



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GEOLOGIA MARINHA, COSTEIRA E SEDIMENTAR**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**UTILIZAÇÃO DOS COMPONENTES BIOGÊNICOS DO SEDIMENTO
NA INTERPRETAÇÃO DE PROCESSOS SEDIMENTARES NA
REGIÃO ESTUARINA DO RIO JACUÍPE, LITORAL NORTE DA BAHIA**

MARCUS VINICIUS PERALVA SANTOS

**SALVADOR – BAHIA
JANEIRO/2012**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GEOLOGIA MARINHA, COSTEIRA E SEDIMENTAR**

**UTILIZAÇÃO DOS COMPONENTES BIOGÊNICOS DO SEDIMENTO
NA INTERPRETAÇÃO DE PROCESSOS SEDIMENTARES NA
REGIÃO ESTUARINA DO RIO JACUÍPE, LITORAL NORTE DA BAHIA**

por

MARCUS VINICIUS PERALVA SANTOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao grau de

MESTRE EM GEOLOGIA

**à Câmara de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa
da Universidade Federal da Bahia**

Aprovado:

Comissão Examinadora:

Dra. Altair de Jesus Machado (Orientadora)

Dra. Helisângela Acris Borges Araújo

Dr. Augusto Minervino Netto

Data da aprovação: 30 / 01 / 12

AGRADECIMENTOS

Expresso aqui os meus agradecimentos...

A Universidade Federal da Bahia, mais precisamente aos funcionários e professores do Instituto de Geociências pelo auxílio prestado e conhecimentos adquiridos ao longo dos dois anos de mestrado.

Ao coordenador do curso de Pós-Graduação em Geologia, Dr. Manoel Gerônimo Moreira Cruz pelo auxílio referente às atividades acadêmicas do mestrado.

À minha orientadora Dra. Altair de Jesus Machado pelo apoio, críticas profissionais e orientações ao longo do desenvolvimento da presente dissertação.

À minha co-orientadora Dra. Simone Souza de Moraes por ter me apresentado o mundo da Geologia e por permitir a realização de mais um trabalho sobre o seu atento, pelo material bibliográfico cedido, pelos conselhos e críticas profissionais transmitidas ao longo deste trabalho e pelo exemplo de profissional que ela é e me inspira a ser futuramente.

A professora Msc. Maili Correia Campos pelo auxílio no tratamento estatístico dos dados, pelos conselhos e críticas profissionais transmitidas ao longo deste trabalho e nas pesquisas desenvolvidas em paralelo a esta.

Aos membros da banca examinadora pelas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos professores Geraldo Marcelo Pereira Lima, Augusto Minervino Netto e Ruy Kenji Papa de Kikuchi pelos materiais bibliográficos fornecidos para a realização da presente dissertação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo auxílio financeiro através da concessão de bolsa de mestrado.

Aos amigos Thiago Mariano de Almeida, Ruth Souza dos Santos Rocha e Robson Azevedo de Oliveira pela imprescindível ajuda na realização das coletas em campo.

Aos alunos de iniciação científica Antônio Oliveira Monteiro Neto, Wemerson Brandão Moreira, Daniele Vasconcelos do Nascimento, Luara Tourinho de Oliveira Pereira, Robson Azevedo de Oliveira, Isabele Francine Santana da Silva e Antônio Carlos Dórea Pereira Filho de quem tive a oportunidade de ser tutor e assim pude aprimorar os conhecimentos da Geologia já adquiridos por mim.

Aos colegas de laboratório do GEF, Bruno Ribeiro Pianna, Adelino da Silva Ribeiro Neto, Rita de Cássia Santos de Jesus, Ruth Souza dos Santos Rocha e Carlos Antônio Neves Júnior pelas experiências trocadas e momentos de descontração.

Aos amigos de curso, também mestrandos, Mayanne Jesus Oliveira, Mariana Medeiros da Silva, Cássio Lopes Lins e Gustavo Freire de Carvalho Souza pelas trocas de experiências.

E por fim, mas não menos importante, gostaria de agradecer a meus pais, a quem sempre busco ser motivo de orgulho, ao meu irmão Vitor pelas folhas e tintas gastas da sua impressora e a minha cunhada Jaqueline, pelas dicas, preocupações, apoio e momentos de alegria.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Zonas de um estuário de acordo com as forças hidrodinâmicas atuantes (Extraído e modificado de Schroder-Adams, 2006). 16
- Figura 2 - Área de estudo e localização dos pontos amostrais no canal principal do rio Jacuípe (Modificado de Lima, 2007). 18
- Figura 3 – Valores dos parâmetros físico-químicos analisados no estuário do rio Jacuípe, durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Em (a) valores de temperatura, (b) salinidade, (c) turbidez, (d) profundidade e (e) teor de carbonato. 29
- Figura 4 – Frequência relativa das feições granulométricas do canal principal do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). 31
- Figura 5 – Abundância relativa das categorias biogênicas do canal principal do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Foram. = Foraminífero e GNI = grão não identificável. 32
- Figura 6 - Distribuição das categorias biogênicas do rio Jacuípe, por ponto amostral, durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). 35
- Figura 7 – Valores de frequência relativa das principais assinaturas tafonômicas dos componentes biogênicos no estuário do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Em (a) grau de arredondamento (nível 0 = sem arredondamento; nível 1 = muito pouco arredondado; nível 2 = pouco arredondado; nível 3 = arredondado e; nível 4 = bem arredondado), (b) tipo de desgaste, (c) coloração e (d) idade de sedimentação. 36
- Figura 8 - Valores de frequência relativa das assinaturas tafonômicas das testas de foraminíferos no estuário do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Em (a) tipo de desgaste e (b) tipo de coloração. 39

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 - Relação de trabalhos publicados abordando o tema componentes biogênicos do sedimento por ano e os principais tipos de ambientes e locais de estudo	5
Tabela 1 – Localização das amostras e fatores físico químicos do canal principal do rio Jacuípe durante as estações seca e chuvosa em 2010	69
Tabela 2 – Frequência relativa das amostras de sedimento superficial do rio Jacuípe segundo as feições granulométricas durante a estação seca (janeiro de 2010)	72
Tabela 3 - Frequência relativa das amostras de sedimento superficial do rio Jacuípe segundo as feições granulométricas durante a estação chuvosa (maio de 2010)	73
Tabela 4 – Frequência relativa dos sedimentos de fundo do rio Jacuípe, segundo o teor de siliciclastos e carbonatos durante as estações seca e chuvosa em 2010	74
Tabela 5 – Abundância absoluta das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro) no rio Jacuípe em 2010	75
Tabela 6 – Abundância relativa das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro) no rio Jacuípe em 2010	76
Tabela 7 – Abundância absoluta das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio) no rio Jacuípe em 2010	77
Tabela 8 – Abundância relativa das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio) no rio Jacuípe em 2010	78
Tabela 9 – Abundâncias e frequência de ocorrência das categorias biogênicas nas estações seca (janeiro) e chuvosa (maio) no rio Jacuípe em 2010	79
Tabela 10 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em Janeiro de 2010 (Estação Seca)	80
Tabela 11 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em maio de 2010 (Estação Chuvosa)	81
Tabela 12 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em Janeiro de 2010 (Estação Seca)	82
Tabela 13 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em Maio de 2010 (Estação Chuvosa)	83

Tabela 14 - Abundância absoluta das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 0 de arredondamento	84
Tabela 15 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 1 de arredondamento	85
Tabela 16 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 2 de arredondamento	86
Tabela 17 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 3 de arredondamento	87
Tabela 18 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 4 de arredondamento	88
Tabela 19 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio de 2010) segundo o nível 0 de arredondamento	89
Tabela 20 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio de 2010) segundo o nível 1 de arredondamento	90
Tabela 21 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio de 2010) segundo o nível 2 de arredondamento	91
Tabela 22 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio de 2010) segundo o nível 3 de arredondamento	92
Tabela 23 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio de 2010) segundo o nível 4 de arredondamento	93
Tabela 24 – Abundância e frequência relativa das categorias biogênicas, segundo o seu grau de arredondamento, nas estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010) do rio Jacuípe.	94
Tabela 25 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em janeiro de 2010 (Estação Seca)	95
Tabela 26 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em maio de 2010 (Estação Chuvosa)	96
Tabela 27 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em janeiro de 2010 (Estação Seca)	97
Tabela 28 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em maio de 2011 (Estação Chuvosa)	98

Tabela 29 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste natural, durante a estação seca (janeiro 2010) do rio Jacuípe	99
Tabela 30 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste abrasão, durante a estação seca (janeiro 2010) do rio Jacuípe	100
Tabela 31 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste dissolução, durante a estação seca (janeiro 2010) do rio Jacuípe	101
Tabela 32 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste quebramento, durante a estação seca (janeiro 2010) do rio Jacuípe	102
Tabela 33 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste misto, durante a estação seca (janeiro 2010) do rio Jacuípe	103
Tabela 34 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste natural, durante a estação chuvosa (maio 2010) do rio Jacuípe	104
Tabela 35 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste abrasão, durante a estação chuvosa (maio 2010) do rio Jacuípe	105
Tabela 36 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste dissolução, durante a estação chuvosa (maio 2010) do rio Jacuípe	106
Tabela 37 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste quebramento, durante a estação chuvosa (maio 2010) do rio Jacuípe	107
Tabela 38 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste misto, durante a estação chuvosa (maio 2010) do rio Jacuípe	108
Tabela 39 – Abundância e frequência relativa das categorias biogênicas, segundo o tipo de desgaste, nas estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010) do rio Jacuípe	109
Tabela 40 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em janeiro de 2010 (Estação Seca)	110
Tabela 41 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em maio de 2010 (Estação Chuvosa)	111
Tabela 42 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em Janeiro de 2010 (Estação Seca)	112
Tabela 43 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em maio de 2010 (Estação Chuvosa)	113

Tabela 44 - Abundância absoluta das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro 2010) segundo a coloração branco	114
Tabela 45 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração amarelo durante a estação seca (janeiro 2010)	115
Tabela 46 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração mosqueado durante a estação seca (janeiro 2010)	116
Tabela 47 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração marrom durante a estação seca (janeiro 2010)	117
Tabela 48 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração preto durante a estação seca (janeiro 2010)	118
Tabela 49 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração branco durante a estação chuvosa (maio 2010)	119
Tabela 50 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração amarelo durante a estação chuvosa (maio 2010)	120
Tabela 51 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração mosqueado durante a estação chuvosa (maio 2010)	121
Tabela 52 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração marrom durante a estação chuvosa (maio 2010)	122
Tabela 53 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração preto durante a estação chuvosa (maio 2010)	123
Tabela 54 - Abundância e frequência relativa das categorias biogênicas, segundo o tipo de coloração, nas estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010) do rio Jacuípe	124
Tabela 55 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos no rio Jacuípe segundo a sedimentação em janeiro de 2010 (Estação Seca)	125
Tabela 56 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a sua sedimentação em maio de 2010 (Estação Chuvosa)	126
Tabela 57 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a sua sedimentação em janeiro de 2010 (Estação Seca)	127
Tabela 58 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a sua sedimentação em maio de 2010 (Estação Chuvosa)	128

LISTA DE SIGLAS

BSH - Barragem Santa Helena

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

CRA - Centro de Recursos Ambientais

DHN - Diretoria de Hidrografia e Navegação

FORAM - Foraminífero

GNI - Grão não Identificável

pH - Potencial hidrogênionico

REMAC - Reconhecimento da Margem Continental Brasileira

ZEE - Zona Econômica Exclusiva

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar os processos de sedimentação, transporte e energia hidrodinâmica atuantes na região estuarina do rio Jacuípe, Litoral Norte da Bahia, utilizando-se, para este fim, os componentes biogênicos do sedimento. Foram realizadas duas campanhas amostrais, uma na estação seca e outra na estação chuvosa, obtendo-se um total de 32 amostras de sedimento superficial de fundo, por campanha amostral, ao longo do canal principal do estuário, por meio de dragagem. Após lavagem e secagem das amostras, os 300 primeiros grãos bioclásticos foram submetidos a triagem, identificação e descrição de seus aspectos tafonômicos (coloração, desgaste e arredondamento), sendo parte das amostras submetidas a análise da fauna de foraminíferos, teor de carbonato e a análise granulométrica. Os resultados obtidos foram submetidos aos tratamentos estatísticos de abundância (absoluta e relativa), testes de Spearman e Mann-Whitney e as análises de regressão simples e múltipla. Constatou-se o predomínio das categorias biogênicas madeira, alga, foraminífero bentônico e tecameba, sendo a distribuição dos grãos influenciada pela ação das correntes marinhas e fluviais. Grãos como algas calcárias, *Halimeda*, briozoários, cnidários, poliquetas, caranguejo, craca, gastrópodo, bivalve e escafópodo tendem a se concentrar nas regiões próximas a desembocadura do estuário, enquanto fragmentos de diatomácea, tecameba e foraminíferos planctônicos, tendem a se concentrar na região central do estuário e as demais categorias apresentaram distribuição variada. A dominância de grãos sem arredondamento, com abrasão e de coloração branca em ambas as estações, indicam um incremento constante de novos grãos ao estuário, sendo o transporte dos mesmos ocorrendo preferencialmente via arrasto. As testas de foraminíferos mostraram-se bem preservadas (grãos naturais) e com predomínio da coloração branca, indicando um transporte por suspensão das mesmas. Os valores do teor de carbonato indicam uma maior contribuição siliciclástica ao estuário e a granulometria predominante é a areia fina. Com base nos resultados obtidos, pode-se assim, descrever o estuário do rio Jacuípe como sendo um estuário de sedimentação recente (dominância de grãos atuais), com o transporte de grãos ocorrendo preferencialmente via arrasto (dominância de grãos abrasados) e por uma baixa energia hidrodinâmica em ambas as estações (dominância da fração areia fina), não sendo possível relacionar qual parâmetro ambiental influencia a distribuição dos bioclastos.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the processes of sedimentation, hydrodynamic transport and energy working on the estuary of the river Jacuípe, north coast of Bahia, using for this purpose, the components of the biogenic sediment. There were two sampling campaigns, one in the dry season and another in the rainy season, resulting in a total of 32 surface sediment samples from the background by sampling campaign along the main channel of the estuary by dredging. After washing and drying of samples, the first 300 bioclastic grains were subjected to screening, identification and description of Taphonomic aspects (color, wear and rounding), being part of the samples and analysis of the fauna of foraminifera, carbonate content and particle size analysis. The results were subjected to statistical treatment of abundance (absolute and relative), Spearman tests and Mann-Whitney and analysis of simple and multiple regression. It was observed the predominance of biogenic categories wood, algae, benthic foraminifera and tecameba, and the distribution of grains influenced by the action of ocean currents and river. Grains such as calcareous algae, Halimeda, bryozoans, cnidarians, polychaetes, crabs, barnacles, gastropods, bivalves and escafópodo tend to be concentrated in areas near the mouth of the estuary, while fragments of diatom, and planktonic foraminifera tecameba, tend to concentrate in the region central estuary and the other categories showed varied distribution. The dominance of grain without rounding, abrasion and white coloration in both seasons, indicating a constant growth of new grains to the estuary, and transport occurs preferentially via the same drag. The foraminifers tests showed well preserved (natural grain) and predominantly white in color, indicating a suspension of transport for them. The values of carbonate content indicate a greater contribution to the estuary and siliciclastic grain size is predominantly fine sand. Based on these results, one can thus describe the estuary of the river as an estuary Jacuípe sedimentation recent (current dominance of grains), with the transport of grains occurs preferentially via drag (dominance of abrasive grains) and a low hydrodynamic energy in both seasons (dominance of fine sand fraction), it is not possible to relate environmental parameter which influences the distribution of bioclasts.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. APLICABILIDADE DOS ESTUDOS SOBRE COMPONENTES BIOGÊNICOS	4
3. EMPREGO DOS COMPONENTES BIOGÊNICOS EM AMBIENTES ESTUARINOS	15
4. ÁREA DE ESTUDO	18
5. METODOLOGIA	20
5.1 PROCEDIMENTOS EM CAMPO	20
5.2 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO	20
5.2.1 Preparação das Amostras	20
5.2.2 Teor de Carbonato (Calcimetria)	21
5.2.3 Análise Granulométrica	21
5.2.4 Triagem dos Componentes Biogênicos	22
5.2.5 Identificação dos Componentes Biogênicos	22
5.2.6 Descrição das Assinaturas Tafonômicas	23
5.2.7 Triagem, identificação e registros tafonômicos das testas de foraminíferos	25
5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	26
5.3.1 Abundância absoluta	26
5.3.2 Abundância relativa	26
5.3.3 Frequência de ocorrência	27
5.3.4 Teste de Spearman (Teste ρ)	27
5.3.5 Teste de Mann-Whitney (Teste U)	27
5.3.6 Regressão Simples	28
5.3.7 Regressão Múltipla	28
6. RESULTADOS	29
6.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS	29
6.1.1 Temperatura	29
6.1.2 Salinidade	30
6.1.3 Turbidez	30
6.1.4 Profundidade	30
6.2 PARÂMETROS SEDIMENTOLÓGICOS	30
6.2.1 Granulometria	30
6.2.2 Teor de Carbonato	31
6.3 REPRESENTATIVIDADE DAS CATEGORIAS BIOGÊNICAS	31

6.4 DISTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS BIOGÊNICAS	32
6.5 ASSINATURAS TAFONÔMICAS DOS COMPONENTES BIOGÊNICOS	33
6.5.1 Grau de Arredondamento	33
6.5.2 Tipo de Desgaste	34
6.5.3 Coloração	37
6.5.4 Sedimentação	38
6.6 REPRESENTATIVIDADE, DISTRIBUIÇÃO E TAFONOMIA DAS TESTAS DE FORAMINÍFEROS	38
7. DISCUSSÃO	40
7.1 Parâmetros ambientais	40
7.2 Parâmetros sedimentológicos	42
7.3 Representatividade e distribuição das categorias biogênicas	43
7.4 Assinaturas tafonômicas dos componentes biogênicos	49
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
9. REFERÊNCIAS	55
APÊNDICES	69

1. INTRODUÇÃO

Segundo Tinoco (1989), a interação dos fatores mesológicos (climáticos – radiação solar, temperatura, precipitação, vento; edáficos - composição mineralógica; fisiográficos – relevo, capacidade de drenagem; e bióticos – remobilização do sedimento por animais) e dos processos dominantes na área de sedimentação (ação de ondas, maré, correntes marinhas) resultam na produção de detritos (chamados de sedimento), os quais podem permanecer *in loco* (autóctones) ou serem transportados (alóctones).

Quanto à sua origem, o sedimento pode ser classificado como: (1) siliciclástico, quando oriundo de fragmentos de rochas e/ou minerais precipitados inorganicamente ou (2) bioclástico, também denominado de componente biogênico ou sedimento biodetrítico, que é aquele oriundo de estruturas biomineralizadas e de fragmentos esqueléticos, apresentando, assim, em sua superfície uma feição reconhecível (TINOCO, 1989; LEES e BULLER, 1972).

A origem dos componentes biogênicos se dá normalmente após a morte do organismo ou ainda em vida por meio do processo de ecdise (muda) em crustáceos, da fragmentação esquelética via mecânica - pisoteamento, predação e ação de ondas e marés - (intemperismo físico) e/ou desgaste químico – variações no pH (intemperismo químico) (RUPPERT e BARNES, 1996; MARAMATSU e SILVEIRA, 2008). Deste modo, os restos calcários ou silicosos dos indivíduos marinhos sofrem fragmentação, podem sofrer transporte ou se depositam no local de origem fazendo parte do sedimento de fundo marinho (POPP, 2002; TEIXEIRA *et al.*, 2003).

Entre as estruturas passíveis a se tornar componentes biogênicos do sedimento, pode-se citar: testas e frústulas de protozoários (foraminíferos, radiolários, tecamebas, diatomáceas e etc.), espículas e fibras de esponjas, exoesqueleto de corais, briozoários, cracas e caranguejos, escleritos de octocorais, conchas e opérculos de moluscos, ossículos e vertebras de peixes e etc. (TINOCO, 1989).

Após a morte dos organismos, seus restos ficam sujeitos à ação dos fatores tafonômicos atuantes no ambiente (tais como retrabalhamento, dissolução, diagênese, fraturamento e bioerosão), sofrendo alterações em suas estruturas (KIDWELL, FURSICH e AIGNER, 1986). Assim sendo, os grãos biogênicos estão sujeitos ao hidrodinamismo local comportando-se, assim, como partículas físicas. Desta forma, o sedimento de uma dada área pode ter contribuições tanto autóctones (*in situ*) quanto alóctones (POPP, 2002).

Sendo assim, o estudo dos aspectos tafonômicos atuantes sobre os componentes biogênicos permite reconstruir as condições ambientais atuantes sobre eles (BATISTA *et al.*, 2007). Entre as assinaturas tafonômicas passíveis de serem registradas nos grãos bioclásticos têm-se: (a) tipo de desgaste - normal, abrasão, dissolução, quebramento e

misto; (b) coloração - branco, amarelo, marrom, preto e misto; (c) grau de arredondamento - nível 0, 1, 2, 3 e 4; (d) orientação do bioclasto - unimodal, bimodal e polimodal, entre outras (PILKEY *et al.*, 1967; MAIKLEM, 1967; LEÃO e MACHADO, 1989).

Além disso, os grãos biogênicos estão sujeitos ao hidrodinamismo local comportando-se, assim, como partículas físicas. Desta forma, o sedimento de uma dada área pode ter contribuições tanto autóctones (*in situ*) quanto alóctones (POPP, 2002).

O uso dos grãos bioclásticos em estudos de micropaleontologia tem como foco principal a descrição dos processos hidrodinâmicos atuantes sobre uma dada área podendo, assim, ser indicadores de aspectos, tais como: a sua origem espacial (autóctones e/ou alóctones – BARROS, 1976), o processo de sedimentação (grãos atuais e/ou relíquias – MACHADO, 1977), o tipo de transporte sofrido (saltação, rolamento e/ou suspensão - POPP, 2002), a intensidade do transporte (nível de arredondamento – PILKEY, MORTON e LUTERNAUER, 1967), a ocorrência de retrabalhamento no sedimento (grau de empacotamento, selecionamento dos bioclastos e coloração - MAIKLEM, 1967; LEÃO e MACHADO, 1989; SIMÕES e HOLZ, 2004), ocorrência de bioerosão (LORENZO e VERDE, 2004), entre outros aspectos.

Assim, a partir da análise conjunta dos componentes biogênicos é possível realizar caracterizações ambientais, reconstruções paleoambientais e estabelecer dados paleoecológicos.

Entretanto, nem todos os bioclastos podem ser utilizados para a caracterização adequada de um ambiente, de modo que entre as limitações do seu estudo inclui-se: (1) identificação do grão em nível de espécie - grãos menores que 2mm e quebrados não são adequados devido a dificuldade de identificação dos mesmos, (2) categoria biogênica escolhida - deve-se optar por categorias autóctones da área, para uma melhor compreensão da mesma, analisando-a ao menor nível taxonômico (gênero e/ou espécie) possível (TINOCO, 1989) e (3) densidade dos grãos - a diferença de densidade entre os grãos sedimentares os submetem a variações no tipo preferencial de transporte ao longo da coluna d'água e sobre o substrato marinho.

Vale ressaltar, que para ambientes de estuários, a utilização de grãos alóctones é de fundamental importância, assim como os autóctones, para a delimitação das influências marinhas e fluviais na área.

Desse modo, dada a importância dos componentes biogênicos como indicadores de parâmetros ambientais, visou-se analisar os processos de sedimentação, transporte e energia hidrodinâmica atuantes na região estuarina do rio Jacuípe, utilizando-se, para este fim, os bioclastos como descritores de tais processos.

Como objetivos específicos, são listados: identificar, quantificar e analisar os componentes bióticos do sedimento; analisar as características tafonômicas destes grãos; reconhecer padrões de energia hidrodinâmica, de transporte e da sedimentação local e relacionar a distribuição e tafonomia dos componentes com os parâmetros ambientais analisados por estação e entre as estações seca e chuvosa.

Entre as relevâncias do presente estudo estão à compreensão da dinâmica sedimentar da região estuarina do rio Jacuípe, a qual pode auxiliar, por meio do estudo conjunto com trabalhos de análises temporais (testemunhos) na área, na identificação de possíveis interferências antrópicas ou naturais, tais como o acúmulo de sedimento fluvial próximo à desembocadura estuarina ou o seu assoreamento (OLIVEIRA, 1999), além de fornecer subsídios para o desenvolvimento de ações futuras de monitoramento ambiental e de conhecimento da gênese e evolução do mesmo (BARBOSA, 2006).

2. APLICABILIDADE DOS ESTUDOS SOBRE COMPONENTES BIOGÊNICOS

Um dos primeiros, possivelmente o primeiro trabalho abordando bioclastos, mas focado na sedimentologia comparada, foi publicado por Charles Lyell (1829). Em seu trabalho intitulado: "*On a recente formation of freshwater limestone in Forfarshire and on some deposits of freshwater marl with a comparison of recent with ancient freshwater formations and an appendix on Gyrogonite or seed-vessel of the Chara*" este autor descreveu a formação de marl (margas) e calcários de água doce em lagos próximos das propriedades da família Kinnordy, nos Estados Unidos. Ele mostrou que o carbonato de cálcio das águas subjacente aos arenitos era precipitado em grandes lagos por ostracodes e em água doce pela alga verde *Chara*, e que a quebra desses esqueletos produz marl (margas) que localmente tornaram-se cimento na interface de rochas calcárias (GINSBURG, 1974).

Um século depois, em 1928 foi criado o primeiro instituto destinado ao estudo de sedimentos marinhos recentes, o chamado Senckenberg-am Meer localizado na cidade de Wilhelmshaven, na Alemanha. No entanto, as pesquisas iniciais se direcionavam ao estudo dos grãos siliciclásticos, principalmente do Golfo do México, só surgindo o interesse pelos grãos carbonáticos na década de 50 (GINSBURG, 1974).

Os primeiros estudos sobre os componentes biogênicos do sedimento se caracterizam por descrever, principalmente, tais grãos quanto a sua origem (animal) e sua distribuição nas áreas estudadas. No final das décadas de 60 e 70, passou-se a integrar o estudo da distribuição dos sedimentos bióticos com outros aspectos da Geologia Marinha, tais como o relevo e ação hidrodinâmica da região estudada e aspectos tafonômicos, afim de se determinar processos de sedimentação (CETTO, 2005; POGGIO *et al.*, 2009), tipo de transporte dos grãos (MACHADO, 1977; SANTOS, 2010), retrabalhamento do sedimento e o regime eodiagenético atuante no ambiente (LIMA, 2008).

A partir de 2000 houve um aumento do número de publicações com esta temática (Quadro 1) que passaram a realizar uma análise integrada dos componentes biogênicos com os fatores físico-químicos do ambiente, tais como granulometria (CETTO, 2005), profundidade e teor de carbonato (POGGIO *et al.*, 2009), propiciando o estabelecimento de interpretações paleoambientais e paleoecológicas (LISBOA, 2006; MACHADO, ANDRADE e CARVALHO, 2006; UEHARA *et al.*, 2007).

Abaixo são descritos alguns dos trabalhos que interpretam resultados obtidos com o estudo de pelo menos duas categorias de componentes biogênicos do sedimento.

Quadro 1 – Relação de trabalhos publicados abordando o tema componentes biogênicos do sedimento por ano e os principais tipos de ambientes e locais de estudo

Ano	Nº de publicações	Tipo de Ambiente	Local de Estudo	Autor (es)
1829	1	Continente (Lago)	Continente dos E.U.A.	Charles Lyell
1967	1	Praia	Costa Litorânea dos E.U.A.	Pilkey <i>et al.</i>
1970	1	Plataforma Continental	Costa Litorânea do Brasil	Kempf
1972	2	Plataforma Continental	Regiões tropicais e temperadas ⁽¹⁾ / Costa Litorânea do Brasil ⁽²⁾	Lees e Buller ⁽¹⁾ / Tinoco ⁽²⁾
1974	2	Plataforma Continental ⁽¹⁾	Costa Litorânea do Brasil, Uruguai e Argentina ⁽¹⁾	Martins <i>et al.</i> ⁽¹⁾ / Milliman
1975	1	Plataforma Continental	Áreas de altas e baixas latitudes	Lees
1976	3	Plataforma Continental ^(1,3) / Enseada ⁽²⁾	Irlanda ⁽¹⁾ / Tainheiros e Cabrito (BA-Brasil) ⁽²⁾ / Região Nordeste (Brasil)	Bosence ⁽¹⁾ / Barros ⁽²⁾ / França <i>et al.</i> ⁽³⁾
1977	4	Praia ⁽¹⁾ / Plataforma Continental ⁽²⁾ / Baía ^(3,4)	Inema (BA- Brasil) ⁽¹⁾ / Salvador (BA) a Fortaleza (CE) ⁽²⁾ / Aratu (BA) ^(3,4)	Machado ⁽¹⁾ / Summerhayes <i>et al.</i> ⁽²⁾ / Leão e Bittencourt ⁽³⁾ /Bittencourt e Villas Boas ⁽⁴⁾
1979	1	Delta	Rio Doce, São Mateus e Marlicu (ES-Brasil)	Petri
1980	1	Plataforma Continental e Talude	Rio Doce até Cabo Frio (Brasil)	Alves <i>et al.</i>
1982	2	Planície Costeira ⁽¹⁾ / Plataforma Continental ⁽²⁾	Palmares do Sul (RS-Brasil) ⁽¹⁾ / Pernambuco (Brasil) ⁽²⁾	Bertels e Kotzian ⁽¹⁾ / Mont'alverne ⁽²⁾
1984	2	Plataforma Continental ^(1,2) / Talude ⁽²⁾	Pernambuco (Brasil) ⁽¹⁾ / Itabapoana (ES) até São Sebastião (SP) ⁽²⁾	Mont'alverne ⁽¹⁾ / Alves e Ponzi ⁽²⁾
1988	1	Plataforma Continental	Regiões Tropicais e temperadas	Carannante <i>et al.</i>
1989	1	Plataforma Continental	Costa Litorânea do Brasil	Tinoco
1996	1	Plataforma Continental	Costa Litorânea do Brasil	Dias
1999	1	Estuário	Rio Verde (SP-Brasil)	Duleba <i>et al.</i>
2000	1	Talude	Salvador a rio Itariri (BA-Brasil)	Araújo <i>et al.</i>
2002	1	Plataforma	Costa Litorânea dos	Minervino-Netto

		Continental	rios Itariri e Itapicuru (BA- Brasil)	
2005	1	Plataforma Continental	Guarapari (ES – Brasil)	Cetto
2006	2	Praia ⁽¹⁾ / Estuário ⁽²⁾	Tinharé e Boipeba (BA- Brasil) ⁽¹⁾ / rio Timbó (PE-Brasil) ⁽²⁾	Rebouças ⁽¹⁾ / Barbosa ⁽²⁾
2007	1	Estuário	Rio Biguaçu (SC- Brasil)	Parizotto <i>et al.</i>
2008	4	Plataforma Continental ^(1,2,3) / Recife ⁽⁴⁾	Costa Litorânea do Brasil ⁽¹⁾ / Galinhos a Porto do Mangue (RN - Brasil) ⁽²⁾ / Margem do rio São Francisco (SE – Brasil) ⁽³⁾	Cavalcanti ⁽¹⁾ / Lima <i>et al.</i> ⁽²⁾ / Nascimento ⁽³⁾ / Santos ⁽⁴⁾
2009	1	Baía	Baía de Todos-os-Santos (BA-Brasil)	Poggio <i>et al.</i>
2010	6	Praia ^(1,6) / Plataforma Continental ^(2,3,4,5)	Itapuã (BA- Brasil) ^(1,6) / Camocim (CE-Brasil) ⁽²⁾ / Folha Tauros (RN – Brasil) ⁽³⁾ / Costa Litorânea do Brasil ^(4,5) / Ribeira ⁽⁶⁾	Santos ⁽¹⁾ / Costa <i>et al.</i> ⁽²⁾ / Melo <i>et al.</i> ⁽³⁾ / Pereira <i>et al.</i> ⁽⁴⁾ / Cavalcanti ⁽⁵⁾ / Almeida <i>et al.</i> ⁽⁶⁾
2011	5	Plataforma Continental ⁽¹⁾ / Praia ^(2,3,4) / Estuário ⁽⁵⁾	Folha Tauros (RN – Brasil) ⁽¹⁾ / Itapuã (BA- Brasil) ⁽²⁾ / Ribeira (BA- Brasil) ^(3,4) / Jacuípe (BA-Brasil) ⁽⁵⁾	Melo <i>et al.</i> ⁽¹⁾ / Santos <i>et al.</i> ⁽²⁾ / Moreira <i>et al.</i> ^(3,4) / Santos ⁽⁵⁾

Estudos na década de 50

Os primeiros trabalhos abordando bioclastos surgiram devido ao investimento de grandes companhias petrolíferas, a exemplo da American Petroleum Institute Project 51 que tinham o interesse de compreender o processo de deposição dos restos esqueléticos dos organismos e o processo diagenético atuante sobre estes (GINSBURG, 1974).

A primeira área de estudo compreendia as regiões da Flórida e das Bahamas, mas logo os estudos se prolongaram a novas áreas potenciais de exploração de petróleo como o Golfo Pérsico, Yucatan e as Honduras Britânicas e os conhecimentos adquiridos com o estudo dos carbonatos calcários e recentes foi repassado para os ambientes universitários (GINSBURG, 1974)

Estudos na década de 60

Pilkey *et al.*, (1967), realizaram um estudo sobre a mineralogia, grau de arredondamento e distribuição dos grãos carbonáticos em ambientes praias da costa Atlântica dos Estados

Unidos, com destaque a praia da Georgia. Ficou constatado a baixa abundância do mineral calcita na área (média de 10%), inexistindo grãos de calcita magnesiana e predominando o mineral aragonita. Predominaram os grãos cascalhosos mal selecionados, sendo a distribuição dos grãos carbonáticos similar ao dos grãos siliciclásticos. Quanto ao arredondamento, os autores desenvolveram uma nova escala de arredondamento específica para grãos carbonáticos com 5 classes: nível 0 - constituído por grãos em seu formato original; nível 1 - grãos com presença de regiões pontiagudas (muito pouco arredondados); nível 2 - grãos pontiagudos, mas com suas pontas arredondadas (pouco arredondados); nível 3 - grãos arredondados e; nível 4 - grãos com formato circular (bem arredondados).

Estudos na década de 70

Em 1972 foi criado o chamado, projeto REMAC (Reconhecimento Global da Margem Continental Brasileira), o qual constitui-se num dos maiores projetos que visavam reconhecer e estudar a Margem Continental Brasileira. Os estudos oriundos deste projeto consistiam na utilização de eco-sondas para a elaboração de mapas batimétricos das áreas estudadas (CASTRO *et al.*, 2009).

Kempf, em um estudo publicado em 1970, ao estudar a distribuição de faunas vivas e de seus restos esqueléticos (bioclastos) no fundo marinho da região de plataforma continental brasileira, já descrevia a ocorrência de uma ampla variedade de algas calcárias do grupo *Melobesia* e seus fragmentos distribuídos sobre a plataforma continental N-NE do país. O autor destaca a plataforma da região de Recife (PE) e Fortaleza (CE), as quais apresentam cerca de 15 e 20 milhas náuticas de extensão, respectivamente, apresentando ambas, sedimentos oriundos de contribuições marinhas e fluviais.

Em 1972, Tinoco publicou o artigo “*Sugestões para o estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes*”, no qual adaptou os métodos de estudos com foraminíferos de trabalhos anteriores para sedimentos biogênicos em geral, onde estes grãos eram agrupados segundo as suas características, abundância e quantidade, com a finalidade de se obter dados susceptíveis de serem empregados em estudos paleoecológicos.

Lees e Buller (1972) ao estudarem os grãos carbonáticos de diversas áreas da plataforma continental, situadas entre o equador e as latitudes de 60°S e 60°N, reconheceram duas grandes concentrações destes restos esqueléticos: (a) *clorozoan* – restrita, quase que inteiramente, em águas quentes e tropicais – caracterizada pelo predomínio de fragmentos de corais, algas verdes calcárias do tipo *Halimeda*, *Udotea* e *Penicillus*, moluscos, e secundariamente algas coralinas não geniculadas e foraminíferos; e (b) foramol – abundante

nas águas temperadas, mas estendendo-se também nos trópicos – apresentando abundância de foraminíferos e moluscos, sendo a distribuição destas associações relacionada a temperatura da água.

Lees (1975) verificou que produtores carbonáticos de altas latitudes (águas frias) podem estar presentes em baixas latitudes (águas quentes), como consequência do transporte destes em direção ao Equador (baixas latitudes). Ainda neste estudo, este autor verificou que apesar da plataforma continental nordeste brasileira se situar numa região tropical, a associação carbonática *chlorozan*, descrita anteriormente por Lees e Buller (1972), não encontra correspondentes ao longo desta plataforma, mas se relaciona com um terceiro tipo de associação denominada de *chloralgal*, a qual teria a salinidade e a temperatura como fatores controladores da sua distribuição.

Barros (1976) ao analisar os bioclastos de superfície e subsuperfície das enseadas dos Tainheiros e do Cabrito (BA) constatou que o principal fator responsável pela distribuição de tais grãos era o fluxo e o refluxo das marés. Estes fatores demarcavam duas fases de sedimentação (transgressiva e regressiva) distintas. As categorias mais abundantes foram os moluscos (autóctones), algas calcárias e equinodermos (alóctones). Com base na identificação das testas de foraminíferos, a autora pôde comprovar que a área sofre poluição de origem antrópica, tendo em vista a dominância dos gêneros de foraminíferos *Ammonia* e *Criboelphidium*, e que a energia hidrodinâmica é baixa (grãos com poucas fraturas).

Machado (1977), estudando a Praia de Inema, costa leste da Baía de Todos os Santos (BA), registrou teores elevados de carbonato no sedimento, sempre superiores a 70%, atribuindo-os à elevada quantidade de componentes biogênicos aí presentes, incluindo-se os fragmentos de moluscos, corais, tubos de vermes, ostracodes, foraminíferos, lamelibrânquios e algas calcárias. Estes bioclastos foram analisados quanto às suas distribuições, tipo de transporte, nível de arredondamento e, em particular, quanto à fauna de foraminíferos, sendo a área caracterizada como de baixa energia hidrodinâmica (predominância de foraminíferos brancos), com o registro de todos os três tipos de transporte de grãos (saltação, rolamento e suspensão) e predomínio de grãos arredondados (nível 3), principalmente com a diminuição da granulometria.

Ao estudarem os bioclastos da baía de Aratu e da sua área externa, Leão e Bittencourt (1977) caracterizaram a área como sendo de baixa energia hidrodinâmica (aumento do arredondamento dos grãos com a diminuição da granulometria), com predomínio de grãos recentes nas regiões mais rasas e domínio de grãos relíquias nas zonas profundas da baía e abundância de bioclastos pouco arredondados (nível 2). Como categorias biogênicas principais teve-se os moluscos (dominantes nas margens da baía onde é maior a

granulometria), seguidos pelas *Halimeda* (dominantes nas margens da área externa onde se registra as menores granulometrias) e equinodermos (dominantes internamente a baía onde se registra uma granulometria mediana).

No mesmo ano, e também na baía de Aratu, Bittencourt e Villas Boas (1977) evidenciaram a presença do mineral chamosita (silicato rico em ferro, do grupo da clorita) impregnando uma série de sedimentos calcários, a exemplo de algas, foraminíferos, conchas de ostracodes e fragmentos de *Halimeda*. Um fato excepcional foi registrado neste trabalho, pois foi encontrado a presença da chamosita impregnando os canais dos fragmentos de *Halimeda*, algo não registrado anteriormente na literatura, apenas observado em fragmentos animais.

Ao estudar o fundo marinho da região de plataforma continental compreendida entre as Cidades de Salvador e Fortaleza, Summerhayes *et al.* (1977) classificaram as associações de bioclastos aí encontrados em 7 associações de acordo com os seus principais constituintes: (1) *Maerl* – na qual há o predomínio de algas coralináceas incrustantes, de vida livre e *Halimeda*; (2) *Areias recifais de briozoários* – com o predomínio de fragmentos de briozoários; (3) *Moluscos* – predominam moluscos, equinodermos, algas incrustantes e foraminíferos bentônicos; (4) *Foraminíferos planctônicos* – com o predomínio de foraminíferos pelágicos; (5) *Foraminíferos Bentônicos/Moluscos* – na qual predominam foraminíferos bentônicos, moluscos, algas incrustantes, briozoários, equinodermos e *Halimeda*; (6) *Areias recifais de algas* – com o domínio de algas calcárias de vida livre e incrustantes, foraminíferos bentônicos, moluscos e *Halimeda*; e (7) *Halimeda* - predomínio de algas *Halimeda*, algas calcárias incrustantes, foraminíferos bentônicos, moluscos e briozoários.

Petri (1979) ao estudar a dinâmica de transporte das carapaças de foraminíferos, tecamebas e diatomáceas por correntes marinhas no delta dos rios Doce, São Mateus e Mariricu, no Espírito Santo (Brasil), constatou que as diatomáceas são a categoria biogênica mais facilmente transportável, sendo seguida pelas tecamebas e foraminíferos. No primeiro rio verificou-se que as tecamebas e diatomáceas de origem dulcícola conseguem ser transportadas mar a dentro, no entanto os foraminíferos não conseguem adentrar o rio (influência marinha mínima). O rio São Mateus e Mariricu sofrem maior influência marinha e não conseguem transportar as tecamebas para fora do rio.

Estudos na década de 80

Bertels *et al.* (1982) ao analisarem as testas de foraminíferos e ostracodes de um testemunho da região de planície costeira de Palmares do Sul, no estado do Rio Grande do Sul, verificaram a existência de sedimentos oriundos de 3 formações geológicas distintas:

(1) Formação Graxaim, caracterizada pelo predomínio de foraminíferos marinhos (*Quinqueloculina seminulum*, *Discorbis williamsoni*, *D. bertheloti*) e ostracodes mixohalinos (*Cyprideis* sp. e *Minicythere heinii*); (2) Formação Chuí, com mistura de foraminíferos e ostracodes marinhos (dominantes) e mixohalinos (*Ammonia beccarii*, *Elphidium galvestonense*, *E. excavatum*/ *Cyprideis* sp. e *Minicythere heinii*); e (3) Formação Itapoã, com total predomínio (100%) de foraminíferos e ostracodes mixohalinos.

Ao caracterizar as províncias sedimentares do estado de Pernambuco, Mont'alverne (1982, 1984) pode classificar estas províncias em três tipos: (1) a Província Carbonática Biodetrítica – caracterizada por bioclastos de feições cascalhosas e arenosas, com destaque aos fragmentos de algas calcárias (*Halimeda* e *Lithothamnium*), moluscos, ostracodes, briozoários e foraminíferos, presentes na plataforma média e parte da interna com teores de CaCO_3 superiores a 75%; (2) Província Terrígena Arenosa – caracterizada por bioclastos arenosos, com destaque aos artigos de *Halimeda*, briozoários, moluscos e foraminíferos, presentes na plataforma interna diminuindo sua representatividade e integridade física em direção a face praial; e (3) Província Terrígena Síltico-Argilosa: caracterizada ora por domínio terrígeno e ora por domínio carbonático, sendo este último composto pela deposição de lamas ricas em CaCO_3 , originados da desagregação mecânica dos sedimentos orgânicos. Além disto, o autor pode atribuir a abundância de bioclastos nos sedimentos da plataforma em função da taxa de sedimentação terrígena, a qual é baixa e a temperatura média da água (28°C) que é favorável à produtividade carbonática.

Carannante *et al.* (1988), discordando dos resultados de Lees e Buller (1972), descreve que a plataforma brasileira apresenta maior similaridade com os sedimentos encontrados nas regiões temperadas (onde predominam de algas não-geniculadas, briozoários, bivalves, foraminíferos, crustáceos cirrípedes, entre outros), classificando-a como associação *rhodoalgal*. Além disso, os autores subdividem a plataforma continental brasileira, de acordo com o tipo de sedimento e dos parâmetros ambientais, em 3 zonas: (1) Zona A - com abundância de fragmentos de *Halimeda*, algas calcárias articuladas e foraminífero *Amphistegina*, apresentando elevadas temperaturas (área tropical); (2) Zona B - abundante em algas calcárias incrustantes, briozoários e foraminíferos *Amphistegina*, sendo considerada uma área de transição entre águas quentes e frias e; Zona C - com elevada abundância de fragmentos de moluscos, equinodermos, cracas e briozoários e apresentando águas frias.

Em 1989, Tinoco publicou o livro “*Introdução ao estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes*”, no qual relata os principais tipos de componentes biogênicos passíveis de serem encontrados nos ambientes marinhos, suas características,

principais representações gráficas e as interpretações ambientais passíveis de serem inferidas, principalmente por meio do estudo de foraminíferos.

Estudos na década de 90

Dias (1996) propôs a criação de cartas sedimentológicas para a classificação dos sedimentos marinhos, em contrapartida aos mapas de distribuição dos sedimentos criados pelo projeto REMAC (Reconhecimento da Margem Continental Brasileira) na década de 70, os quais, segundo o autor, apresentavam uma baixa resolução. Os mapas criados pelo REMAC não permitiam a distinção dos bioclastos quanto a sua natureza ficogênica (oriundo de algas) ou zoogênica (oriundo de animais), algo que a proposta de Dias oferecia distinguir. Além da origem destes sedimentos, a proposta de carta sedimentológica propunha a classificação do sedimento quanto aos teores de carbonato (litoclásticos – 30% de carbonatos; lito-bioclásticos – 30 a 50%; bio-litoclásticos – 50 a 70% e bioclásticos - 70% ou mais de carbonatos) e quanto a sua granulometria.

Estudos recentes (ano 2000 em diante)

Ao analisarem quatro testemunhos do talude continental norte do estado da Bahia, quanto a composição de foraminíferos e bioclastos, Araújo *et al.* (2000) verificaram uma diferenciação na dominância dos grupos (bentônicos/planctônicos) de foraminíferos. O testemunho localizado nas proximidades de Salvador, mais precisamente no Porto da Barra, caracterizava-se pelo predomínio de foraminíferos planctônicos, enquanto que os dois testemunhos seguintes apresentaram uma representatividade de 50% para cada grupo e o último, em frente ao rio Subaúma apresentava dominância dos foraminíferos bentônicos. Quanto aos bioclastos, as categorias moluscos, foraminíferos (bentônicos e planctônicos) e algas coralinas se destacaram como categorias principais, sendo que no talude foi marcante a presença de fragmentos de plantas, as quais aumentaram sua abundância à medida que se analisava os grãos do topo para a base.

Minervino-Netto (2002) ao analisar os sedimentos bioclásticos da plataforma continental entre os rios Itariri e Itapicuru, no Litoral Norte da Bahia, verificou que esses grãos tendiam a aumentar sua representatividade à medida que se afastam da costa, a qual se caracterizava pelo domínio de grãos siliciclásticos. A composição dos sedimentos era oriunda de três fontes: (a) sedimentos arenosos e lamosos siliciclásticos do rio Itapicuru, (b) sedimentos biogênicos *in situ* e (c) sedimentos siliciclásticos retrabalhados. As algas não geniculadas mostraram-se ser os componentes biogênicos mais abundantes relacionando-se tal fato à presença de bancos de rodolitos vivos presentes na área estudada.

Cetto (2005) ao descrever o fundo marinho da plataforma continental entre as Ilhas Escavaldá e Rasas, no Espírito Santo, registrou a existência de áreas fontes de sedimento caracterizadas pela grande quantidade de rodólitos a sudeste, em virtude do predomínio da feição cascalho, e a norte pela abundância de briozoários, devido ao predomínio da fração lama. Com base no estabelecimento da fauna viva e de seus fragmentos foi possível inferir o setor sudeste como sendo de alta energia hidrodinâmica e o setor norte como de baixa energia hidrodinâmica, sendo que a existência de fácies sedimentares mistas (terrígenas e bioclásticas) a nordeste demonstrou que esta área é uma zona de transição entre os grãos autóctones (bioclásticos) e alóctones (siliciclásticos).

Rebouças (2006), estudando as areias de praia entre os rios Jequiriça e Tijuípe, encontrou uma composição biogênica variando de 70 a 100% de carbonato em trechos das ilhas de Tinharé e Boipeba, nos quais predominou a categoria alga *Halimeda*, seguida pelas algas coralinas e os moluscos. Constatou-se ainda que tais sedimentos têm fontes localizadas e que não sofrem transporte lateral entre as praias na Costa do Dendê.

Lima *et al.* (2008), caracterizando os sedimentos biogênicos da área de Galinhos a Porto do Mangue, no Rio Grande do Norte, reconheceram duas gerações temporais deste tipo de sedimento: uma mais nova (de coloração clara) e uma mais antiga (de coloração escura). Os autores puderam comprovar a existência de agregados de quartzo com os sedimentos bióticos, possivelmente indicando um regime eodiagenético nesta região da plataforma continental brasileira adjacente ao Rio Grande do Norte.

Nascimento (2008), analisando a margem continental de Sergipe, defronte ao rio São Francisco, verificou o predomínio de algas calcárias, moluscos, foraminíferos, equinodermos, crustáceos e briozoários na área de estudo. Os grãos estavam mal selecionados e os bioclastos tinham maior representatividade à medida que se afastavam da costa. A autora reconheceu dois tipos de bioclastos na localidade: os atuais (com melhor preservação), situados próximo à desembocadura do rio; e os relíquia (desgastados, podendo apresentar perfurações e incrustações), mais distantes desta.

Santos (2008 e subsequentemente Santos *et al.*, 2010a,b), estudando os componentes bióticos do sedimento superficial do topo recifal de Guarajuba (BA), identificou os principais grupos e a sua distribuição espacial, correlacionando-as à influência da energia hidrodinâmica. Neste estudo, foram mais representativas as algas calcárias, com destaque ao gênero *Halimeda*, os gastrópodos, os foraminíferos, com destaque ao gênero *Homotrema*, e os briozoários. Houve o predomínio da fração areia grossa e os grãos bioclásticos estavam distribuídos heterogeneamente devido à influência da energia hidrodinâmica que favorecia o depósito de grãos menos resistentes à força hidrodinâmica,

tais como os fragmentos de alga *Halimeda*, na região de pós-recife, enquanto que grãos mais resistentes, como as conchas dos gastrópodos, eram depositados nas áreas de maior energia hidrodinâmica, à frente recifal.

Cavalcanti (2008), estudando a exploração dos granulados bioclásticos no Brasil, descreveu a viabilidade econômica destes sedimentos, tais como as areias e os cascalhos inconsolidados, constituídos por fragmentos de algas calcárias, moluscos, foraminíferos, briozoários e outros componentes, principalmente nas proximidades de Cabo Frio. No Nordeste, ela descreve a existência de grandes depósitos carbonáticos constituídos por fragmentos de algas *Halimeda* e a plataforma continental norte do Espírito Santo foi considerada como sendo detentora dos maiores títulos minerários do país.

Poggio *et al.* (2009), identificando os componentes bióticos do canal de Salvador (BTS), verificaram que a ocorrência destes grãos era inversamente relacionada à profundidade e diretamente relacionada ao teor de carbonato. Os principais constituintes do sedimento foram os moluscos e foi registrado o predomínio dos grãos atuais nas amostras localizadas na porção interna do canal e dos grãos relíquias nas estações externas.

Segundo Cavalcanti (2010), em 2010 existia no Brasil mais de 1.000 títulos em andamento relacionados aos granulados calcários bioclásticos. Neste trabalho, a autora relata ainda a dificuldade encontrada pelo país para se firmar no ramo da mineração marinha, mesmo tendo uma Zona Econômica Exclusiva (ZEE) extensa, com 3,5 milhões de quilômetros quadrados.

Pereira *et al.* (2010), assim como Cavalcanti (2010), também salienta a importância de se realizar estudos de impacto ambiental em áreas de exploração dos granulados bioclásticos, dando ênfase em seu estudo à exploração de rodólitos.

Costa *et al.* (2010), em um estudo preliminar dos componentes biogênicos da região de Camocim, plataforma continental do Ceará, verificaram a existência de fragmentos de moluscos, briozoários, equinodermos e outros organismos, sendo que os fragmentos de foraminíferos e gastrópodes foram as categorias de maior abundância.

Melo *et al.* (2010), ao estudarem os sedimentos biogênicos da região de Folha Tauros, na plataforma continental do Rio Grande do Norte, constataram inicialmente que o diâmetro dos grãos carbonáticos variavam de 1 a 4 mm, sendo as categorias biogênicas agrupadas em 12 classes, nas quais, as categorias algas verdes (49,92%) e vermelhas (16,32%) foram predominantes. Com o avanço dos estudos, Melo *et al.* (2011) atribuíram a alta representatividade das algas à baixa entrada de sedimentos terrígenos, o que favorecia o crescimento destas em vida e a sua deposição na área de estudo.

Santos (2010) e subsequentemente, Santos *et al.* (2010a,b; 2011) ao realizarem uma caracterização da praia de Itapuã, em Salvador (BA), quanto aos seus aspectos geoambientais, tendo como um dos descritores os componentes biogênicos do sedimento, evidenciaram as algas calcárias (>45%), foraminíferos (>14%) e equinodermos (>5%) como as categorias biogênicas principais da área, sendo a distribuição da maioria dos grãos influenciada pela localização das comunidades vivas. Quanto ao grau de arredondamento, os grãos bem arredondados (nível 4) foram dominantes na estação de primavera, enquanto os grãos sem arredondamento (nível 0) predominaram no verão, refletindo mudanças nas taxas de retrabalhamento e deposição do sedimento.

Almeida *et al.* (2010) ao realizarem um estudo da distribuição dos componentes biogênicos na praia de Itapuã, assim como Santos (2010) e Santos, Campos e Moraes (2010a,b; 2011) também evidenciaram o predomínio das categorias algas calcárias (16%), foraminíferos (15%) e equinodermos (18%) como categorias biogênicas principais.

Moreira *et al.* (2011a,b) ao analisarem a distribuição e as assinaturas tafonômicas dos componentes biogênicos na zona de intermaré da praia da Ribeira evidenciaram um total de 17 categorias biogênicas, sendo bivalve (41,9%) e gastrópode (9,9%) as mais abundantes devido ao seu hábito de vida (autóctones). Houve o predomínio da coloração branca (88,67%), de grãos dissolvidos (29,88%) e do nível de arredondamento 3, indicando, respectivamente, que a praia da Ribeira está recebendo um incremento constante de novos bioclastos, os quais estão sendo depositados em um ambiente com pH ácido, mas também sujeito à alta energia hidrodinâmica.

3. EMPREGO DOS COMPONENTES BIOGÊNICOS EM AMBIENTES ESTUARINOS

É dado o nome de estuário aos ambientes de transição entre o continente e o oceano, onde as águas do mar e dos rios se encontram, resultando na diluição da água do mar. Assim, os mecanismos físicos que controlam a hidrodinâmica estuarina (circulação e mistura) são principalmente governados pela ação das marés e pela descarga de água doce (MIRANDA *et al.*, 2002), de modo que o sedimento costuma ser transportado tanto de fora para dentro do estuário (influência marinha), quanto de dentro para fora (influência fluvial).

Uma das consequências deste transporte é que as partículas de sedimento sofrem choques contínuos, quebrando as suas extremidades, e com o passar do tempo, tendem a adquirir uma forma quase que esférica (POPP, 2002), permitindo identificar seu grau de conservação. Todavia, para se inferir a origem do sedimento, os componentes biogênicos são de grande importância, já que, quando analisados em conjunto ou isoladamente, permitem reconhecer o ambiente em que viveram e até mesmo sugerir a idade da sua sedimentação (TINOCO, 1989).

A maior parte das grandes cidades se estabeleceu nas imediações dos estuários, o que acarreta alterações nas características naturais do ambiente, seja pelo aumento da perturbação da água ou pelo aumento da entrada de sedimento no meio alterando a composição sedimentar da mesma (MIRANDA *et al.*, 2002). A construção de barragens, por exemplo, pode ocasionar a diminuição da produção sedimentar no canal principal de um estuário, já que estas acabam retendo sedimento à montante. Tal modificação no fluxo sedimentar acarreta, a depender de outros fatores, a migração da foz de um rio e o aparecimento de flechas arenosas na desembocadura do mesmo, diminuindo assim, o fluxo da maré e modificando os padrões de circulação estuarinas, tal como ocorre no estuário do rio Joanes, Litoral Norte da Bahia (OLIVEIRA, 1999).

Segundo Dalrymple (1992), a região estuarina pode ser subdividida em 3 zonas de acordo com a ação de sua energia hidrodinâmica (Figura 1):

- a) **Estuário Inferior (ou Externo):** Apresenta elevada ação de correntes marinhas e baixa atuação de correntes fluviais, sendo assim, de domínio marinho. Grãos de granulometria grossa tendem a se depositar nesta área.
- b) **Estuário Médio:** Área de encontro das correntes marinhas e fluviais, onde os sedimentos de granulometria fina são depositados.
- c) **Estuário Superior:** Apresenta elevada ação de correntes fluviais e baixa atuação de correntes marinhas, sendo assim, de domínio fluvial. Predomina nesta zona os sedimentos grossos.

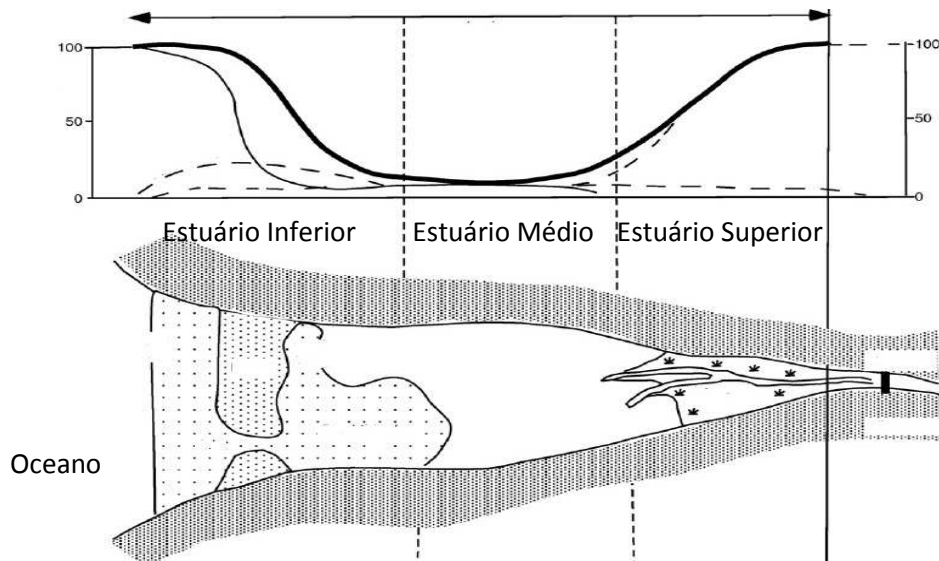


Figura 1 - Zonas de um estuário de acordo com as forças hidrodinâmicas atuantes (Extraído e modificado de Schroder-Adams, 2006).

Desse modo, o estudo dos componentes biogênicos, principalmente de sua distribuição relacionada à suas assinaturas tafonômicas pode ser utilizado para auxiliar na identificação de possíveis interferências antrópicas ou naturais na deposição de sedimentos também nos ambientes estuarinos.

Duleba *et al.* (1999b) ao analisarem as carapaças de foraminíferos e tecamebas do estuário do rio Verde (São Paulo), constataram a presença de foraminíferos calcários mixohalinos a exemplo de *Ammonia tepida*, *Criboelphidium excavatum*, *Quinqueloculina milletti* e *Elphidium poyenum* nas porções inferior e média do estuário. A inexistência de foraminíferos calcários a montante é devido ao pH ácido deste local que impossibilita a sobrevivência deste tipo de foraminífero. Em contrapartida, na porção superior do estuário, predominavam as tecamebas, as quais estiveram ausentes a jusante (com exceção de uma amostra). A partir do padrão de distribuição do foraminífero *Pararotalia* sp. os autores constataram que ocorre transporte de carapaças provenientes da plataforma marinha adjacente para o interior do estuário, sendo esta interpretação corroborada pelos dados hidrográficos (salinidade e temperatura) e geoquímicos (razão C/N), que sugerem a ingressão de partículas de matéria orgânica marinha até a porção superior do estuário. Assim, a porção inferior do estuário caracterizou-se pela presença de foraminíferos calcários e mixohalinos e inexistência de tecamebas, a porção média pela mistura destes mesmos foraminíferos com as tecamebas e o estuário superior pela dominância das tecamebas.

No mesmo ano, Duleba *et al.* (1999a) também analisaram as testas de foraminíferos e tecamebas no sedimento superficial das regiões estuarinas dos rio Garaú e Una (São Paulo)

durante as estações seca e chuvosa, verificaram uma diferença significativa na distribuição destas duas categorias biogênicas entre as duas regiões estuarinas. No estuário do rio Garaú, a composição das testas nas duas estações estudadas foi muito semelhante entre si, predominando os foraminíferos calcários mixohalinos (por exemplo, *C. excavatum* e *Ammonia beccarii*) no estuário inferior e médio, sendo as espécies aglutinantes muito raras, e pequena a contribuição das testas de tecamebas. No estuário superior, foram dominantes as tecamebas e o foraminífero aglutinante *Miliammina fusca*.

Já no estuário do rio Una, a distribuição das testas é bem diferente entre as estações. Durante o verão as tecamebas e o foraminífero *M. fusca* são abundantes, diminuindo sua representatividade no inverno, quando então o foraminífero calcário *Pararotalia* sp. passa a ser dominante na área. Uma diferença interessante quando se compara a distribuição das testas de tecamebas nos rios Garaú e Una é a dominância destas no estuário superior do rio Garaú e no estuário inferior, próximo a desembocadura no rio Una.

Barbosa (2006), ao estudar a sedimentologia do estuário do rio Timbó em Pernambuco, verificou que as categorias bióticas prevalentes na região eram as testas de foraminíferos (bentônicos e planctônicos), ostracodes mixohalinos, fragmentos de concha de bivalves e gastrópodes, espinhos de equinodermos, restos lenhosos de plantas e fragmentos de algas. Com base nas informações sedimentológicas adquiridas pelo seu estudo (ação hidrodinâmica, simetria e curtose), a autora pôde classificar o estuário como sendo do tipo de planície costeira, prevalecendo a fração areia (>90%) que contém todas as categorias biogênicas, e a fração cascalho (3%) composta principalmente por fragmentos de craca e conchas de moluscos gastrópodes e bivalves.

Parizotto *et al.* (2007) ao descreverem o estuário do rio Biguaçu (SC), correlacionando os dados físicos e químicos da água com exemplares de foraminíferos e tecamebas do sedimento puderam classificar o mesmo em três zonas: (a) superior - localizada a montante e com elevados valores de turbidez, nesta não se registrou tecamebas e foraminíferos; (b) médio – com abundância de tecamebas, altas profundidades e baixos valores de oxigênio dissolvido e; (c) inferior – com abundância de foraminíferos e maiores valores de salinidade, pH e temperatura. Com base nesta classificação e consequente distribuição dos grãos bioclásticos analisados, o estuário foi caracterizado como tendo uma maior influência fluvial, sendo a baixa representatividade de tecamebas e foraminíferos, quando comparado a outros estuários, devido a ação de dragagem a montante do rio, o que desfavorece o desenvolvimento da fauna viva.

4. ÁREA DE ESTUDO

O estuário do rio Jacuípe situa-se no Litoral Norte do Estado da Bahia (Figura 2), no Distrito de Monte Gordo, município de Camaçari, à aproximadamente 32 km de Salvador. Este rio nasce entre os municípios de Conceição do Jacuípe e Amélia Rodrigues, percorrendo cerca de 140 quilômetros até a sua foz, localizada no município de Camaçari (LIMA e LESSA, 2003; LIMA 2007).

Sua foz, localizada no município de Camaçari, na região metropolitana de Salvador-Bahia, encontra-se entre a APA do rio Capivara ao sul e a APA de Guarajuba ao norte. Limita-se ao norte com a Bacia do Rio Pojuca, ao sul com a Bacia do Rio Joanes, ao oeste com a Bacia do Rio Subaé e a leste com o Oceano atlântico (JESUS e LIMA, 2006).

Seus principais afluentes são o riacho do Maia, o rio Principal, os rios Capivara Pequeno e o rio Capivara Grande (Figura 2), sendo que os dois últimos têm descarga direta na zona estuarina (LIMA, 2007).

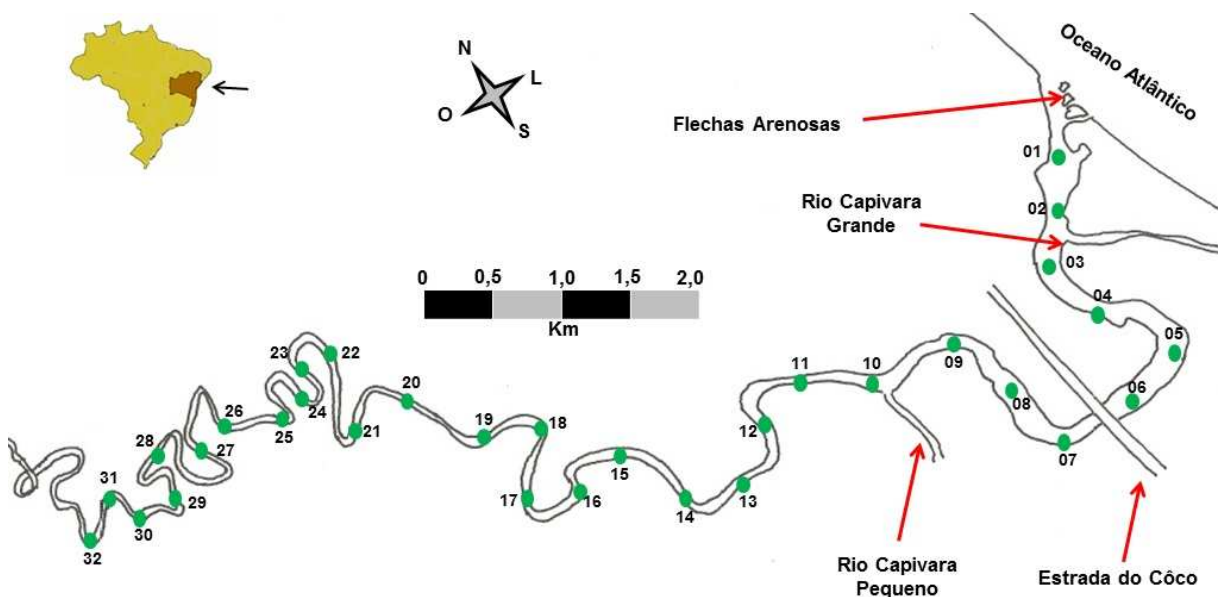


Figura 2 – Área de estudo e localização dos pontos amostrais no canal principal do rio Jacuípe (Modificado de Lima, 2007).

A bacia hidrográfica do rio Jacuípe está entre as que possuem menor extensão no Litoral Norte do Estado da Bahia, com área de 1275 km² e é a única a ter seu fluxo controlado por uma barragem próximo da foz (a 35 km desta), a barragem de Santa Helena (BSH), a qual altera o regime hidrológico modificando a dinâmica natural das descargas de água doce em direção ao oceano, aumentando ou diminuindo a intensidade do fluxo e interferindo nos processos de diluição da água marinha, na renovação da massa de água e no transporte de sedimentos (LIMA, 2007).

O rio Jacuípe apresenta duas estações definidas: a seca (entre setembro e março) e a chuvosa (entre abril e agosto), sendo o clima predominante na região o tropical chuvoso (LIMA e LESSA, 2003).

Na bacia deste rio, a precipitação média acumulada varia entre 1100 mm/ano (na cabeceira) e 1900 mm/ano (próximo ao litoral). Nos meses de março e abril, as temperaturas máximas do ar estão em torno de 28°C, com temperaturas mínimas de 23°C no mês de agosto (NIMER, 1989; LIMA, 2007).

São relativamente constantes a temperatura e a salinidade das águas na área estudada. A temperatura média é de 27°C e a mínima é de 25°C em julho, a máxima, é de 28°C durante os meses de março e abril. A salinidade varia de 35,5 a 37 ups (DHN, 1993).

Em sua porção esquerda se registram manguezais, os quais se caracterizam pela abundância da espécie de mangue *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), popularmente conhecida como sapateira (JESUS e LIMA, 2006).

A utilização das águas da bacia por usinas de açúcar e destilarias de aguardente a partir da década de 70, somada a presença do Complexo Petroquímico de Camaçari, do turismo e da construção de residências que vem se desenvolvendo próximo ao litoral vêm contribuindo para o comprometimento da qualidade ambiental do rio (LIMA, 2007).

5. METODOLOGIA

5.1 PROCEDIMENTOS EM CAMPO

Em 2010, foram realizadas duas campanhas de amostragem no estuário do rio Jacuípe utilizando o barco Alagoas que foi conduzido pelo Sr. Aguinaldo das Virgens e Sr. Rodrigo Souza Braga. Baseando-se na incidência de chuvas na região, optou-se por realizar a primeira campanha no mês de janeiro (estação seca), e a segunda em maio (estação chuvosa).

Em cada campanha, foram coletadas 32 amostras de sedimento superficial de fundo, as quais foram obtidas em pontos equidistantes (500m) ao longo dos 16 km iniciais do canal principal do rio. A amostragem foi realizada utilizando um Van Veen, de modo que aproximadamente 300ml de sedimento foi acondicionado em vasilhames plásticos de tampa rosqueada e fixado com rosa de bengala diluído em álcool a 70% (afim de analisar a fauna de foraminíferos vivos dos mortos) sendo as amostras identificadas e mantidas refrigeradas até serem levadas para análise no laboratório.

Uma réplica de cada amostra foi obtida para a realização das análises granulométrica e sedimentológica (teores de carbonato e de matéria orgânica), tendo estas sido acondicionadas em sacos plásticos do tipo ziploc e mantidas refrigeradas até serem levadas ao laboratório, onde foram congeladas.

Por meio do uso de sondas multiparamétricas (WTW Multi 340i e SEA-BIRD Eletronics 19 Plus), foram mensurados os valores de profundidade, temperatura, salinidade e turbidez. A sonda SEA-BIRD Eletronics faz medições também ao longo da coluna d'água, mas, a fim de poder inferir os processos tafonômicos ao qual os componentes biogênicos estão submetidos e considerar os dados de distribuição dos foraminíferos, os valores dos parâmetros físico-químicos que foram utilizados neste trabalho correspondem apenas aos da água de fundo do Rio Jacuípe.

Ainda em campo, as amostras de sedimento foram subdivididas para a análise granulométrica, dos teores de carbonato e matéria orgânica e da composição biogênica.

5.2 PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

5.2.1 Preparação das Amostras

Em laboratório, as amostras de sedimento destinadas à análise de bioclastos foram mantidas em geladeira a uma temperatura de 5°C, tendo sido gradualmente retiradas para

lavagem sob água corrente em uma peneira de espaçamento 0,062mm para a eliminação do excesso de sais e do corante.

Após lavagem, parte das amostras foram destinadas à análise de foraminíferos (amostra úmida) e o restante das amostras foram mantidas em estufa (marca Quimis, modelo Q-317B52) a uma temperatura de 60°C para que secassem e, posteriormente foram transferidas para sacos plásticos devidamente identificados, e guardados em armário para posterior triagem e análise dos componentes biogênicos.

5.2.2 Teor de Carbonato (Calcimetria)

As amostras destinadas à análise do teor de carbonato não foram submetidas a lavagem a fim de permitir a contabilização do teor de lama descalcificada junto as demais frações granulométricas.

As amostras foram colocadas em estufa a 60°C para secagem e, posteriormente, cerca de 20g de cada amostra foi transferido para béqueres, pesados em balança analítica (marca Bel Engineering, modelo A42207C) e adicionado ácido clorídrico (HCl) até a total dissolução do carbonato. Após isto, as amostras foram lavadas, secadas em estufa e pesadas novamente em balança analítica.

Os valores do teor de carbonato foram então obtidos por meio da diferença existente entre o peso inicial (amostra bruta) e final (amostra descalcificada) das amostras

Seguindo o procedimento adotado por Dias (1996), as amostras foram classificadas em:

- a) **Litoclásticas:** com teores de carbonato inferiores a 30%;
- b) **Lito-Bioclásticas:** com teores de carbonato entre 30 e 50%;
- c) **Bio-litoclásticas:** com teores de carbonato entre 50 e 70%; e
- d) **Bioclásticas:** com teores de carbonato superior a 70%.

5.2.3 Análise Granulométrica

No Laboratório de Sedimentologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia foram retiradas subamostras de cada uma das 64 amostras de sedimento por meio da pesagem em balança analítica (marca Marte, modelo AL500).

Após a pesagem, cada subamostra foi submetida a peneiramento através do uso de um aparelho vibrador Rotap (modelo Produtest) com peneiras de malhas de 4,000 – 2,000 – 1,000 – 0,500 – 0,250 – 0,125 – 0,062 mm por 10 minutos para a separação dos grãos

segundo as suas frações granulométricas. O material retido nas peneiras foi pesado em balança analítica e guardado em sacos identificados conforme a sua localização e a sua fração granulométrica.

Os parâmetros texturais das amostras foram distribuídos em cinco frações: cascalho (4,000 mm), areia grossa (2,000 – 1,000 mm), areia média (0,500 mm), areia fina (0,250 – 0,125 mm e 0,062 mm) e lama (<0,062 mm).

5.2.4 Triagem dos Componentes Biogênicos

Para a realização da triagem dos componentes biogênicos foi retirado um grama de sedimento seco de cada amostra por meio de pesagem em balança analítica (marca Bel Engineering, modelo A42207C). Em seguida, foram identificados e quantificados, com o auxílio de um microscópio estereoscópio (marca TECNIVAL, modelo SQF - F), os bioclastos encontrados até o limite de 300 grãos, segundo a metodologia de Tinoco, 1972.

Nas amostras em que não foram alcançados os 300 grãos, foi realizada a triagem em mais um grama de sedimento e assim sucessivamente, até o limite de 5 gramas.

Os componentes biogênicos foram separados dos demais grãos do sedimento com o auxílio de agulhas hipodérmicas e pincéis e foram fixados em lâminas para microfósseis com o uso de goma dracante para posterior identificação.

5.2.5 Identificação dos Componentes Biogênicos

A identificação dos bioclastos foi realizada por meio do uso da Chave de Identificação para Componentes Biogênicos proposta por Milliman (1974) e bibliografias complementares, como Rios (1994), Stebbins *et al.* (2002), Brusca e Brusca (2007), Santos (2008, 2010). Os componentes biogênicos foram agrupados, segundo suas feições superficiais em 20 categorias, sendo elas:

- 1) **Alga coralina** – Fragmentos de algas calcárias articuladas;
- 2) ***Halimeda*** – Artículos inteiros ou fragmentos de algas do gênero *Halimeda*;
- 3) **Foraminífero Bentônico** – Testas ou fragmentos de foraminíferos bentônicos;
- 4) **Foraminífero Planctônico** – Testas ou fragmentos de foraminíferos planctônicos;
- 5) **Diatomácea** - Carapaças e/ou frústulas de diatomáceas;

- 6) **Tecameba** – Conchas ou fragmentos de conchas de tecameba;
- 7) **Briozoário** – Fragmentos de colônias de briozoários;
- 8) **Porífero** – Fragmentos ou espículas inteiras de esponjas;
- 9) **Cnidário** – Fragmentos de corais e escleritos de octocoral;
- 11) **Poliqueta** – Fragmentos de tubos de poliquetas;
- 11) **Caranguejo** – Fragmentos de exoesqueleto de caranguejo;
- 12) **Ostracode** – Conchas ou fragmentos de conchas de ostracodes;
- 13) **Gastrópodo** – Conchas ou fragmentos de conchas de gastrópodos;
- 14) **Bivalve** – Conchas ou fragmentos de conchas de bivalves;
- 15) **Escafópodo** – Conchas ou fragmentos de conchas de escafópodos;
- 16) **Equinodermo** – Fragmentos de exoesqueleto e espinhos de equinodermos;
- 17) **Craca** – Fragmentos de exoesqueleto de craca;
- 18) **Agregado** – Agregados de grãos minerais, rochas e/ou restos esqueletais;
- 19) **Madeira** – Lascas de madeiras;
- 20) **GNI** – Grãos não identificáveis.

5.2.6 Descrição das Assinaturas Tafonômicas

Durante a identificação foram também registradas as principais assinaturas tafonômicas presentes na superfície de cada grão, com o intuito de classificá-los quanto ao:

- a) **Tipo de Desgaste:** Baseado nos estudos com foraminíferos de Cottey e Hallock (1988) e Moraes (2006). Responde quanto ao tipo de transporte sofrido pelos grãos calcários. Classificam-se como sendo de cinco tipos:
 - **Natural** – grão sem deformações em sua superfície;
 - **Abrasão** – grão apresentando pequenos furos e/ou arranhões em sua superfície;
 - **Dissolução** – grão apresentando aspecto descamado, podendo a depender do tipo de grão, expor suas estruturas internas;

- **Quebramento** - grão cujo formato original encontra-se alterado por perda de fragmentos; e
- **Misto** - grão apresentando dois ou mais dos caracteres descritos anteriormente.

b) **Grau de Arredondamento:** Foi adotada a escala de arredondamento de Pilkey, Morton e Luternauer (1967). Responde quanto o tipo de transporte sofrido pelo grão e sobre a sua possível área-fonte. Classifica os grãos carbonáticos como sendo de cinco tipos:

- **Nível 0** – Grãos carbonáticos sem arredondamento;
- **Nível 1** – Grãos carbonáticos muito pouco arredondados;
- **Nível 2** – Grãos carbonáticos pouco arredondados;
- **Nível 3** – Grãos carbonáticos arredondados; e
- **Nível 4** – Grãos carbonáticos bem arredondados.

c) **Coloração:** Baseado nos estudos de Leão e Machado (1989). Responde quanto ao processo de sedimentação. Os grãos carbonáticos podem ser classificados como sendo de cinco tipos:

- **Branco** – Grãos de coloração branca e/ou transparente;
- **Amarelo** – Grãos de coloração amarela e/ou alaranjada clara;
- **Marrom** – Grãos de coloração marrom e/ou alaranjada escura;
- **Preto** – Grãos de coloração preta ou cinza;
- **Mosqueado** – Grãos apresentando mais de uma cor;

Ainda com base na coloração, os grãos foram classificados quanto a sua possível idade de sedimentação (LIMA, 2008):

- (1) **Grãos atuais** (com coloração clara – branco e/ou amarelo e cor natural do grão); e
- (2) **Grãos relíquias** (com coloração escura – marrom e/ou preto e mal preservados).

d) **Origem:** Com base nas características ecológicas do organismo que originou a estrutura biogênica (RUPPERT e BARNES, 1996; BRUSCA e BRUSCA, 2007). Responde quanto a possível área-fonte do bioclasto, de modo que de acordo com Kidwell, Fursich e Aigner (1986), podem ser classificados em:

- **Grãos alóctones** – oriundos de áreas diferentes daquela a qual se encontra depositado; e
- **Grãos autóctones** – oriundos da própria área onde se encontra depositado.

Todavia, os estuários são ambientes de transição que recebem aporte de material fluvial e de material marinho e ainda contam com recursos próprios deste ambiente (MIRANDA, CASTRO e KJERFVE, 2002). Assim, para fins deste estudo, optou-se por optar a classificação de Kidwell, Fursich e Aigner (1986) para:

- **Grãos alóctones marinhos** - provenientes do ambiente marinho;
- **Grãos alóctones fluviais** - provenientes do ambiente fluvial;
- **Grãos autóctones** - constituídos no próprio ambiente estuarino.

A categoria madeira não foi analisada quanto as assinaturas tafonômicas de desgaste e arredondamento devido a sua natureza não carbonática, sendo analisada apenas quanto a coloração. Além disso, a categoria agregado não foi analisada quanto a nenhum dos aspectos devido a sua composição (grãos incrustantes com as mais variadas tafonomias).

5.2.7 Triagem, identificação e registros tafonômicos das testas de foraminíferos

O processamento das amostras e a identificação das testas de foraminíferos foi realizada pela discente Daniele Vasconcelos do Nascimento para o seu trabalho monográfico (em fase final de realização) de conclusão do curso de Bacharelado em Oceanografia da Universidade Federal da Bahia, sob a orientação da Profa. Dra. Simone Souza de Moraes, de modo que estes dados foram gentilmente cedidos.

Para a análise das testas dos foraminíferos foram utilizadas as mesmas amostras de sedimento destinadas à análise do conjunto total de componentes biogênicos, sendo retirado das amostras, após lavagem, entre 1 e 2 g de sedimento úmido.

As testas foram triadas manualmente com o auxílio de agulhas hipodérmicas, pincéis e microscópio estereoscópio (marca TECNIVAL, modelo SQF - F), tendo sido coladas em lâminas para microfósseis, com o uso de cola dracante, todas as testas encontradas. Posteriormente, os espécimes foram identificados ao nível de espécie com base nos trabalhos de Moraes (2001), Araújo (2004), Moraes (2006), Gomes (2010) e outras bibliografias especializadas.

Para a descrição das principais assinaturas tafonômicas (estado de preservação e coloração) das testas foi utilizada a mesma metodologia empregada para o conjunto total de componentes biogênicos do sedimento relatados no item 5.2.7 desta dissertação.

5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a análise da representatividade e distribuição das categorias biogênicas foram determinadas: a abundância absoluta, abundância relativa, frequência de ocorrência.

5.3.1 Abundância absoluta

É o número de vezes que uma determinada variável (categoria biogênica) se repete numa dada amostra (AB'SABER *et al.*, 1997).

5.3.2 Abundância relativa

É a razão entre o número de indivíduos de uma categoria e o total de indivíduos de todas as categorias expresso em percentagem (AB'SABER *et al.*, 1997). A abundância relativa foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$AR = (n*100)/N$$

Onde:

n é o número de indivíduos de uma categoria e **N** é o número total de categorias obtidas na amostra. Este critério foi utilizado para determinar as categorias biogênicas abundantes em cada ponto de coleta. Para a interpretação destes resultados foi adotada a escala proposta por Dajoz (1983):

- Principais – Valores acima de 5%;
- Acessórias – Valores entre 4,9 e 1%;
- Traços – Valores inferiores a 1%.

5.3.3 Frequência de ocorrência

É a razão entre o número de ocorrências de uma categoria biogênica em relação ao total de amostras (AB'SABER *et al.*, 1997). A frequência de ocorrência foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$Foc = (p \times 100) / P$$

Onde:

p é o número de ocorrência de uma determinada categoria e **P** é o número total de amostras analisadas. Para a interpretação destes resultados foi adotada a escala proposta por Dajoz (1983):

- **Constantes** – Presentes em 50% ou mais das amostras;
- **Acessórias** – Presentes entre 25% a 49% das amostras;
- **Acidentais** – Presentes em menos de 25% das amostras;

5.3.4 Teste de Spearman (Teste ρ)

Com o intuito de testar a correlação entre o número total de bioclastos das amostras e o teor de carbonato por estação estudada foi utilizado o teste de Spearman (Teste ρ) (SIEGAL, 1975). Este teste corresponde a uma medida de associação que analisa duas variáveis em escala de mensuração no mínimo ordinal, de modo que os objetos em estudo possam dispor-se por postos em duas séries ordenadas. É definido por:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Onde:

d_i é a diferença entre cada posto de valor correspondentes de x e y e **n** é o número de pares de valores.

5.3.5 Teste de Mann-Whitney (Teste *U*)

Afim de se verificar a diferença significativa no teor de carbonato de cálcio nas duas estações de estudo, foi utilizado o teste de Mann-Whitney (Teste *U*) com $p < 0,05$ (SIEGAL, 1975). Esta análise corresponde a uma estatística não paramétrica utilizada para comparar dois grupos independentes que não apresentam distribuição normal, sendo definida por:

$$U = n_1 n_2 + n_1 (n_1 + 1) / 2 - R_1$$

Onde:

n_1 é o número de indivíduos da amostra 1, n_2 é o número de indivíduos da amostra 2, e R_1 é a soma dos postos atribuídos ao grupo cujo tamanho da amostra é n_1 .

5.3.6 Regressão Simples

Para analisar a relação entre os parâmetros físico-químicos com os aspectos tafonômicos dos bioclastos e sua distribuição, optou-se por utilizar a regressão simples. Esta análise tem por finalidade prever o valor de uma variável dependente (bioclastos) – eixo Y – a partir do valor de uma variável independente – eixo X (fatores abióticos) - e estimar o quanto X influencia ou modifica Y (GOTTELLI e ELLISON, 2011). É definida como:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

Onde:

β_0 é o valor do intercepto (valor da função quando $X = 0$), β_1 é o valor de inclinação e X é o valor da variável.

5.3.7 Regressão Múltipla

Com o intuito de averiguar qual parâmetro físico-químico atua como principal responsável pela distribuição dos grãos biogênicos e o grau de relação destes com as assinaturas tafonômicas dos grãos, utilizou-se a análise de regressão múltipla. Esta análise descreve a relação entre duas ou mais variáveis independentes (fatores abióticos) e uma variável dependente (bioclastos) (GOTTELLI e ELLISON, 2011). É definida como:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i + \epsilon_i$$

Onde:

β_0 é o valor do intercepto (valor da função quando $X = 0$), β_1 é o valor de inclinação, X_i é o valor da variável X e ϵ_i é a margem de erro da análise.

Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico PAST versão 2.11.

6. RESULTADOS

6.1 PARÂMETROS AMBIENTAIS

6.1.1 Temperatura

A temperatura da água do mar sobre o sedimento superficial do rio Jacuípe variou de 28,9°C a 30,00°C, sendo 29,6°C a temperatura média durante a estação seca. Na estação chuvosa, a temperatura variou de 26,6°C a 28,3°C, com valor médio de 27,6°C (Figura 3a e Tabela 1 Apêndice A).

Na comparação entre as estações, o resultado do teste de Mann-Whitney ($p=0,00000000002$) indica que há diferença significativa entre os valores de temperatura entre as estações.

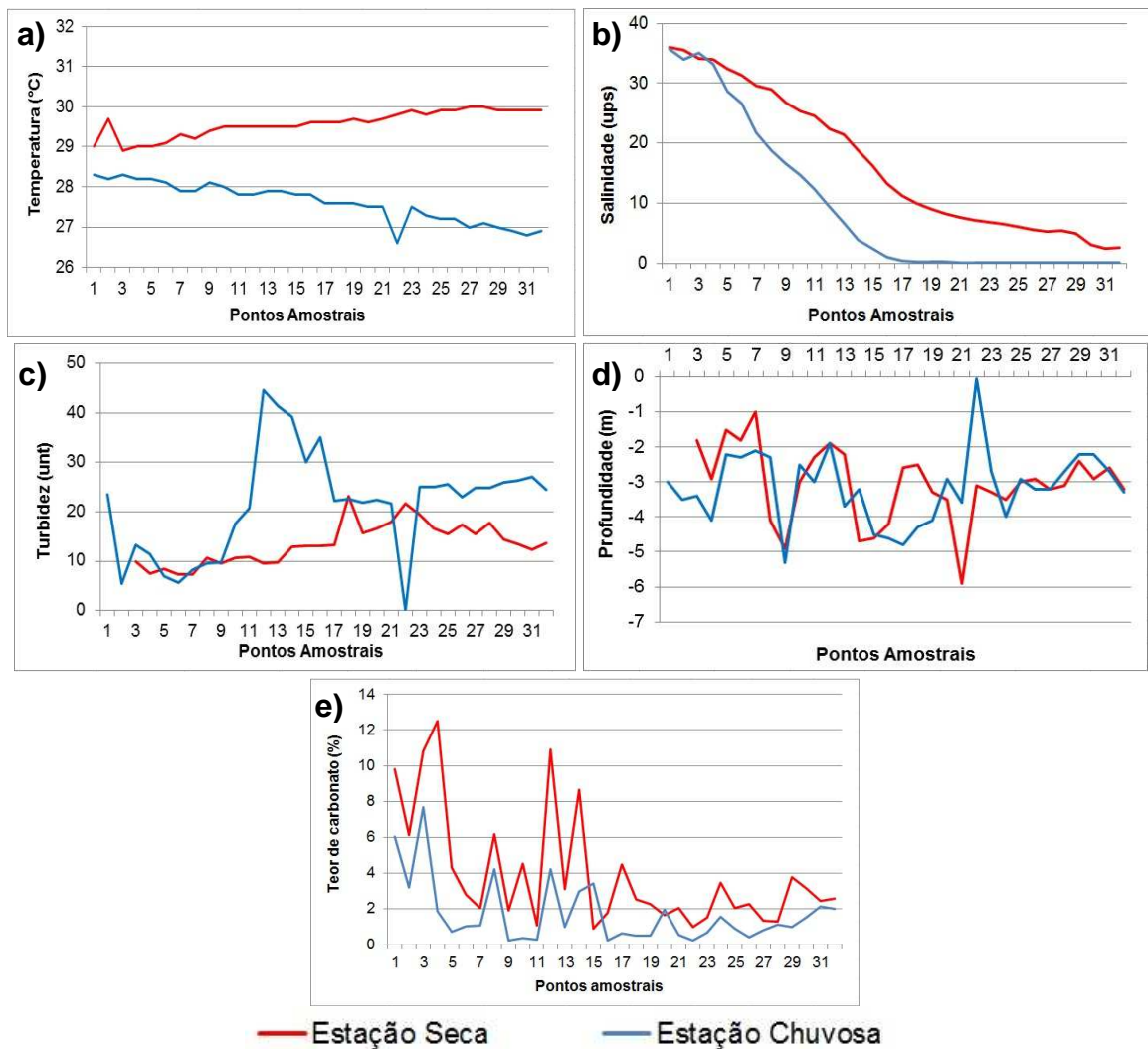


Figura 3 – Valores dos parâmetros físico-químicos analisados no estuário do rio Jacuípe, durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Em (a) valores de temperatura, (b) salinidade, (c) turbidez, (d) profundidade e (e) teor de carbonato.

6.1.2 Salinidade

A salinidade da água próxima ao sedimento superficial variou de 2,4 a 36,0 ups sendo 16,6 ups a salinidade média durante a estação seca. Na estação chuvosa, a salinidade variou de 0,0 a 35,7 ups com média de 9,4 ups (Figura 3b e Tabela 1 Apêndice A).

O resultado do teste de Mann-Whitney ($p=0,0072$) indica que há diferença significativa entre os valores de salinidade entre as duas estações amostradas.

6.1.3 Turbidez

A turbidez da água próxima ao sedimento superficial variou de 7,3unt a 23,2unt sendo a turbidez média 12,7unt durante a estação seca. Na estação chuvosa, a turbidez variou de 0,0unt a 44,6unt sendo a média 21,4unt (Figura 3c e Tabelas 1 Apêndice A).

O resultado do teste de Mann-Whitney ($p=0,00049$) indica que há diferença significativa entre os valores de turbidez entre as estações.

6.1.4 Profundidade

A profundidade variou de 1,0m a 5,9m sendo 2,9m a profundidade média durante a estação seca. Na estação chuvosa, a profundidade variou de 0,1m a 5,3m e a média foi de 3,1m (Figura 3d e Tabela 1 Apêndice A).

Comparando-se o resultado das estações, o teste de Mann-Whitney ($p=0,00000000002$) indica que há diferença significativa entre os valores de profundidade entre as estações.

6.2 PARÂMETROS SEDIMENTOLÓGICOS

6.2.1 Granulometria

Da análise granulométrica das amostras das estações seca e chuvosa, a fração areia fina foi dominante em quase todos os pontos amostrais, com representatividade sempre superior a 50%. A única exceção foi o ponto 9 da estação seca onde predominou a fração areia média (50,97%) (Figura 4 e Tabelas 2 e 3 - Apêndice B).

Na estação seca predomina a fração areia fina (78,67%), seguida das frações areia média (17,28%), areia grossa (3,30%), cascalho (0,45%) e lama (0,30%). Na estação chuvosa predomina a fração areia fina (84,23%), seguida das frações areia média (13,93%), areia grossa (1,57%) lama (0,19%) e cascalho (0,07%) (Figura 4 e Tabelas 2 e 3 - Apêndice B).

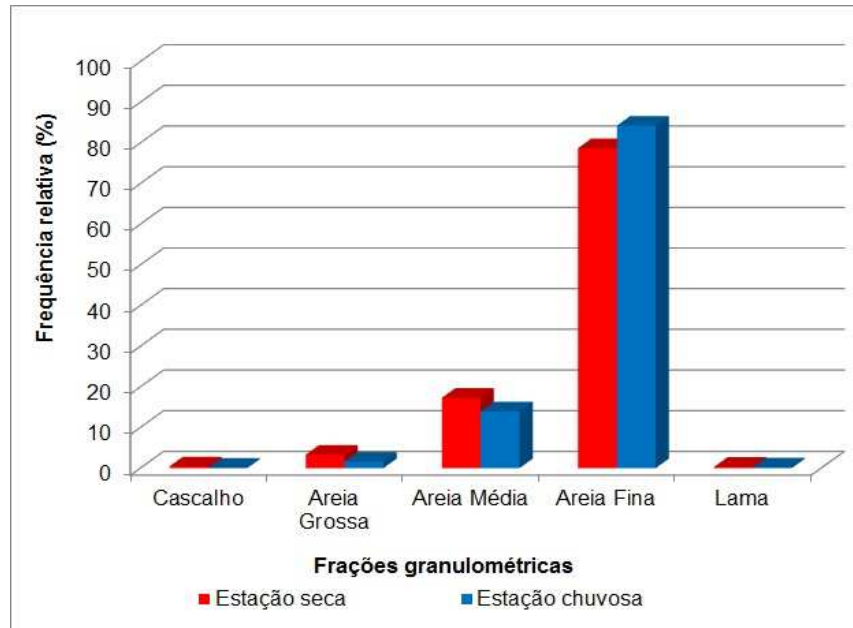


Figura 4 – Frequência relativa das feições granulométricas no estuário do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010).

6.2.2 Teor de Carbonato

Todas as amostras das estações seca e chuvosa foram classificadas como sendo do tipo litoclástica (com teores de carbonato inferiores a 30%). Durante a estação seca, os percentuais de carbonato variaram de 0,9% (Ponto 15) a 12,49% (Ponto 4), com valor médio de 3,9%. Na estação chuvosa, os teores de carbonato diminuíram, variando de 0,22 (Ponto 16) a 7,70% (Ponto 3), com média de 1,7% (Figura 3e e Tabela 4 - Apêndice C).

Na comparação entre as estações, o resultado do teste de Mann-Whitney ($p = 0,000006$), indica que existe diferença significativa na distribuição do teor de carbonato de cálcio entre as estações.

6.3 REPRESENTATIVIDADE DAS CATEGORIAS BIOGÊNICAS

Ao todo foram analisados 8.354 grãos de origem biogênica na área de estudo, sendo 4.892 grãos da estação seca e 3.462 grãos da estação chuvosa.

Durante a estação seca, destacaram-se como categorias biogênicas principais: madeira (27,90%), alga coralina (18,66%), porífero (17,17%), foraminífero bentônico (9,12%), tecameba (5,60%) e bivalves (5,17%). Como categorias constantes inclui-se alga coralina (53,13%), diatomácea (62,5%), tecameba (56,25%), foraminífero bentônico (75,00%),

porífero (90,63%), equinodermo (53,13%) e Madeira (90,63%) (Figura 5 e Tabelas 5, 6 e 9 – APÊNDICE D).

Na estação chuvosa, foram principais: madeira (37,90%), tecameba (19,06%), alga coralina (16,12%) e foraminífero bentônico (6,64%). Foram constantes: tecameba (75,00%), porífero (50,00%) e madeira (78,13%) (Figura 5 e Tabelas 7, 8 e 9 – APÊNDICE D).

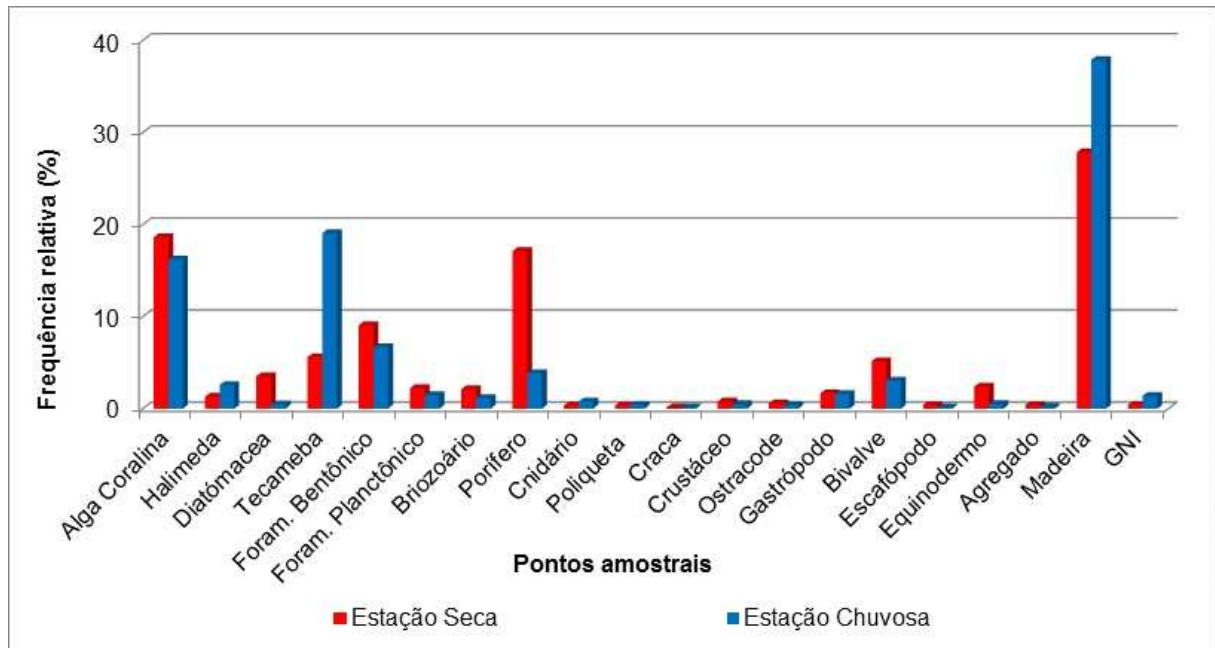


Figura 5 – Abundância relativa das categorias biogênicas no estuário do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Foram. = Foraminífero e GNI = grão não identificável.

6.4 DISTRIBUIÇÃO DAS CATEGORIAS BIOGÊNICAS

Na estação seca, a jusante (pontos 1 a 10) do rio Jacuípe, as categorias alga coralina, *Halimeda*, briozoário, cnidário, poliqueta, craca, caranguejo, gastrópodo, bivalve e escafópodo tendem a ter maior abundância. Na região central do rio (pontos 11 a 20), foram registradas em maior número as categorias diatomácea, tecameba, foraminífero planctônico e GNI. Já na região a montante do rio (pontos 21 a 32), há alta abundância da categorias ostracode. As categorias foraminífero bentônico, porífero, equinodermo, agregado e madeira apresentaram abundância elevada em mais de uma região (jusante, centro e/ou montante) do estuário (Figura 6 e Tabelas 5, 6 e 9 – APÊNDICE D).

Já na estação chuvosa, as categorias alga coralina, *Halimeda*, foraminífero bentônico, briozoário, cnidário, poliqueta, caranguejo, gastrópodo, bivalve, escafópodo e agregado se distribuem a jusante do rio. Na parte central do rio são registrados foraminífero planctônico e

craca. Nenhuma categoria apresentou abundância significativa somente a montante. As demais categorias apresentaram elevada abundância em mais de uma região do estuário (Figura 6 e Tabelas 7, 8 e 9 – APÊNDICE D).

Das análises de abundância (absoluta e relativa) e frequência de ocorrência, constata-se uma assimetria na distribuição das categorias biogênicas em ambas as estações.

6.5 ASSINATURAS TAFONÔMICAS DOS COMPONENTES BIOGÊNICOS

6.5.1 Grau de Arredondamento

Dentre os componentes biogênicos analisados, o nível de arredondamento de maior frequência na estação seca foi o nível 0 (45,70%), seguido pelos níveis 4 (22,00%) e 3 (21,58%). O mesmo ocorre na estação chuvosa, havendo o predomínio do nível 0 (60,91%), seguido pelos níveis 3 (15,67%) e 4 (12,27%) (Figura 7a e Tabelas 10 a 13 – APÊNDICE E).

O maior contribuidor de grãos sem arredondamento (nível 0) durante a estação seca foi a categoria foraminífero bentônico (23,46%), enquanto que alga calcária (38,84%) e porífero (46,24%) contribuíram com grãos arredondados (nível 3) e bem arredondados (nível 4), respectivamente. Na estação chuvosa, as tecamebas (50,00%) são os principais fornecedores de grãos sem arredondamento, enquanto que a categoria alga calcária é a maior fornecedora de grãos arredondados (35,71%) e bem arredondados (46,77%) (Tabelas 14 a 24 – APÊNDICE E).

Para a estação seca, o nível de arredondamento 0 apresenta elevada abundância a jusante do rio (dos pontos 1 até o 6) tendo como principais contribuidores a categoria alga calcária, até o ponto 4, e as testas de foraminífero bentônico nos pontos 5 e 6 (Tabela 14 - APÊNDICE E). Para o nível 3, suas maiores abundâncias também ocorrem próximo a foz do rio Jacuípe, sendo a categoria alga calcária a principal fornecedora de grãos dos pontos 1 a 4, sendo substituída nos pontos 5 e 6 por fragmentos de bivalves (Tabela 17 - APÊNDICE E). Para o nível 4, as maiores abundâncias ocorrem, assim como os outros dois níveis, na região jusante do rio, sendo os principais fornecedores de fragmentos, as categorias alga calcária (pontos 1 a 7) e porífero (pontos 8 a 10) (Tabela 18 - APÊNDICE E).

Para a estação chuvosa, as maiores contribuições de grãos com níveis de arredondamento 0, 3 e 4, assim como na estação seca, ocorrem próximo a desembocadura do rio Jacuípe. Nos pontos 1 a 5 registram-se as maiores abundâncias de grãos níveis 0, sendo alga calcária a principal fornecedora dos pontos 1 a 4 e a categoria tecameba no ponto 5 (Tabela 19 - APÊNDICE E). O nível de arredondamento 3 apresenta as maiores abundâncias nos pontos 1 a 4 e os grãos bem arredondados (nível 4) nos pontos 1 a 3, sendo para ambos os

níveis, a categoria alga calcária suas principais fornecedoras de grãos com tais características (Tabelas 22 e 23 - APÊNDICE E).

Por meio da análise de regressão simples não foi possível relacionar o grau de arredondamento dos grãos com os parâmetros físico-químicos do ambiente, em ambas as estações. Com a análise de regressão múltipla também não foi constatada nenhuma relação entre estes fatores na estação seca, mas no inverno houve relação significativa ($R^2=0,70$) entre a quantidade de grãos pouco arredondados (nível 2) e a salinidade. A relação entre os demais níveis de arredondamento e os parâmetros ambientais mostrou-se não significativa.

6.5.2 Tipo de Desgaste

Dentre os componentes biogênicos analisados, o tipo de desgaste mais frequente durante a estação seca foi a abrasão (30,68%), seguida de dissolução (29,77%) e natural (23,34%). Na estação chuvosa, a dissolução (30,78%) foi o principal tipo de desgaste, seguido de abrasão (30,74%) e natural (24,35%) (Figura 7b e Tabelas 25 a 28– APÊNDICE F).

Na estação seca, as categorias tecameba (26,16%), porífero (57,86%) e alga (37,68%) foram, respectivamente, os maiores contribuidores de grãos naturais, com abrasão, e dissolvidos na área de estudo. Já, na estação chuvosa, a categoria tecameba foi a maior fornecedora de grãos naturais (41,00%) e com abrasão (61,91%) e a categoria alga (44,24%) de grãos dissolvidos (Tabelas 29 a 39 – APÊNDICE F).

Para a estação seca, as maiores abundâncias de grãos naturais são obtidos na região mais à jusante (pontos 1 a 10) do rio Jacuípe, principalmente entre os pontos 1 a 9, sendo as testas de foraminífero bentônico os principais fornecedores de grãos, existindo dois pontos (pontos 13 e 18) na região central do rio (pontos 11 a 20), também com abundância expressiva, tendo como principais contribuidores as tecamebas e poríferos, respectivamente (Tabela 29 - APÊNDICE F). A abrasão apresenta elevadas contribuições à jusante e na região central do rio, sendo os fragmentos de alga calcária os principais fornecedores a jusante e os fragmentos de poríferos na região central (Tabela 30 - APÊNDICE F). Para o estado de dissolução, os principais contribuidores são os fragmentos de algas calcárias, os quais se concentram nos seis primeiros pontos amostrais (jusante do rio) (Tabela 31 - APÊNDICE F).

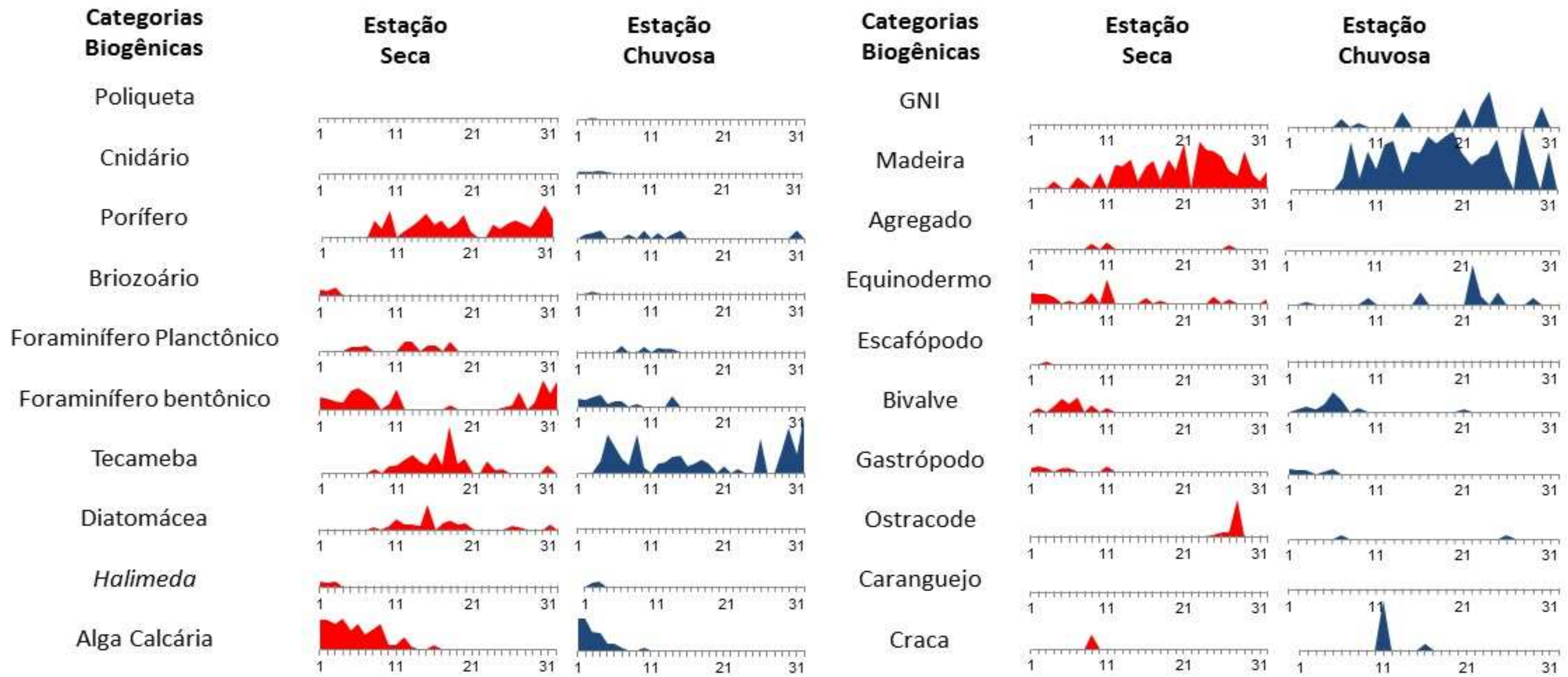


Figura 6 – Distribuição das categorias biogênicas, por ponto amostral, no estuário do rio Jacuipé durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010).

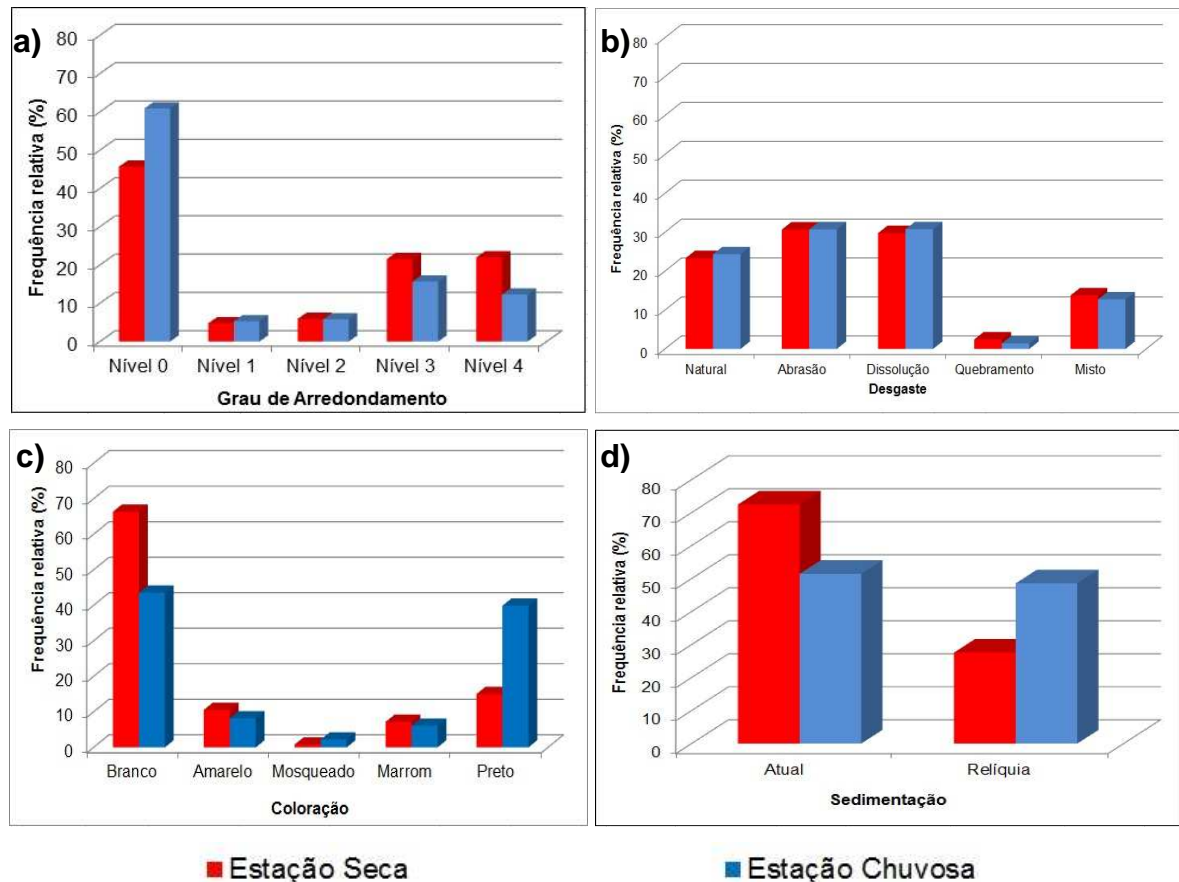


Figura 7 – Valores de frequência relativa das principais assinaturas tafonômicas dos componentes biogênicos no estuário do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Em (a) grau de arredondamento (nível 0 = sem arredondamento; nível 1 = muito pouco arredondado; nível 2 = pouco arredondado; nível 3 = arredondado e; nível 4 = bem arredondado), (b) tipo de desgaste, (c) coloração e (d) idade de sedimentação.

Na estação chuvosa, os grãos naturais, dissolvidos e abrasados tendem a ter as maiores abundâncias à jusante do rio Jacuípe, sendo que os grãos naturais apresentam as algas calcárias (pontos 1 e 2) e os foraminíferos bentônicos (pontos 3 e 4) como principais fornecedores (Tabela 34 - APÊNDICE F). Os grãos abrasados apresentam maiores contribuições de algas calcárias (pontos 1 a 3) e de tecamebas (pontos 4 a 15) (Tabela 35 - APÊNDICE F), enquanto que os grãos dissolvidos são representados pelos fragmentos de algas calcárias (pontos 1 a 4) (Tabela 36 - APÊNDICE F).

Com as análises de regressão simples e múltipla não foi possível estabelecer uma relação entre o tipo de desgaste dos grãos e os parâmetros físico-químicos do ambiente na estação

seca. Todavia, na estação chuvosa, constatou-se a existência de uma relação significativa ($R^2 = 0,73$) entre o desgaste quebramento e a salinidade. As demais relações não foram significativas.

6.5.3 Coloração

Dentre os componentes biogênicos analisados, nas estações seca e chuvosa, a maioria dos grãos estava branco ou com sua cor natural (66,37% e 43,55%, respectivamente), seguido dos grãos de coloração preta (15,02% e 39,90%) e amarelo (10,57% e 8,22%) (Tabelas 40 a 43 – APÊNDICE G).

Na estação seca, as categorias porífero (25,82%), alga calcária (68,54%) e madeira (91,53%) foram as principais contribuidoras de bioclastos com coloração branco, amarelo e preto, respectivamente. Já na estação chuvosa, por sua vez, as categorias tecameba (23,32%), alga calcária (68,31%) e madeira (74,47%), foram as principais contribuidoras destes mesmos tipos de coloração, respectivamente (Tabelas 44 a 54 – APÊNDICE G).

Para a estação seca, a coloração branca apresenta elevada abundância desde a foz do rio (ponto 1) até o ponto 20, sendo os principais fornecedores de tais grãos as algas calcárias (pontos 1 a 4 e 9) e foraminífero bentônico, bivalve, porífero e madeira de forma aleatória nos demais pontos (Tabela 44 - APÊNDICE G). O padrão de coloração amarelo tem abundância expressiva nos seis primeiros pontos amostrais, sendo as algas calcárias as principais contribuidoras deste tipo de grão (Tabela 45 - APÊNDICE G). A coloração preta apresenta as maiores abundâncias na região central do rio (pontos 17 a 21), sendo a categoria madeira a principal contribuidora (Tabela 45 - APÊNDICE G).

Na estação chuvosa, as maiores contribuições de grãos brancos (com maiores abundâncias dos pontos 1 a 5) provêm de algas calcárias (pontos 1 a 3) e tecamebas (pontos 4 e 5), sendo que no ponto 32 existe uma elevada abundância decorrente da grande contribuição de grãos de tecamebas (Tabela 49 - APÊNDICE G). Para o padrão de coloração amarelo, as maiores abundâncias são registradas nos quatro primeiros pontos amostrais, sendo o maior fornecedor de grãos, os fragmentos de algas calcárias (Tabela 50 - APÊNDICE G). Para a coloração preto, as maiores abundâncias são registradas na região central do rio (pontos 12, 13, 15 e 20), sendo os principais contribuidores as carapaças de tecamebas (Tabela 53 - APÊNDICE G).

A partir dos resultados das análises de regressão simples e múltipla não foi possível estabelecer uma relação entre a coloração dos bioclastos e os parâmetros físico-químicos do ambiente, já que R^2 foi inferior a 0,7 em todas as análises.

6.5.4 Sedimentação

Considerando-se o processo de sedimentação, nas estações seca e chuvosa, predominou os grãos atuais (72,44% e 51,44%, respectivamente), mas o número de grãos relíquias aumentou consideravelmente na estação chuvosa (27,56% e 48,56%), respectivamente (Figura 7d e Tabelas 55 a 58 – APÊNDICE H).

Na estação seca, os grãos recentes prevalecem a jusante e na região central do rio, sendo que a montante oscilam sua presença com os grãos relíquias, os quais apresentam maior abundância em apenas 3 pontos (pontos 21, 23 e 29). Já na estação chuvosa, os grãos relíquias aumentam a sua área de distribuição, apresentando elevadas abundâncias em todas as três zonas do estuário, passando a ser registrado estas elevadas abundâncias em 14 pontos amostrais, diante dos 3 pontos da estação seca (Tabelas 55 a 58 – APÊNDICE H).

As análises de regressão não possibilitaram o estabelecimento de qual parâmetro atua como principal agente de sedimentação da área do rio Jacuípe. Na comparação entre as estações, o teste de Mann-Whitney mostra existir uma diferença significativa na distribuição, tanto para os grãos atuais ($p=0,01622$), quanto dos relíquias ($p=0,1621$).

6.6 REPRESENTATIVIDADE, DISTRIBUIÇÃO E TAFONOMIA DAS TESTAS DE FORAMINÍFEROS

Foram registrados 1.274 espécimes de foraminíferos, pertencentes a 105 espécies, sendo 565 na amostragem da estação seca e 709 na da estação chuvosa.

As principais espécies encontradas na campanha de verão foram *Carterina spiculotesta* (11,86%), *Quinqueloculina lamarckiana* (9,56%), *Elphidium poeyanum* (8,32%), *Ammonia tepida* (8,14%), *Ammonia beccarii* (6,02%) e *Ammonia parkinsoniana* (6,02%), enquanto na campanha de inverno foram *Carterina spiculotesta* (10,86%), *Quinqueloculina lamarckiana* (7,62%) e *Amphistegina lessonii* (5,64%).

Analisando-se a frequência de ocorrência durante a estação seca, nenhuma das espécies registradas para o rio Jacuípe, em ambas as estações, foram consideradas constantes. Duas espécies (*Carterina spiculotesta* e *Elphidium poeyanum*) foram acessórias e as demais foram classificadas como acidentais. Para a estação chuvosa foram registradas somente espécies acidentais.

Os pontos 1 a 5 (2,5 km iniciais), localizados próximos a desembocadura, apresentaram os maiores números de testas (representadas principalmente por *Quinqueloculina lamarckiana*) tanto na campanha de verão quanto na de inverno. Na região central do estuário são registradas poucas testas de foraminíferos, sendo a espécie mais representativa da área a *Carterina spiculotesta* na estação seca e *Haplophargmoides columbiense evolutum* na estação chuvosa. Nenhum foraminífero foi registrado nos últimos dez pontos amostrais (pontos 22 a 32).

Considerando-se os tipos de desgastes, predominou tanto na estação seca, quanto na estação chuvosa o tipo natural (56,99% e 45,38%, respectivamente), seguido do padrão quebramento (25,31% e 27,60%). Em relação a coloração, o branco (57,46% e 51,94%) e o mosqueado (24,86% e 29,27%) foram os padrões dominantes em ambas as estações (Figura 8)

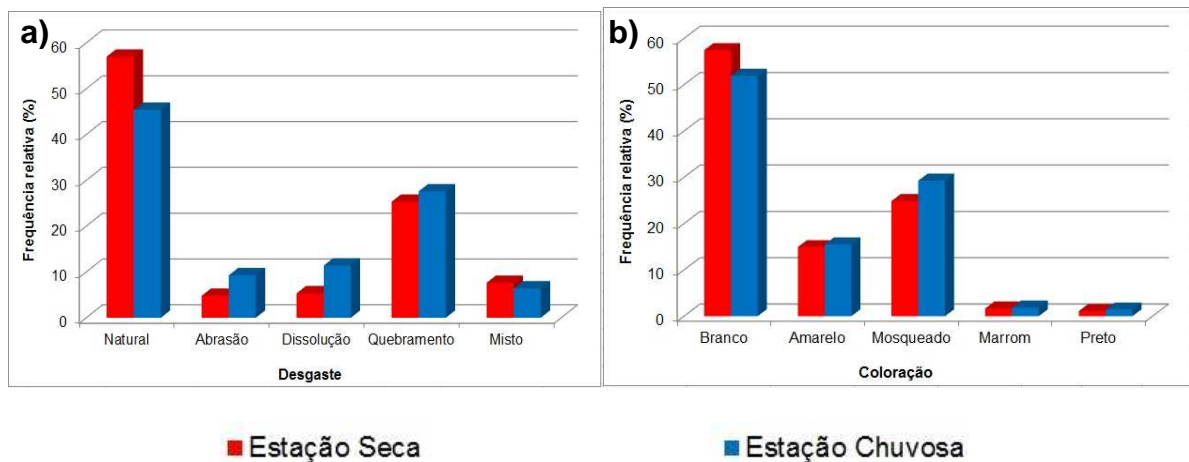


Figura 8 – Valores de frequência relativa das assinaturas tafonômicas das testas de foraminíferos no estuário do rio Jacuípe durante as estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010). Em (a) tipo de desgaste e (b) tipo de coloração.

7. DISCUSSÃO

7.1 Parâmetros ambientais

A DHN (1993), registrou na região estuarina do rio Jacuípe uma temperatura média de 27°C e máxima de 28°C na estação chuvosa. Nesta mesma estação, o CRA (2001) aferiu uma temperatura mínima de 25,0°C entre a desembocadura do rio Capivara Grande e a foz do Jacuípe. Já na estação seca, Gomes (2010) registrou na região euhalina deste estuário (os pontos 1 a 14 da presente dissertação coincidem com os analisados pela autora), temperaturas da água de fundo variando de 27,8°C a 30,2°C e descreveu uma tendência de aumento das mesmas em direção à montante.

No presente estudo, os valores encontrados para a temperatura da água de fundo do estuário do rio Jacuípe (média de 27,6°C e valor máximo de 28,3°C – Figura 2) na estação chuvosa foram próximos aos obtidos pela DHN (1993) e superiores aos do CRA (2001). Para a estação seca, percebeu-se valores próximos aos registrados por Gomes (2010), diferindo apenas em um pouco mais de 1°C (28,9°C) da temperatura mínima e de 0,5°C (29,7°C) da temperatura máxima da água de fundo.

A tendência de aumento da temperatura rumo a montante foi também verificada na mesma estação, mas no inverno ocorre o processo inverso, com as temperaturas diminuindo rumo a montante (Figura 2a).

Tendo em vista que o aumento da temperatura da água à montante do rio está relacionado às mudanças do grau de insolação ao longo do ano (LAUT, 2007), a inversão deste comportamento no inverno é atribuída justamente à redução significativa dos valores de temperatura observada no estuário do rio Jacuípe.

Para a salinidade, durante a estação chuvosa a DHN (1993) descreve um valor mínimo de 35,5 ups e um máximo de 37,0 ups, para a região próxima a desembocadura do estuário do rio Jacuípe. Com relação aos valores registrados no presente trabalho, verifica-se que os valores médios de salinidade obtidos nas estações seca (16,6 ups) e chuvosa (9,4 ups) (Figura 3b) são significativamente diferentes entre si e muito inferiores aos relatados pelo DHN devido, certamente, à características intrínsecas do estuário do rio Jacuípe, tais como a presença de uma flecha arenosa e afloramentos rochosos (LIMA, 2007) na desembocadura do estuário que deformam a amplitude das águas marinhas, que aí adentram, caracterizando essas marés como hiposincrônicas, oportunizando, assim, a existência de uma maior contribuição de águas fluviais neste estuário.

É possível assim, verificar que entre as duas estações estudadas, a ação da influência marinha se modifica ao longo do estuário, o que permite classificar as suas águas, de

acordo com a resolução CONAMA nº 20/86, quanto à sua salinidade em: águas doces (salinidade $\leq 0,5$ ups), salobras (salinidade entre 0,5% e 30 ups) e marinhas (salinidade > 30 ups). Na estação seca observa-se apenas duas modalidades de águas presentes, sendo elas; águas salinas - situadas nos pontos 1 a 6 e águas salobras - localizadas nos pontos 7 a 32. Para a estação chuvosa, as três modalidades de águas são registradas: água salina - do ponto 1 ao 4, água salobra - do ponto 5 ao 27 e água doce - do ponto 28 ao 32, refletindo um aumento da influência fluvial sobre o rio Jacuípe durante a estação chuvosa.

No que concerne à turbidez, Parizotto *et al.* (2007), ao estudarem a zona estuarina do Rio Biguaçu (SC), durante uma estação seca, verificaram valores de turbidez variando de 183,1 UNT a 11,9 UNT, sendo os maiores valores registrados a montante. Laut (2007) estudando o estuário do rio Araguari (AP) durante uma estação chuvosa, verificou um aumento dos valores de turbidez em direção a foz, sendo o valor mínimo registrado igual a 14 UNT e o máximo 990 UNT. O CRA (2001), ao analisar o rio Jacuípe em abril de 2001 (estação chuvosa) registrou baixos índices de turbidez (8,8 UNT).

Na estação seca foram registrados os menores valores de turbidez, enquanto que na estação chuvosa registrou-se os maiores valores, principalmente na região central do estuário, sendo o ponto 13 o de maior turbidez (41,5 UNT). Ainda quanto a estação chuvosa, no ponto amostral 22 não foi registrado turbidez (0,0 unt) devido a esta amostra se situar na região com menor profundidade (-0,1m) e próximo a uma das margens do estuário, onde a força das correntes marinhas e fluviais, certamente não são suficientes para promover a suspensão dos sedimentos aí presentes (Figuras 3c e 3d).

No presente trabalho, foram registrados baixos valores de turbidez (Figura 3c), os quais são significativamente diferentes entre as estações e divergem muito dos valores obtidos em outros estuários, conforme descrito nos trabalhos citados anteriormente. Este resultado se deve a uma menor ação das massas d'águas junto ao substrato de fundo estuarino e a uma possível diminuição dos níveis pluviométricos e da vazão de água liberada pela Barragem Santa Helena (BSH) durante as duas estações analisadas.

Quanto à profundidade, Eichler *et al.* (2006) ao estudarem o sistema estuarino de Laguna (SC), verificaram valores de profundidade variando de 0,8 a 3,6m. No rio Jacuípe, Lima (2010) registrou o predomínio de profundidades inferiores a 3m, o que corrobora os valores encontrados no presente trabalho (Figura 3d).

7.2 Parâmetros sedimentológicos

De acordo com o sistema de Dias (1996), as amostras do rio Jacuípe podem ser classificadas em sua totalidade como areias litoclásticas ($\text{CaCO}_3 < 30\%$), o que concorda com os resultados obtidos por outros trabalhos realizados em regiões estuarinas, a exemplo de Bonetti (2000), Barcelos *et al.* (2003) e Gomes (2010).

Gomes (2010) registrou teores de carbonato superiores a 10% em 10 das 14 amostras analisadas nos 7 km iniciais do rio Jacuípe. Todavia, no presente estudo, valores superiores a 10% foram obtidos apenas em 3 amostras (Pontos 3, 4 e 12) da estação seca e em nenhuma da estação chuvosa (Figura 3e). Além disso, foi constatada uma diferença significativa na distribuição do teor de carbonato de cálcio entre as estações, o que sugere um maior fluxo de grãos marinhos na estação seca e a diminuição destes na estação chuvosa.

Esta hipótese é corroborada ao analisarmos a distribuição dos teores de CaCO_3 ao longo do estuário, em ambas as estações. Se observa que o CaCO_3 apresenta altos valores desde o ponto 1 até o 15 em ambas as estações, tendendo a decrescer do ponto 16 ao 32. Este decréscimo reflete o limite de influência máximo das correntes marinhas nas águas estuarinas, e que as águas fluviais apresentam maior influência dos pontos 32 a 16 (Figura 3e).

Barbosa (2006) ao estudar o estuário do rio Timbó (PE) relata a presença de valores percentuais da fração areia superiores a 90%. Eichler *et al.* (2006) no estuário de Laguna (SC) registrou um predomínio da fração areia em mais de 50% das amostras analisadas. Gomes (2010) descreve, para o estuário do rio Jacuípe, o domínio da feição areia em quase todos os pontos amostrados, com exceção apenas do ponto 13 onde predominou a fração cascalho.

Os valores de granulometria obtidos neste trabalho são concordantes com os dos trabalhos anteriores, sendo a fração areia dominante por todo o estuário. No entanto, diferentemente de Gomes (2010) que registrou a fração areia média como dominante na área de estudo, foi constatado o predomínio da fração areia fina (Figura 4) em ambas as estações, com exceção apenas de um ponto (9) na estação seca onde predominou a fração areia média (Tabela 2), o que sugere, de um modo geral, uma baixa energia hidrodinâmica atuando sobre o leito do estuário.

7.3 Representatividade e distribuição das categorias biogênicas

Da análise das abundâncias absoluta e relativa ao longo do canal principal do rio Jacuípe, observou-se o predomínio comum das categorias madeira (27,86% e 37,9%), alga coralina (18,63% e 16,2%), foraminífero bentônico (9,06% e 6,67%) e tecameba (5,59% e 19,06%), durante as estações seca e chuvosa, respectivamente (Figura 5).

Manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, onde se desenvolvem plantas adaptadas a suportar grandes quantidades de sal, sendo elas de porte arbustivo ou arbóreo (BARBOSA, 2006). Esta vegetação se desenvolve em extensas áreas ao longo do rio Jacuípe, principalmente em sua margem esquerda (LIMA, 2007). Sabe-se que de 1976 a 2006, o rio Jacuípe perdeu cerca de 31 ha de manguezal, correspondendo a uma redução de 30% da área original de manguezal (JESUS e LIMA, 2006) e este processo continua atualmente fortemente influenciado pela expansão urbana.

Sendo assim, os fragmentos (lascas) de madeira encontrados no rio Jacuípe foram considerados autóctones, já que são oriundos das áreas de manguezal (LEÃO e BITTENCOURT, 1977) adjacentes ao canal do rio. O aumento do número destes fragmentos da estação seca para a chuvosa (Figura 6), relaciona-se à elevação dos níveis pluviométricos (de 60mm para 235mm - LIMA, 2007) e ao conseqüente aumento da capacidade de drenagem do rio Jacuípe e de seus afluentes no inverno.

As algas calcárias constituem-se em vegetais fotossintetizantes dependentes de águas calmas e de baixas profundidades (até 200m) e da luz para a sua sobrevivência (DIAS, 2000). Assim sendo, os fragmentos de algas calcárias articuladas registradas no estuário do rio Jacuípe são alóctones marinhas e a sua elevada representatividade deve-se à ação das ondas e correntes marinhas (REBOUÇAS, 2006; SANTOS, 2008; SANTOS, 2010) que atuam junto a desembocadura do estuário, permitindo que estes grãos sejam transportados para dentro do mesmo. Vale ressaltar ainda o fato dos grãos desta categoria serem encontrados até o ponto 20 (Tabelas 5 e 6) na estação seca e até o ponto 10 (Tabelas 7 e 8) na estação chuvosa, sendo a redução do alcance de seu transporte à montante comprovado pelo aumento da representatividade de tecamebas (Figura 6 e Tabelas 5 a 8) na estação chuvosa.

Halimeda é um gênero de alga calcária verde de talo cenocítico (multinucleado e sem septos) e calcificado abundante em águas marinhas tropicais (BANDEIRA-PEDROSA, PEREIRA e OLIVEIRA, 2004). Deste modo, os grãos desta categoria também foram considerados alóctones marinhos, mas diferentemente dos demais fragmentos de algas calcárias, a sua representatividade e distribuição não variou muito entre as estações, tendo

sido registradas apenas nos 6 pontos iniciais da estação seca e nos 5 primeiros da estação chuvosa (Figura 6 e Tabelas 5 a 8).

Sua baixa representatividade deve estar relacionada ao aumento da influência fluvial durante a estação chuvosa, a qual restringe a ação das águas marinhas, as quais são responsáveis pelo transporte dos artículos de *Halimeda* para dentro do estuário. Há que se considerar ainda, o fato de que a presença de canalículos e de poros internos aos grãos de *Halimeda* facilitam o seu transporte, quando comparado a outros grãos desprovidos de poros, fato este que pode favorecer uma maior distribuição de tais grãos nos limites da plataforma continental durante a estação chuvosa e diminuir sua abundância na região estuarina, a qual se torna exportadora de sedimento em tal estação.

Os foraminíferos são protozoários unicelulares dotados de uma rede de pseudópodos filamentosos os quais se alojam em uma testa de composição variável. Segundo o hábito de vida podem ser bentônicos, vivendo sobre o substrato, ou planctônicos, vivendo na coluna d'água (HICKMAN *et al.* 2004). Quanto ao habitat, podem ser marinhos (com testas calcárias, aglutinantes ou silicosas), estuarinos (com testas calcárias ou aglutinantes) ou dulciaquícolas, sendo estas últimas dotadas de testas pseudoquitinosas (GOLDSTEIN, 1999; VILELA, 2000), as quais não podem ser obtidas pelo método de amostragem adotado neste estudo.

Os foraminíferos bentônicos constituíram uma das categorias principais do rio Jacuípe em ambas as estações, de modo que atribui-se a sua elevada representatividade à dois aspectos: (1) a seu curto ciclo de vida (semanal ou mensal) sendo depositados em grande quantidade no sedimento marinho (COCCICIONI, 2000); (2) ao seu tamanho diminuto (entre 0,1 a 110µm), o que permite que sejam transportados facilmente por massas d'água (PETRI, 1979).

Quanto à distribuição, deve-se considerar ainda a influência das correntes no transporte e na deposição das testas ao longo do estuário. Desse modo, os foraminíferos bentônicos foram registrados por quase todo o estuário na estação seca, mas somente nos 7,5 km iniciais da estação chuvosa, existindo uma única exceção no ponto 32 onde foram encontrados dois foraminíferos, isto relacionando-se, assim como as algas, ao aumento da influência fluvial.

A maioria das espécies registrada por Gomes (2010) no trecho euhalino do estuário do rio Jacuípe é típica de ambiente marinho (alóctones marinhos), mas, no presente estudo, foram encontradas espécies de foraminíferos eurihalinos (que suportam grandes variações de salinidade), a exemplo de *Ammonia beccarii*, *A. tepida* e *Elphidium discoideale*, em ambas as estações, tendo inclusive sido registrados espécimes vivos de *Ammonia beccarii*, *A. tepida*

e *Cibicides pseudoungerianus* (NASCIMENTO *et al.*, 2011), o que possibilita considerar ao menos as testas destas espécies como autóctones.

Tendo em vista que os foraminíferos planctônicos são estritamente marinhos e suportam somente pequenas variações de salinidade (estenohalinos) (VILELA, 2000), a presença deles no estuário é atribuída ao transporte de suas testas pelas marés, conforme mencionado anteriormente por Gomes (2010) no próprio estuário do rio Jacuípe, o que os torna alóctones marinhos. Assim, como observado para os foraminíferos bentônicos, percebe-se uma diminuição da distribuição desta categoria biogênica, entre as estações, tendo esta sido registrada até o ponto 20 na estação seca e até o ponto 14 na estação chuvosa (Figura 6), excetuando-se apenas os pontos 20 e 26 (Tabela 7) onde foram obtidos um exemplar cada.

A maior concentração de *Ammonia beccarii* e *Elphidium poeyanum* durante o verão e *Ammonia tepida* e *Elphidium sagrum* durante o inverno, a 7km de distância da desembocadura, indica uma maior influência de águas salinas nos primeiros pontos amostrais do rio Jacuípe, o que concorda também com a análise de componentes biogênicos totais da área, mas desta última análise, verificou-se o domínio das águas salinas até os 5km iniciais (ponto 10 - estação seca), a partir do qual as águas fluviais passaram a ganhar maior força rumo a montante.

As diatomáceas são protozoários unicelulares fotossintetizantes de hábitos bentônico ou planctônico, os quais habitam ambientes marinhos, dulciaquícolas e salobros (VILELA, 2004). Não foi realizada a identificação das frústulas de diatomáceas, mas o fato de sua abundância ser maior na estação seca, quando a influência fluvial é reduzida, do que na estação chuvosa (Figura 6) sugere que, ao menos, a maioria destas seja marinha, permitindo classificá-las como alóctones marinhas.

Na estação seca, as diatomáceas foram registradas ao longo do estuário, sendo maior sua representatividade no centro (Pontos 10 a 20 - Figura 6 e Tabela 5) do mesmo, enquanto que na estação chuvosa (Figura 6 e Tabela 7) sua representatividade é muito baixa registrando-se suas frústulas desde o ponto amostral 4 até o 18, sendo o ponto 15 com a maior abundância (7 exemplares). Sabe-se que a distribuição de diatomáceas em ambientes estuarinos é altamente influenciada pela ação das águas dulciaquícolas e pelas suas dimensões (PETRI, 1979). Portanto, a redução da abundância deste grupo na estação chuvosa deve estar relacionada ao aumento da ação fluvial exportando as frústulas para fora dos limites estuarinos (PETRI, 1979).

As tecamebas são protozoários portadores de uma carapaça simples que habitam, na maioria das vezes, ambientes dulciaquícolas, sendo sua presença reduzida nos ambientes

mixohalinos e marinhos (PATTERSON e KUMAR, 2002). No presente estudo, as tecamebas foram consideradas uma categoria alóctone fluvial, apresentando maiores representatividades na região central do rio (Pontos 10 a 20) na estação seca, e nas regiões à montante e à jusante do rio na estação chuvosa (Figura 6). Assim como as diatomáceas, sua abundância relaciona-se a energia hidrodinâmica fluvial e às suas pequenas dimensões (PETRI, 1979), mas estão ainda mais sujeitas à ação fluvial devido ao fato deste ser o seu habitat preferencial.

Os briozoários são animais coloniais e bentônicos sésseis, predominantemente marinhos, sendo raras as espécies dulciaquícolas. Se distribuem em todas as profundidades e latitudes no ambiente marinho, mas são mais comuns nas águas rasas, claras, agitadas e oxigenadas da plataforma continental (TÁVORA, 2004). Portanto, os fragmentos de briozoários registrados no presente estudo são alóctones marinhos. Assim como observado nas outras categorias marinhas descritas anteriormente, as maiores abundâncias são registradas na estação seca (ao longo dos 4 km iniciais – Pontos 1 a 8) diminuindo na estação chuvosa (distribuição ao longo dos 2,5 km iniciais – Pontos 1 a 5) (Figura 6), em virtude do aumento da energia hidrodinâmica fluvial no inverno.

Em relação aos poríferos, estes organismos se caracterizam por apresentar sua superfície corporal repleta de poros e internamente por espículas das mais variadas formas. Apresentam hábito de vida bentônico, sendo sésseis (fixos no substrato) e habitando ambientes marinhos e dulcícolas (RUPPERT e BARNES, 1996; STEBBINS, *et. al.*, 2002).

Apesar de a literatura afirmar a existência de poríferos em ambientes de água doce, não há como distingui-los das espécies marinhas a partir de suas espículas. Desse modo, baseando-se no fato de que o habitat preferencial do grupo é o ambiente marinho e que a sua maior abundância foi registrada na estação seca (Figura 6), optou-se por considerá-los como alóctones marinhos. Sua distribuição relaciona-se, assim como, os demais grãos alóctones da área ao aumento da ação fluvial durante a estação chuvosa, a qual restringe sua distribuição durante a estação chuvosa.

A categoria cnidário é representada por fragmentos de coral e de octocorais. Estes em vida apresentam hábito bentônico sésseis, tendendo a habitar ambientes de baixa turbidez e de salinidade marinha normal (RUPPERT e BARNES, 1996; STEBBINS, *et. al.*, 2002). No estuário do rio Jacuípe, portanto, estes fragmentos foram classificados como alóctones marinhos e a sua distribuição ocorre ao longo dos 4 km iniciais do estuário (Pontos 1 a 4), em ambas as estações (Figura 6). Diferentemente do registrado para outros grãos alóctones marinhos, seus fragmentos tiveram uma abundância ligeiramente maior na estação chuvosa

(29 grãos) do que na seca (16 grãos), mas esta diferença é pouco representativa para ser tomada como uma mudança no padrão descrito anteriormente.

Os poliquetas são organismos de corpo segmentado, construtores de tubos de natureza calcária ou arenícola (formado pela agregação de vários grãos livres no ambiente ao entrarem em contato com uma matriz orgânica). São principalmente marinhos, apresentando exemplares em estuários e ambientes dulciaquícolas (RUPPERT e BARNES, 1996). Por não ser possível diferir a origem marinha, salobra ou dulcícola dos fragmentos de tubos de poliqueta, optou-se por classificá-los como alóctones marinhos com base na sua maior abundância em ambientes marinhos e pela sua maior abundância nos pontos amostrais próximos da foz do estuário.

A distribuição dos fragmentos de poliqueta ocorreu nos 2 km iniciais do estuário (Pontos 1 a 4), em ambas as estações, certamente próximos de sua área fonte, com exceção apenas do ponto 20 onde foi encontrado um único exemplar.

Considerando-se os crustáceos, os caranguejos são organismos de habitat marinho e dulciaquícola, enquanto que as cracas caracterizam-se por serem exclusivamente marinhas (RUPPERT e BARNES, 1996; BRUSCA e BRUSCA, 2007). Sabendo-se que os caranguejos estão presentes na área de manguezal do rio Jacuípe (JESUS e LIMA, 2006) eles foram classificados como autóctones, sendo sua distribuição e representatividade (maior na estação seca e menor na estação chuvosa - Figura 6), sendo isto relacionado ao transporte de seus fragmentos para fora do estuário na estação chuvosa.

Com relação à categoria a craca, a literatura descreve o desenvolvimento deste organismo apenas em ambientes marinhos (RUPPERT e BARNES, 1996; BRUSCA e BRUSCA, 2007), mas no rio Jacuípe foi obtido um exemplar de exoesqueleto de craca praticamente intacto no ponto 9, sugerindo que ou a salinidade neste ponto (27,2 ups - que é considerado como água salobra segundo a resolução CONAMA nº 20/86) é alta o suficiente para garantir a sobrevivência deste organismo no local (autóctone) ou a maré introduziu este material a 4,5 km da foz (alóctone). Todavia, foram registrados apenas alguns fragmentos (6 na estação seca e 4 na estação chuvosa - Tabelas 6 e 7) de craca, o que permitiu considerá-los como alóctones marinhos.

Já, os ostracodes são pequenos crustáceos caracterizados por possuírem o corpo completamente envolvido por uma carapaça bivalve transparente, translúcida ou opaca. Apresentam hábito de vida predominantemente marinho, mas existem espécimes mixohalinos e também dulciaquícolas (COIMBRA e BERGUE, 2004). Com base em sua ecologia e no padrão de distribuição bem diferenciado ao longo do estuário, seus

fragmentos foram classificados em alóctones marinhos (os situados mais próximos da foz do estuário) e autóctones (os situados a montante da foz). Na estação seca, registra-se maiores percentuais de fragmentos do que na estação chuvosa.

Os moluscos são organismos que apresentam uma concha, geralmente bem calcificada que pode ser única (univalve), dupla (bivalve), várias (polivalve) e pseudobivalve (univalve com aspecto bivalve) ou pode estar ausente. No presente estudo, foram analisadas apenas as conchas se moluscos gastrópodos, bivalves e escafópodos. Os dois primeiros grupos ocupam diversos habitats e têm hábitos de vida bastante variados, sendo encontrados principalmente em ambientes marinhos. Já os escafópodos habitam áreas profundas, com no mínimo 6m de profundidade, sendo comuns na plataforma continental (BRUSCA e BRUSCA, 2007).

As três categorias de moluscos concentram-se nos pontos próximos à foz e tiveram suas maiores abundâncias e distribuição durante a estação seca (Figura 6). Devido ao aumento da influência fluvial durante a estação chuvosa, suas abundâncias e representatividades nesta estação decrescem, o que permitiu considera-los como grãos alóctones marinhos.

Os equinodermos são animais exclusivamente marinhos, estenohalinos, em sua maioria bentônicos, e que apresentam um endoesqueleto calcário (de composição calcítica) que pode ser articulado, rígido ou formado por placas isoladas (SOUZA-LIMA e MANSO, 2004). Por serem estenohalinos (DUTRA, 2004), todos os fragmentos registrados foram automaticamente classificados como sendo alóctones marinhos. Assim sendo, durante a estação seca foram registrados os maiores percentuais e distribuição de tais grãos, enquanto que no inverno esses valores decrescem (Figura 6) tendo sido registrados até mesmo nos pontos 32 (16 km) e 29 (14,5 km), respectivamente.

Analisando-se a distribuição dos componentes biogênicos durante as estações seca e chuvosa pode-se perceber que os mesmos não se distribuem de forma homogênea na área de estudo, o que já havia sido percebido por meio das análises de abundância (absoluta e relativa) e frequência de ocorrência.

Segundo dados do CRA (2001) a influência da maré é registrada até os 8 km iniciais do estuário do rio Jacuípe (equivale ao ponto 16), mas no presente estudo, esta influência da maré é verificada ao longo dos 16 km do estuário analisados, em ambas as estações, sendo na estação chuvosa essa influência reduzida, conforme visualizado na distribuição dos grãos alóctones marinhos.

7.4 Assinaturas tafonômicas dos componentes biogênicos

O transporte dos grãos sedimentares é feito de acordo com a sua textura, tamanho e densidade, de modo que os grãos maiores são transportados por tração ou arrasto, aqueles de tamanho intermediário são conduzidos por saltação e as partículas menores são levadas em suspensão, sendo o tamanho dos grãos controlado pela energia dominante no ambiente sedimentar (POPP, 2002). Além disso, o tipo de transporte influencia na presença e intensidade de desgastes aos quais os grãos podem ser submetidos, de modo que se forem conduzidos em suspensão, os grãos permanecerão preservados; mas se for por saltação ou arrasto, estes certamente sofrerão abrasão, quebraimento e/ou arredondamento de sua superfície (PILKEY, MORTON e LUTERNAUER, 1967; COTTEY e HALLOCK, 1988; ALVE e MURRAY, 1997).

Portanto, o predomínio de grãos sem arredondamento (nível 0) em ambas as estações (Figura 7a), é um indicativo de que a maior parte do sedimento depositado no estuário do rio Jacuípe não está sendo transportado ou não sofre transporte suficiente para sofrer fraturas em sua superfície e, conseqüentemente, modificar seu grau de arredondamento (Tabelas 10 a 14 e 19).

O predomínio de grãos sem arredondamento na estação seca se deve as grandes contribuições de grãos alóctones marinhos, sendo os principais, as testas de foraminíferos bentônicos (23,46%), as espículas de poríferos (16,59%) e os fragmentos de alga calcária (16,28%). É importante ressaltar também o número de grãos alóctones fluviais, como as tecamebas (16,97%), que foi a segunda maior contribuidora de grãos não arredondados (Tabela 24 – APÊNDICE E).

Na estação chuvosa, o também predomínio de grãos sem arredondamento deve-se principalmente aos grãos alóctones fluviais (tecamebas), os quais, sozinhos, representam 50,00% dos grãos nível 0 no estuário (Tabela 24 – APÊNDICE E).

O nível de arredondamento 4, segundo grau de arredondamento mais abundante na área, durante a estação seca, relaciona-se a um maior transporte dos grãos rente ao substrato marinho (PILKEY, 1967), sendo os maiores contribuidores, os grãos alóctones marinhos (algas e poríferos), os quais, no caso das algas, provavelmente, já adentram o estuário com aspecto arredondado, visto a grande abundância deste nível de arredondamento em quase todos os pontos amostrados, enquanto que os poríferos tendem a ter um menor grau de arredondamento na foz e se tornam bem arredondados entre os pontos 8 e 15 (Tabelas 14 a 18).

Para a estação chuvosa, o nível 4 de arredondamento foi o terceiro grau mais representativo. Seu principal contribuidor (alga calcária) é alóctone marinho, sendo que a

maioria de tais grãos adentram o estuário sem arredondamento (predominância de grãos nível 0) e tornam-se bem arredondados (nível 4) a partir de 3 km (ponto 6) da foz (Tabelas 19 a 23).

O terceiro nível mais representativo na estação seca foi o nível 3 (grãos arredondados), sendo seus maiores contribuidores as algas calcárias e os fragmentos de bivalves, ambos alóctones marinhos. No caso dos bivalves, estes já adentram o estuário apresentando seus fragmentos arredondados, tendendo a se tornarem bem arredondados (nível 4) a partir do ponto 11, a 5,5 Km da foz (Tabelas 14 a 18).

Para a estação chuvosa, os grãos arredondados (nível 3) mostram-se como o segundo nível mais representativo. Seus principais contribuidores, também são as algas e os bivalves, registrando-se também a entrada dos fragmentos de bivalves já arredondados (Tabelas 19 a 23).

Quanto ao tipo de desgaste, em ambas as estações, a abrasão e a dissolução tiveram as maiores representatividades, sendo que na estação seca predominou a abrasão, seguida da dissolução e na chuvosa este quadro se inverteu (Figura 7b). A abrasão resulta do transporte do sedimento rente ao substrato marinho, geralmente atrelado a ambientes de alta energia hidrodinâmica (COTTEY e HALLOCK, 1988), no entanto as águas do rio Jacuípe não apresentam este padrão de energia, visto o predomínio da fração areia fina.

A dissolução, por sua vez, é oriunda da exposição dos grãos na interface água/sedimento a ambientes calmos e/ou ricos em matéria orgânica (COTTEY e HALLOCK, 1988). A influência fluvial nas águas estuarinas deve estar acarretando no aumento da quantidade de matéria orgânica nas águas da região, principalmente durante a estação chuvosa, estimulando a produção de ácidos orgânicos e, conseqüentemente, esta acidificação resultou na dissolução dos grãos carbonáticos.

A maioria dos grãos abrasados da estação seca é de poríferos (Tabela 39), grupo alóctone marinho, cujas espículas apresentam este tipo de desgaste como dominante ao longo de todo o estuário (Tabela 30). Já na estação chuvosa, a maior parte dos grãos abrasados são de tecameba (Tabela 39), grupo alóctone fluvial, que se encontra bem preservado (natural) à montante, mas que a medida que se aproxima da foz (do ponto 18 ao 3) começa a sofrer abrasão (Tabelas 34 a 38).

Com relação à dissolução, em ambas as estações, a categoria alga calcária é a principal fornecedora de grãos com este tipo de desgaste (Tabela 39), apresentando-se bastante dissolvidos do ponto 1 ao 8 indicando um possível acúmulo de matéria orgânica em suas margens (áreas estas não amostradas no presente estudo) (Tabelas 27 e 28), principalmente relacionado a área de manguezal que aí se encontra presente.

Cabe ressaltar que foram encontradas testas bem preservadas de foraminíferos planctônicos, grupo alóctone marinho, como *Orbulina universa*, até o ponto 12 (6 km da foz) na estação seca e até o ponto 20 (10 km) na estação chuvosa, corroborando a hipótese de transporte em suspensão das testas desde a plataforma, conforme já havia sido sugerido por Gomes (2010).

A dominância de grãos brancos em ambas as estações indica que o rio Jacuípe recebe grandes contribuições de grãos recentes em seu leito (LEÃO e MACHADO, 1989) (Figura 7c e Tabelas 42 e 43), havendo uma maior contribuição de grãos de poríferos e equinodermos (ambos alóctones marinhos) na estação seca, e de tecamebas (alóctones fluviais) e equinodermos na estação chuvosa (Tabela 54).

No caso dos poríferos a coloração branca é dominante em quase todos os pontos em que seus fragmentos são registrados. A única exceção foi o ponto 11, onde foi encontrado uma única espícula, sendo esta de coloração marrom. Já os fragmentos de equinodermos se apresentam esbranquiçados em quase todos os pontos, exceto nos pontos 6, 27 e 32, onde predominou a coloração amarela, indicativa de que os mesmos passaram por um curto período de soterramento e foram expostos novamente às condições de superfície (LEÃO e MACHADO, 1989; MORAES, 2006).

Vale ressaltar que a coloração preto foi o segundo padrão mais representativo em ambas as estações, tendo o seu percentual consideravelmente aumentado na estação chuvosa (Figura 7c e Tabelas 42 e 43). O predomínio de grãos pretos na região central do estuário sugere ter havido um aumento da energia hidrodinâmica durante a estação chuvosa, ocasionando o revolvimento do leito do rio e exumado grãos que se encontravam depositados no sedimento a bastante tempo (LEÃO e MACHADO, 1989). Esta interpretação é corroborada pelos dados de turbidez, já que há uma elevação significativa dos níveis de turbidez neste trecho do estuário durante a estação chuvosa, decorrente do encontro das correntes marinhas e fluviais (Figura 3c).

As categorias madeira (autóctone) e tecamebas (alóctone fluvial) foram os principais fornecedores de grãos com este tipo de coloração, em ambas as estações fazendo, inclusive, com que este padrão predomine quase que ininterruptamente do ponto 21 ao 8 na estação chuvosa (Tabelas 43, 53 e 54). Lima (2007) já havia relatado a presença de lascas de madeira pretas no sedimento de fundo do estuário do rio Jacuípe.

Quanto ao processo de sedimentação, percebe-se que o estuário do rio Jacuípe apresenta grandes contribuições de sedimentos atuais e relíquias, tanto de origem alóctone, quanto de autóctones em ambas as estações. Os grãos alóctones marinhos destacam-se como principais fornecedores de grãos atuais, sendo a categoria alga calcária a principal

contribuidora (Tabelas 54 e 55) e as autóctones (madeira) e alóctones fluviais (tecamebas) destacam-se pelo fornecimento de grãos relíquias (Tabelas 54 e 56).

Com base em todos os dados obtidos do presente trabalho, pode-se caracterizar a região estuarina do rio Jacuípe como sendo uma área em que:

- (1) Na estação seca predomina a influência marinha sobre os seus processos de sedimentação, fazendo com que o estuário receba grande contribuição de grãos alóctones marinhos atuais oriundos da plataforma adjacente.
- (2) Na estação chuvosa, este processo de sedimentação é reduzido e passa a predominar a ação fluvial que resulta no transporte de grãos autóctones e alóctones fluviais rumo à jusante, corroborado pelo aumento das tecamebas e diminuição do alcance de distribuição dos grãos alóctones marinhos.
- (3) Nesta mesma estação, ocorre ainda a erosão do leito fluvial na região central do estuário, fazendo com que grãos relíquias sejam exumados, justificado pelo aumento da turbidez e do número de grãos pretos na área.
- (4) Todavia a energia hidrodinâmica é baixa (predomínio da fração areia fina) em ambas as estações de amostragem e não foi possível estabelecer o parâmetro físico-químico responsável pela distribuição dos grãos no estuário.
- (5) O transporte dos bioclastos, ocorre preferencialmente por arrasto, visto o predomínio do padrão de desgaste abrasão em ambas as estações.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos, as seguintes informações podem ser ressaltadas:

- Os valores de temperatura e salinidade são maiores durante a estação seca e decrescem na estação chuvosa, enquanto os valores de profundidade e turbidez são maiores na estação chuvosa e decrescem na estação seca.
- O valor do teor de carbonato encontrado foi considerado normal para o de áreas estuarinas, havendo uma maior disponibilização dele junto ao sedimento na estação seca, sendo as amostras no geral classificadas como litoclásticas.
- A granulometria dominante é a areia fina, indicando uma baixa energia hidrodinâmica na área;
- As categorias biogênicas madeira, alga calcária, foraminífero bentônico e tecameba foram dominantes em ambas as estações, sendo suas distribuições influenciadas pela ação das águas fluviais e marinhas
- Categorias como alga calcária, *Halimeda*, briozoário, cnidário, poliqueta, caranguejo, craca, gastrópodo, bivalve e escafópodo tendem a se concentrar nas regiões próximas a desembocadura do estuário;
- Os fragmentos de diatomácea, tecameba e foraminífero planctônico, tendem a se concentrar na região central do estuário;
- Os foraminíferos bentônicos, poríferos, ostracodes e madeira não apresentam uma área de deposição definida, variando a depender do grão de uma área a outra ou distribuindo-se por todo o estuário;
- Quanto as testas de foraminíferos, estas caracterizam-se por ser, em sua maioria, brancas e bem preservadas, concordando com o resultado encontrado da análise da mesma categoria para os bioclastos totais;
- A dominância de grãos sem arredondamento (nível 0), com abrasão e de coloração branca, em ambas as estações, indicam, respectivamente, um constante incremento de novos grãos biogênicos ao estuário do rio Jacuípe, sendo o seu transporte realizado preferencialmente via arrasto e sendo sua origem recente;
- Quanto a sedimentação, em ambas as estações predomina a deposição de grãos atuais, no entanto, na estação chuvosa constata-se uma elevação no número de grãos relíquias, indicando o retrabalhamento do sedimento de fundo ao longo do estuário;

- O estuário do rio Jacuípe caracteriza-se por um processo de sedimentação recente (dominância de grãos atuais), com o transporte de grãos ocorrendo via arrasto (dominância de grãos abrasados) e por uma baixa energia hidrodinâmica em ambas as estações (dominância da fração areia fina).

9. REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. et al. Glossário de ecologia (Publicação 103). 2ª Ed. São Paulo: Aciesp, 1997.

SCHRODER-ADAMS, C. Estuaries of the past and presente: A biofacies perspective. **Sedimentary Geology**. v. 190, p. 289-298, 2006.

ALMEIDA, A. S. *et al.* Estudo de componentes biogênicos em sedimentos das praias Ribeira e Itapuã, Salvador-BA. In: Reunião Regional da SBPC no Recôncavo da Bahia, 1, 2010, Cruz das Almas. **Anais da reunião regional da SBPC no Recôncavo da Bahia**. Cruz das Almas: SBPC, 2010.

ALVE, E.; MURRAY, J. W. High benthic fertility and taphonomy of foraminífera: a case study of the Skagerrak, North Sea. **Marine Micropaleontology**, v. 31, p. 157-175, 1997.

ALVES, E. C.; PONZI, V. R. A. Características morfológico-sedimentares da plataforma continental e talude superior da margem continental sudeste do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33, 1984, Rio de Janeiro. **Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia**: volume 4. Rio de Janeiro: SBG, 1984, p. 1629-1642.

ARAÚJO, T. M. F. **Estudo da microfauna de foraminíferos do sedimento da superfície e da subsuperfície da plataforma e do talude continentais da região norte do estado da Bahia (Salvador à Barra do Itariri)** (Volume 1:Texto, Anexo 1). 2004. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

ARAÚJO, T. M. F. *et al.* Sedimentos de subsuperfície do talude continental norte da Bahia. In: Semana do Laboratório de Estudos Costeiros, 3, Salvador. **Anais da III Semana do Laboratório de Estudos Costeiros**. Salvador: UFBA, 2000. p. 69-71.

BANDEIRA-PEDROSA, M. E.; *et al.* Taxonomy and distribution of the green algal genus *Halimeda* (Bryopsidales, Chlorophyta) in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*. v. 27, n.2, p. 363-377, abr.-jun. 2004.

BARBOSA, M. J. O. **estudos sedimentológicos do estuário do rio Timbó-PE**. 2006. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

BARCELOS, R. L. *et al.* Caracterização ambiental e comparação entre as desembocaduras de Icapara e Cananéia, Sistema Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape. Estado de São Paulo, Brasil. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 9, 2003, Recife. **Anais do IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário**. Recife: ABEQUA, 2003.

BARROS, F. C. **Estudo dos sedimentos biogênicos das enseadas dos Tainheiros e do Cabrito**. 1976. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

BATISTA, D. S. *et al.* A. M. Influência dos fatores ambientais na preservação da microfauna de foraminíferos bentônicos no ambiente recifal dos Parrachos de Maracajaú, RN, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências**. v. 30, n. 2, p. 92-103, 2007.

BERTELS, A. *et al.* Micropaleontologia (Foraminíferos y ostracodes del cuaternario de Palmares do Sul (Formacion Chui), Brasil. **Ameghiniana**. Buenos Aires. Tomo XIX, n. 1-2, p. 37-66, mar./jun. 1982.

BITTENCOURT, A. C. S. P.; VILLAS BOAS, G. S. Ocorrência de chamosita nos sedimentos recentes da baía de Aratu (BA). **Revista Brasileira de Geociências**. v.7, n. 2, p. 230-238, 1977.

BONETTI, C. V. **Foraminíferos como bioindicadores do gradiente de estresse ecológico em ambientes costeiros poluídos. Estudo aplicado ao sistema estuarino de Santos - São Vicente (SP, Brasil)**. 2000. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 20**, de 18 de junho de 1986. Estabelece a classificação da águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Disponível em: <<http://www.quimlab.com.br/PDF-LA/RESOLU%C7%C3O%20CONAMA%2020%20de%2018-06-1986%20-%20Efluente.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2010.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

CARANNANTE, G. *et al.* Carbonate lithofacies as paleolatitude indicators: problems and limitations. **Sedimentary Geology**, v. 60, p. 333-346, 1988.

CASTRO, F. D. *et al.* Margem Continental Potiguar - Uma parte do Brasil a ser conhecida. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 4, 2009, Belém. **Anais do IV CONNEPI**. Belém: IFPA, 2009.

CAVALCANTI, V. M. M. Exploração de granulados bioclásticos marinhos no Brasil: situação atual da pesquisa e lavra mineral. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 44, 2008, Curitiba. **Anais do 44º Congresso Brasileiro de Geologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. p. 590.

CAVALCANTI, V. M. M. O aproveitamento de recursos minerais marinhos: a pesquisa e lavra mineral na plataforma continental brasileira. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 45, 2010, Curitiba. **Anais do 45º Congresso Brasileiro de Geologia**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2010.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS - CRA. **Bacias Hidrográficas do Recôncavo Norte**. 2001.

CETTO, P. H. **Sonografia e faciologia da plataforma continental interna situada entre as ilhas escalvada e rasa, Guarapari-ES**. 2005. Monografia (Bacharelado em Biologia) – Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

COCCICIONI, R. Benthic foraminifera as bioindicators of heavy metal pollution: a case study from the Goro Lagoon (Italy). In: R. E. MARTIN. (ed). **Environmental micropaleontology**. The application of microfossils to environmental geology. New York, Klywer Academic/Plenum Publishers. p. 71-104, 2000.

COIMBRA, J. C.; BERGUE, C. T. Paleoecologia. In: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Volume 1.

COSTA, J. B. *et al.* Componentes biogênicos nos sedimentos de Camocim – Plataforma Continental do Ceará. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 45, 2010, Curitiba. **Anais do 45º Congresso Brasileiro de Geologia**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2010.

COTTEY, T. L.; HALLOCK, P. Test surface degradation in *Archaias angulatus*. **Journal of Foraminiferal Research**. v. 18, n. 3, p. 187-202, 1988.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. 4ª ed. Petrópolis, Vozes, 1983.

DALRYMPLE, R. W. *et al.* Estuarine facies models: conceptual basis and stratigraphic implications. **Journal of Sedimentary Petrology**. v. 62, n. 6, p. 1130-1146, 1992.

DHN. **Atlas de cartas piloto**. Diretoria de Hidrografia e Navegação. Marinha do Brasil, 1993.

DIAS, G. T. M. Classificação de sedimentos marinhos proposta de representação em cartas sedimentológicas. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 39, 1996, Sergipe. **Anais do 39º Congresso Brasileiro de Geologia**. Sergipe: Sociedade Brasileira de Geologia, 1996.

DIAS, G. T. M. Granulados Bioclásticos – Algas Calcárias. **Brazilian Journal of Geophysics**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 307-318, ago. 2000.

DULEBA, W. *et al.* Circulação hidrodinâmica dos estuários da estação ecológica Juréia-Itatins, inferida a partir das associações de foraminíferos e tecamebas, 7, 1999, Porto Seguro. **Anais do VII Congresso Internacional da ABEQUA**. Porto Seguro: ABEQUA, 1999a.

DULEBA, W. *et al.* Foraminíferos e tecamebas como bioindicadores da circulação hidrodinâmica so estuário do Rio Verde e do Lago Itacolomi, estação ecológica Juréia Itatins, Brasil. In.: Brazilian Association for Quaternary Studies (ABEQUA), 7, 1999, Porto Seguro. **Anais do VII Congresso Internacional da ABEQUA**. Porto Seguro: ABEQUA, 1999b.

DUTRA, T. L. Paleoeologia. In: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Volume 1.

EICHLER, P. P. B. *et al.* Avaliação da saúde ecológica do sistema estuarino de Laguna (SC) baseado nas espécies de foraminíferos e tecamebas. **Pesquisas em Geociências**, v. 33, n. 1, p. 101-115, 2006.

FRANÇA, A. M. C. *et al.* Sedimentos superficiais da margem continental nordeste brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 6, 1976.

GINSBURG, R. N. Introduction to comparative sedimentology of carbonates. **The American Association of Petroleum Geologists Bulletin**. v. 58, n. 5, p. 781-786, may. 1974.

GOLDSTEIN, S. T. Foraminifera: a biological overview. In: SEN GUPTA, B. K. **Modern Foraminifera**. Noruega: Kluwer Academic Publishers, p.371, 1999.

GOMES, R. C. T. **Caracterização da fauna de foraminíferos da zona euhalina do estuário do rio Jacuípe – Camaçari-BA.** 2010. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. **Princípios de estatística em Ecologia.** Porto Alegre: Artmed, 2011

HICKMAN, C. P. JR.; *et al.* **Princípios integrados de Zoologia.** 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2004.

JESUS, G. I. S.; LIMA, J. C. L. **Análise histórica da cobertura de vegetação de manguezal no estuário do rio Jacuípe, em decorrência da expansão urbana, através da aplicação de método de geoprocessamento.** 2006. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Faculdade Metropolitana de Camaçari, Camaçari.

KEMPF, M. Notes on the benthic bionomy of the N-NE Brazilian shelf. **Marine Biology**, n.5, p.213-224, 1970.

KIDWELL, S. M. *et al.* Conceptual framework for the analysis and classification of fossil concentrations. **PALAIOS**. v. 1, p. 228-238, 1986.

LAUT, L. L. M. Foraminíferos e tecamebas como indicadores ambientais em estuários tropicais - Brasil. 2007. Tese (Doutorado em Geologia e Geofísica Marinha) – Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

LEÃO, Z. M. A. N.; MACHADO, A. J. Variação de cor dos grãos carbonáticos de sedimentos marinhos atuais. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 19, n. 1, p. 87-91, 1989.

LEÃO, Z. M. A. N.; BITTENCOURT, A. C. S. P. A fração biodetrítica dos sedimentos de fundo da Baía de Aratu (BA). **Revista Brasileira de Geociências**. v.7, n. 2, p. 115-129, 1977.

LEES, A.; BULLER, A. T. Modern temperature water and warm-water shelf carbonate sediments contrasted. **Marine Geology**, v. 13, n. 5, p. 67-73, dez. 1972.

LEES, A. Possible influence of salinity and temperature on modern shelf carbonate sedimentation. **Marine Geology**, v. 19, n. 3, p. 159-198, ago. 1975.

LIMA, G. M. P.; LESSA, G. C. Padrões de circulação e mistura estuarina do rio Jacuípe – Litoral Norte do Estado da Bahia: sua influência na formação da zona de turbidez máxima. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 9., 2003, Recife. **Anais**. Recife: ABEQUA.

LIMA, G. M. P. **Caracterização sedimentológica e dos padrões de circulação e mistura do estuário do Rio Jacuípe – Litoral Norte do Estado da Bahia**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, Salvador.

LIMA, R. O. **Caracterização dos sedimentos biogênicos da plataforma equatorial brasileira adjacente ao rio grande do norte, entre a região de Porto do Mangue e Galinhos**. 2008. Monografia (Bacharelado em Geologia) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

LIMA, R. O. *et al.* Caracterização dos sedimentos biogênicos da plataforma continental brasileira adjacente ao Rio Grande do Norte: Área Galinhos a Porto do Mangue. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 44, 2008, Curitiba. **Anais do 44º Congresso Brasileiro de Geologia**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. p. 606.

LISBOA, L. P. **Paleoecologia e bioestratigrafia em foraminíferos do talude Continental da Bacia do Espírito Santo**: Estudo em dois “Piston Cores”. 2006. Monografia (Graduação em Oceanografia) – Departamento de Ecologia e recursos Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

LORENZO, N.; VERDE, M. Estructuras de bioerosión em moluscos marinos de la formación Villa Soriano (Plleistoceno Tardío-Holoceno) de Uruguay. **Revista Brasileira de Paleontologia**. v. 7. n. 3. p. 319-328, set/dez 2004.

MACHADO, A. J. **Estudo dos sedimentos recentes e dos foraminíferos da praia de Inema**. 1977. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador. p. 43

MACHADO, A. J. *et al.* Foraminifera assemblage from estuarine deposits of the Iguape Bay, Bahia, Brazil. **Anuário do Instituto de Geociências**. UFRJ. v. 29, n. 1, 2006.

MAIKLEM, W. R. Black and brown speckled foraminiferal sand from the southern part of the Great Barrier Reef. **Journal of Sedimentary Petrology**. v.37, n. 4, p. 1023-1030, 1967.

MARAMATSU, D.; SILVEIRA, F. L. O impacto dos mergulhos. **Revista Scientific American Brasil**, Brasil, 2008, n. 68, p. 88-91, jan. 2008.

MELO, A. C. C. *et al.* Caracterização dos sedimentos biogênicos da plataforma continental oriental do Rio Grande do Norte, entre as regiões de Maracajaú a Touros. In: Congresso brasileiro de Paleontologia. 22, 2011, Natal. **Atas do XXII Congresso Brasileiro de Paleontologia**. Natal: SBP, 2011. p. 205-208.

MELO, A. C. C. *et al.* Identificação dos sedimentos biogênicos da plataforma continental do Rio Grande do Norte – Folha Touros – Fração Cascalho Fino a areia muito grossa. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 45, 2010, Belém. **Anais do 45º Congresso Brasileiro de Geologia**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2010.

MILLIMAN, J.D. **Marine Carbonates**. New York: Springer – Verlag Berlin Heidelberg, 1974.

MINERVINO NETTO, A. **Morfologia e sedimentologia da plataforma continental entre os rios Itariri e Itapicuru, Litoral Norte da Bahia**. 2002. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MIRANDA, L. B. *et al.* **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

MONT'ALVERNE, A. A. F. Províncias sedimentares na plataforma continental de Pernambuco. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 32, 1982, Salvador. **Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Geologia**: volume 4. Salvador: SBG, 1982, p. 1524-1530.

MONT'ALVERNE, A. A. F. Sedimentos na plataforma continental de Pernambuco – Trecho Candeias/ Pontas de Pedra. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 33, 1984, Rio de Janeiro. **Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia**: volume 4. Rio de Janeiro: SBG, 1984, p. 1577-1588.

MORAES, S. S. **Interpretações da hidrodinâmica e dos tipos de transporte a partir de análises sedimentológicas e do estudo dos foraminíferos recentes dos recifes costeiros da praia do Forte e de Itacimirim, Litoral Norte do Estado da Bahia**. 2001. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MORAES, S. S. **Distribuição especial e tafonomia de foraminíferos na plataforma continental da região norte da Costa do Dendê (Foz do rio Jequiriça à Ponta dos Castelhanos) – Bahia**. 2006. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

MOREIRA, W. B. *et al.* Caracterização da praia da Penha (Ribeira), Salvador-Bahia, com base no estudo dos componentes biogênicos do sedimento. In.: Simpósio de Iniciação Científica da UNIJORGE, 2, 2011, Salvador. **Anais do 2º SIUNI**. Salvador: UNIJORGE, 2011a.

MOREIRA, W. B. *et al.* Caracterização da praia da Penha (Ribeira), Salvador-Bahia, com base na tafonomia dos bioclastos do sedimento. In.: Encontro Interdisciplinar de Cultura, Tecnologias e Educação, 6, 2011, Salvador. **Anais do 6º INTERCULTE**. Salvador: UNIJORGE, 2011b.

NASCIMENTO, A. A. **Componentes biogênicos do sedimento na margem continental de Sergipe, defronte ao rio São Francisco**. 2008. Monografia (Bacharelado em Biologia) – Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

NASCIMENTO, D. V. *et al.* Caracterização ambiental do estuário do rio Jacuípe a partir das assembleias de foraminíferos. In: Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, 14, 2011, Balneário Camburiú. **Anais do XIV COLACMAR**. Balneário Camburiú: AOCEANO e ALICMAR, 2011.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

OLIVEIRA, M. Q. C. **Impacto de mudanças no uso do solo nas características hidrossedimentológicas da bacia hidrográfica do rio Joanes e sua repercussão na zona costeira**. 1999. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

PARIZOTTO, B. A. D. M. *et al.* Caracterização da zona estuarina do Rio Biguaçu (SC) através de parâmetros físico-químicos da água, associados a foraminíferos e tecamebas bentônicos. In: Elisabete S. Braga G. Saraiva. (Org.). **Oceanografia e Mudanças Globais** (no prelo). São Paulo: Editora da USP, 2007, p. 534-545.

PATTERSON, R. T.; KUMAR, A. A review of current testate rhizopod (thecamoebian) research in Canada. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. v. 180, n. 1, p. 225-251, 2002.

PEREIRA, C. F. Estuário de Santa Luzia, na Baía de Aratu (Simões Filho, Bahia, Brasil): Aspectos geoquímicos e ambientais. 2007. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) - Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia.

PEREIRA, L. B. F. *et al.* Avaliação do potencial dos granulados marinhos da plataforma rasa continental leste do Rio Grande do Norte. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 45, 2010,

Belém. **Anais do 45º Congresso Brasileiro de Geologia**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2010.

PETRI, S. Observações sobre o problema de transporte de Organismos por correntes marinhas. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 3, p. 517-522, 1979.

PILKEY, O. H. *et al.* The carbonate fraction of beach and dune sands. **Sedimentology**. v. 8, p. 311-327, 1967.

POGGIO, C. A. *et al.* Distribuição dos componentes biogênicos nos sedimentos da área do Canal de Salvador, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Quaternary and Environmental Geosciences**, v. 1, n. 1, p. 10-15, 2009.

POPP, J. H. **Geologia Geral**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

REBOUÇAS, R. C. **Biografia das areias da Costa do Dendê: um estudo da composição das areias de praia entre os rios Jequiçá e Tijuípe**. 2006. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2 ed. Rio Grande: FURG, 1994.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**. 6. ed. São Paulo: ROCA, 1996.

SANTOS, M. V. P. **Análise dos principais componentes biogênicos do topo recifal de Guarajuba – Litoral Norte da Bahia**. 2008. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro Universitário Jorge Amado, Salvador.

SANTOS, M. V. P. **Caracterização geoambiental da praia de Itapuã: o uso dos componentes biogênicos do sedimento na interpretação de parâmetros ambientais.** 2010. Monografia (Especialização em Ecologia e Intervenções Ambientais) – Centro Universitário Jorge Amado, Salvador.

SANTOS, M. V. P. *et al.* Distribuição espacial dos componentes biogênicos no topo recifal de Guarajuba, Litoral Norte da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 45, 2010, Belém. **Anais do 45° Congresso Brasileiro de Geologia**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2010a.

SANTOS, M. V. P. *et al.* Influência da energia hidrodinâmica no padrão de distribuição do sedimento no topo recifal de Guarajuba, Litoral Norte da Bahia. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 45, 2010, Belém. **Anais do 45° Congresso Brasileiro de Geologia**. Belém: Sociedade Brasileira de Geologia, 2010b.

SANTOS, M. V. P. *et al.* Caracterização sedimentar da praia de Itapuã, região metropolitana de Salvador, Bahia, durante uma estação chuvosa com base nos componentes biogênicos In: Encontro Interdisciplinar de Cultura, Tecnologias e Educação, 5, 2010, Salvador. **Anais do 5º INTERCULTE**. Salvador: UNIJORGE, 2010a

SANTOS, M. V. P. *et al.* Caracterização sedimentar da praia de Itapuã, região metropolitana de Salvador, Bahia, durante uma estação seca com base nos componentes biogênicos In: Encontro Interdisciplinar de Cultura, Tecnologias e Educação, 5, 2010, Salvador. **Anais do 5º INTERCULTE**. Salvador: UNIJORGE, 2010b

SANTOS, M. V. P. *et al.* Utilização dos componentes biogênicos recentes do sedimento na caracterização geoambiental da praia de Itapuã, Salvador, Bahia. In.: Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar, 14, 2011, Salvador. **Anais do XIV COLACMAR**. Balneário Camburiú: ALICMAR e AOCEANO, 2011.

SIEGAL, S. **Estatística não-paramétrica:** para as ciências do comportamento. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. p.350.

SIMÕES, M. G.; HOLZ, M. Tafonomia: Processos e ambientes de fossilização. In: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Volume 1.

SOUZA-LIMA, W.; MANSO, C. L. C. Equinodermas. In: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Volume 1. p. 675-700.

STEBBINS, R. C. *et al.* **Zoologia Geral**. 6 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. p. 816.

SUMMERHAYES, C. P. *et al.* **Background Salvador to Fortaleza, Northeastern Brazil**. Projeto REMAC. Coletânea de trabalhos 1971 a 1975, p. 375-408, 1977.

TÁVORA, V. A. Briozoários. In: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Volume 1. p. 639-650.

TEIXEIRA, W. *et al.* **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. p. 557.

TINOCO, I. M. **Sugestões para o estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes**. Revista estudos Sedimentológicos, v. 2, n. ½, p. 43-51, 1972.

TINOCO, I. M. **Introdução ao estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1989. p. 221.

UEHARA, R. S. *et al.* Micropaleontologia e sedimentologia aplicadas à análise paleoambiental: um estudo de caso em Cananéia, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**. v. 10, n. 3, p. 137-150, set/dez, 2007.

VILELA, C. G. Diatomáceas. In: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Volume 1.

VILELA, C. G. Microfósseis – Parte I: Foraminíferos, Radiolários e Diatomáceas. In: CARVALHO, I.S. ed. **Paleontologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência. p. 1-20, 2000.

APÊNDICE A – PARÂMETROS AMBIENTAIS

Tabela 1 - Localização das amostras e fatores físico químicos do canal principal do rio Jacuípe durante as estações seca e chuvosa em 2010

Amostra	Coordenadas	Temp.(°C) Est. Seca	Temp.(°C) Est. Chuv.	Sal (ups) Est. Seca	Sal (ups) Est. Chuv.	Turbidez. Est. Seca	Turbidez. Est. Chuv.	Prof. (m) Est. Seca	Prof. (m) Est. Chuv.
01	S12°42'27.3" W38°07'32.9"	29,0	28,3	36,0	35,7	---	23,5	---	3,0
02	S12°42'26.0" W38°07'47.2"	29,7	28,2	35,6	33,9	---	5,5	---	3,5
03	S12°42'26.5" W38°08'01.9"	29,5	28,3	34,9	35,0	10,0	13,2	1,8	3,4
04	S12°42'38.7" W38°08'08.4"	29,7	28,2	34,6	33,2	7,4	11,4	2,9	4,1
05	S12°42'38.7" W38°08'08.4"	29,6	28,2	33,0	28,6	8,5	6,9	1,5	2,2
06	S12°42'39.2" W38°08'30.8"	30,0	28,1	31,9	26,6	7,3	5,7	1,8	2,3
07	S12°42'24.9" W38°08'35.1"	30,4	27,9	30,0	21,8	7,3	8,2	1,0	2,1
08	S12°42'15.8" W38°08'23.7"	29,8	27,9	29,5	18,8	10,7	9,5	4,1	2,3
09	S12°42'02.9" W38°08'17.5"	30,0	28,1	27,2	16,5	9,6	9,7	4,9	5,3
10	S12°41'49.3" W38°08'24.8"	29,9	28,0	25,6	14,6	10,6	17,6	3,0	2,5
11	S12°41'38.2" W38°08'24.1"	30,1	27,8	24,8	12,3	10,9	20,7	2,4	3,0
12	S12°41'25.8" W38°08'35.3"	30,3	27,8	22,6	9,4	9,5	44,6	1,9	1,9

APÊNDICE A – PARÂMETROS AMBIENTAIS

Tabela 1 – (Continuação)

Amostra	Coordenadas	Temp.(°C) Est. Seca	Temp.(°C) Est. Chuv.	Sal (ups) Est. Seca	Sal (ups) Est. Chuv.	Turbidez. Est. Seca	Turbidez. Est. Chuv.	Prof. (m) Est. Seca	Prof. (m) Est. Chuv.
13	S12°41'21.7" W38°08'46.2"	30,3	27,9	20,8	6,7	9,8	41,5	2,2	3,7
14	S12°41'10.3" W38°08'45.3"	30,5	27,9	18,1	3,8	12,9	39,3	4,8	3,2
15	S12°40'56.8" W38°08'40.6"	30,2	27,8	15,9	2,4	13,1	30,0	4,6	4,5
16	S12°40'46.2" W38°08'49.3"	30,4	27,8	13,3	1,1	13,1	35,1	4,1	4,6
17	S12°40'35.6" W38°08'52.7"	30,4	27,6	11,2	0,4	13,3	22,3	2,6	4,8
18	S12°40'38.0" W38°08'34.4"	30,3	27,6	9,9	0,2	23,2	22,6	2,5	4,3
19	S12°40'21.2" W38°08'38.0"	30,1	27,6	8,9	0,2	15,7	21,8	3,3	4,1
20	S12°40'07.3" W38°08'28.4"	29,8	27,5	8,1	0,2	16,6	22,5	3,4	2,9
21	S12°39'56.9" W38°08'38.8"	30,3	27,5	7,6	0,2	17,9	21,6	5,9	3,6
22	S12°39'58.9" W38°08'22.8"	30,2	26,6	7,1	0,1	21,6	0,0	3,1	0,1
23	S12°39'46.6" W38°08'21.8"	30,2	27,5	6,9	0,1	19,4	25,0	3,3	2,7
24	S12°39'47.1" W38°08'29.4"	30,3	27,3	6,6	0,1	16,7	25,1	3,5	4,0

APÊNDICE A – PARÂMETROS AMBIENTAIS

Tabela 1 – (Continuação)

Amostra	Coordenadas	Temp. (°C) Est. Seca	Temp.(°C) Est. Chuv.	Sal (ups) Est. Seca	Sal (ups) Est. Chuv.	Turbidez. Est. Seca	Turbidez. Est. Chuv.	Prof. (m) Est. Seca	Prof. (m) Est. Chuv.
25	S12°39'40.8" W38°08'34.4'	30,5	27,2	6,0	0,1	15,6	25,6	3,0	2,9
26	S12°39'29.0" W38°08'32.8'	30,3	27,2	5,6	0,1	17,4	23,0	2,9	3,2
27	S12°39'22.6" W38°08'34.5'	30,5	27,0	5,4	0,1	15,5	24,9	3,2	3,2
28	S12°39'12.7" W38°08'44.4'	30,4	27,1	5,4	0,0	17,7	24,8	3,1	2,7
29	S12°39'19.1" W38°08'50.0'	30,2	27,0	4,8	0,0	14,4	26,0	2,4	2,2
30	S12°39'10.5" W38°08'51.2'	30,1	26,9	3,0	0,0	13,4	26,3	2,9	2,2
31	S12°39'07.1" W38°08'52.7'	30,1	26,8	2,3	0,0	12,3	27,0	2,6	2,7
32	S12°38'58.6" W38°08'49.4'	30,4	26,9	2,5	0,0	13,7	24,4	3,2	3,3

APÊNDICE B – GRANULOMETRIA DAS AMOSTRAS

Tabela 2 – Frequência relativa das amostras de sedimento superficial do rio Jacuípe segundo as feições granulométricas durante a estação seca (janeiro de 2010).

Amostra	Cascalho	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Lama
Ponto 01	0,00	1,01	26,63	72,35	0,00
Ponto 02	0,32	3,32	33,33	63,03	0,00
Ponto 03	0,00	1,04	2,40	96,56	0,00
Ponto 04	0,43	3,28	5,00	89,53	1,76
Ponto 05	0,22	2,89	10,98	84,78	1,13
Ponto 06	1,03	1,81	5,95	91,01	0,21
Ponto 07	0,20	1,07	4,15	94,11	0,48
Ponto 08	0,62	2,99	14,06	81,73	0,60
Ponto 09	1,21	16,41	50,97	31,42	0,00
Ponto 10	0,51	0,92	3,57	94,25	0,74
Ponto 11	0,00	3,18	17,70	79,12	0,00
Ponto 12	0,00	2,47	11,88	85,66	0,00
Ponto 13	0,17	3,98	28,21	67,36	0,28
Ponto 14	0,96	11,04	15,75	71,24	1,01
Ponto 15	0,00	0,07	8,48	91,39	0,07
Ponto 16	0,00	0,10	0,12	99,60	0,18
Ponto 17	0,51	3,96	27,99	66,53	1,01
Ponto 18	0,90	1,89	33,16	63,89	0,16
Ponto 19	0,00	4,84	30,69	64,46	0,01
Ponto 20	0,00	3,64	30,56	65,79	0,01
Ponto 21	4,90	15,97	26,97	51,65	0,51
Ponto 22	0,00	0,03	12,67	87,30	0,00
Ponto 23	0,02	0,26	0,22	99,41	0,09
Ponto 24	0,00	1,27	0,41	97,77	0,55
Ponto 25	1,49	2,13	17,56	78,78	0,04
Ponto 26	0,00	1,98	6,03	91,73	0,25
Ponto 27	0,05	0,81	9,17	89,85	0,12
Ponto 28	0,00	0,08	3,56	96,36	0,00
Ponto 29	0,05	2,72	31,24	65,94	0,05
Ponto 30	0,00	3,66	41,76	54,46	0,12
Ponto 31	0,00	0,36	4,81	94,76	0,06
Ponto 32	0,66	6,45	37,01	55,76	0,12
Total	14,25	105,62	552,99	2517,59	9,55
Fr(%)	0,45	3,30	17,28	78,67	0,30

Nota: Em negrito e tachado de vermelho as frações granulométricas mais representativas.

APÊNDICE B – GRANULOMETRIA DAS AMOSTRAS

Tabela 3 – Frequência relativa das amostras de sedimento superficial do rio Jacuípe segundo as feições granulométricas durante a estação chuvosa (maio de 2010).

Amostra	Cascalho	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Lama
Ponto 01	0,00	0,25	12,06	87,70	0,00
Ponto 02	0,00	0,12	18,05	81,82	0,00
Ponto 03	0,10	0,09	0,31	99,50	0,00
Ponto 04	0,00	0,78	9,16	90,06	0,00
Ponto 05	0,00	0,74	11,00	88,25	0,00
Ponto 06	0,00	0,60	1,93	97,47	0,00
Ponto 07	0,00	0,28	1,15	98,54	0,04
Ponto 08	0,00	1,46	2,05	95,01	1,48
Ponto 09	0,00	8,18	29,27	62,54	0,00
Ponto 10	0,00	0,06	0,13	99,74	0,06
Ponto 11	0,00	1,20	14,94	83,86	0,00
Ponto 12	0,29	0,67	0,75	97,15	1,14
Ponto 13	0,00	1,66	2,50	95,78	0,07
Ponto 14	0,00	0,21	3,11	96,62	0,05
Ponto 15	0,00	1,62	29,00	69,31	0,07
Ponto 16	0,00	0,00	0,10	99,81	0,09
Ponto 17	0,00	4,04	39,62	56,32	0,03
Ponto 18	0,00	2,26	41,61	56,13	0,00
Ponto 19	0,00	0,23	1,99	97,75	0,03
Ponto 20	1,63	2,09	4,89	88,78	2,60
Ponto 21	0,00	1,65	12,76	85,57	0,03
Ponto 22	0,00	0,12	21,56	78,32	0,01
Ponto 23	0,00	4,58	26,55	68,85	0,03
Ponto 24	0,00	0,04	0,49	99,25	0,22
Ponto 25	0,00	9,19	27,56	63,24	0,02
Ponto 26	0,00	0,71	19,75	79,53	0,00
Ponto 27	0,00	1,28	28,79	69,93	0,00
Ponto 28	0,00	0,03	1,07	98,89	0,01
Ponto 29	0,00	2,87	26,81	70,30	0,02
Ponto 30	0,00	0,11	6,65	93,20	0,04
Ponto 31	0,37	2,49	42,19	54,95	0,00
Ponto 32	0,00	0,68	8,04	91,28	0,00
Total	2,39	50,29	445,83	2695,47	6,03
Fr(%)	0,07	1,57	13,93	84,23	0,19

Nota: Em negrito e tachado de azul as frações granulométricas mais representativas.

APÊNDICE C – TEOR DE CARBONATO

Tabela 4 – Frequência relativa dos sedimentos de fundo do rio Jacuípe, segundo o teor de siliciclastos e carbonatos durante as estações seca e chuvosa em 2010

Ponto Amostral	Estação Seca		Estação Chuvosa	
	siliciclasto (Fr%)	carbonato (Fr%)	siliciclasto (Fr%)	carbonato (Fr%)
1	90,20	9,80	93,97	6,03
2	93,87	6,13	96,79	3,21
3	89,17	10,83	92,30	7,70
4	87,51	12,49	98,11	1,89
5	95,70	4,30	99,29	0,71
6	97,21	2,79	98,98	1,02
7	97,96	2,04	98,93	1,07
8	93,83	6,17	95,77	4,23
9	98,06	1,94	99,75	0,25
10	95,46	4,54	99,64	0,36
11	98,92	1,08	99,73	0,27
12	89,09	10,91	95,76	4,24
13	96,87	3,13	99,02	0,98
14	91,35	8,65	97,01	3,00
15	99,10	0,90	96,59	3,41
16	98,23	1,77	99,78	0,22
17	95,51	4,49	99,37	0,63
18	97,48	2,52	99,49	0,51
19	97,73	2,27	99,52	0,48
20	98,35	1,65	98,01	1,99
21	97,93	2,07	99,45	0,55
22	99,01	0,99	99,74	0,26
23	98,49	1,51	99,31	0,69
24	96,54	3,46	98,45	1,55
25	97,95	2,05	99,08	0,92
26	97,71	2,29	99,58	0,42
27	98,64	1,36	99,20	0,80
28	98,72	1,28	98,88	1,12
29	96,21	3,79	99,00	1,00
30	96,84	3,16	98,50	1,50
31	97,54	2,46	97,84	2,16
32	97,42	2,58	98,00	2,00

APÊNDICE D – DISTRIBUIÇÃO BIOGÊNICA NO CANAL DO RIO JACUIPE

Tabela 5 – Abundância absoluta das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro) no rio Jacuípe em 2010

Categorias Biogênicas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Total		
Alga calcária	135	135	117	140	84	113	26	94	14	20	1	15	11	0	1	4	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	913	
<i>Halimeda</i>	20	15	21	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	
Diatomáceas	0	0	0	2	3	5	0	8	0	15	2	5	17	12	24	1	25	23	4	18	4	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	172	
Tecamebas	0	0	0	0	2	0	0	9	0	14	1	9	48	28	5	13	18	87	5	30	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	274	
Foraminífero Bentônico	44	38	30	27	69	78	24	38	0	18	4	0	3	0	1	1	1	10	1	3	0	0	0	0	1	1	7	0	2	14	3	26	444		
Foraminífero Planctônico	0	0	0	5	9	10	6	4	0	1	0	8	28	1	4	4	5	20	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	
Briozoário	29	22	39	5	4	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	
Porífero	3	2	7	20	15	8	0	85	6	135	1	9	57	84	34	17	89	31	17	97	32	0	0	23	6	5	9	1	4	13	8	22	840		
Cnidário	2	2	3	2	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
Poliqueta	2	5	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
Caranguejo	8	13	10	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	
Ostracode	2	0	0	3	10	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	1	0	0	29	
Gastrópodo	12	18	12	5	12	13	3	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82
Bivalve	13	23	18	31	64	38	28	17	4	8	1	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	253
Escafópodo	1	0	7	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
Equinodermo	25	20	23	14	3	6	0	5	3	0	3	1	0	0	0	3	0	3	0	2	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	2	117	
Agregado	2	7	4	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19	
Madeira	0	0	1	39	14	11	25	32	2	86	1	38	127	170	11	32	162	35	39	90	263	0	9	74	29	12	11	1	16	10	2	23	1365		
GNI	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	5	0	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
Total	300	300	300	300	300	300	115	300	37	300	16	86	300	300	83	75	300	212	69	253	300	0	10	100	40	20	32	4	22	38	15	73	4900		

APÊNDICE D – DISTRIBUIÇÃO BIOGÊNICA NO CANAL DO RIO JACUIPE

Tabela 7 – Abundância absoluta das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio) no rio Jacuípe em 2010

Categorias Biogênicas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	Total	
Alga calcária	171	169	101	90	16	7	4	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	561
<i>Halimeda</i>	16	25	37	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89
Diatomáceas	0	0	0	1	2	0	1	2	0	0	0	2	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Tecamebas	0	0	5	61	94	25	25	40	50	2	0	45	50	6	84	1	1	5	1	2	3	0	1	0	0	19	0	0	6	3	8	123	660	
Foraminífero Bentônico	44	35	50	65	7	5	9	3	4	0	0	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	231	
Foraminífero Planctônico	0	0	0	3	1	0	9	7	0	2	0	16	10	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	51
Briozóario	10	8	17	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Porífero	8	10	16	25	2	1	0	11	0	2	0	15	4	1	25	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	4	134	
Octocoral	6	4	4	10	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Poliqueta	4	2	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
Craca	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Caranguejo	6	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Ostracode	1	0	2	2	1	0	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	14
Gastrópodo	16	11	14	6	4	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
Bivalve	4	9	23	10	16	16	18	2	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106
Escafópodo	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Equinodermo	13	12	19	5	1	0	2	0	0	3	0	4	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	71
Agregado	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Madeira	0	0	0	5	0	0	19	229	15	16	1	215	233	6	182	6	6	18	6	279	15	2	8	8	4	10	0	2	9	0	16	2	1312	
GNI	0	0	0	0	0	0	10	3	4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	10	6	0	4	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	48	
Total	300	300	300	300	148	57	102	300	79	26	3	300	300	22	300	10	7	24	7	300	25	5	15	14	5	33	0	2	17	4	26	131	3462	

APÊNDICE D - DISTRIBUIÇÃO BIOGÊNICA NO CANAL DO RIO JACUÍPE

Tabela 8 – Abundância relativa das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio) no rio Jacuípe em 2010

Categorias Biogênicas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Alga calcária	57	56	34	30	11	12	4	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halimeda</i>	5	8	12	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diatomáceas	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecamebas	0	0	2	20	64	44	25	13	63	8	0	15	17	27	28	10	14	21	14	1	12	0	7	0	0	58	0	0	35	75	31	94
Foraminífero Bentônico	15	12	17	22	5	9	9	1	5	0	0	1	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Foraminífero Planctônico	0	0	0	1	1	0	9	2	0	8	0	5	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	
Briozoário	3	3	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porífero	3	3	5	8	1	2	0	4	0	8	0	5	1	5	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	8	3
Octocoral	2	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poliqueta	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caranguejo	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostracode	0	0	1	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
Gastropódo	5	4	5	2	3	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	1	3	8	3	11	28	18	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	4	4	6	2	1	0	2	0	0	12	0	1	1	0	0	20	0	0	0	0	0	0	60	13	0	20	0	0	0	12	0	0
Agregado	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madeira	0	0	0	2	0	0	19	76	19	62	33	72	78	27	61	60	86	75	86	93	60	40	53	57	80	30	0	100	53	0	62	2
GNI	0	0	0	0	0	0	10	1	5	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	3	24	0	27	43	0	0	0	0	0	25	0	0

APÊNDICE D - DISTRIBUIÇÃO BIOGÊNICA NO CANAL DO RIO JACUÍPE

Tabela 9 – Abundâncias e frequência de ocorrência das categorias biogênicas nas estações seca (janeiro) e chuvosa (maio) no rio Jacuípe em 2010

Categorias	Abundância		Abundância Relativa				Ocorrência		Frequência de Ocorrência			
	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Alga	913	558	18,66	16,12	P	P	17	9	53,13	28,13	C	Ace
<i>Halimeda</i>	63	90	1,29	2,60	A	A	6	5	18,75	15,63	Aci	Aci
Diatómacea	172	16	3,52	0,46	A	T	20	7	62,5	21,88	C	Ace
Tecameba	274	660	5,60	19,06	P	P	18	24	56,25	75,00	C	C
Foraminífero Bentônico	446	230	9,12	6,64	P	P	24	13	75,00	40,63	C	Ace
Foraminífero Planctônico	110	52	2,25	1,50	A	A	15	10	46,88	31,25	Ace	Ace
Briozoário	104	42	2,13	1,21	A	A	7	5	21,88	15,63	Aci	Aci
Porífero	840	132	17,17	3,81	P	A	29	16	90,63	50,00	C	C
Cnidário	16	29	0,33	0,84	T	T	7	6	21,88	18,75	Aci	Aci
Poliqueta	17	15	0,35	0,43	T	T	4	4	12,5	12,5	Aci	Aci
Craca	6	4	0,12	0,12	T	T	1	3	3,13	9,38	Aci	Aci
Caranguejo	38	17	0,78	0,49	T	T	6	3	18,75	9,38	Aci	Aci
Ostracode	29	14	0,59	0,40	T	T	11	7	34,38	21,88	Ace	Aci
Gastrópodo	82	55	1,68	1,59	A	A	11	7	34,38	21,88	Ace	Aci
Bivalve	253	105	5,17	3,03	P	A	14	12	43,75	37,50	Ace	Ace
Escafópodo	18	9	0,37	0,26	T	T	6	3	18,75	9,38	Aci	Aci
Equinodermo	119	68	2,43	1,96	A	A	17	14	53,13	43,75	C	Ace
Agregado	19	6	0,39	0,17	T	T	7	1	21,88	3,13	Aci	Aci
Madeira	1365	1312	27,90	37,90	P	P	29	25	90,63	78,13	C	C
GNI	8	48	0,16	1,39	T	A	5	9	15,63	28,13	Aci	Ace

Nota: P = Principal, A = Acessório, T = traço, C = Constante, Ace = Acessório e Aci = Acidental.

APÊNDICE E – GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 10 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em Janeiro de 2010 (Estação Seca)

Pontos Amostrais	Grau de Arredondamento					Total
	0	1	2	3	4	
1	105	16	19	102	56	298
2	92	12	15	101	73	293
3	83	26	17	83	86	295
4	90	13	36	80	42	261
5	166	18	23	53	26	286
6	127	17	18	90	37	289
7	39	3	9	28	11	90
8	80	20	16	63	89	268
9	1	1	8	9	14	33
10	75	5	3	39	90	212
11	7	1	0	2	5	15
12	22	0	0	11	15	48
13	115	1	3	10	44	173
14	68	1	1	0	60	130
15	36	2	8	8	18	72
16	20	1	3	12	7	43
17	88	6	7	13	24	138
18	146	9	2	8	12	177
19	15	2	2	5	6	30
20	92	6	9	21	27	155
21	17	0	6	6	8	37
22	0	0	0	0	0	0
23	1	0	0	0	0	1
24	13	2	1	6	4	26
25	5	0	1	3	2	11
26	3	2	1	2	0	8
27	14	3	0	2	1	20
28	3	0	0	0	0	3
29	5	0	0	0	1	6
30	23	1	0	0	4	28
31	11	0	0	0	2	13
32	41	0	0	0	8	49
Total	1603	168	208	757	772	3508
Fr(%)	45,70	4,79	5,93	21,58	22,00	100,00

Nota: Em vermelho os níveis de arredondamento mais representativos por ponto amostral.

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 11 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em maio de 2010 (Estação Chuvosa)

Pontos Amostrais	Grau de Arredondamento					Total
	0	1	2	3	4	
1	136	18	31	76	39	300
2	105	19	18	76	76	294
3	125	26	28	70	51	300
4	197	25	18	41	14	295
5	120	5	6	11	6	148
6	33	6	3	9	6	57
7	49	4	3	16	11	83
8	56	1	3	6	5	71
9	55	1	1	3	4	64
10	3	1	1	3	2	10
11	0	2	0	0	0	2
12	68	1	3	8	5	85
13	59	1	2	3	2	67
14	11	0	0	3	2	16
15	105	2	3	5	3	118
16	1	0	0	0	3	4
17	0	1	0	0	0	1
18	6	0	0	0	0	6
19	1	0	0	0	0	1
20	10	0	0	1	10	21
21	3	0	0	2	5	10
22	0	0	0	0	3	3
23	1	0	0	0	6	7
24	0	0	0	0	6	6
25	0	0	0	0	1	1
26	22	0	0	0	1	23
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	6	0	0	1	1	8
30	3	0	0	0	1	4
31	9	0	0	1	0	10
32	122	1	5	1	0	129
Total	1306	114	125	336	263	2144
Fr(%)	60,91	5,32	5,83	15,67	12,27	100,00

Nota: Em azul os níveis de arredondamento mais representativos por ponto amostral.

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 12 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em Janeiro de 2010 (Estação Seca)

Pontos Amostrais	Grau de Arredondamento					Total
	0	1	2	3	4	
1	35,23	5,37	6,38	34,23	18,79	100,00
2	31,40	4,10	5,12	34,47	24,91	100,00
3	28,14	8,81	5,76	28,14	29,15	100,00
4	34,48	4,98	13,79	30,65	16,09	100,00
5	58,04	6,29	8,04	18,53	9,09	100,00
6	43,94	5,88	6,23	31,14	12,80	100,00
7	43,33	3,33	10,00	31,11	12,22	100,00
8	29,85	7,46	5,97	23,51	33,21	100,00
9	3,03	3,03	24,24	27,27	42,42	100,00
10	35,38	2,36	1,42	18,40	42,45	100,00
11	46,67	6,67	0,00	13,33	33,33	100,00
12	45,83	0,00	0,00	22,92	31,25	100,00
13	66,47	0,58	1,73	5,78	25,43	100,00
14	52,31	0,77	0,77	0,00	46,15	100,00
15	50,00	2,78	11,11	11,11	25,00	100,00
16	46,51	2,33	6,98	27,91	16,28	100,00
17	63,77	4,35	5,07	9,42	17,39	100,00
18	82,49	5,08	1,13	4,52	6,78	100,00
19	50,00	6,67	6,67	16,67	20,00	100,00
20	59,35	3,87	5,81	13,55	17,42	100,00
21	45,95	0,00	16,22	16,22	21,62	100,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
24	50,00	7,69	3,85	23,08	15,38	100,00
25	45,45	0,00	9,09	27,27	18,18	100,00
26	37,50	25,00	12,50	25,00	0,00	100,00
27	70,00	15,00	0,00	10,00	5,00	100,00
28	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
29	83,33	0,00	0,00	0,00	16,67	100,00
30	82,14	3,57	0,00	0,00	14,29	100,00
31	84,62	0,00	0,00	0,00	15,38	100,00
32	83,67	0,00	0,00	0,00	16,33	100,00

Nota: Em vermelho os níveis de arredondamento mais representativos por ponto amostral.

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 13 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo seu nível de arredondamento em Maio de 2010 (Estação Chuvosa)

Pontos Amostrais	Grau de Arredondamento					Total
	0	1	2	3	4	
1	45,33	6,00	10,33	25,33	13,00	100,00
2	35,71	6,46	6,12	25,85	25,85	100,00
3	41,67	8,67	9,33	23,33	17,00	100,00
4	66,78	8,47	6,10	13,90	4,75	100,00
5	81,08	3,38	4,05	7,43	4,05	100,00
6	57,89	10,53	5,26	15,79	10,53	100,00
7	59,04	4,82	3,61	19,28	13,25	100,00
8	78,87	1,41	4,23	8,45	7,04	100,00
9	85,94	1,56	1,56	4,69	6,25	100,00
10	30,00	10,00	10,00	30,00	20,00	100,00
11	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
12	80,00	1,18	3,53	9,41	5,88	100,00
13	88,06	1,49	2,99	4,48	2,99	100,00
14	68,75	0,00	0,00	18,75	12,50	100,00
15	88,98	1,69	2,54	4,24	2,54	100,00
16	25,00	0,00	0,00	0,00	75,00	100,00
17	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
18	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
19	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
20	47,62	0,00	0,00	4,76	47,62	100,00
21	30,00	0,00	0,00	20,00	50,00	100,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
23	14,29	0,00	0,00	0,00	85,71	100,00
24	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
25	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
26	95,65	0,00	0,00	0,00	4,35	100,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	75,00	0,00	0,00	12,50	12,50	100,00
30	75,00	0,00	0,00	0,00	25,00	100,00
31	90,00	0,00	0,00	10,00	0,00	100,00
32	94,57	0,78	3,88	0,78	0,00	100,00

Nota: Em azul os níveis de arredondamento mais representativos por ponto amostral.

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 15 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 1 de arredondamento

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Alga	2	1	4	4	4	6	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Halimeda</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Diatomácea	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tecameba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foram. bent.	1	1	2	1	2	4	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0		
Foram. planc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Briozoário	8	4	12	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porífero	0	0	0	1	3	0	0	16	0	5	0	0	0	0	1	1	3	5	2	4	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cnidários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poliqueta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caranguejo	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostracode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrópodo	2	3	0	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	0	1	0	1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	1	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	1	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GNI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	16	12	26	13	18	17	3	20	1	5	1	0	1	1	2	1	6	9	2	6	0	0	0	2	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	

Nota: Foram. bent. = Foraminífero bentônico/ Foram. planc. = Foraminífero planctônico

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 16 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 2 de arredondamento

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Alga	3	3	4	13	3	8	0	7	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Halimeda</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Diatomácea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tecameba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foram. bent.	3	1	1	2	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Foram. planc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Briozoário	1	5	7	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porífero	1	0	0	7	3	0	0	7	0	1	0	0	1	0	7	2	5	2	2	9	4	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cnidários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poliqueta	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caranguejo	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostracode	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrópodo	4	1	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	2	1	1	7	11	1	7	2	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GNI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	19	15	17	36	23	18	9	16	8	3	0	0	3	1	8	3	7	2	2	9	6	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	

Nota: Foram. bent. = Foraminífero bentônico/ Foram. planc. = Foraminífero planctônico

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 17 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação seca (janeiro de 2010) segundo o nível 3 de arredondamento

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32								
Alga	41	46	26	49	11	38	13	37	5	11	0	8	7	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Halimeda</i>	14	7	12	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Diatomácea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tecameba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Foram. bent.	4	4	2	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Foram. planc.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Briozoário	9	5	10	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Porífero	1	1	1	3	0	7	0	10	0	22	0	2	1	0	6	8	12	5	5	20	6	0	0	5	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cnidários	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Poliqueta	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caranguejo	5	9	4	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostracode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrópodo	1	1	4	1	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	11	17	10	17	32	32	15	12	3	6	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	12	10	11	6	2	1	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GNI	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	102	101	83	80	53	90	28	63	9	39	2	11	10	0	8	12	13	8	5	21	6	0	0	6	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Nota: Foram. bent. = Foraminífero bentônico/ Foram. planc. = Foraminífero planctônico

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 20 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio de 2010) segundo o nível 1 de arredondamento

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Alga	4	9	2	11	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Halimeda</i>	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Diatomácea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tecameba	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Foram. bent.	3	5	2	4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foram. planc.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Briozoário	3	1	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porífero	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cnidários	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poliqueta	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caranguejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostracode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrópodo	2	1	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	0	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GNI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	18	19	26	25	5	6	4	1	1	1	2	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Nota: Foram. bent. = Foraminífero bentônico/ Foram. planc. = Foraminífero planctônico

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 23 - Abundância das categorias biogênicas durante a estação chuvosa (maio de 2010) segundo o nível 4 de arredondamento

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Alga	31	51	28	6	2	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Halimeda</i>	3	15	16	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Diatomácea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tecameba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foraminífero bentônico	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foraminífero planctônico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Briozoário	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porífero	2	2	2	4	1	0	0	0	0	1	0	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
Cnidários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poliqueta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caranguejo	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostracode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastrópodo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	0	1	0	0	2	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	3	2	2	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	
GNI	0	0	0	0	0	0	5	3	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10	5	0	4	6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Total	39	76	51	14	6	6	11	5	4	2	0	5	2	2	3	3	0	0	0	10	5	3	6	6	1	1	0	0	1	1	0	0	0		

Nota: Foram. bent. = Foraminífero bentônico/ Foram. planc. = Foraminífero planctônico

APÊNDICE E - GRAU DE ARREDONDAMENTO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 24 – Abundância e frequência relativa das categorias biogênicas, segundo o seu grau de arredondamento, nas estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010) do rio Jacuípe.

Categorias	Nível 0				Nível 1				Nível 2				Nível 3				Nível 4			
	Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)
Alga	261	16,28	250	19,14	25	14,88	30	26,32	45	21,63	35	28,00	294	38,84	120	35,71	288	37,31	123	46,77
<i>Halimeda</i>	3	0,19	0	0,00	1	0,60	5	4,39	4	1,92	6	4,80	37	4,89	42	12,50	18	2,33	37	14,07
Diatómacea	163	10,17	15	1,15	5	2,98	0	0,00	3	1,44	1	0,80	1	0,13	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tecameba	272	16,97	653	50,00	1	0,60	5	4,39	1	0,48	2	1,60	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Foram. Bent.	376	23,46	200	15,31	20	11,90	17	14,91	15	7,21	5	4,00	16	2,11	7	2,08	19	2,46	1	0,38
Foram. Planc.	104	6,49	48	3,68	4	2,38	3	2,63	0	0,00	1	0,80	2	0,26	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Briozoário	21	1,31	11	0,84	28	16,67	12	10,53	18	8,65	8	6,40	26	3,43	8	2,38	11	1,42	3	1,14
Porífero	266	16,59	39	2,99	44	26,19	5	4,39	53	25,48	21	16,80	120	15,85	45	13,39	357	46,24	22	8,37
Cnidário	15	0,94	27	2,07	0	0,00	1	0,88	0	0,00	0	0,00	1	0,13	1	0,30	0	0,00	0	0,00
Poliqueta	9	0,56	5	0,38	1	0,60	4	3,51	1	0,48	3	2,40	6	0,79	3	0,89	0	0,00	0	0,00
Craca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	1,75	5	2,40	1	0,80	1	0,13	0	0,00	0	0,00	1	0,38
Caranguejo	3	0,19	2	0,15	2	1,19	0	0,00	2	0,96	1	0,80	24	3,17	11	3,27	7	0,91	3	1,14
Ostracode	25	1,56	13	1,00	1	0,60	0	0,00	3	1,44	1	0,80	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gastrópodo	40	2,50	30	2,30	11	6,55	12	10,53	12	5,77	5	4,00	13	1,72	7	2,08	6	0,78	1	0,38
Bivalve	22	1,37	4	0,31	9	5,36	5	4,39	36	17,31	26	20,80	158	20,87	58	17,26	28	3,63	12	4,56
Escafópodo	5	0,31	2	0,15	8	4,76	4	3,51	4	1,92	2	1,60	1	0,13	1	0,30	0	0,00	0	0,00
Equinodermo	18	1,12	7	0,54	8	4,76	9	7,89	5	2,40	6	4,80	54	7,13	25	7,44	34	4,40	21	7,98
GNI	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,48	1	0,80	3	0,40	8	2,38	4	0,52	39	14,83

APÊNDICE F – DESGASTE DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 25 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em janeiro de 2010 (Estação Seca).

Pontos Amostrais	Estado de Preservação					Total
	Natural	Abrasão	Dissolução	Quebra	Misto	
1	40	60	147	5	46	298
2	26	41	146	4	76	293
3	44	52	133	18	48	295
4	23	67	108	6	57	261
5	66	61	99	15	45	286
6	56	63	120	12	38	289
7	18	9	34	0	29	90
8	45	85	89	8	41	268
9	0	8	9	0	16	33
10	37	133	24	2	16	212
11	2	4	7	0	2	15
12	15	22	9	1	1	48
13	84	54	26	1	8	173
14	49	68	2	0	11	130
15	37	27	4	1	3	72
16	16	22	4	1	0	43
17	47	73	8	3	7	138
18	108	29	26	3	7	173
19	7	15	6	0	2	30
20	56	73	15	4	7	155
21	4	27	0	0	6	37
22	0	0	0	0	0	0
23	1	0	0	0	0	1
24	3	18	3	1	1	26
25	2	6	3	0	0	11
26	2	3	0	1	2	8
27	6	5	4	0	5	20
28	3	0	0	0	0	3
29	1	3	1	0	1	6
30	5	9	12	0	2	28
31	6	3	2	0	2	13
32	9	35	2	0	3	49
Total	818	1075	1043	86	482	3504
Fr(%)	23,34	30,68	29,77	2,45	13,76	100,00

APÊNDICE F – DESGASTE DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 26 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em maio de 2010 (Estação Chuvosa).

Pontos Amostrais	Estado de Preservação					Total
	Natural	Abrasão	Dissolução	Quebramento	Misto	
1	53	27	153	9	58	300
2	49	31	150	4	60	294
3	69	41	122	7	61	300
4	101	81	82	5	26	295
5	40	62	30	2	14	148
6	12	20	14	1	10	57
7	16	32	22	2	11	83
8	6	51	11	0	3	71
9	15	40	6	0	3	64
10	1	3	4	0	2	10
11	0	2	0	0	0	2
12	23	37	25	0	0	85
13	10	28	19	0	10	67
14	2	9	4	0	1	16
15	32	81	2	0	3	118
16	0	1	2	0	1	4
17	0	0	0	0	1	1
18	3	3	0	0	0	6
19	1	0	0	0	0	1
20	9	10	2	0	0	21
21	3	7	0	0	0	10
22	0	0	3	0	0	3
23	1	4	2	0	0	7
24	0	6	0	0	0	6
25	0	0	1	0	0	1
26	8	14	1	0	0	23
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	3	3	2	0	0	8
30	2	2	0	0	0	4
31	5	5	0	0	0	10
32	58	59	3	0	9	129
Total	522	659	660	30	273	2144
Fr(%)	24,35	30,74	30,78	1,40	12,73	100,00

APÊNDICE F – DESGASTE DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 27 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em janeiro de 2010 (Estação Seca)

Pontos Amostrais	Tipo de Desgaste					Total
	Natural	Abrasão	Dissolução	Quebra	Misto	
1	13,42	20,13	49,33	1,68	15,44	100,00
2	8,87	13,99	49,83	1,37	25,94	100,00
3	14,92	17,63	45,08	6,10	16,27	100,00
4	8,81	25,67	41,38	2,30	21,84	100,00
5	23,08	21,33	34,62	5,24	15,73	100,00
6	19,38	21,80	41,52	4,15	13,15	100,00
7	20,00	10,00	37,78	0,00	32,22	100,00
8	16,79	31,72	33,21	2,99	15,30	100,00
9	0,00	24,24	27,27	0,00	48,48	100,00
10	17,45	62,74	11,32	0,94	7,55	100,00
11	13,33	26,67	46,67	0,00	13,33	100,00
12	31,25	45,83	18,75	2,08	2,08	100,00
13	48,55	31,21	15,03	0,58	4,62	100,00
14	37,69	52,31	1,54	0,00	8,46	100,00
15	51,39	37,50	5,56	1,39	4,17	100,00
16	37,21	51,16	9,30	2,33	0,00	100,00
17	34,06	52,90	5,80	2,17	5,07	100,00
18	62,43	16,76	15,03	1,73	4,05	100,00
19	23,33	50,00	20,00	0,00	6,67	100,00
20	36,13	47,10	9,68	2,58	4,52	100,00
21	10,81	72,97	0,00	0,00	16,22	100,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
24	11,54	69,23	11,54	3,85	3,85	100,00
25	18,18	54,55	27,27	0,00	0,00	100,00
26	25,00	37,50	0,00	12,50	25,00	100,00
27	30,00	25,00	20,00	0,00	25,00	100,00
28	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
29	16,67	50,00	16,67	0,00	16,67	100,00
30	17,86	32,14	42,86	0,00	7,14	100,00
31	46,15	23,08	15,38	0,00	15,38	100,00
32	18,37	71,43	4,08	0,00	6,12	100,00

APÊNDICE F – DESGASTE DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 28 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo o tipo de desgaste em maio de 2011 (Estação Chuvosa).

Pontos Amostrais	Tipo de Desgaste					Total
	Natural	Abrasão	Dissolução	Quebramento	Misto	
1	17,67	9,00	51,00	3,00	19,33	100,00
2	16,67	10,54	51,02	1,36	20,41	100,00
3	23,00	13,67	40,67	2,33	20,33	100,00
4	34,24	27,46	27,80	1,69	8,81	100,00
5	27,03	41,89	20,27	1,35	9,46	100,00
6	21,05	35,09	24,56	1,75	17,54	100,00
7	19,28	38,55	26,51	2,41	13,25	100,00
8	8,45	71,83	15,49	0,00	4,23	100,00
9	23,44	62,50	9,38	0,00	4,69	100,00
10	10,00	30,00	40,00	0,00	20,00	100,00
11	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
12	27,06	43,53	29,41	0,00	0,00	100,00
13	14,93	41,79	28,36	0,00	14,93	100,00
14	12,50	56,25	25,00	0,00	6,25	100,00
15	27,12	68,64	1,69	0,00	2,54	100,00
16	0,00	25,00	50,00	0,00	25,00	100,00
17	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100,00
18	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
19	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
20	42,86	47,62	9,52	0,00	0,00	100,00
21	30,00	70,00	0,00	0,00	0,00	100,00
22	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
23	14,29	57,14	28,57	0,00	0,00	100,00
24	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
25	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
26	34,78	60,87	4,35	0,00	0,00	100,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	37,50	37,50	25,00	0,00	0,00	100,00
30	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
31	50,00	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00
32	44,96	45,74	2,33	0,00	6,98	100,00

APÊNDICE F – DESGASTE DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 32 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste quebraamento, durante a estação seca (janeiro 2010) do rio Jacuípe

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Alga	2	1	4	4	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halimeda</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diatomácea	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecameba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Foraminífero bentônico	1	0	5	0	2	4	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Foraminífero planctônico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Briozóario	1	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Porífero	0	0	0	0	3	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1	2	4	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cnidários	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poliqueta	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caranguejo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostracode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Gastrópodo	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	0	1	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GNI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5	4	18	6	15	12	0	8	0	2	0	1	1	0	1	1	3	7	0	4	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	

APÊNDICE F – DESGASTE DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 34 - Abundância absoluta das categorias biogênicas, segundo o desgaste natural, durante a estação chuvosa (maio 2010) do rio Jacuípe

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
Alga	18	19	12	25	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halimeda</i>	4	9	25	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diatomácea	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tecameba	0	0	0	22	32	6	5	2	12	1	0	18	10	1	24	0	0	2	1	2	2	0	1	0	0	6	0	0	3	2	5	57				
Foraminífero bentônico	14	5	14	36	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foraminífero planctônico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Briozoário	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porífero	2	3	3	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Cnidários	6	5	4	9	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poliqueta	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Caranguejo	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ostracode	0	0	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gastropodo	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bivalve	0	1	2	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Escafópodo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
GNI	0	0	0	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	53	49	69	101	40	12	16	6	15	1	0	23	10	2	32	0	0	3	1	9	3	0	1	0	0	8	0	0	3	2	5	58				

APÊNDICE F – DESGASTE DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 39 – Abundância e frequência relativa das categorias biogênicas, segundo o tipo de desgaste, nas estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010) do rio Jacuípe

Categorias	Natural				Abrasão				Dissolução				Quebramento				Misto			
	Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)
Alga	65	7,95	77	14,75	204	18,98	62	9,41	393	37,68	292	44,24	20	22,73	1	3,33	231	47,93	130	47,62
<i>Halimeda</i>	25	3,06	43	8,24	16	1,49	18	2,73	17	1,63	25	3,79	1	1,14	1	3,33	4	0,83	3	1,10
Diatómacea	111	13,57	6	1,15	16	1,49	2	0,30	34	3,26	7	1,06	4	4,55	0	0,00	7	1,45	1	0,37
Tecameba	214	26,16	214	41,00	34	3,16	408	61,91	12	1,15	9	1,36	1	1,14	1	3,33	13	2,70	28	10,26
Foram. Bent.	165	20,17	74	14,18	56	5,21	22	3,34	164	15,72	73	11,06	14	15,91	11	36,67	47	9,75	46	16,85
Foram. Planc.	35	4,28	2	0,38	1	0,09	0	0,00	59	5,66	45	6,82	2	2,27	0	0,00	13	2,70	5	1,83
Briozóário	5	0,61	8	1,53	18	1,67	5	0,76	48	4,60	14	2,12	7	7,95	8	26,67	26	5,39	7	2,56
Porífero	146	17,85	27	5,17	622	57,86	77	11,68	16	1,53	22	3,33	21	23,86	0	0,00	33	6,85	6	2,20
Cnidário	7	0,86	27	5,17	1	0,09	0	0,00	8	0,77	2	0,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Poliqueta	1	0,12	4	0,77	11	1,02	2	0,30	2	0,19	3	0,45	1	1,14	2	6,67	2	0,41	4	1,47
Craca	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,46	1	0,10	0	0,00	0	0,00	0	0,00	5	1,04	1	0,37
Caranguejo	1	0,12	7	1,34	9	0,84	0	0,00	19	1,82	6	0,91	0	0,00	1	3,33	9	1,87	3	1,10
Ostracode	16	1,96	8	1,53	2	0,19	1	0,15	7	0,67	5	0,76	1	1,14	0	0,00	3	0,62	0	0,00
Gastrópodo	9	1,10	5	0,96	22	2,05	8	1,21	26	2,49	25	3,79	2	2,27	5	16,67	23	4,77	12	4,40
Bivalve	12	1,47	9	1,72	49	4,56	10	1,52	124	11,89	64	9,70	5	5,68	0	0,00	63	13,07	22	8,06
Escafópodo	3	0,37	0	0,00	5	0,47	1	0,15	6	0,58	5	0,76	3	3,41	0	0,00	1	0,21	3	1,10
Equinodermo	3	0,37	2	0,38	1	0,09	2	0,30	107	10,26	63	9,55	6	6,82	0	0,00	2	0,41	1	0,37
GNI	0	0,00	9	1,72	8	0,74	38	5,77	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,37

APÊNDICE G – COLORAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 40 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em janeiro de 2011 (Estação Seca)

Pontos Amostrais	Coloração					Total
	Branco	Amarelo	Mosqueado	Marrom	Preto	
1	153	40	13	92	0	298
2	138	64	4	83	4	293
3	183	56	1	52	4	296
4	206	72	0	19	3	300
5	209	73	1	16	1	300
6	188	73	2	34	3	300
7	75	20	3	2	15	115
8	227	57	0	13	3	300
9	27	5	0	2	1	35
10	236	13	2	6	41	298
11	13	1	0	2	0	16
12	54	4	0	1	27	86
13	259	14	3	14	10	300
14	295	0	0	5	0	300
15	81	1	1	0	0	83
16	61	1	2	1	10	75
17	185	4	1	1	109	300
18	164	1	3	3	41	212
19	44	0	1	0	24	69
20	172	3	3	2	65	245
21	45	0	0	0	255	300
22	0	0	0	0	0	0
23	4	0	0	0	6	10
24	50	0	0	0	50	100
25	22	0	0	0	18	40
26	12	1	0	0	7	20
27	19	5	0	0	7	31
28	4	0	0	0	0	4
29	7	0	0	2	13	22
30	29	1	0	0	8	38
31	10	3	0	1	1	15
32	62	3	1	0	6	72
Total	3234	515	41	351	732	4873
Fr(%)	66,37	10,57	0,84	7,20	15,02	100,00

APÊNDICE G – COLORAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 41 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em maio de 2010 (Estação Chuvosa)

Pontos Amostrais	Coloração					Total
	Branco	Amarelo	Mosqueado	Marrrom	Preto	
1	89	81	13	110	7	300
2	134	74	16	48	22	294
3	180	61	21	27	11	300
4	198	35	21	25	21	300
5	129	7	2	0	10	148
6	46	3	0	0	8	57
7	69	4	2	1	26	102
8	39	1	0	0	260	300
9	35	2	1	0	41	79
10	10	1	0	0	15	26
11	0	2	0	0	1	3
12	66	3	0	0	231	300
13	36	1	0	0	263	300
14	14	1	0	0	7	22
15	124	2	0	0	174	300
16	1	3	0	0	6	10
17	4	0	0	0	3	7
18	12	0	0	0	12	24
19	2	0	0	0	5	7
20	103	0	0	0	197	300
21	11	0	0	0	14	25
22	4	0	0	0	1	5
23	10	0	0	0	5	15
24	7	0	0	0	7	14
25	0	1	0	0	4	5
26	25	0	0	0	8	33
27	0	0	0	0	0	0
28	1	0	0	0	1	2
29	8	2	0	0	7	17
30	4	0	0	0	0	4
31	18	0	0	0	8	26
32	126	0	1	0	4	131
Total	1505	284	77	211	1379	3456
Fr(%)	43,55	8,22	2,23	6,10	39,90	100,00

APÊNDICE G – COLORAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 42 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em janeiro de 2011 (Estação Seca)

Pontos Amostrais	Coloração					Total
	Branco	Amarelo	Mosqueado	Marrom	Preto	
1	51,34	13,42	4,36	30,87	0,00	100,00
2	47,10	21,84	1,37	28,33	1,37	100,00
3	61,82	18,92	0,34	17,57	1,35	100,00
4	68,67	24,00	0,00	6,33	1,00	100,00
5	69,67	24,33	0,33	5,33	0,33	100,00
6	62,67	24,33	0,67	11,33	1,00	100,00
7	65,22	17,39	2,61	1,74	13,04	100,00
8	75,67	19,00	0,00	4,33	1,00	100,00
9	77,14	14,29	0,00	5,71	2,86	100,00
10	79,19	4,36	0,67	2,01	13,76	100,00
11	81,25	6,25	0,00	12,50	0,00	100,00
12	62,79	4,65	0,00	1,16	31,40	100,00
13	86,33	4,67	1,00	4,67	3,33	100,00
14	98,33	0,00	0,00	1,67	0,00	100,00
15	97,59	1,20	1,20	0,00	0,00	100,00
16	81,33	1,33	2,67	1,33	13,33	100,00
17	61,67	1,33	0,33	0,33	36,33	100,00
18	77,36	0,47	1,42	1,42	19,34	100,00
19	63,77	0,00	1,45	0,00	34,78	100,00
20	70,20	1,22	1,22	0,82	26,53	100,00
21	15,00	0,00	0,00	0,00	85,00	100,00
22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	40,00	0,00	0,00	0,00	60,00	100,00
24	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	100,00
25	55,00	0,00	0,00	0,00	45,00	100,00
26	60,00	5,00	0,00	0,00	35,00	100,00
27	61,29	16,13	0,00	0,00	22,58	100,00
28	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
29	31,82	0,00	0,00	9,09	59,09	100,00
30	76,32	2,63	0,00	0,00	21,05	100,00
31	66,67	20,00	0,00	6,67	6,67	100,00
32	86,11	4,17	1,39	0,00	8,33	100,00

APÊNDICE G – COLORAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 43 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a coloração em maio de 2010 (Estação Chuvosa)

Pontos Amostrais	Coloração					Total
	Branco	Amarelo	Mosqueado	Marron	Preto	
1	29,67	27,00	4,33	36,67	2,33	100,00
2	45,58	25,17	5,44	16,33	7,48	100,00
3	60,00	20,33	7,00	9,00	3,67	100,00
4	66,00	11,67	7,00	8,33	7,00	100,00
5	87,16	4,73	1,35	0,00	6,76	100,00
6	80,70	5,26	0,00	0,00	14,04	100,00
7	67,65	3,92	1,96	0,98	25,49	100,00
8	13,00	0,33	0,00	0,00	86,67	100,00
9	44,30	2,53	1,27	0,00	51,90	100,00
10	38,46	3,85	0,00	0,00	57,69	100,00
11	0,00	66,67	0,00	0,00	33,33	100,00
12	22,00	1,00	0,00	0,00	77,00	100,00
13	12,00	0,33	0,00	0,00	87,67	100,00
14	63,64	4,55	0,00	0,00	31,82	100,00
15	41,33	0,67	0,00	0,00	58,00	100,00
16	10,00	30,00	0,00	0,00	60,00	100,00
17	57,14	0,00	0,00	0,00	42,86	100,00
18	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	100,00
19	28,57	0,00	0,00	0,00	71,43	100,00
20	34,33	0,00	0,00	0,00	65,67	100,00
21	44,00	0,00	0,00	0,00	56,00	100,00
22	80,00	0,00	0,00	0,00	20,00	100,00
23	66,67	0,00	0,00	0,00	33,33	100,00
24	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	100,00
25	0,00	20,00	0,00	0,00	80,00	100,00
26	75,76	0,00	0,00	0,00	24,24	100,00
27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	50,00	0,00	0,00	0,00	50,00	100,00
29	47,06	11,76	0,00	0,00	41,18	100,00
30	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00
31	69,23	0,00	0,00	0,00	30,77	100,00
32	96,18	0,00	0,76	0,00	3,05	100,00

APÊNDICE G – COLORAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 48 - Abundância absoluta das categorias biogênicas segundo a coloração preto durante a estação seca (janeiro 2010)

Categorias Biogênicas	Pontos Amostrais																																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
Alga	0	2	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Halimeda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Diatomácea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tecameba	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	6	25	3	8	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foraminífero bentônico	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Foraminífero planctônico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Briozoário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Porífero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cnidários	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poliqueta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Craca	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caranguejo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostracode	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastropodo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bivalve	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escafópodo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equinodermo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Madeira	0	0	1	3	0	0	15	1	0	41	0	26	10	0	0	8	103	16	21	57	254	0	6	49	17	7	7	0	13	8	1	6	0	0	0		
GNI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	0	4	4	3	1	3	15	3	1	41	0	27	10	0	0	10	109	41	24	65	255	0	6	50	18	7	7	0	13	8	1	6	0	0	0		

APÊNDICE G – COLORAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 54 - Abundância e frequência relativa das categorias biogênicas, segundo o tipo de coloração, nas estações seca (janeiro de 2010) e chuvosa (maio de 2010) do rio Jacuípe

Categorias	Branco				Amarelo				Mosqueado				Marrom				Preto			
	Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa		Estação Seca		Estação Chuvosa	
	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)	Ab.	Fr(%)
Alga	300	9,28	154	10,23	353	68,54	194	68,31	7	17,07	16	20,78	246	70,09	161	76,30	7	0,96	33	2,39
<i>Halimeda</i>	61	1,89	79	5,25	1	0,19	3	1,06	1	2,44	5	6,49	0	0,00	1	0,47	0	0,00	2	0,15
Diatómacea	169	5,23	15	1,00	3	0,58	1	0,35	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Tecameba	222	6,86	351	23,32	0	0,00	0	0,00	1	2,44	3	3,90	1	0,28	0	0,00	50	6,83	306	22,19
Foram. Bent.	323	9,99	105	6,98	56	10,87	42	14,79	11	26,83	40	51,95	55	15,67	33	15,64	1	0,14	10	0,73
Foram. Planc.	42	1,30	49	3,26	33	6,41	1	0,35	15	36,59	1	1,30	20	5,70	1	0,47	0	0,00	0	0,00
Briozoário	93	2,88	36	2,39	8	1,55	3	1,06	2	4,88	0	0,00	1	0,28	3	1,42	0	0,00	0	0,00
Porífero	835	25,82	131	8,70	4	0,78	1	0,35	0	0,00	0	0,00	1	0,28	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cnidário	12	0,37	12	0,80	3	0,58	16	5,63	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,47	1	0,14	0	0,00
Poliqueta	15	0,46	13	0,86	2	0,39	1	0,35	0	0,00	1	1,30	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Craca	4	0,12	1	0,07	1	0,19	3	1,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	0,14	0	0,00
Caranguejo	9	0,28	3	0,20	15	2,91	7	2,46	0	0,00	1	1,30	13	3,70	5	2,37	1	0,14	1	0,07
Ostracode	19	0,59	12	0,80	8	1,55	2	0,70	1	2,44	0	0,00	1	0,28	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Gastrópodo	77	2,38	42	2,79	1	0,19	3	1,06	0	0,00	6	7,79	4	1,14	4	1,90	0	0,00	0	0,00
Bivalve	243	7,51	100	6,64	4	0,78	0	0,00	0	0,00	4	5,19	5	1,42	1	0,47	1	0,14	0	0,00
Escafópodo	17	0,53	9	0,60	0	0,00	0	0,00	1	2,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Madeira	99	3,06	60	3,99	18	3,50	7	2,46	1	2,44	0	0,00	1	0,28	1	0,47	670	91,53	1027	74,47
Equinodermo	693	21,43	285	18,94	1	0,19	0	0,00	1	2,44	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
GNI	1	0,03	48	3,19	4	0,78	0	0,00	0	0,00	0	0,00	3	0,85	0	0,00	0	0,00	0	0,00

APÊNDICE H – SEDIMENTAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 55 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos no rio Jacuípe segundo a sedimentação em janeiro de 2010 (Estação Seca)

Pontos Amostrais	Sedimentação		
	Atual	Relíquia	Total
1	196	102	298
2	202	91	293
3	238	58	296
4	277	23	300
5	283	17	300
6	265	35	300
7	96	19	115
8	277	23	300
9	32	3	35
10	244	54	298
11	15	1	16
12	56	30	86
13	219	81	300
14	171	129	300
15	79	4	83
16	60	15	75
17	188	112	300
18	167	45	212
19	45	24	69
20	168	77	245
21	37	263	300
22	0	0	0
23	3	7	10
24	50	50	100
25	21	19	40
26	13	7	20
27	21	10	31
28	4	0	4
29	6	16	22
30	29	9	38
31	12	3	15
32	56	16	72
Total	3530	1343	4873
Fr(%)	72,44	27,56	100,00

APÊNDICE H – SEDIMENTAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 56 - Abundância absoluta dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a sua sedimentação em maio de 2010 (Estação Chuvosa)

Pontos Amostrais	Sedimentação		
	Atual	Relíquia	Total
1	169	131	300
2	209	91	300
3	242	58	300
4	238	62	300
5	129	19	148
6	40	17	57
7	82	20	102
8	39	261	300
9	38	41	79
10	11	15	26
11	2	1	3
12	69	231	300
13	33	267	300
14	12	10	22
15	129	171	300
16	4	6	10
17	4	3	7
18	12	12	24
19	2	5	7
20	103	197	300
21	11	14	25
22	4	1	5
23	10	5	15
24	7	7	14
25	1	4	5
26	25	8	33
27	0	0	0
28	1	1	2
29	9	8	17
30	4	0	4
31	18	8	26
32	124	7	131
Total	1781	1681	3462
Fr(%)	51,44	48,56	100,00

APÊNDICE H – SEDIMENTAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 57 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a sua sedimentação em janeiro de 2010 (Estação Seca)

Pontos Amostrais	Sedimentação		
	Atual	Relíquia	Total
1	65,77	34,23	100,00
2	68,94	31,06	100,00
3	80,41	19,59	100,00
4	92,33	7,67	100,00
5	94,33	5,67	100,00
6	88,33	11,67	100,00
7	83,48	16,52	100,00
8	92,33	7,67	100,00
9	91,43	8,57	100,00
10	81,88	18,12	100,00
11	93,75	6,25	100,00
12	65,12	34,88	100,00
13	73,00	27,00	100,00
14	57,00	43,00	100,00
15	95,18	4,82	100,00
16	80,00	20,00	100,00
17	62,67	37,33	100,00
18	78,77	21,23	100,00
19	65,22	34,78	100,00
20	68,57	31,43	100,00
21	12,33	87,67	100,00
22	0,00	0,00	0,00
23	30,00	70,00	100,00
24	50,00	50,00	100,00
25	52,50	47,50	100,00
26	65,00	35,00	100,00
27	67,74	32,26	100,00
28	100,00	0,00	100,00
29	27,27	72,73	100,00
30	76,32	23,68	100,00
31	80,00	20,00	100,00
32	77,78	22,22	100,00

APÊNDICE H – SEDIMENTAÇÃO DOS GRÃOS CARBONÁTICOS

Tabela 58 - Abundância relativa dos componentes biogênicos do rio Jacuípe segundo a sua sedimentação em maio de 2010 (Estação Chuvosa)

Pontos Amostrais	Sedimentação		
	Atual	Relíquia	Total
1	56,33	43,67	100,00
2	69,67	30,33	100,00
3	80,67	19,33	100,00
4	79,33	20,67	100,00
5	87,16	12,84	100,00
6	70,18	29,82	100,00
7	80,39	19,61	100,00
8	13,00	87,00	100,00
9	48,10	51,90	100,00
10	42,31	57,69	100,00
11	66,67	33,33	100,00
12	23,00	77,00	100,00
13	11,00	89,00	100,00
14	54,55	45,45	100,00
15	43,00	57,00	100,00
16	40,00	60,00	100,00
17	57,14	42,86	100,00
18	50,00	50,00	100,00
19	28,57	71,43	100,00
20	34,33	65,67	100,00
21	44,00	56,00	100,00
22	80,00	20,00	100,00
23	66,67	33,33	100,00
24	50,00	50,00	100,00
25	20,00	80,00	100,00
26	75,76	24,24	100,00
27	0,00	0,00	0,00
28	50,00	50,00	100,00
29	52,94	47,06	100,00
30	100,00	0,00	100,00
31	69,23	30,77	100,00
32	94,66	5,34	100,00