

*Detonula pumila*



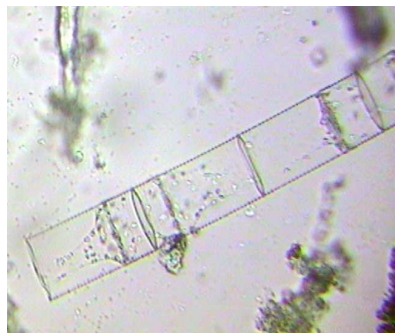
*Paralia sulcata*



*Stephanopyxis turris*



*Leptocylindrus danicus*



*Guinardia flaccida*



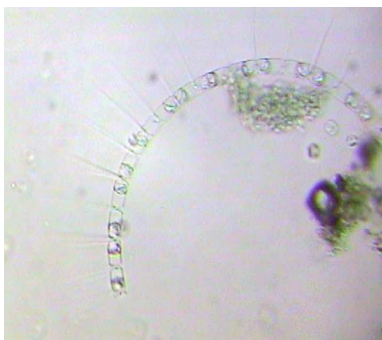
*Guinardia striata*



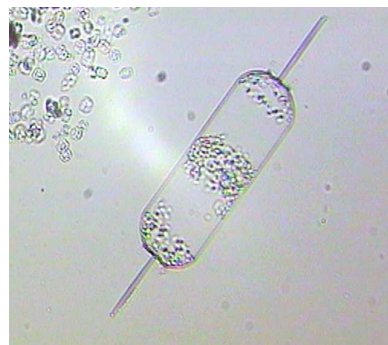
*Dactyliosolen phuketensis*



*Cerataulina pelágica*



*Chaetoceros curvisetus*



*Ditylum brightwellii*



*Asterionellopsis glacialis*



*Pleurogirosigma spp*

Figura 5.2.57: Exemplos das principais espécies de fitoplancton.

### 5.2.3.2 - Organismos Nectônicos

#### 5.2.3.2.1 - Ictiofauna da zona de arrebentação

O conhecimento da comunidade íctica da zona de arrebentação e o seu nicho ecológico são fundamentais para uma exploração racional dos recursos pesqueiros. Além da importância econômica, esta comunidade possui um importante papel ecológico na cadeia trófica, funcionando, portanto, como transferidores de energia, consumindo desde fontes primárias até macro-invertebrados e peixes (YÁNEZ-ARANCIBIA & SANCHEZ-GIL, 1988).

A ictiofauna da zona de arrebentação não tem recebido a mesma atenção do que faunas similares de outros ecossistemas costeiros, devido às dificuldades enfrentadas para se trabalhar nesta faixa de alta energia e turbulência (BROWN & MCLACHLAN, 1990), apesar de ser um ambiente que pode sustentar populações significativas de peixes (LASIAK, 1981). O estudo do ecossistema da zona de arrebentação é de grande importância, pois caracteriza uma área de alimentação, crescimento e reprodução de numerosos organismos marinhos, incluindo uma variedade de espécies de peixes de importância econômica, como representantes das famílias Carangidae, Sciaenidae e Clupeidae (LASIAK, 1981, 1984; PAIVA FILHO & TOSCANO, 1987; AUYVAZIAN & HYNDES, 1995; CLARK *et al.*, 1996; GAELZER & ZALMON, 2003).

No Brasil, o conhecimento dos processos físico-químicos e ecológicos em praias arenosas ainda é incipiente apesar das praias se distribuírem ao longo de quase toda a costa, se estendendo por uma faixa de 9.200km. Os trabalhos de estrutura de comunidade ictiofaunística em zona de arrebentação são desenvolvidos principalmente nas regiões Sul e Sudeste (CUNHA, 1981; PAIVA FILHO & TOSCANO, 1987; MONTEIRO NETO *et al.*,

1990; GIANINNI & PAIVA FILHO, 1995; GODEFROID *et al.*, 1997, 1998; PESSANHA *et al.*, 2000; GOMES *et al.*, 2003; GAELZER & ZALMON, 2003).

Os estudos sobre comunidades de peixes em Arraial do Cabo estão relacionados a costões rochosos (NUNAN & MORAES, 1985; VIANNA, 1997; FERREIRA *et al.*, 1994, 1998) e peixes bentônicos e demersais (FAGUNDES NETTO & GAELZER, 1991; BERTOLDO & PAES 1999; SOUZA MORAES & PAES, 1999). GAELZER & ZALMON (1999) iniciaram estudos da ictiofauna da zona de arrebenção em cinco praias da região do Arraial do Cabo, verificando que o grau de exposição às ondas foi um fator determinante na estruturação da comunidade.

GAELZER & ZALMON (2003), comparando a composição, abundância e diversidade da ictiofauna na zona de arrebenção na Prainha (Arraial do Cabo) com diferentes graus de exposição às ondas (abrigado, moderado e exposto), verificaram a influência das variáveis ambientais como batimento das ondas, macroalgas e direção do vento nas alterações da diversidade e na estrutura geral da comunidade íctica.

GAELZER & ZALMON (2007, submetido) investigaram a influência das variações circadianas e o efeito da maré na estrutura da comunidade de peixes de zona de arrebenção de Arraial do Cabo. Os dados obtidos ao longo destes seis anos de pesquisa com peixes de zona de arrebenção na região de Arraial do Cabo demonstram e ressaltam a importância deste ambiente para as espécies de peixes costeiros, com a finalidade de gerar projetos na área de preservação e conservação.

A região do Arraial do Cabo é uma área de proteção ambiental. BENNETT & ATTWOOD (1983) e POLUNIN & ROBERTS (1993) destacam a importância dessas áreas protegidas para a manutenção e reabilitação dos estoques

pesqueiros das comunidades próximas, podendo inclusive contribuir economicamente com a pesca através de sua função de criadouro, atraindo indivíduos jovens (recrutamento) de espécies de valor econômico.

Para a caracterização do compartimento biológico marinho foram utilizadas as informações disponíveis em bibliografia específica para a região em questão.

De acordo com os resultados obtidos por GAELZER & ZALMON (2003), no período de junho 1998 a maio 1999, foram capturados 17.763 indivíduos pertencentes a 48 espécies. Os valores de número de espécies, indivíduos e peso (CPUE) apresentaram-se similares entre as praias dos Anjos (16 sps, 2.309 inds e 16 kg) e Forno (15sps, 2.060 inds e 11kg) (Tabela 5.2.23)

A espécie *Harengula clupeola* foi registrada nas três praias com os maiores valores de abundância 2009 (Ilha), 2782 (Forno) e 2155 (Anjos). *Trachinotus carolinus* e *Trachinotus goodei* apresentaram um padrão similar ao longo das praias. *T. carolinus*, entretanto, apresentou uma densidade média superior em uma maior variedade de níveis de exposição, do que *T. goodei*. *Umbrina coroides* e *Eucinostomus argenteus* foram ambos abundantes em condições moderada a abrigadas.

Tabela 5.2.23. Lista de espécies capturadas, número de indivíduos nas praias da Ilha, Forno e Anjos na região do Arraial do Cabo no período de jun/98 a mai/99.

<b>Espécies</b>	<b>P. Ilha</b>	<b>P. Forno</b>	<b>P. Anjos</b>	<b>Total</b>
<i>Harengula clupeola</i>	2.009	2.782	2.155	6.946
<i>Diplodus argenteus</i>	1.953	808	19	2.780
<i>Trachinotus carolinus</i>	41	530	534	1.105
<i>Umbrina coroides</i>	31	129	1.146	1.306
<i>Eucinostomus argenteus</i>	166	374	1.083	1.623
<i>Trachinotus goodei</i>	155	385	512	1.052
<i>Sardinella janeiro</i>	1	534	229	764
<i>Caranx latus</i>	132	160	197	489



cont.

<b>Espécies</b>	<b>P. Ilha</b>	<b>P. Forno</b>	<b>P. Anjos</b>	<b>Total</b>
<i>Menticirrhus littoralis</i>	29	97	142	268
<i>Albula vulpes</i>		74	182	256
<i>Stellifer brasiliensis</i>		1	7	8
<i>Anchoviella lepidentostole</i>			302	302
<i>Trachinotus falcatus</i>	6	34	54	94
<i>Pomatomus saltatrix</i>	1	74	97	172
<i>Mugil sp</i>	14	17	46	77
<i>Citharichthys macrops</i>	34	5	4	43
<i>Menticirrhus americanus</i>	3	8	17	28
<i>Polidactylus oligodon</i>		28	11	39
<i>Conodon nobilis</i>			7	7
<i>Atherinella brasiliensis</i>		3	39	42
<i>Chaetodipterus faber</i>		3	3	6
<i>Selene vomer</i>	1	14	16	31
<i>Stephanolepis hispidus</i>		11	2	13
<i>Boridia grossidens</i>			8	8
<i>Bothus robinsi</i>	37	8	2	47
<i>Astroscopus y-graecum</i>	5	25	4	34
<i>Prionotus punctatus</i>	4	3	17	24
<i>Chilomycterus sp</i>		12	4	16
<i>Elops saurus</i>			34	34
<i>Fistularia petimba</i>		17	4	21
<i>Upeneus parvus</i>		19	1	20
<i>Trachinotus falcatus</i>	1	8	12	21
<i>Bothus ocellatus</i>	11	3	1	15
<i>Sphoeroides spengleri</i>			3	3
<i>Sphoeroides testudineus</i>			2	2
<i>Dactylopterus volitans</i>	1	8	3	12
<i>Etropus longimanus</i>	2	2	1	5
<i>Hemiramphis brasiliensis</i>		1	8	9
<i>Strongylura marina</i>		2	3	5
<i>Trachinocephalus myops</i>	6	2		8
<i>Opisthonema oglinum</i>			7	7
<i>Synodus foetens</i>	6			6
<i>Percophis brasiliensis</i>	3		1	4
<i>Trachurus lathami</i>		1	3	4
<i>Syacium sp</i>			3	3
<i>Synodus intermedius</i>		2		2
<i>Odontesthes bonariensis</i>			1	1
<i>Symphurus trewavase</i>	1			1

Na Praia dos Anjos no período de setembro/01 a agosto/02 foram capturados 8.751 indivíduos pertencentes a 51 espécies, totalizando 29 famílias e uma biomassa de 81.804 gramas (Tabela 5.2.24).

As famílias Carangidae (N = 7), Sciaenidae (N = 4) e Haemulidae (N =4) foram as que mais contribuíram em número de espécies de peixes capturados.

As maiores capturas de indivíduos concentraram-se em quatro famílias: Clupeidae, Carangidae, Sciaenidae e Gerreidae que representaram 89% da captura total.

Em relação à biomassa, as famílias mais representativas foram Clupeidae, Carangidae, Sciaenidae e Gerreidae representando 70% do peso total.

Cerca de 63% das espécies contribuíram com menos de 0,1% na abundância e 34% na biomassa. As espécies de maior abundância em número de indivíduos, peso e frequência de ocorrência foram *Trachinotus carolinus* e *Harengula clupeiola*. Estas e mais 12 espécies foram consideradas frequentes (acima de 50%), sendo 13 (entre 25% a 49,99%) constantes. As 24 espécies restantes apresentaram frequência de ocorrência inferior a 25% sendo consideradas acidentais.

A partir dos dados obtidos dos trabalhos realizados por GAELZER & ZALMON podemos concluir que a estrutura da comunidade da ictiofauna da zona de arrebenção na Praia dos Anjos está estabilizada, mas sofre influência direta principalmente do esgoto doméstico despejado pelo canal e da marina dos pescadores do que essencialmente das atividades do porto, exceto no caso de um derrame de contaminante do porto, já que se encontra na zona de dispersão dos mesmos.

Tabela 5.2.24. Abundância numérica (n), das espécies de peixes capturadas na Praia dos Anjos de setembro/01 a agosto/02.

<b>Espécies</b>	<b>Total</b>	<b>Espécies</b>	<b>Total</b>
<i>Albula vulpes</i>	135	<i>Mugil platanus</i>	1
<i>Astroscopus y-graecum</i>	15	<i>Narcine brasiliensis</i>	8
<i>Boridia grossidens</i>	27	<i>Odontesthes bonariensis</i>	3
<i>Caranx latus</i>	102	<i>Oligoplites saurus</i>	3
<i>Centropomus parallelus</i>	3	<i>Opisthonema oglinum</i>	191
<i>Chaetodipterus faber</i>	4	<i>Orthopristis ruber</i>	6
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1	<i>Polydactylus oligodon</i>	27
<i>Citharichthys arenaceus</i>	3	<i>Pomatomus saltatrix</i>	303
<i>Citharichthys macrops</i>	2	<i>Prionotus punctatus</i>	15
<i>Conodon nobilis</i>	2	<i>Pseudupeneus sp</i>	5
<i>Cyclichthys spinosus</i>	7	<i>Sardinella janeiro</i>	194
<i>Dactylopterus volitans</i>	354	<i>Selene vomer</i>	15
<i>Diapterus rhombeus</i>	2	<i>Sphoeroides spengleri</i>	3
<i>Diplectrum formosum</i>	1	<i>Sphyraena tome</i>	3
<i>Diplodus argenteus</i>	5	<i>Stellifer brasiliensis</i>	6
<i>Dyscopyge tschuddi</i>	1	<i>Stephanolepis hispidus</i>	27
<i>Elops saurus</i>	3	<i>Stephanolepis sp</i>	1
<i>Eucinostomus argenteus</i>	456	<i>Strongylura marina</i>	1
<i>Fistularia tabacaria</i>	1	<i>Strongylura timuca</i>	3
<i>Haemulon steindachneri</i>	1	<i>Symphurus trewavase</i>	1
<i>Harengula clupeola</i>	4.031	<i>Synodus foetens</i>	2
<i>Lagocephalus laveigatus</i>	1	<i>Trachinotus carolinus</i>	1.892
<i>Menticirrhus americanus</i>	17	<i>Trachinotus falcatus</i>	12
<i>Menticirrhus littoralis</i>	55	<i>Trachinotus goodie</i>	354
<i>Mugil curema</i>	16	<i>Umbrina coróides</i>	444
<i>Mugil liza</i>	1		
<b>Total de espécies =</b>	<b>51</b>	<b>Total de inds =</b>	<b>8.751</b>



**Principais espécies coletadas na zona de arrebentação.**



Nome científico: *Harengula clupeola*

Nome vulgar: Sardinha-cascuda

Distribuição: Ocorre da Flórida ao estado de São Paulo.



Nome científico: *Sardinella janeiro*

Nome vulgar: Sardinha-verdadeira

Distribuição: Ocorre desde o Cabo de São Tomé (220° S) até a costa do Rio Grande do Sul, encontrando-se isolada geograficamente dos demais grupos do gênero no Atlântico.

Alimenta-se de organismos planctônicos filtrados na rede formada pelos rastros branquiais. Vive em águas costeiras sempre em grandes cardumes.



Nome científico: *Pomatomus saltratrix*

Nome vulgar: Enchova

Distribuição: Praticamente cosmopolita.

Pelágica, em águas continentais às vezes próximo à costa, sendo os juvenis encontrados próximo a costa em águas muito rasas em substratos arenosos (praias)



Nome científico: *Caranx latus* Agassiz

Nome vulgar: Xarelete

Distribuição: Ocorre de New Jersey até pelo menos Tramandaí, RS

Alimenta-se de peixes e, em menor proporção, de camarões e outros invertebrados.



Nome científico: *Trachinotus carolinus*

Nome vulgar: Pampo

Distribuição: Ocorre de Massachusetts ao Estado do Rio Grande do Sul.

Alimenta-se de invertebrados (principalmente de moluscos e crustáceos) e de peixes pequenos.



Nome científico: *Eucinostomus argenteus*

Nome vulgar: Carapicu

Distribuição: Encontrada no Pacífico Leste e no Atlântico. No Atlântico Ocidental, estende-se de New Jersey ao sul do Brasil.

Alimenta-se de pequenos invertebrados e algas.



Nome científico: *Diplodus argenteus*

Nome vulgar: Marimbá

Distribuição: É encontrado no sudeste do Brasil.

Alimenta-se de crustáceos e moluscos e também de algas.



Nome científico: *Umbrina coroides*

Nome vulgar: Corvina-riscada

Distribuição: Ocorre desde o sudeste do Brasil até Argentina.

#### 5.2.3.2.2 - Ictiofauna recifal

Desde o advento do mergulho Scuba entre os ictiólogos brasileiros em meados dos anos 90, o estudo de informações outrora inacessíveis através de métodos destrutivos (i.e. armadilhas, anzóis) tornou-se possível. As técnicas de amostragem não destrutivas são mais eficientes que metodologias de amostragem tradicionais (i.e. redes, anzol e linha, espinheis,) quando amostrando em habitats heterogêneos (DE GIROLANO & MAZZOLDI, 2001) como costões rochosos. Estes novos métodos de amostragem, e o posterior aperfeiçoamento dos mesmos propiciaram diversos avanços no conhecimento da ictiofauna recifal brasileira.

Da mesma maneira, ictiofauna recifal da região de Arraial do Cabo, um hotspot de biodiversidade por apresentar tanto componentes tropicais quanto subtropicais (FERREIRA et al. 2001) tem sido alvo de diversos estudos desde o fim dos anos 90 (VIANNA, 1997, FERREIRA et al. 1998,) até mais recentemente como visto em FERREIRA et al. (2007).

Desde os primeiros trabalhos registrados (VIANNA, 1997, FERREIRA et al. 1998,) estudos subseqüentes paulatinamente ampliaram a lista de espécies de peixes em ambientes recifais de 91 espécies em 37 famílias (FERREIRA et al. 2001) a 133 espécies dentre 43 famílias (NOGUCHI et al. 2006). Estes estudos revelam uma alta taxa de dominância onde cerca de 80% dos espécimes observados correspondem a 10 espécies seguidos por um grande número de espécies inconspícuas e/ou raras (FERREIRA et al. 2001). Considerando-se a porcentagem de endemismo nas áreas costeiras brasileiras segundo ROCHA (2003) em cerca de 12%, este grande número de espécies inconspícuas e/ou raras torna-se ainda mais importante.



Segundo FERREIRA et al. (2004), onívoros e predadores de invertebrados móveis são os grupos tróficos dominantes na região de Arraial do Cabo.

Diversos estudos (FERREIRA et al. 2001, FERREIRA & GONÇALVES, 2001, FLOETER et al. 2006) indicam sobrepesca na região. A ausência de estudos prévios dificulta a mensuração do impacto de uma exploração crônica nos estoques pesqueiros, sendo relatos e alguns livros a única referência em relação à diminuição nos tamanhos e capturas (FERREIRA & GONÇALVES, 2001). Na região se pratica a pesca com compressor (narguilê), e a coleta de peixes ornamentais (FERREIRA et al. 2001). A primeira praticada há mais de 30 anos na região (FERREIRA & GONÇALVES, 2001) somada à caça submarina amadora é a responsável pela sobrepesca detectada em diversas espécies de topo de cadeia. Segundo NOGUCHI et al. (2006), famílias alvo da pesca como Carangidae e Lutjanidae apresentaram valores tão baixos que sequer puderam ser analisadas. Outras famílias-alvo como Serranidae, apresentaram valores baixos em toda a área estudada. A coleta de peixes ornamentais afeta a abundância de famílias como Labridae, Pomacanthidae, Pomacentridae e Syngnathidae.

Durante o período de levantamento foram coletadas um total de 142 espécies, pertencentes à 51 famílias. As famílias com o maior número de espécies foram: Serranidae (17 spp.), Pomacentridae e Scaridae (ambas com 8 spp.), Labridae (7 spp.), Haemulidae (6 spp.), Carangidae, Gobiidae e Pomacanthidae (todas com 5 spp.).

Uma área de 2.160m<sup>2</sup> foi coberta por cerca de 54 transects, contando um total de 2.545 peixes. As dez espécies mais abundantes foram *Stephanolepis hispidus* (17,9%) *Stegastes fuscus* (10,2%), *Abudefduf saxatilis* (8,2%), *Haemulon aurolineatum* (7,5%), *Halichoeres poeyi* (4,6%), *Stegastes pictus* (4,3%), *Chromis multilineata* (4,1%), *Stegastes variabilis* (3,7%), *Acanthurus*

*bahianus* (3,4%), *Serranus baldwini* (3,2%), representando 67,5% de todos os peixes observados.

Em relação à estrutura trófica da comunidade as espécies amostradas da maioria dos peixes observados (34,7%) são categorizadas como invertívoros, incluindo 32 famílias, divididas em dois grupos: 1) Predadores de invertebrados móveis (MIFs = 29,3%), se alimentando basicamente de pequenos invertebrados vágéis (i.e. crustáceos, moluscos e poliquetos), com Haemulidae (6 spp.) e Labridae (7 spp.) como as famílias de maior abundância. 2) Predadores de invertebrados sésseis (SIFs = 5,38%) alimentando-se de invertebrados sésseis (i.e. cnidários, esponjas) com Chaetodontidae (4 spp.) e Canthigasteridae (1 spp.) entre as famílias com maior abundância. Onívoros (OMN = 30,1%) foram representados por 7 famílias, tendo Monacanthidae (4 spp.) e Pomacentridae (8 spp.) entre as famílias de maior abundância. Herbívoros (26,9%) foram divididos em 2 grupos: 1) Herbívoros territorialistas (TERH = 18,2%) que se alimentam de algas “cultivadas” em seus territórios como a família Pomacentridae (3 spp.); e 2) Herbívoros vageadores com 3 famílias (ROVH = 8,7%) de grandes herbívoros como Scaridae (8 spp.), Acanthuridae (3 spp.) e Kyphosidae (2 spp.) que utilizam grandes e distintas áreas para forrageamento. Os Planctívoros (PLK = 5,7%) foram representados por 7 famílias, sendo Pomacentridae (4 spp.) a família mais representativa. Carnívoros (CAR = 1,2%) com 7 famílias alimentando-se de diversos organismos, como invertebrados bênticos e peixes, incluindo Labrisomidae (2 spp.) e Serranidae (6 spp.) respectivamente como as famílias com maior abundância de indivíduos. Piscívoros (PIS = 1,1%) alimentando-se apenas de peixes vivos, apresentaram Synodontidae (3 spp.) e Scorpaenidae (4 spp.) como as famílias mais abundantes (Figura 5.2.58).

**Estrutura Trófica**

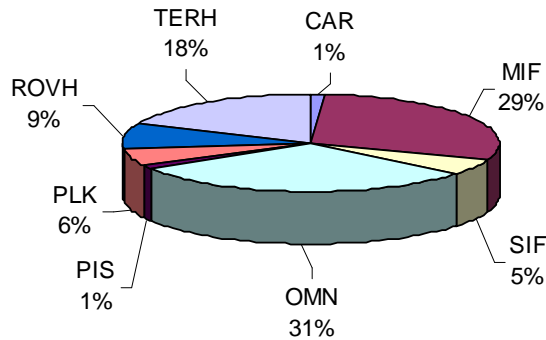


Figura 5.2.58 Abundância relativa das categorias: (CAR=Carnívoros, MIF= Predadores de Invertebrados Móveis, SIF= Predadores de Invertebrados Sésseis, OMN= Onívoros, PIS= Piscívoros, PLK= Plantívoros, ROVH= Herbívoros Andarilhos, TERH= Herbívoros Territoriais.)

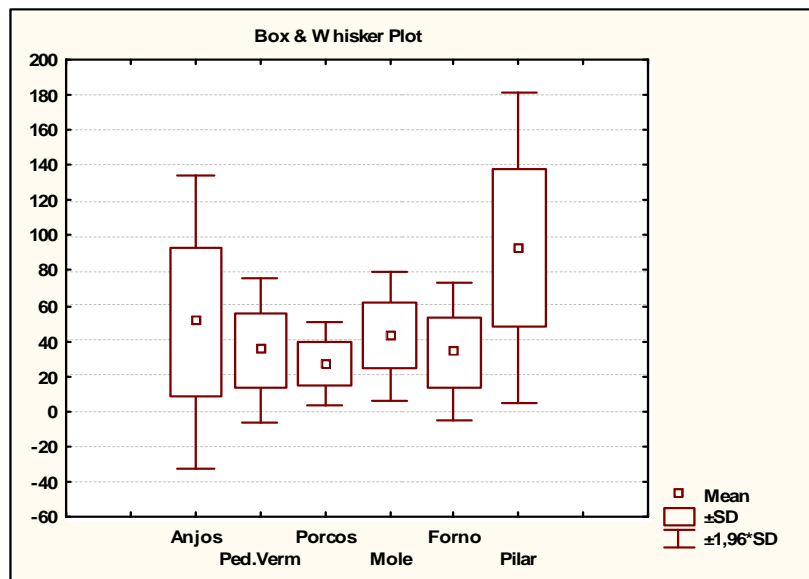


Figura 5.2.59. Abundância de peixes entre os pontos analisados. Quadrados pequenos representam a média de peixes observados em cada ponto. O quadrado maior representa o desvio padrão e as barras de erro o intervalo de 96% dos dados.

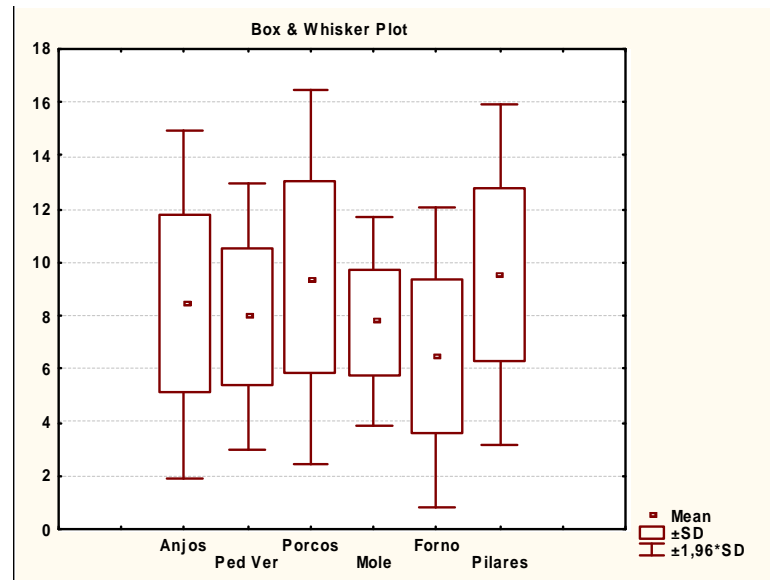


Figura 5.2.60. Número de espécies de peixes entre os pontos analisados. Quadrados pequenos representam a média de peixes observados em cada ponto. O quadrado maior representa o desvio padrão e as barras de erro o intervalo de 96% dos dados.

A variável abundância apresentou uma curva normal (Shapiro-Wilk  $W=,81976$ ,  $p=,00000$ ), entretanto, os dados brutos possuíam variâncias heterogêneas (Cochran  $f=0,392699$ ;  $p=0,001955$ ). Os valores observados eram muito maiores que 0 (zero) optando-se por uma transformação em  $\text{Log}_{10}$ . A curva de dados permaneceu normal (Shapiro-Wilk  $W=,97592$ ,  $p=,345631$ ), enquanto suas variâncias apresentaram-se homogêneas (Cochran  $f=0,251651$ ;  $p=0,431192$ ). Atendendo-se às premissas realizou-se a ANOVA (Figura. 5.2.59 e 5.2.60). A análise indicou diferenças significativas entre os pontos analisados ( $SS=1,532000$ ;  $GL= 5$ ;  $MS= 0,306$ ;  $F= 5,154$ ;  $p=0,001^*$ ).

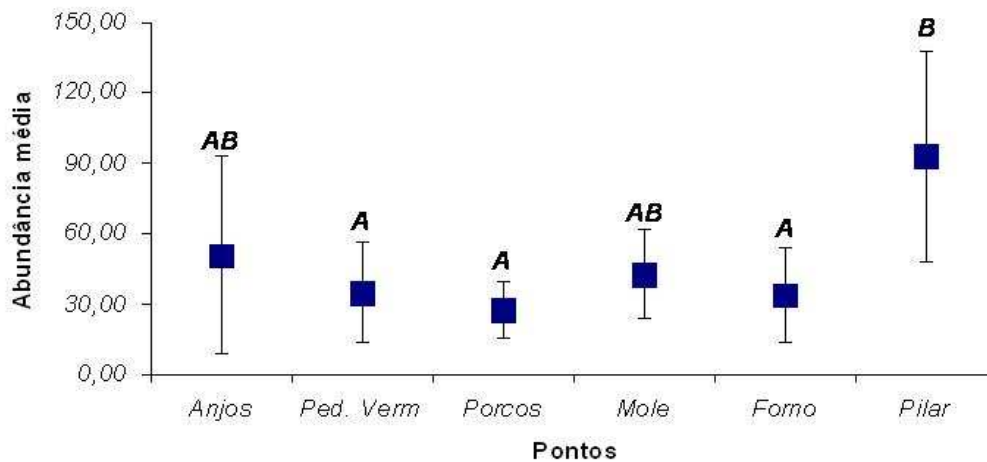


Figura 5.2.61. Análise de variâncias (ANOVA), nos pontos analisados. Pontos representam médias, barras de erro, os desvios-padrão. Letras indicam os grupos homogêneos.

Considerando-se o resultado significativo da ANOVA, realizou-se uma análise a posteriori (*post-hoc*). O teste escolhido foi o HDS Tuckey, onde se obteve na tabela 5.2. 25

Tabela.5.2.25: Teste HDS de Tuckey e a similaridade entre grupos.

Site	Anjos	Ped. Verm	Porcos	Mole	Forno	Pilar
<b>Anjos</b>		0,813110	0,564251	1,000000	0,814869	0,089380
<b>Ped. Verm</b>	0,813110		0,998364	0,849870	1,000000	<b>0,003244</b>
<b>Porcos</b>	0,564251	0,998364		0,613079	0,998297	<b>0,000976</b>
<b>Mole</b>	1,000000	0,849870	0,613079		0,851448	0,075061
<b>Forno</b>	0,814869	1,000000	0,998297	0,851448		<b>0,003277</b>
<b>Pilar</b>	0,089380	<b>0,003244</b>	<b>0,000976</b>	0,075061	<b>0,003277</b>	

Esta tabela (Tabela 5.2.25) mostra a formação de três grupos: os Pilares do Cais, com alta abundância, nitidamente destoando das áreas mais distantes da influência antrópica e de menor abundância geral (Pedra Vermelha, Porcos e Forno) e um grupo com nível de abundância intermediário, localizado



também a uma distância intermediária da zona impactada, composto pelo costão da Praia dos Anjos e pelo quebra-mar. Este grupo apresentou similaridades tanto com os Pilares como com o grupo de menor abundância (Pedra Vermelha, Porcos e Forno).

A variável Riqueza apresentou curva normal (Shapiro-Wilk  $W=,93453$ ,  $p=,00555$ ) e variâncias homogêneas (Cochran  $F= 0,240838$ ;  $p= 0,671283$ ), não necessitando de transformação dos dados em momento algum. Atendendo-se às premissas realizou-se a ANOVA. A análise não indicou diferenças significativas entre os pontos analisados ( $SS= 60,39$ ;  $GL= 5$ ;  $MS= 12,08$ ;  $F= 1,366$ ;  $p= 0,254$ ). Uma análise de poder a *posteriori* indicou um poder igual a 42%, possivelmente insuficiente para o pequeno tamanho de efeito observado. Um poder adequado (cerca de 80%) seria alcançado aumentando-se o número de réplicas para  $n=15$  e o nível de significância para 1,0.

Considerando-se a metodologia aplicada (UVC), as análises indicam um número alto de espécies de peixes recifais ( $n= 142$ ) comparando-se com outros lugares do Brasil como: Ilhas Cagarras - RJ (99 spp.- RANGEL et al, 2007), Ilha do Arvoredo, SantaCatarina (157 spp. – HOSTIM-SILVA et al., 2006), Baía da Ilha Grande, RJ (204 spp. – BIZERRIL & COSTA, 2001; Ferreira et al., in press), Três Ilhas, ES (174 spp. – FLOETER & GASPARINI, 2000), Risca do Zumbi, PB (154 spp. – FEITOZA, 2001), Tamandaré, PE (185 spp. – FERREIRA et al., 2001).

A baixa abundância de predadores como carnívoros ( $CAR=1,2\%$ ) e piscívoros ( $PIS=1,1\%$ ), assim como a total ausência de indivíduos de grande porte ( $>30$  cm) de famílias alvo de pesca (i.e. Serranidae, Lutjanidae, Carangidae), indica um grande esforço de pesca sobre estes organismos. Por outro lado, categorias tróficas não alvo da pesca como os invertívoros em geral

(MIF=29,4 e SIF=5,4) apresentaram densidades mais altas, como descrito de maneira geral para o Brasil (FERREIRA e al. 2004).

Os dados de abundância geral de peixes por ponto mostraram um efeito notável mesmo através da estatística descritiva (Figura 5.2.61). O resultado do teste a posteriori indicou a formação de três grupos: um grupo composto por pontos mais afastados da perturbação urbana (cidade, porto e lançamento de efluentes) e menos impactados, (Pedra Vermelha, Porcos e Forno) apresentando menores abundâncias gerais; um grupo localizado a uma distância mediana com níveis de abundância intermediários e o ponto Pilares que apresentou maior abundância que todas as áreas mais afastadas. Nitidamente, podemos observar um gradiente, onde a abundância de peixes aumenta com a proximidade da zona de influência do porto. Apesar do resultado não significativo na ANOVA da variável Riqueza de espécies, possivelmente devido à falta de poder estatístico, a análise dos dados coletados esclarece pontos importantes em relação a este gradiente de abundância. No ponto “Pilares”, onde foi observada a maior abundância de peixes, observa-se claramente uma dominância por poucas espécies. Cerca de 68% dos peixes observados neste ponto pertenciam a apenas duas espécies: *Orthopristis ruber* (36,1%) e *Haemulon steindachneri* (31,94%). Dominâncias também foram observadas nos pontos de abundância intermediária como: Mole, (*Diplodus argenteus* 33%) e Anjos (*Diplodus argenteus* 35% e *Haemulon aurolineatum* 21,17%). Estes dados mostram que apesar da alta abundância, a comunidade de peixes recifais encontra-se descaracterizada e impactada, permitindo que espécies generalistas e mais resistentes estabeleçam-se ocupando nichos liberados por espécies mais sensíveis.

### Principais espécies coletadas de peixes recifais.



Nome científico: *Epinephelus nigritus*

Distribuição: Habita as águas tropicais americanas, desde Massachusetts até o Estado de São Paulo.



Nome científico: *Haemulon aurolineatum*

Nome vulgar: Corcoroca

Distribuição: Ocorre do Cabo Cod, EUA, até o sudeste do Brasil.

Alimenta-se de detritos do fundo, algas e invertebrados marinhos em geral.



Nome científico: *Diplodus argenteus*

Nome vulgar: Marimba

Distribuição: É encontrado no sudeste do Brasil.

Alimenta-se de crustáceos e moluscos e também de algas.



Nome científico: *Abudefduf saxatilis*

Nome vulgar: Sargentinho

Distribuição: Ocorre da Carolina do Norte até o sul do Brasil.

Possui dieta variada, alimentando-se de plâncton, pequenos invertebrados e matéria vegetal.



Nome científico: *Stegastes fuscus*

Nome vulgar: Donzelinha

Distribuição: Ocorre no litoral brasileiro, desde o nordeste até pelo menos, São Paulo.



Nome científico: *Halichoeres poeyi*

Distribuição: Ocorre desde a Flórida até Santos.



### 5.2.3.2.3 - Ictiofauna Demersal- Bentônica

Em relação às pesquisas ictiológicas específicas para peixes demersais-bentônicos, existem poucos trabalhos realizados na Enseada dos Anjos sendo a maioria dos trabalhos feitos ao largo da Ilha do Cabo Frio, já a pesca de espécies demersais baseia-se, principalmente, em arrastos de fundo.

O estudo desenvolvido por FAGUNDES NETO & GAELZER (1991) apresentou um panorama detalhado das associações de peixes bentônicos e demersais na região de Cabo Frio próxima a restinga de Massambaba. Como resultado do estudo, foram registradas 81 espécies de peixes (Tabela 5.2.26). Dentre as espécies amostradas, o linguado *Etropus longimanus* se destacou por sua maior abundância, constituindo a espécie dominante no trecho analisado. Dentro de uma análise dinâmica de deslocamento da fauna, os autores observaram que a ictiofauna encontrada a 45-60m durante os períodos de subsidência se desloca para as profundidades de 30-45m nas épocas de ressurgência. As espécies *Porichthys porosissimus*, *Etropus longimanus*, *Prionotus nudigula*, *Ogcocephalus vespertilio*, *Dules auriga* e *Lophius gastrophysys*. COSTA et al. (1997), estudaram o crescimento e ciclo reprodutivo do pargo-rosa (*Pagrus pagrus*) na região de Cabo Frio. TUBINO (1999), estudou a distribuição e ecologia alimentar de três espécies de peixes da família Triglidae na região de ressurgência de Cabo Frio, enquanto que MORAES (2000) estudou a correlação de fenômenos de larga escala El Niño e La Niña e a estrutura da comunidade de peixes demersais da mesma região. Além desses trabalhos específicos para área de Arraial do Cabo, o Programa REVIZEE – Score Sul, realizou diversos trabalhos relativos à Estatística Pesqueira, Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques com base das informações da produção pesqueira controlada na região Sudeste – Sul.

Para a caracterização da área de estudo foram utilizadas as informações disponíveis em bibliografia específica para a região em questão, bem como os dados adquiridos a partir de uma coleta realizada.

No trabalho de FAGUNDES NETO & GAELZER (1991) foram identificadas 81 espécies, enquanto, no arrasto realizado na enseada dos Anjos foram identificadas 18 espécies das quais todas as famílias e espécies encontradas estão incluídas na listagem do trabalho de Massambaba (Tabela 5.2.26).

Tabela 5.2.26. Listagem das espécies capturadas em Massambaba e Enseada dos Anjos.

Massambaba		Enseada dos Anjos	
Família	Espécie	Família	Espécie
Squatinidae	<i>Squatina argentina</i>	Rajidae	<i>Rioraja agassizi</i>
Rhinobatidae	<i>Zapteryx brevirostris</i>	Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>
Rajidae	<i>Psammobatis bergi</i>	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i>
Rajidae	<i>Rioraja agassizi</i>	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>
Rajidae	<i>Rioraja castelnaui</i>	Lophiidae	<i>Lophius gastrophysus</i>
Rajidae	<i>Rioraja cyclophora</i>	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>
Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>
Congridae	<i>Conger orbinyanus</i>	Serranidae	<i>Dules auriga</i>
Congridae	<i>Ariosoma opisthophthalma</i>	Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i>
Clupeidae	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	Serranidae	<i>Epinephelus niviatus</i>
Engraulididae	<i>Anchoviella lepidentostole</i>	Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>
Synodontidae	<i>Synodus intermedius</i>	Gerreidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>
Synodontidae	<i>Saurida brasiliensis</i>	Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>
Gadidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>	Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>
Gadidae	<i>Urophycis mystaceus</i>	Mullidae	<i>Mullus argentinae</i>
Merlucciidae	<i>Merluccius hubbsi</i>	Paralichthyidae	<i>Etropus longimanus</i>
Ophidiidae	<i>Genypterus brasiliensis</i>	Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>
Ophidiidae	<i>Raneya fluminensis</i>	Diodontidae	<i>Cyclichthys spinosus</i>
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>		
Lophiidae	<i>Lophis gastrophysus</i>		
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i>		

cont.

**Massambaba**

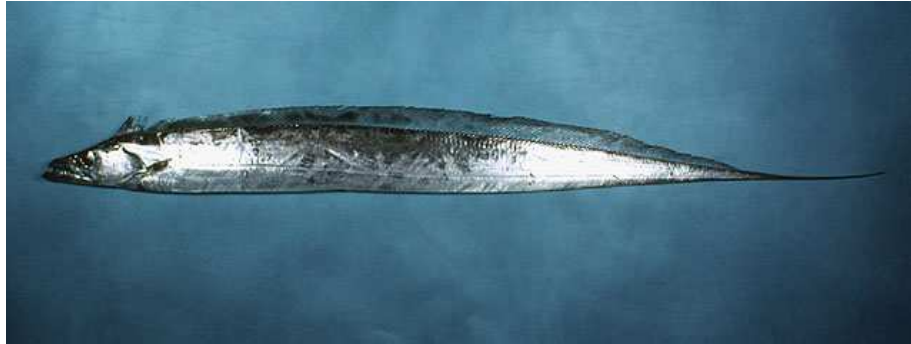
<b>Família</b>	<b>Espécie</b>
Fistularidae	<i>Fistularia petimba</i>
Syngnathidae	<i>Hippocampus erectus</i>
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>
Scorpaenidae	<i>Pontinus rathbuni</i>
Scorpaenidae	<i>Scorpaena isthmensis</i>
Triglidae	<i>Belator brachyichir</i>
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>
Triglidae	<i>Prionotus nudigula</i>
Triglidae	<i>Peristedion altipinne</i>
Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>
Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i>
Serranidae	<i>Epinephelus nigrtius</i>
Serranidae	<i>Epinephelus niveatus</i>
Serranidae	<i>Myctoroperca rubra</i>
Serranidae	<i>Acanthistius brasilianus</i>
Serranidae	<i>Dules auriga</i>
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i>
Malacanthidae	<i>Caulolatilus chrysops</i>
Carangidae	<i>Caranx crysos</i>
Carangidae	<i>Selene setapinnis</i>
Carangidae	<i>Trachurus lathami</i>
Gerreidae	<i>Gerres aprion</i>
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i>
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>
Haemulidae	<i>Boridia grossidens</i>
Sparidae	<i>Pagrus Pagrus</i>
Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i>
Sciaenidae	<i>Cynoscion microlepidotus</i>
Sciaenidae	<i>Cynoscion striatus</i>
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>
Sciaenidae	<i>Umbrina canosai</i>
Sciaenidae	<i>Umbrina coroides</i>
Sciaenidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>
Mullidae	<i>Mullus argentinae</i>
Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i>

cont.

Massambaba	
Família	Espécie
Percophidae	<i>Percophis brasiliensis</i>
Percophidae	<i>Bembrops heterurus</i>
Gempylidae	<i>Thrysitops lepidopoides</i>
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>
Stromateidae	<i>Peprilus parus</i>
Paralichthyidae	<i>Etropus longimanus</i>
Paralichthyidae	<i>Paralichthys patagonicus</i>
Paralichthyidae	<i>Paralichthys triocellatus</i>
Paralichthyidae	<i>Xystreurys rasile</i>
Paralichthyidae	<i>Bothus ocellatus</i>
Paralichthyidae	<i>Bothus robinsi</i>
Paralichthyidae	<i>Syacium micrurum</i>
Paralichthyidae	<i>Syacium papillosum</i>
Cynoglossidae	<i>Symphurus plagusia</i>
Cynoglossidae	<i>Symphurus trewavasae</i>
Achiridae	<i>Gymnachirus nudus</i>
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i>
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides spengleri</i>
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus</i>

A partir da comparação da listagem das espécies capturadas no arrasto realizado na Enseada dos Anjos comparada com as espécies coletadas por FAGUNDES NETO & GAELZER (1991) em Massambaba (Tabela 5.2.26), podemos observar que a maioria das espécies capturadas possuem considerável importância econômica tanto para a pesca artesanal, quanto para a pesca industrial realizada normalmente além da isóbata de 100 metros. Estas espécies utilizam, comprovadamente, as regiões mais rasas como área de reprodução e alimentação (pelo menos numa época do ano).

### Principais espécies de peixes demersais.

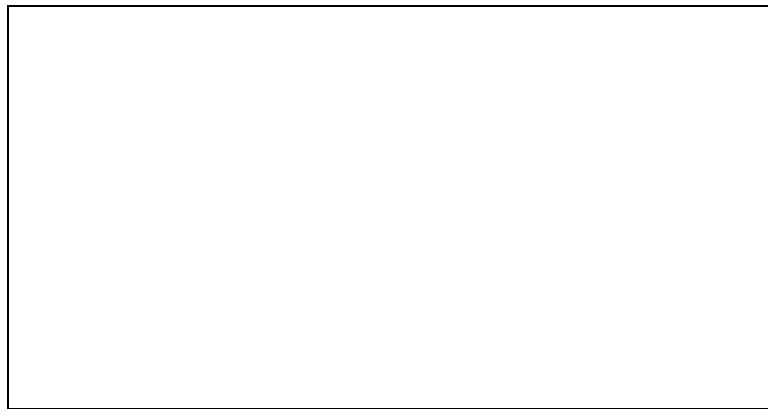


Nome científico: *Trichiurus lepturus*

Nome vulgar: Peixe-espada

Distribuição: No Brasil ocorre desde Cabo de Santa Marta Grande até Chuí.

Ocasionalmente se alimentam de lulas e crustáceos.



Nome científico: *Euthynnus alleteratus*

Nome vulgar: Bonito-pintado

Distribuição: Ocorre em águas tropicais e subtropicais do Atlântico e do Mediterrâneo. No Atlântico Sul ocidental, é encontrando até a Argentina.

Alimenta-se do que estiver disponível, como crustáceos, peixes, lulas, heterópodos, tunicados, etc., sendo, entretanto, as sardinhas componentes importantes da sua dieta.



Nome científico: *Etropus longimanus*

Nome vulgar: Linguado

Distribuição: Ocorre desde Cabo Frio até a Argentina.

Alimenta-se principalmente de poliquetas e de pequenos crustáceos.



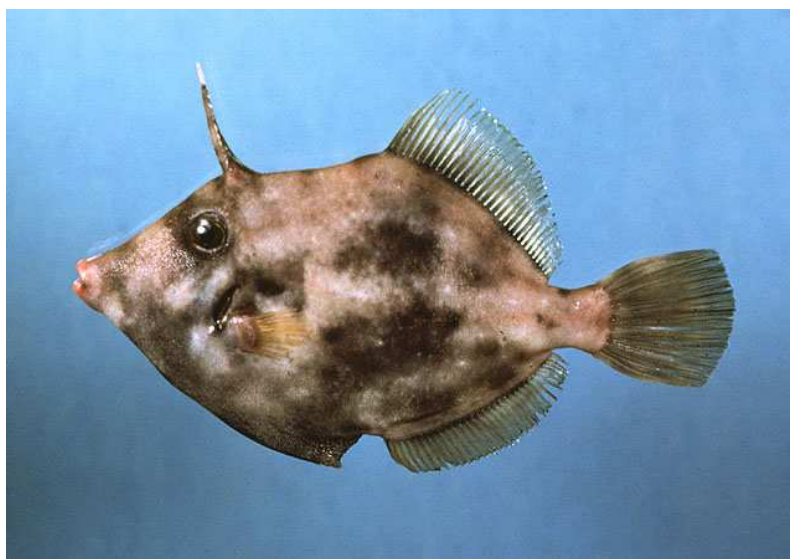
Nome científico: *Paralichthys orbignyanus*

Nome vulgar: Linguado

Distribuição: Ocorre desde o Estado do Rio de Janeiro até pelo menos Mar Del Plata, na Argentina.

Obs: *Xystreurys ribeiroi* é um provável sinônimo dado ao nome desta espécie.





Nome científico: *Stephanolepis hispidus*

Nome vulgar: Peixe-porco

Distribuição: No Atlântico ocidental, desde Nova Escócia ao Uruguai.

### 5.2.3.3 – Organismos Bentônicos

#### 5.2.3.3.1 - Bentos de Praia Arenosa

A fauna das praias arenosas de Arraial do Cabo é pouco estudada, havendo alguns trabalhos apresentados em eventos científicos, principalmente abordando a identificação da macro e meio fauna, como os de ESTEVES (1993) e WANDENESS (1996 a e b). Os trabalhos mais importantes publicados sobre este tema na região são ESTEVES e ABSASLÃO (1997); VELOSO, CARDOSO e FONSECA (1997) e WANDENESS, ESTEVES, SOBRINHO e NOGUEIRA (1997), sendo este último sobre a meiofauna da Praia dos Anjos.

A Tabela 5.2.27a e b contém a média do número de organismos encontrados nas amostras coletadas nas três estações e nos três níveis das quatro praias estudadas. De um modo geral, a macrofauna das praias se apresentou com uma riqueza de espécies e densidade muito baixas. Nas amostragens quantitativas, foram encontrados os seguintes grupos de organismos: nematódeos, poliquetas, anfípodes gamarídeos, isópodes e tatuís. Nas amostragens qualitativas, foram observados anfípodes, isópodes besouros, siris e o caranguejo maria-farinha. Na praia dos Anjos, estação 1, foi encontrado *Lygia exotica*, popularmente conhecido como “barata da praia”. Nas estações 2 e 3 não foram visualizados outros organismos. Na praia do Forno somente na estação 6 foi observado *Ocypode quadrata*, um caranguejo. Nas Prainhas, estações 7, 8 e 9, foram observados os organismos *Ocypode quadrata* e amphipoda. Na praia da Ilha, Estações 10, 11 e 12, foram observados muitos isopodas na intercessão da praia, como também amphipodas, pouca presença de *Cincidella araneus* (coleoptera) e *Ocypode quadrata*.

Os poliquetas, isópodes e anfípodes foram os grupos que ocorreram em maiores densidades. Foram observados 4.232 poliquetas por m<sup>2</sup> na estação 1 da Praia dos Anjos. Os isópodes foram encontrados em densidades de até 400 indivíduos por m<sup>2</sup>, representados principalmente pelas espécies *Excirolana armata* e *Excirolana brasiliensis*. Os tatuís, da espécie *Emerita brasiliensis* estavam presentes numa densidade de até 63 indivíduos por m<sup>2</sup>. Na Praia dos Anjos, não foram observados os caranguejos *Ocypode quadrata*, os quais estavam presentes nas outras praias estudadas, sendo muito abundantes na praia da Ilha do Cabo Frio. Considerando as amostras qualitativas e quantitativas, a praia da Ilha foi a que apresentou a maior riqueza de espécies, pois além dos organismos observados nas outras praias, também foram encontrados o siri *Aranaeus cribarius* e o coleóptero *Cincidella*. A maior densidade de poliquetas na praia dos Anjos, possivelmente se deve ao estado de maior eutrofização ocasionado pelo canal de esgoto que eventualmente deságua na praia, à proximidade da zona urbana e também à maior atividade marítima ocasionada pelos barcos da marina e do porto.

A granulometria das praias em todos os níveis variou muito pouco, sendo caracterizada por areia média ou fina. O grau de seleção dos grãos variou um pouco, sendo encontradas amostras de sedimento muito bem selecionado, bem selecionado, moderadamente selecionado e pobremente selecionado. O teor de carbonato de cálcio variou bastante, sendo de 0,17%, nas Prainhas e 40,31% na Ilha. O teor de matéria orgânica foi muito baixo, variando de 0 em várias amostras das Prainhas e Ilha a 0,12% na Praia dos Anjos.