais do Estado do Pará: fauna de galerias perfuradas por teredo em toras de *Rhizophora*. 1989. 162 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Estadual de Campinas (SP), Campinas, 1989.

FIDEM - FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. Região metropolitana do Recife: plano de desenvolvimento integrado de Itamaracá. Recife, 1986. 317 p.

FIDEM - FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. Região metropolitana do Recife: reservas ecológicas, Recife, 1987a. 28 p.

FIDEM - FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE. Proteção das áreas estuarinas. Recife, 1987 b, 22 p. (Série de Desenvolvimento e Meio Ambiente).

FIELD, C. D. Charter for Mangroves. International Society for Mangroves Ecosystems. Mangr. v. 5, p. 8 – 11, 1992

GOMES, M. Manguezais: importância de sua preservação – aspectos da degradação dos manguezais de Pernambuco. Recife: Gráfica Única. 1992. 86 p.

GUTIERREZ. A. El cultivo de moluscos em el sur de Chile. Invest. Pesq., Chile, v. 35, p.99 – 100, 1988.

HATCHINGS, P. A. Ecology of mangroves. New York: Ed. University of Queensland, 1987. 388 p.

HERTZ, R. Manguezais do Brasil. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1991. 233 p.

HOUAGNE *et al.* Diurnal and tidal variation of temperature and salinity in the Ponta Rasa mangrove swamp. Mozambique. Estuar. Coastal and Shelf Sci. v. 49, p. 251 – 264, 1999.

IBAMA – Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Estado de Pernambuco. – 1998 – Tamandaré – 1999. Recife: IBAMA, 1998/1999. Não paginado.

KENNISH, M.J. Ecology of estuaries. Florida: Ed. CRC Press, 1990. 391 p.

KINNE, O. Physiology of estuarine organism with special reference to salinity and temperature; general aspects. In: Lauff, G.H. (Ed.). Estuaries. Washington, American Association for the Advancement of Science. s/v, p. 25 – 40, 1967.

KJERVE, B.; LACERDA, L.D. Mangroves of Brasil. In: Lacerda, L. D. (Ed.). Mangrove ecosystems technical reports. ITTOTS . v. 13, n. 2, p. 245 – 272, 1993.

KOENING, M. L.; ESKINAZI – LEÇA, E. Biomassa e fracionamento do fitoplâncton no estuário do rio Timbó (Pernambuco – Brasil). Trabs. Oceanograf. Univ. Fed. de Pernambuco, v. 20, p. 53 – 76, 1987/89.

KUHLMANN, M.L. Invertebrados bentônicos e qualidade ambiental. São Paulo. 2000, 133 f. Tese (Doutorado em Zoologia). Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LACERDA, L.D de. Manguezais: Florestas de Beira Mar. Ciênc. Hoje, São Paulo, v.3, n. 13, p. 64 –70, 1984.

_____; ABRÃO, J. J. Heavy metal accumulation by mangrove and saltmarsh intertidal sediments. Rev. Bras. de Botânica, v.7, p. 119 – 152, 1984.

_____.; SCHAEFFER – NOVELLI, Y. Mangroves of Latin America the need for conservation and sustainable utilization. In: Yañez- Arancibia y A.L. Lara-Dominguez (Eds.) Ecosistema de Manglar en América Tropical. Instituto d ecología, México. 380 p. 1999.

LACERDA *et al.* Mangrove ecosystems of Latin América and the Caribbean: A summary. Conservation and Sustainable Utilization of Mangrove Forests. Mangrove Ecosystems Technical Reports. v. 2, p. 1 – 272, 1993.

LACERDA - FILHO, A. L. de. Moluscos de interesse comercial do litoral sul de Pernambuco. 1980. 74 f. Monografia. (Graduação em Engenharia de Pesca).

Departamento de Engenharia de Pesca – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1980.

LACERDA - FILHO, A. L. Estudo ecológico dos bivalves endopsânicos médio-litorâneos do estuário do rio Paripe (Itamaracá – Pernambuco). 1997, 80 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1997.

LEGENDRE, L: LEGENDRE, P. Ecologie Numérique 2. La struture des données écologiques. Quebec.. 2^éeme. Ed. Masson Presses de L'Univerité du Quebec 1998. 33 p. (Collection d'Écologie, 13).

LEGOVIC, T. Exchange of water in a stratified estuary with na application to KrKa (Adriatic Sea). Mar. Chemistr., Amsterdam, v. 32,n. 2 – 4, p. 121 – 135,1991.

LIRA, L.; FÔNSECA, V. G. Composição e distribuição faciológica do Estuário do Rio Formoso. An. Univer. Federal Rural PE. Recife, v. 5, p. 5 – 6,1980.

LIRA *et al.*. Aspectos da dinâmica do estuário do Rio Formoso, PE. Cad. Ômega da Univ. Fed. de Pernambuco. Recife, v.3, n.1/2, p.133 – 156, 1979.

LOPES, A. T. L. Distribuição e densidade da macrofaunaendofauna bentônica de sustratos móveis do mesolitoral da Ilha do Cajual, Alcântara – MA. São Luis, 1993. 63f. Monografia de Bacharelado e Licenciatura – Universidade Federal do Maranhão

MACEDO, S. Manguezais: sistemas abertos. Ecologia e Desenvolvimento. Ano 2, n. 27, p. 30- 37,1993.

MACEDO *et al.* Variações dos principais parâmetros ambientais da Lagoa Mundaú, Al., e sua influência sobre o ciclo biológico lagunar. Bol. de Est. de Ciên. do Mar. Maceió, n. 6, p. 9 – 35, 1987.

_____; KOENING, L. Áreas estuarinas do Estado de Pernambuco. Recife, 1987. Relatório da Companhia Pernambucana de Controle de Poluição Ambiental e Administração de Recursos Hídricos. Recife: CPRH,1987.

MACEDO *et al.* Características abióticas da área. In: BARROS *et al.* Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Ed. Universitaria da UFPE, 2000. p. 7 – 25.

MALDONADO, S.C. Pescadores do mar. São Paulo: Ed. Ática, 1986. 77 p.

MARQUES, J.G.W. Aspectos Ecológicos na Etnoictiologia dos pescadores do Complexo Estuarino – lagunar Mundaú / Manguaba, Alagoas, 1991. 292 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

MARQUES *et al.* Crescimento mexilhões *Perna perna* (Linnaeus, 1758) em populações naturais no litoral de Ubatuba (SP, Brasil). Bol. do Inst. de Pesca, São Paulo. n.18, p.61 – 72, 1991a.

_____. Estudo sobre os ciclos de reprodução e de fixação de *Perna perna* (Bivalvia: Mytilidae) em bancos naturais no litoral de Ubatuba (SP, Brasil). Bol. do Inst. de Pesca, São Paulo. v. 18, p.73 – 81, 1991b.

MATOS *et al.* Estrutura fina do espermatozóide de *Tagelus plebeius* Lightfoot (Mollusca, Bivalvia) do litoral norte do Brasil. Rev. Bras. de Zool. v. 14, p. 595 – 600, 1997.

MATTHEWS, H. R.; RIOS, E. C. Segunda contribuição ao inventário dos moluscos marinhos do nordeste brasileiro. Arq. da Est. de Biol. Mar. da Univer. Fed. do Ceará. v. 7, p. 113-121. 1967.

MATTHEWS – CASCON *et al.* E. Notas sobre a anatomia, sistemática e biologia de *Pugilina morio* (Linnaeus, 1758) (Mollusca: Gastropoda). Arq. de Ciênc. do Mar. v. 28, p. 3 – 8, 1989.

McLUSKY, D.S. The estuarine ecosystem. 2 ed. New York. Ed. Chapman e Hall. 1989. 215 p.

MELO JÚNIOR, H. do N. Molusco Bivalvia: recurso na pesca artesanal e aquicultura. 1997, 124f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Departamento de Oceanografia – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1997.

MELO – MAGALHÃES *et al.* Levantamento preliminar da composição fitoplanctônica do Complexo Estuarino – Lagunar Mundaú – Manguaba (Alagoas – Brasil). Bol. de Est. de Ciên. do Mar. Maceió, n.8, p. 65 – 72, 1994.

_____. Composição fitoplanctônica do Sistema Estuarino – Lagunar de Jequiá, Alagoas. (Brasil). Bol. de Est. de Ciên. do Mar. Maceió, n.9, p. 1 – 18, 1996.

MELLO, R. de L. S. Fauna malacológica do meso-litoral da Ilha de Itamaracá – Pernambuco. An. Univ. Fed. Rural PE. Recife. v.4, p. 157 – 166, 1979.

_____; COSTA, M. L. Contribuição preliminar ao estudo dos moluscos da região sudoeste da Ilha de São Luis, Estado do Maranhão, Brasil. Bol. do Museu de Malacol., v.1, p. 51-64, 1993.

_____; MARINHO, I. C. S. Moluscos comestíveis do litoral sul de Pernambuco. An. Univ. Fed. Rural de PE. Recife, v.1, p. 209 – 226, 1981

_____.; TENÓRIO, D. de O. A malacofauna. In: BARROS, H. M.; MACEDO, S. J.; ESKINAZI-LEÇA, E; LIMA, T; (Ed.). Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Ed. Universitaria da UFPE, 2000. p. 103 – 118.

MIRANDA, M. B. B. de; GUZDINSKI, J. Cultivo larval da ostra do mangue *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1982), em diferentes condições de temperatura, salinidade e densidade. Arq. Ciên. Mar. Fortaleza, v. 32, p. 73 – 84, 1999.

MIRANDA, P. de T. C.; NÓBREGA, R. M. N. de A. O que é manguezal. Fortaleza: SEMACE, 1990, 26 p.

_____.; PEREIRA, S. M. B. Macroalgas bentônicas no manguezal do Rio Ceará (Ceará – Brasil). II – Distribuição em função das condições hidrológicas. Arq. Ciênc. Mar., v. 28, p. 39 – 52, 1989/90.

MOTTA,R.;SCOTT,P. Sobrevivência e fontes de rendas: estratégias das famílias de baixa renda do Recife. Recife. Ed. Massangana, 1983. 110 p.

MUNIZ, G. C. B.; MELLO, R. L. S. Moluscos bivalves infaunais da região estuarina da Baía do Pina, Recife, Pernambuco, Brasil. An. Univ. Fed. Rural PE. Recife, v.3, p.205-219, 1976.

MUSS,B.J. The fauna of Danish estuaries and lagoons. Distribution and ecology of dominating species in the shallow reaches of mesohaline zones. Meddr. Danm. Fish. South Florida. v. 5, p. 1 – 316, 1967.

NARCHI,W; FARANI,A.R.C. Anatomia funcional de *Lucina pectinata* (Gmelin,1791) Lucinidae – Bivalvia. Bol. Zool. Univ. S. Paulo. v. 5, p.79 –110,1980.

NEIVA,G. de S. Subsídios para a política pesqueira nacional. IBAMA, Doc. Técnico único. p. 55- 67, 1990.

NETO, J. D.; MESQUITA, J. X. Potencialidades exploração dos recursos pesqueiros do Brasil. Ciên. e Cultura, São Paulo, v. 40, n. 5, p. 427 – 441, 1988.

NETTO,S.A.; LANA,P.da C. Zonação e estratificação da macrofauna bêntica em um banco areno-lodoso do setor euhalino de alta energia da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). Iheringia, Ser. Zool. Porto Alegre, n. 79, p. 27 – 37,1995.

NIPPER,M. G. Problemas de poluição em organismos bentônicos. ACIESP: São Paulo, v. 3, p. 25 – 42, 1990.

OLIVEIRA,V.M.; MOCHEL,E.R. Macroenofauna bêntica de substratos móveis de um manguezal sob impacto das atividades humanas no sudoeste da Ilha de São Luís,Maranhão,Brasil. Bol. Lab. Hidrobiol. v.12, p. 75 – 93.,1999.

OSTINI *et al.* A. Fixação larval do mexilhão *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia) sobre substrato natural e artificial da região de Ubatuba, SP. Bol. Inst. de Pesca. v.21, p. 61 – 69, 1994.

OSTINI, S.; POLI, C. R. A Situação do cultivo de moluscos no Brasil. In: Cultivo de Moluscos em América Latina. Red. Regional de Entidades y Centros de Acuicultura de America Latina. Memorias segunda reunion grupo de trabálo técnico – ANCUD (Isla Chile – Chile) – CIID: 404, Bogotá. 1990.

PAIVA, A. C. G. de. Macrofauna de substratos inconsolidados da zona entremarés em duas localidades do Canal de Santa Cruz (Forte Orange e Itapissuma), Pernambuco, Brasil. 2002. 92 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

PALÁCIO, F. J. Revisión zoogeográfica marina del sur del Brasil. Bol. Inst. Oceanograf., São Paulo, v. 31, p. 69 – 92, 1982.

PASSAVANTE, J. Z. O.; KOENING, M. L. Estudo ecológico da área de Itamaracá, Pernambuco – Brasil. XXVI. Clorofila a e material em suspensão no estuário do rio Botafogo. Trabs. Oceanograf. Univ. Fed. de Pernambuco, v. 18, p. 207 – 230, 1984.

PEREIRA – BARROS, J. B. Estudo comparativo da importância do sururu (*Mytella falcata* – Mollusca, Mytilidae) entre a populações de Ferrão Velho e Rio Novo – Al. Bol. de Estud. de Ciênc. do Mar, Maceió, n.7, p. 21 –24, 1988.

_____; PEREIRA - BARROS, A. T. L.; Importância sócio-econômica do sururu (*Mytella falcata* – Mollusca Mytilidae) para a população da cidade de coqueiro seco. Bol. Estud. Ciênc. Mar. n. 6, p. 49 – 64, 1987.

PEREIRA – BARROS *et al.* Época e método de seleção de sementes de ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) no complexo estuarino – lagunar de Cananéia, Estado de São Paulo. Bol. Inst. de Pesca, São Paulo, n. 18, p 41 –49, 1991.

PEREIRA, O. M.; CHAGAS, S. F. das. Análise da criação de ostra *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) no sítio Guarapari, na região lagunar – estuarina de Cananéia – SP. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, v. 23, p. 135 – 142, 1996.

PEREIRA, O. M.; LOPES, R. da G. Fixação de sementes de *Mytella falcata* (sururu) em coletores artificiais no canal de Bertiooga, estuário de Santos, Estado de São Paulo, Brasil. Bol. Inst. Pesca. São Paulo, n. 22, p. 165 – 173, 1995.

PEREIRA *et al.* 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, C. H.; ANDRE, S. V. An experimental analysis of interspecific competition among marine filter feeders in a soft-sediment environment. Ecol. v. 61, n. 1, p. 129 – 139, 1980.

QUINAMO, T.; LIMA, T. Características sócio-econômicas. In: BARROS, H. M.; MACEDO, S. J.; ESKINAZI-LEÇA, E; LIMA, T; (Ed.). Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Ed. Universitaria da UFPE, 2000. p. 181 -225

REIS, R. E. M. L. Moluscos bivalves perfuradores de madeira do Estado do Pará, Brasil: caracterização, taxonomia, distribuição e resistência de madeiras. Bol. do Museu Paraens. Emil. Goeldi, Série Zoologia, v. 11, p. 125 – 203, 1995.

RICKLEFS, R. E.; LATHAM, R. E. Global Patterns of diversity in Mangroves Floras. IN: Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives. D. (Eds.) The University of Chicago, p. 215 – 229, 1993.

RIOS, E. de C. Seashells of Brazil. 2 ed., Rio Grande: FURG, 1994. 492 p.

ROY *et al.* Structure and function of South east Australian estuaries. Estuar. Coastal and Shelf Sci. v. 53, p. 599-626, 2001.

SAENGER, P.; SNEDAKER, C. Pantropical trends in mangrove above-ground biomass and annual litterfall. Oecol. n. 96, p. 293 – 299, 1993.

SANT'ANA, E. M.; WHATELY, M.H. Distribuição dos manguezais do Brasil. Rev. Geogr. Rio de Janeiro. v.43, p. 47-63, 1981.

SCHAEFFER – NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com ênfase sobre o manguezal. Public. Esp. Inst. Oceanograf., São Paulo, n.7, p. 1 – 16, 1989.

_____. Course on the Integrated Management of Coast and Marine Areas for Sustainable Development. Relatório de pesquisa. São Paulo, 1994. Não paginado.

_____. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1995. 64 p.

_____: CINTRÓN – MOLERO, G. Guia para estudos de áreas manguezais, estrutura, função e flora. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1986. 150 p.

_____; _____. Status of mangrove research in Latin America and Caribbean. Bol. Inst. Oceanograf., São Paulo, v.38, n.1, p. 03 – 97, 1990.

SCHAEFFER – NOVELLI *et al.* Variability of mangrove ecosystems along the Brazilian coast. Estuar., v.13, p. 204-218, 1990.

_____. Manguezais, São Paulo. Ed. Ática. 2001. 48 p.

SCHULER *et al.* O manguezal: Composição e Estrutura. In: BARROS *et al.* (Ed.). Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: Ed. Universitaria da UFPE, 2000. p. 27 – 38.

SENNA, C. S. F.; ABSY, M. L. Paleoecologia.. Os Manguezais da Costa Norte Brasileira. Maranhão: Fundação Rio Bacanga, p. 29 – 44, 2003.

SILVA, A. F. da. O homem e a pesca: Atividade pesqueiras no estuário e litoral de Goiana, Pernambuco. 1982 159 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). Departamento de Geografia – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1982.

SILVA, C. S. Distribuição e abundância da fauna macrobentônica do complexo estuarino Mundaú/ Manguaba (Alagoas/ Brasil). Bol. Estud. Ciênc. Mar, Alagoas, n. 8, p. 45 – 64, 1992

_____;PEREIRA-BARROS, J. B. Inventário da malacofauna do complexo lagunar Mundaú/ Manguaba – Bol. Estud. Ciênc. Mar. Alagoas, n. 6, p. 65 – 74,1987.

SILVA, J. D. V. Parâmetros oceanográficos e distribuição das espécies e bosques de mangue do estuário do rio Paripe – PE. 1995. 98 f. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1995.

SMITH *et al.* Na ecological diagnosis of Aratu Bay: II. Preliminary survey and analysis of the intertidal benthos of Aratu Bay and Iguape Bay, Bahia, Brazil. Proc. SIUEC, v. 2, p. 21- 27,1989.

SNELGROVE, P.V.R.;BUTMAN,C.A. Animal-sediment relationships revisited: cause versus effect. Oceanograf., and Mar. Biology. v. 32, p. 111 – 177,1994.

SOARES *et al.* Berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1971), bivalvia comestível da região da Ilha do Cardoso, estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. Bol. Inst. Pesca. São Paulo, v.9, p. 21- 38, 1982.

SÔNIA-SILVA *et al.* As atividades pesqueiras artesanais e a relação com a malacofauna no manguezal do rio Formoso, PE – Brasil. Recife. Trabs. Oceanograf. da Univ. Fed. de PE,n.28, v.2, p. 73 – 87, 2000

_____;ROCHA, P. D. Prospecção da macrofauna bêmica no manguezal de rio Formoso, litoral Sul de Pernambuco,Brasil. Rev. Symposium. n.2 p. 43 –47, 1999.

SOUZA-JUNIOR *et al.* Sequential degradation of chondroitin sulfate in mollusks. Desulfation of chondroitin sulfate without prior depolymerization by a novel sulfatase from *Anomalocardia brasiliiana*. J. Biol. Chem. v. 265, p. 20150 – 20155,1990.

SOUZA *et al.* Fitossociologia do manguezal do Rio Tavares (Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC – Brasil). *Insul.* v. 23, p.99 – 119, 1994.

SOUZA – SOBRINHO *et al.* Os manguezais na Ilha de Santa Catarina. *Insul.*, v. 2, p. 1 – 21, 1969.

SPALDING *et al.* World mangrove atlas: Internacional Society for mangrove ecosystems. Okinawa, Japan. 1997. Não paginado..

SUDEPE. Diagnóstico de Setor Pesqueiro em Pernambuco. Governo do Estado de Pernambuco, Pernambuco, Recife: SUDEPE, 1988. 147 p.

TANIGUCHI, S. Pesticidas organoclorados e bifenilos policlorados em bivalves ao longo da costa brasileira. 1995. 65 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Universidade de São Paulo - Inst. Oceanográfico, São Paulo, 1995.

TENORIO, D. de O. Estudos quanto-qualitativo dos Moluscos do Canal de Santa Cruz, estuário de Itamaracá – PE. Relatório. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1974. p. 1 – 35

_____. Taxonomia y Biogeografia de la familia Veneridae (Mollusca Bivalvia) em la Costa Atlântica de América Del Sur. 1992. 371 f. Tese (Doutorado em Oceanografia) Universitat de Barcelona, Barcelona, 1992..

THIAGO, C.O. Sobre uma comunidade de Teredinídeos (Mollusca, Bivalvia) em São Sebastião (São Paulo), Brasil. 1989, 89 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Instituto de Biociências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

THRUSH, S. F. Spatial patterns in soft-bottom communities. *Tree*. Amsterdam. v. 6, p. 75 – 79, 1991.

TWILLEY, R.R. Coupling of mangroves to the productivity of estuarine and coastal waters. B. O. Jansson (Ed.), *Coastal – Offshore Ecosystem Interactions*. Springer – Verlag, Berlin, p. 155 – 180, 1988. Não paginado.

VANNUCCI, M. Os manguezais e Nós: uma síntese de percepções São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999. 233 p.

VAROLI, F.M.F. Associações bentônicas da zona entre-marés do sistema estaurino-lagunar de Iguape- Cananéia. 1988, 205 f. Tese (Doutorado em Oceanografia). Instituto Oceanográfico – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988.

VEITENHEIMER - MENDES, I. L; LOPES – PITONI, V. L. Moluscos aquáticos atuais de ecossistemas Costeiros em Imbituba, Imaruí e Laguna, Santa Catarina, Brasil: Parâmetros de caracterização para Paleoambientes. Rev. Bras. Zool., v 12, p. 429 – 434, 1996.

VILLELA *et al.* Contaminação por coliformes fecais das águas do Complexo Lagunar Mundaú – Manguaba, Maceió – AL. Bol. Estud. Ciênc. Mar., n.10, p. 163 – 173, 1998.

WOODIN, S.A. Disturbance and community structure in a shallow water sand flat. Ecol., v. 62, n. 4, p. 1052 – 1066, 1981.

GRAVAR EM CD.

ANEXO A – METODOLOGIA DE ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA

1. 1. METODOLOGIA: DETERMINAÇÃO DE CLORETO E SÓDIO - FUNDAMENTO DA METODOLOGIA E TÉCNICAS (EMBRAPA,1997)

1.1.1. Método: volumetria de precipitação (argentimetria)

Fundamento:

A argentimetria consiste no emprego de solução padronizada de nitrato de prata, com conseqüente formação de sais (haletos, cianeto, tiocianato) de prata pouco solúveis.

A argentimetria compreende diferentes métodos, que podem ser classificados, conforme a titulação.

a) método indireto

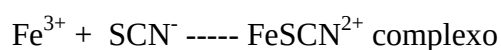
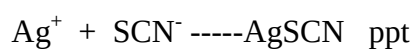
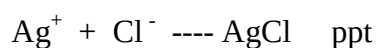
b) método direto

a) Método indireto- Método de Volhard.

Consiste em precipitar (ppt) haleto, com um excesso de solução padronizada de nitrato de prata e, titular o excesso de prata em meio ácido, com uma solução padrão de tiocianato de potássio ou amônio, em presença do íon ferro (III) como indicador.

O tiocianato de prata formado é muito pouco solúvel e, o indicador (íon ferro III) acusa o ponto final com a formação do complexo FeSCN^{2+} de cor vermelha intensa.

Reações:



coloração castanho- avermelhada

b) Método direto - método de Mohr.

Fundamento:

É um método argentimétrico que consiste na titulação de cloreto, com uma solução padronizada de nitrato de prata, em presença de cromato de potássio como indicador.

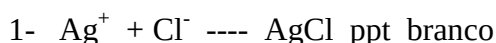
Os cloretos são precipitados como sais de prata.

O cloreto de prata é um precipitado(ppt) branco pouco solúvel, ao ponto de equivalência.

O ponto final de equivalência é determinado pelo pequeno excesso, de solução padronizada de nitrato de prata que reage com o indicador cromato de potássio(K_2CrO_4), formando um precipitado (ppt) pouco solúvel, na cor vermelha tijolo.

O método baseia-se na precipitação(ppt) fracionada dos dois sais de prata pouco solúveis, sendo o primeiro o cloreto de prata e, depois, o cromato de prata.

Reações.



Teoricamente o Ag_2CrO_4 deveria precipitar no ponto de equivalência.

Este ponto de titulação coincide com a adição de uma quantidade de prata, equivalente à quantidade de cloreto em solução.

No entanto a visualização do ponto de equivalência só é observado se adicionarmos um excesso de íon prata para precipitação o cromato de prata.

Dessa forma, o ponto de viragem do indicador ocorre um pouco além do ponto de equivalência, o que significa dizer que, uma quantidade maior de prata do que a necessária foi introduzida para completar a reação.

Este erro cometido voluntariamente deve ser corrigido, de modo a não falsear o valor real de cloreto medido. Para isso realizamos uma prova em branco.

O valor obtido na prova em branco deve ser subtraído do valor obtido na titulação da amostra.

a) Preparo de soluções usadas na determinação de cloretos.

Procedimento analítico.

Reagentes.

AgNO_3 (nitrato de prata) - 0,1M

K_2CrO_4 (cromato de potássio) a 4%

b) Preparar e padronizar 1000,00mL de uma solução de AgNO_3 0,1 M (ou 0,5M).

Dados: PM - Ag = 107,850

N = 14,008

O = 16,000

$\text{PM}_{\text{AgNO}_3} = 107,880 + 14,008 + (16,000 \times 3)$
169,880

$$M = \frac{n^\circ \text{ de moles}}{v(\text{L})}$$

$$\frac{n^\circ \text{ moles}}{\text{PM}} = m(\text{g})$$

$$M = \frac{m(\text{g})}{\text{PM} \times v(\text{L})}$$

Cálculo da massa(g) de AgNO_3 necessária para preparar 1000,00mL da solução 0,1M (ou 0,1N).

$$M = \frac{m(\text{g})}{\text{PM} \times v(\text{L})}$$

$$m(\text{g}) = M \times \text{PM} \times v(\text{L})$$

Dados; M = 0,1

PM AgNO_3 = 169,880

v= 1000,00 mL = 1 L

$m(\text{g}) = 0,1 \times 169,880 \times 1$

$m(\text{g}) = 16,9880$

Pesar exatamente 16,9880g de AgNO_3 (previamente dissecado em estufa a 120°C até peso constante, aproximadamente 2 horas e resfriado no dessecador. transfere-se para balão volumétrico com capacidade para 1000,00mL e completa-se o volume com água destilada até a marca de aferição.

As soluções de nitrato de prata devem ser protegidas da luz, pôr isso devem ser guardadas em recipientes escuros.

Padronização da solução de AgNO_3 0,1M (ou 0,1N) recém-preparada.

Padrão primário - Cloreto de sódio (NaCl)

Preparar 1000 ml de uma solução padrão de NaCl 0,1M (ou 0,1N)

Dados. $\text{PM}_{\text{NaCl}} = 58,45$

$$m(\text{g}) = M \times \text{PM} \times v (\text{L})$$

Cálculo da massa (g) de NaCl necessária para preparar 1000 ml da solução 0,1 M (ou 0,1 N).

Dados: $M = 0,1$

$v = 1000, \text{ml} = 1 \text{ L}$

$m(\text{g}) = 0,1 \times 58,45 \times 1$

$m(\text{g}) = 5,8450$

Pesa-se exatamente 5,8450g de NaCl (previamente seco em estufa a 250°C até peso constante, aproximadamente uma hora e meia, e resfriado em dessecador); transfere-se para balão volumétrico com capacidade para 1000,00mL e completa-se o volume com água destilada até a marca de aferição.

A padronização da solução recém-preparada de AgNO_3 0,1M, usando o NaCl como padrão primário, segue o procedimento de Mohr, usando como indicador o cromato de potássio (K_2CrO_4) a 4 % .

Preparo da solução de K_2CrO_4 a 4 % .

Pesa-se exatamente 4,0000g de cromato de potássio, transfere-se para balão volumétrico com capacidade para 100,00mL e completa-se o volume com água destilada, até a marca de aferição.

Padronização da solução de AgNO_3 0,1M (ou 0,5 N) recém-preparada, com a solução padrão de NaCl 0,1 M (ou 0,1 N).

Técnica

- Retira-se uma alíquota da solução padrão de NaCl 0,1M; (25,00ml);
- Transfere para erlemeyer de 250,0ml de capacidade;
- Dilui a alíquota para 50,0ml com água destilada;

- Acrescenta 1,0mL da solução indicadora de cromato de potássio a 4 %;
- Titula-se com a solução de AgNO_3 0,1 M (ou 0,1 N) recém-preparada.

A titulação deve ser lenta e sob agitação constante, o desaparecimento lento da coloração formada quando da adição gota a gota da solução padronizada de nitrato de prata, indica que a maior parte do cloreto, já foi precipitada. Continuar a titulação com cautela até que ocorra uma leve, porém distinta modificação de cor. Esta persistência da cor, indica que o ponto de equivalência da reação foi atingido.

Prova em branco

Juntar 1,0mL de K_2CrO_4 a 4% a um volume de água destilada, igual ao volume final na titulação (anterior) e titular com a solução de AgNO_3 0,1 M (ou 0,1 N), até que a coloração da solução, seja igual à coloração da solução que se titulou anteriormente.

A correção do ensaio em branco com o indicador, não deve ser maior que 0,03 a 0,10 mL de solução de AgNO_3 0,1 M.

O volume de solução de AgNO_3 0,1 M gasto na titulação subtraído do volume de solução de AgNO_3 gasto para titular o indicador nos dará o volume de solução de AgNO_3 0,1 M real , necessário para titular os íons cloreto da solução.

Reação.



A formação do precipitado branco de AgCl resulta da reação mol a mol da prata com o cloreto.

Tomando-se uma alíquota de 25,00mL da solução padrão de NaCl 0,1 M, o mesmo volume da solução de AgNO_3 0,1 M, deverá ser consumido na titulação.

Portanto a solução está padronizada.

Cálculo do fator.

f= volume teórico de titulante a ser gasto

volume do titulante gasto na prática

$$f = \frac{25,00\text{ml}}{25,00\text{ml}} = f = 1,0000 \quad \text{onde} \quad 0,9800 < f < 1,0200$$

Se o volume do titulante gasto na prática for maior que o volume da alíquota titulada, indica que o titulante contém menos massa que a determinada para preparar a solução.

$$f < 10000$$

Portanto a molaridade (ou concentração molar) da solução resultante está abaixo da concentração molar pretendida.

Se o volume do titulante gasto é menor que o volume de amostra titulada, indica que a concentração da solução resultante está acima da concentração molar pretendida.

$$f > 10000$$

A molaridade resultante da solução preparada, será igual a molaridade pretendida multiplicada pelo fator encontrado.

$$M_{\text{resultante}} = M_{\text{pretendida}} \times f$$

Correção do fator (f) ou título da solução de AgNO_3 .

Sendo $f < 0,9800$

A solução deverá ser corrigida, com a adição de massa conhecida de soluto.

Cálculo da massa (g).

$$M_{\text{resultante}} = M_{\text{pret.}} \times f$$

$$M_{\text{resultante}} = \frac{m_1 \text{ (g)}}{\text{PM} \times v(\text{L})}$$

$$m_1 \text{ (g)} = M_{\text{resultante}} \times \text{PM} \times v \text{ (L)}$$

Onde;

$m_1 \text{ (g)}$ = massa de AgNO_3 contida na solução resultante

$m \text{ (g)}$ = massa de AgNO_3 real que deveria conter a solução

$m - m_1 = m_2 \text{ (g)}$ = massa que deverá ser adicionada para a devida correção.

Sendo $f > 1.0200$

A solução deverá ser corrigida, com a adição de água, para diluição da solução.

Cálculo do volume de água

$$M_{\text{resultante}} = M_{\text{pretendida}} \times f$$

A equivalência entre duas soluções é dada pela fórmula.

$$M_1 V_1 (L) = M_2 V_2 (L)$$

Como a solução preparada tem molaridade acima da desejada, deverá ser adicionada água.

$$M_{\text{resultante}} \times v (L) = M_{\text{pretendida}} \times (v + v_{H_2O})$$

$$v_{H_2O} = \frac{M_{\text{resultante}} \times v (L) - M_{\text{pretendida}} \times v (L)}{M_{\text{pretendida}}}$$

$$M_{\text{pretendida}}$$

1.2 Sódio por espectrofotometria de emissão de chama

- a) Material Utilizado;
- b) Fotômetro de chama;
- c) Água deionizada;
- d) Solução-padrão de Na^+ (50,0 mg/L);
- e) Solução-padrão de K^+ (10,0 mg/L);
- f) Béquer com capacidade para 100,0 ml.

Procedimento

- a) Tomar medidas com relação ao suprimento de ar da rede, abrir a torneira do filtro para permitir a entrada de ar no fotômetro;
- b) Ligar a força do aparelho;
- c) Escolher o filtro adequado para sódio;
- d) Zerar o aparelho com a água deionizada;
- e) Usar a solução – padrão de sódio para calibrar e estabilizar o aparelho, alternando com água deionizada;
- f) Tomar, aproximadamente, 20,0 ml da amostra num béquer de 100,0 ml;
- g) Quando o valor da emissão for superior à escala do aparelho, faz-se a diluição necessária na amostra;

- h) Ler na curva pressão x mg/L a emissão da amostra e obter o resultado em mg/L;
- i) Ao desligar o aparelho, deve-se aspirar a água que escoou pelo tubo, fechar o gás e o filtro de ar.

ANEXO B – METODOLOGIA PARA A ANÁLISE FÍSICA DE SEDIMENTO

2.1. Análise Granulométrica (Método Densímetro)

Pesar 50,000g de terra fina em um béquer de 500,0 ml e adicionar 100,0 ml de água destilada e 25,0 ml de calgon. Agitar e deixar em repouso durante uma noite, cobrindo o béquer com um pedaço redondo de papelão.

Em seguida, transferir o conteúdo para o copo metálico do agitador de Stirrer com o auxílio de um jato d'água, proveniente de uma pisseta, até aproximadamente 300,0 ml. Colocar no agitador e proceder a agitação durante 15 minutos.

Posteriormente, transferir o conteúdo para uma peneira de 0,20m de diâmetro e malha 0,000053m, que foi colocada sobre um funil apoiado em um suporte, tendo logo abaixo um cilindro de sedimentação. Completar o volume para 100,0 ml e agitar durante 2 minutos com um bastão.

Após 90 minutos de sedimentação, sifonar a suspensão, através da torneira do cilindro de Koettgen, para um béquer de 500,0 ml.

Em seguida, passar o conteúdo para uma proveta de 250,0 ml e efetuar a leitura do densímetro, com aproximação de 0,25 ml.

Paralelamente, realizar o processo para a argila, que tem o mesmo procedimento, exceto colocar o calgon.

Feita a leitura do densímetro, completar a lavagem da areia, retida na peneira, para as latas de alumínio, numeradas e de pesos conhecidos. Eliminar o excesso de água colocando-se na estufa a temperatura de 105°C. Após a secagem (3 a 5 horas são suficientes), deixar esfriar e pesar, obtendo-se o peso seco de areia grossa mais areia fina.

Transferir essa fração para a peneira de 0,20 m de diâmetro e malha de 0,002m, que deve ser colocada sobre o recipiente metálico de mesmo diâmetro, e proceder à separação da areia grossa e areia fina.

Transferir a areia fina para a mesma lata em que foi usada anteriormente, com o auxílio de um pincel e pesar:

2.1.1. Calcular os valores das frações, de acordo com as seguintes expressões:

$$\% \text{ de argila} = [(\text{peso da argila} + \text{dispersante}) - \text{peso do dispersante}] \times 2 \times f;$$

$$\% \text{ de areia fina} = \text{peso da areia fina} \times 2 \times f;$$

$\% \text{ de areia grossa} = [(\text{peso da areia fina} + \text{peso da areia grossa}) - \text{peso da areia fina}] \times 2 \times f;$

$\% \text{ silte} = 100 - (\% \text{ de argila} + \% \text{ de areia fina} + \% \text{ de areia grossa})$

Onde f = fator de correção; 2 = valor equivalente a 50,000g de solo,

ANEXO C - MODELO QUESTIONÁRIO

PROJETO RIO FORMOSO. QUESTIONÁRIO No. _____ DATA _____	
LOCAL _____	
1. IDENTIFICAÇÃO	
- Nome do entrevistado: _____ - Sexo _____ - Endereço: _____ - Estado Civil: _____ - Ocupação _____ - Renda familiar: _____ - Escolaridade: _____	
2. PARÂMETROS SÓCIO - ECONÔMICOS	
- Filiado a Colônia: () Sim () Não - Tipo de moradia: () Alverania () Tijolo cru () Barro armado - Saneamento básico () Sim () Não - Renda financeira () 1 a 3 salários mínimos () menos de um salário mínimo () 3 a 5 salários mínimos - Atividade pesqueira/ moluscos mais pescado () <i>Crassostrea rhizophorae</i> () <i>Mytella falcata</i> () <i>Lucina pectinata</i> () <i>Iphigenia brasiliana</i> () <i>Tagelus plebeius</i> () <i>Anomalocardia brasiliana</i> - Frequência de pesca () 1 a 2 vezes por semana () 3 a 4 vezes por semana () semana - Tempo na atividade pesqueira () 10 a 20 anos () 10 anos () Mais de 20 anos	

- Tipo de pescado
() Peixes () Crustáceos () Moluscos
- Apetrechos utilizados no pescado
() Rede de espera () Tarrafa () Camboa
- Apetrechos utilizados na coleta dos moluscos

- Processo de conservação do pescado
Para moluscos: _____
Para crustáceos _____
Para peixes _____
- Valor da comercialização do pescado
Moluscos _____ Crustáceos _____ Peixes _____
- Unidade utilizada para a venda dos moluscos
() Litro () Prato () Quilo
- Maiores problemas no manguezal
() Lixo () Bomba () Desmatamento () Pesca predatória
() Armadilhas inadequadas () Aterros () Esgoto doméstico

