

12160

**MARCELO VIANNA**

**INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS ABIÓTICOS NA ESTRUTURAÇÃO DA  
TAXOCENOSE SUPRABÊNITICA DE PEIXES EM CINCO ÁREAS DE COSTA  
ROCHOSO EM ABAIAL DO CABO, RJ.**

Dissertação apresentada a coordenação de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia) do Museu Nacional do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Ciência Biológicas (Zoologia).

EDIÇÃO DEFINITIVA

Rio de Janeiro

1992

MARCELO VIANNA

INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS ABIÓTICOS NA ESTRUTURACAO DA  
TAXOCENOSE SUPRABÊNITICA DE PEIXES EM CINCO ÁREAS DE COSTAO  
ROCHOSO EM ARRAIAL DO CABO, RJ.

Dissertação apresentada a coordenação de  
Pós-Graduação em Ciências Biológicas  
(Zoologia) do Museu Nacional do Rio de  
Janeiro, como parte dos requisitos  
necessários para a obtenção do Grau de  
Mestre em Ciência Biológicas (Zoologia).

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Clóvis Barreto e Castro MN/UFRJ

(Presidente)

Prof. Dr. Naércio Aquino Menezes MZ/USP

Prof. Dr. Flávio da Costa Fernandes IEAPM

Rio de Janeiro, 03 de novembro de 1992.

Trabalho realizado no Laboratório de Ecologia de Peixes,  
do Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia - Universidade  
Federal do Rio de Janeiro.

Orientadora:

Profa. Dra. Erica Pellegrini Caramaschi  
Universidade Federal do Rio de Janeiro.  
Instituto de Biologia.

## FICHA CATALOGRÁFICA

Vianna, Marcelo

Influência de parâmetros abióticos na estruturação da taxocenose suprabêntica de peixes em cinco áreas de costão rochoso em Arraial de Cabo, RJ. Rio de Janeiro. UFRJ. Museu Nacional, 1992.

xii + 91 f.

Dissertação: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Peixes
2. Fatores Ambientais
3. Costão Rochoso
4. Arraial do Cabo
5. Teses

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro/Museu Nacional

II. Título

**AGRADECIMENTOS**

A CAPES, pela bolsa concedida.

Ao Dep. de Ecologia/UFRJ, pelo apoio, e, em especial ao Prof. Rui Cerqueira pelo uso dos equipamentos de laboratório e sugestões importantes para o trabalho.

Ao Laboratório de Microbiologia Marinha/IB/UFRJ, pelas colimetrias, cobrando apenas o meio de cultura, e auxílio no tratamento das mesmas, e, em especial aos biólogos Ana Maria Kosawa da Costa, Carlos Augusto Gomes Soares, Douglas Pimentel e Maria Leonisa Sanchez Nunez.

Ao Laboratório de Avaliação Ambiental/IB/UFRJ pelas análises dos parâmetros hidrográficos, cobrando apenas os reagentes, e, em especial ao biólogo Rodolfo Paranhos pela disponibilidade e valiosas sugestões.

Ao Laboratório de Bentos/IB/UFRJ, em especial a Ilana Rosental pela identificação do briozoário.

Ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira, pelo apoio logístico e análise de parte dos parâmetros hidrográficos, em especial ao CMG. Emmanuel Gama de Almeida, CC. Dalmo Lacerda André e Pesq. Salvador Abdala Jacob, sempre solícitos.

Ao Museu Nacional/UFRJ, pela minha pós-graduação, em especial a Anete Luz Costa, pela força e solução de galhos.

Ao Laboratório de Celenterados/MNRJ, em especial a Dra. Maria Júlia da Costa Belem e ao Biólogo Fábio B. Pitombo pela

identificação do material bêntico, bibliografia e sugestões para escolha da técnica para amostragem de substrato.

Ao biólogo Guilherme Muricy pela bibliografia e sugestões.

Ao biólogo Decio Ferreira de Moraes pelo empréstimo de material de coleta e sugestões.

Ao biólogo Pedro Peres Netto pelo auxílio nas análises estatísticas e dendrogramas.

Aos companheiros do Laboratório de Ecologia de Peixes/IB/UFRJ, e, em especial a Carlos Augusto A. de Figueiredo e ao amigo Alexandre de Moraes Castro por todo apoio e sugestões fundamentais para o trabalho.

Ao Dr. Flavio pelo incentivo inicial para este trabalho.

Ao Dr. Naercio Meneses pela conferência da listagem de peixes e discussão inicial da validade do método de censo visual para o trabalho.

Ao Dr. José Lima de Figueiredo pela ajuda na identificação dos peixes.

Ao Dr. Ulisses Caramaschi pelo empréstimo do computador e ótimas ajudas, sempre que necessário.

A Dra. Erica Pellegrini Caramaschi, pela confiança e orientação, importante para minha formação como profissional.

**RESUMO**

A taxocenose suprabêntica de peixes de costão rochoso de Arraial do Cabo, foi estudada quanto a sua composição e distribuição em função de fatores ambientais. Das estações estudadas, Porto, Anjos e Forno estão localizadas na baía de Arraial do Cabo e Alcalis e Prainha, no saco da Prainha.

Os dados de estruturação de ictiofauna e hidrografia foram obtidos durante o verão de 1991, e a composição do substrato bêntico entre agosto e setembro de 1991. A fisiografia foi registrada e classificada de modo comparativo entre as estações, considerando: batimento de ondas, embaiamento e profundidade média na estação. O substrato foi quantificado por transecto de linha em duas profundidades. A qualidade da água foi verificada através das análises de nove parâmetros. A abundância e registro dos peixes foi caracterizada pela técnica de censo visual por área e coleta de material testemunho.

Os resultados mostraram as estações separadas quanto a similaridade, na fisiografia, em dois grupos, um com Anjos, Prainha e Forno e outro com Porto e Alcalis.

Na cobertura bêntica foram relacionados oito tipos de componentes e aplicados índices de diversidade, que mostraram o Porto com os menores valores, e a Prainha com os maiores; e análises de agrupamento por estação, que resultaram em dois grupos, o primeiro com Forno, Anjos e Prainha e o segundo com Porto e Alcalis.

A análise da água mostrou boas condições nas estações, e a aplicação de análises discriminantes indicaram não existir diferença significativa na água entre as estações nem significância entre os parâmetros estudados e a distribuição do bentos e dos peixes.

Quanto a ictiofauna registraram-se 35 espécies. A aplicação do índice de constância de ocorrência mostrou que o Porto apresentou o menor número de espécies constantes e o maior de acidentais, e que quanto mais embaiadas as estações, menores são os valores de constância. O índice de déficit de espécies mostrou o Porto com o menor número de espécies enquanto que o Forno e a Alcalis possuíram o maior valor. A análise de agrupamento mostrou uma alta similaridade entre a ictiofauna de todas as estações, mas distinguiu três grupos; um com Forno, Anjos e Alcalis, com taxocenoses parecidas, outro com a Prainha mostrando uma ictiofauna mais particular e o terceiro constituído pelo Porto com a ictiofauna mais pobre. A análise de agrupamento entre os peixes mostrou sete grupos, caracterizando as estações pelos valores de presença ou ausência de certas espécies.

Concluimos que, nos locais estudados, as diferenças nas taxocenoses de peixes são provavelmente mais influenciadas pelas variações físico-geográficas das estações do que pela composição do bentos ou fatores hidrográficos.

**ABSTRACT**

The composition and distribution as a function of environment factors were studied on a suprabentic assemblage of fishes in the rocky coastal area of Arraial do Cabo. Were selected the following areas: Porto, Anjos and Forno at the Arraial do Cabo Bay and Alcalis and Prainha at the "Saco da Prainha".

The ichthyofauna structure data and hydrographic factors were obtained during the summer of 1991. The bentic substrate composition was characterized between August and September of 1991. The physiographic data was recorded and classified within these stations comparatively considering the wave strokes, the degree of embayment and the average water depth at the studied area. The substrate was quantified, at two different depths levels, using the line transect technique. Nine parameters on the water quality were measured. The visual census per area and gathering of testimony specimens were used to record fishes and their abundance. The physiographic factors were analyzed by clustering and showed two different groups: one with Anjos, Prainha and Forno and the other with Porto and Alcalis.

Within the benthos eight types of components were related and the indexes of diversity was applied, demonstrating that Porto area has the smaller values and the Prainha has the highest ones. Cluster analysis were obtained per stations, and the dendrogram showed two groups, the first group with Forno, Anjos and Prainha and the second with Porto and Alcalis.

Good conditions in the water were observed in the stations, and the application of discriminant analysis did not indicate the presence of significant difference in the water in the stations or significance among the parameters studied and the distribution of benthic and fishes.

The ichthyofauna considered recorded 35 species, and the application of occurrence constant index demonstrated that Porto presented the smaller number of constants species being the most accidentals, and that as much as embedded in the stations the lower the constant values. The species deficit index displayed the Porto with the lower number of species whereas the Forno and the Alcalis got a higher value. The cluster analysis expressed a particularly high similarity within all the ichthyofauna stations. However, three groups were observed: the first with Forno, Anjos and Alcalis with similar assemblages, the second with Prainha which showed a more particular ichthyofauna, and the Porto with a more poor one. The cluster analysis within the fish showed seven groups that characterized the stations by the presence or absence of certain species.

In conclusion, in the studied areas the differences in assemblage of fishes are probably more influenced by physiogeographic variations than by benthic compositions or the hydrographic factors.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	7
3. DESCRIÇÃO DA ÁREA.....	8
3.1. DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE COLETA....	9
3.1.1. ESTAÇÕES INTERNAS.....	9
3.1.2. ESTAÇÕES EXTERNAS.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
4.1. COLETA E OBTENÇÃO DOS DADOS.....	12
4.2. ANÁLISE DOS DADOS.....	16
5. RESULTADOS.....	18
5.1. FISIOGRAFIA.....	18
5.1.2. SIMILARIDADE NA FISIOGRAFIA ENTRE AS ESTAÇÕES.....	19
5.2. CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA BÊNICA.....	20
5.2.1. CARACTERIZAÇÃO DO SUBSTRATO.....	20
5.2.2. ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS AO SUBSTRATO BÊNICO.....	21
5.2.3. SIMILARIDADE NOS COMPONENTES DO BENTOS ENTRE AS ESTAÇÕES.....	22
5.3. HIDROGRAFIA.....	23
5.3.1. CARACTERIZAÇÃO HIDROGRAFICA DAS ESTAÇÕES.....	23
5.3.2. SEMELHANÇA NA HIDROGRAFIA ENTRE AS ESTAÇÕES.....	27

5.3.3. IMPORTÂNCIA DA HIDROGRAFIA NA DISTRIBUIÇÃO DA COBERTURA BÊNICA E DA ICTIOFAUNA.	28
5.4. COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	28
5.4.1. COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	28
5.4.2. CONSTANCIA DA ICTIOFAUNA.....	31
5.4.3. DÉFICIT DE ESPÉCIES DE PEIXES.....	32
5.4.4. SIMILARIDADE DA ICTIOFAUNA ENTRE AS ESTAÇÕES..	33
5.4.5. SIMILARIDADE NA COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA ENTRE AS ESPÉCIES.....	34
6. DISCUSSÃO.....	36
7. CONCLUSÕES.....	51
8. PERSPECTIVAS.....	53
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
10. ANEXOS.....	62

## 1. INTRODUÇÃO

O conhecimento das relações dos peixes entre si e com o meio é fundamental para o manejo dos recursos costeiros, e segundo BERWICK & FAETH (1988), esta tem sido a meta fundamental para a manutenção da integridade funcional do ecossistema que inclui não só a costa, mas também águas continentais litorâneas influenciadas pelo sistema de drenagem.

A nível mundial SANO et al. (1984) apontam que, após 1960, o número de estudos sobre peixes associados a regiões costeiras rochosas tem aumentado muito. No Brasil, entretanto, apesar da extensão da costa e grande diversidade da fauna ictílica que a ocupa, são poucos os trabalhos publicados sobre o assunto (e. g., SAZIMA, 1986). Esta carência de conhecimento, associada a degradação do nosso litoral por pesca predatória, aterros, lançamentos de efluentes e outras ações antrópicas, apontam para a necessidade de pesquisas ecológicas urgentes. Este problema não é exclusivamente nosso, visto que BERWICK & FAETH (1988) já afirmavam que a degradação causada pelo homem no ambiente costeiro é um problema global que vem se acelerando.

Segundo STEPHENS et al. (1988), mudanças causadas pelo homem no ambiente geralmente são localizadas e podem se refletir em modificações nas populações de peixes que ocupam a área,

podendo ocorrer migrações ou o favorecimento de determinadas espécies sobre outras.

Com a intenção de conhecer quais os fatores ambientais que agem na estruturação da ictiofauna de costão rochoso e o efeito antrópico nestes, escolhi o município de Arraial do Cabo por suas características peculiares. A cidade não possui tratamento de esgoto, sendo este despejado "in natura" no canal dos Anjos, em fossas particulares ou em outras saídas para o mar. Outras fontes de alteração do ambiente são a Companhia Nacional de Alcalis, com despejo químico na Prainha, e o porto do Forno, que acolhe cerca de 300 barcos pesqueiros além de embarcações de médio e grande porte periodicamente atracadas. Segundo a prefeitura, até o término de 1992 estará implantado um sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários, eliminando os despejos nas praias. Na praia dos Anjos está em construção uma marina pública com um cais de 250 metros próximo ao porto do Forno. Esta construção provavelmente deverá alterar o fluxo das massas d'água dentro desta enseada diminuindo a circulação e modificando o ambiente. Este conjunto de características tornaram local e momento ideais para este estudo.

A composição e abundância relativa de espécies em taxocenoses são determinadas por um conjunto de fatores bióticos e abióticos. Dentre os fatores bióticos que influenciam a estrutura de taxocenoses de peixes costeiros, são relacionados: o territorialismo (LOWE-McCONNELL, 1987), a competição por espaço e associações com indivíduos de outras espécies (SALE, 1978 e 1988), e a predação (TALBOT & RUSSELL, 1978 e SHULMAN, 1985). Os

fatores abióticos envolvem características físico-geográfica e químicas que podem ser alteradas por efluentes antropogênicos.

Muito se especula sobre o efeito de despejos antrópicos na fauna de regiões costeiras. Alguns autores tem encontrado relação entre poluição e menor complexidade das comunidades. LOYA (1976), estudando comunidades de coral no Mar Vermelho afetadas por catástrofe natural, constatou que o local poluído por um porto foi mais sensível, possuindo capacidade de recuperação mais lenta, diversidade menor e presença de várias espécies oportunistas. MURICY (1989), ao analisar a relação entre as comunidades de esponjas na baía de Arraial do Cabo, encontrou pobreza estrutural maior na estação mais poluída, concluindo que as descargas de óleos e esgotos domésticos geram alterações quantificáveis naquela comunidade, mesmo com níveis baixos de poluentes. Em comunidades de peixes, vários trabalhos explicam diferenças entre taxocenoses através da variação na qualidade da água, recomendando até o uso de peixes como monitoradores de qualidade ambiental (e. g. STEPHENS et al., 1988). Entretanto, segundo (HOURIGAN et al., 1988) pouco se conhece sobre o efeito direto dos poluentes nos peixes. Distúrbios na qualidade da água podem atuar sobre os peixes propriamente ou degradar o ambiente matando o alimento e alterando o bentos, afetando os peixes. REASH & BERRA (1986), comparando taxocenoses de peixes entre dois rios próximos, constataram que no rio poluído havia redução da riqueza e aumento de espécies generalistas capazes de tolerar o ambiente degradado e explorar os alimentos disponíveis. SAMOILYS (1988) afirma que altas concentrações de nutrientes em ambientes

recifais propiciam o aumento do número de peixes planctófagos e que a siltação de rios diminui a diversidade de peixes costeiros. HINCH et al. (1991), colocam que estudos têm mostrado como ações antropogênicas são responsáveis por muitos modelos de presença/ausência para espécies de peixes dos lagos da América do Norte.

Outros autores têm explicado diferenças entre ictiofaunas próximas atribuindo-as, a fatores físico-geográficos e variação na composição do substrato. Fatores estes, muito associados, concordando com GOMEZ et al. (1988), quando afirmam que tanto os peixes quanto o bentos são relacionados com grau de embaçamento e exposição a ondas. Pioneiramente BROCK (1954), constatou a existência de um modelo definido de distribuição das espécies em relação a topografia e tipo de fundo. SALE & DYBAHL (1975), afirmam que em grande escala, agrupamentos de peixes são associados a locais particulares tais como encostas, canais de corrente e recifes planos. SANO et al. (1984), concluíram que o número e a diversidade de peixes são geralmente maiores em colônias de corais vivos que nos mortos, pois a morte do coral resulta na diminuição da sua complexidade estrutural, diminuindo o local de refúgio das espécies residentes. SHULMAN (1985) mostra que uma grande cobertura algal propicia a fixação e a sobrevivência de peixes, servindo de abrigo para os jovens. BELL & GALZIN (1988) indicam que a distribuição e abundância de peixes em um atol são afetadas pela distância do canal de entrada e cobertura e diversidade de coral vivo, mostrando que quanto mais no interior do atol menor a quantidade de corais vivos e menor o

número de microambientes. DENNIS & BRIGHT (1988), comparando a área de encalhe de um navio com áreas vizinhas, concluíram que o encalhe danificou o fundo, reduzindo os interstícios e removendo a fauna, assim o local diretamente impactado exibiu, para os peixes, valores menores dos índices de estrutura de comunidade como riqueza e abundância. GOMEZ et al. (1988) encontraram relação significativa entre a cobertura bêntica e o agrupamento de peixes. HILOMEN & GOMEZ (1988), estudando comunidades de peixes nas Filipinas, encontraram a existência de três grupos baseados no grau de embaiamento: espécies de áreas abrigadas, semi-expostas e expostas, concluindo que a estruturação da ictiofauna é resultante, direta ou indiretamente de fatores físicos como batimento de ondas. ROBERTS et al. (1988), em um trabalho para caracterizar bioindicadores, observaram que a abundância de peixes coralívoros é proporcional a cobertura de corais duros.

Para obter a estimativa populacional de peixes de águas com boa transparência existem basicamente dois métodos: os destrutivos e os não destrutivos. Os métodos destrutivos consistem na utilização de artefatos de pesca, alguns dos quais de efeitos drásticos, como explosivos e ictiotóxicos, que capturam o maior número possível de indivíduos da população a ser estudada, enquanto que os métodos não destrutivos estimam a população pela quantificação visual dentro da água e são os mais utilizados (JONES & THOMPSON, 1978; BROCK, 1982; HELFMAN, 1983 ; BELLWOOD & ALCALA, 1988).

A técnica de levantamento visual no campo para estudos

de ecologia de populações é há muito empregada por botânicos e ornitólogos (JONES & THOMPSON, 1978). Em peixes foi usada primeiramente por BROCK (1954), como um método barato, eficiente e pouco danoso ao ambiente. Desde então o censo visual tem sido exaustivamente empregado, comparado e aperfeiçoado por diversos pesquisadores em todo mundo, como por exemplo em estudos de alimentação (HOBSON & CHESS, 1986), territorialismo (REESE, 1973), período de atividade (HOBSON, 1972), recrutamento (SHULMAN, 1985) e impacto por dano ambiental (DENNIS & BRIGHT, 1988).

Os peixes estudados neste trabalho são considerados como fauna suprabêntica e possuem estreita relação com o substrato (JONES & THOMPSON, 1978). Em função disso, procurou-se neste trabalho abordar parâmetros fisiográficos, componentes do bentos e características da água nos locais estudados, com o intuito de relacioná-los com a ictiofauna encontrada.

## 2. OBJETIVOS

- I - Caracterizar as diferenças fisiográficas, de composição do substrato bêntico e hidrográficas, detectando variações de origem antrópica na qualidade da água, em cinco estações em Arraial do Cabo.
  
- II - Caracterizar a composição da taxocenose suprabêntica de peixes, amostrados por censo visual, em cinco estações em Arraial do Cabo.
  
- III - Determinar a influência dos parâmetros abióticos na estruturação da comunidade suprabêntica de peixes nas estações estudadas em Arraial do Cabo.

### 3. DESCRIÇÃO DA ÁREA:

Arraial do Cabo (23°S, 42°W), sudeste do Brasil, localiza-se na região das baixadas litorâneas e dista cerca de 165 Km do Rio de Janeiro (Figura 1). O município se limita ao sul e a leste pelo oceano Atlântico, a oeste por Araruama e ao norte por São Pedro D'Aldeia e Cabo Frio. Possui 158 Quilômetros quadrados de área, mas a maior parte é inundada pela lagoa de Araruama. Segundo FEEMA (1988) a vegetação típica é a restinga que ocupa 90% do território. Geologicamente, Arraial do Cabo é considerado área de planície marinha, resultante do acúmulo de sedimentos arenosos no Quaternário. As elevações no local morros, ilhas vizinhas e costões foram formados em parte por rochas eruptivas foliáticas resultantes do afloramento e resfriamento de material vulcânico. O clima é bastante seco, registrando um dos índices pluviométricos mais baixos do estado. Os ventos ocorrem o ano todo, predominando o NE (FEEMA, op. cit.). A cidade apresenta notável importância turística e pesqueira para o estado, além de ser área de peculiar interesse científico. Durante o verão a população da cidade aumenta muito, devido a grande atividade turística (MURICY, 1989). A região apresenta ressurgência costeira de porte médio (+- 50 Km) com fraca influência de massas d'água hipossalinas, sendo estas oriundas da Baía da Guanabara a

Oeste e do Rio Paraíba do Sul ao Norte (ANDRE, 1990). A ressurgência propicia alta produtividade pesqueira, fazendo com que boa parte da economia do município gire em torno da pesca. A ausência de rios naturais, pouca profundidade e águas quentes dentro da Enseada de Arraial do Cabo formam um ambiente que comporta muitas espécies tropicais (MURICY, op. cit.), diferenciando o local do restante da região de águas caracteristicamente frias.

### 3.1. DESCRIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE COLETA:

As estações de coleta foram divididas em dois grupos: as internas, localizadas entre a ilha de Cabo Frio e o continente, dentro da Enseada de Arraial do Cabo e as estações externas, mais ao norte no Saco da Prainha.

#### 3.1.1. Estações internas.

Porto- Localizada no lado esquerdo da enseada dos Anjos, esta estação é um costão rochoso artificial construído como quebra-mar do porto do Forno. Homogeneamente formado por pedras sobrepostas de vários tamanhos, possuindo cerca de 10 metros de profundidade. Distancia-se cerca de 500 metros da praia, sendo influenciado diretamente por óleos e despejos de embarcações ancoradas e do porto, e indiretamente pelo canal dos Anjos. Coordenadas: 43° 00' 94''W e 22° 58' 26''S.

Anjos- Costão direito da enseada dos Anjos, a cerca de 400 m da Praia dos Anjos e profundidade média em torno de cinco metros influenciada diretamente pelo despejo do canal dos Anjos, na marê alta, e indiretamente, pelo porto do Forno. Coordenadas:  $43^{\circ} 01' 00''$ W e  $22^{\circ} 58' 75''$ S.

Forno- Costão com profundidade máxima de seis metros, acerca de 300 m da praia do Forno no lado direito da enseada do Forno. Influenciado indiretamente pelas águas da enseada dos Anjos. Coordenadas:  $43^{\circ} 00' 83''$ W e  $22^{\circ} 58' 20''$ S.

### 3.1.2. Estações externas:

Álcalis- Costão esquerdo do saco da Prainha, após a ponta do Sururu estação com profundidade de cerca de oito metros, entre a atual saída de despejo da Cia. Nac. de Alcalis e a saída anterior que vasa ocasionalmente. Local com influência do vasadouro. Coordenadas:  $43^{\circ} 01' 53''$ W e  $22^{\circ} 57' 34''$ S.

Prainha- Costão direito do saco da Prainha, acerca de 500 m da praia. Apresenta quase que metade da estação formada por uma rocha única muito inclinada, profundidade média de cinco metros. Influenciada indiretamente pelo despejo da Cia. Nac. Alcalis. Coordenadas:  $43^{\circ} 01' 08''$ W e  $22^{\circ} 57' 54''$ S.

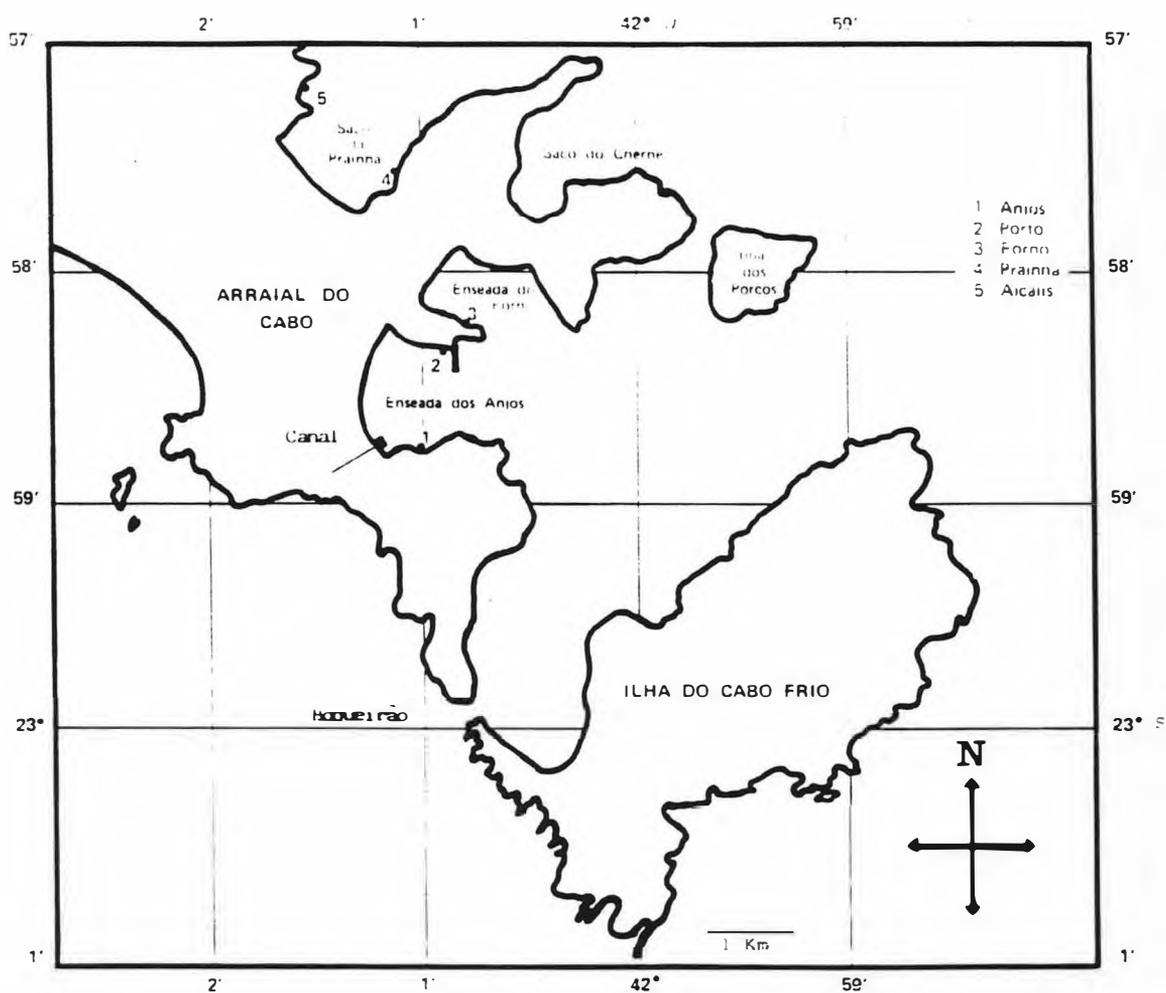


Figura 1- Localização da região estudada em Arraial do Cabo, RJ, com indicação das estações de coleta.

#### 4. MATERIAL E MÉTODOS

##### 4.1. COLETA E OBTENÇÃO DOS DADOS

A obtenção dos dados teve por objetivo caracterizar as estações e a taxocenose de peixes. Deste modo abordou fatores fisiográficos, de cobertura bêntica, oceanográficos e composição da ictiofauna.

Para caracterizar as estações quanto a fisiografia considerei o batimento de ondas, o embaçamento e a profundidade média na área estudada. Estes fatores foram estimados e classificados de modo comparativo entre as estações, recebendo pesos em ordem crescente. Os valores atribuídos são resultados de registros ao longo do trabalho e posição geográfica por análise de mapa.

A caracterização da cobertura bêntica nas estações foi obtida através da técnica de transecto de linha (LOYA, 1978), entre agosto e setembro de 1991. Em cada estação uma trena marcada em centímetros foi esticada em uma reta com 75 m de comprimento tomando como origem um marco indicativo. O substrato foi quantificado a três e cinco metros de profundidade com maré 0,0 m. A cada profundidade a cobertura dos diversos tipos de substrato foi medida sendo calculada a frequência por estação. As

morfoespécies registradas foram identificadas por especialistas de cada grupo. Foi caracterizada por este método a paisagem submarina, ou seja, foram considerados apenas os componentes dominantes que possuem distribuição horizontal, como organismos coloniais e tipos de sedimento, que representam os principais microambientes.

Os fatores hidrográficos medidos para caracterização da qualidade da água nas estações foram: físico (temperatura da água); químicos (salinidade, pH e concentrações de amônia, nitrito, fosfato e oxigênio dissolvido) e microbiológicos (coliforme fecal e total). A água para análise foi coletada após cada censo visual e no último dia era feito uma coleta de água para colimetria em todas as estações com intervalo de cerca de uma hora entre elas. A coleta de água para análise foi feita a uma profundidade de cerca de quatro metros, utilizando recipientes adequados previamente lavados segundo os procedimentos adotados para cada método. Parte dos parâmetros foram analisados no departamento de Biologia Marinha do Instituto de Biologia da UFRJ, sendo os nutrientes no Laboratório de Avaliação Ambiental e a colimetria no Laboratório de Microbiologia Marinha. Os parâmetros restantes foram analisados na Seção de Química do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira.

Na análise do oxigênio dissolvido só foram consideradas quatro excursões devido a problemas na coleta das amostras.

A temperatura foi obtida utilizando-se um termômetro de mercúrio graduado em 0,1°C. Na salinidade foi empregado um

salinômetro de indução. O pH foi analisado pelo método eletrométrico (GRASSHOFF, 1983) em potenciômetro de laboratório. A concentração de amônia foi obtida com o método do indofenol (PARSONS et. al., 1984), a concentração de nitrito com o método de diazotação (GRASSHOFF, 1983) e o fosfato com o método fosfomolibidico com redução pelo ácido ascórbico (KOROLEFF, 1983). O teor de oxigênio dissolvido na água foi analisado pelo método de Winkler modificado (STRICKLAND & PARSONS, 1972). Na colimetria foi utilizado o método de padrão do número mais provável (NMP), descrito em APHA (1985).

Os dados de abundância e registro das espécies de peixe foram obtidos através da técnica de censo visual por área, baseada nos resultados de FOWLER (1987). Constituiu-se em recensear um transecto de 75 metros de comprimento com área útil de um metro de cada lado, resultando em 150 metros quadrados de área recenseada por estação/coleta.

Cada estação possuiu um marco indicativo, idêntico ao da cobertura bêntica, mostrando o ponto inicial do cabo do transecto, a partir do qual um cabo de 75 metros era esticado e fixado ao fundo. A profundidade do transecto oscilou em todas as estações entre três e seis metros, mantendo-se sempre que possível sobre o substrato duro. Após 30 minutos do término da fixação do cabo, o primeiro censo era realizado. Um observador, o autor, com equipamento de mergulho autônomo, nadava lentamente sobre o cabo a um metro do fundo registrando em planilha todas as espécies identificáveis na área estipulada. Ao fim do primeiro censo o observador afastava-se do cabo por 15 minutos, e só então

valores absolutos e as estações, utilizando o método de Wilks, como sugerido por Klecka (1980).

A constância dos peixes foi obtida segundo DAJOZ (1972), sendo considerados constantes os que ultrapassam 50% de ocorrência, acessórios com ocorrência entre 25 e 50%, e acidentais com menos de 25%.

O déficit de espécies descrito em SCHAFER (1985) foi utilizado para avaliar a diminuição no número de espécies de peixes nas estações em comparação com uma área controle, que neste estudo considereei sendo Arraial do Cabo, ou seja a soma de todas as espécies registradas nas estações durante o trabalho.

Para avaliar o grau de similaridade da ictiofauna entre as estações foi utilizado o coeficiente de Czekanowski considerando também os valores de frequência de ocorrência, excluindo as espécies raras, ou seja aquelas que não foram frequentes em nenhuma das estações, e em seguida foi aplicada uma análise de agrupamento (UPGMA), como sugerida por LUDWIG & REYNOLDS (1988).

A similaridade na distribuição e composição da ictiofauna entre si foi medida pelo coeficiente de Czekanowski e posterior análise de agrupamento (UPGMA) (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Análises discriminantes, usando Wilks (Klecka, 1980), foram empregadas para testar a importância da qualidade da água na distribuição da cobertura bêntica e ictiocenose nas estações, utilizando os valores absolutos dos parâmetros oceanográficos estudados contra os grupos formados pelas análises de agrupamento.

fevereiro (18 a 20); março (11 a 13) ; abril (8 a 10 e 22 a 24) e maio (15 a 23) de 1991. Não foi possível manter intervalos regulares devido a variações no mar como forte batimento de ondas e alta turbidez que impediram a utilização do método.

#### 4.2. ANÁLISE DOS DADOS

A similaridade entre as estações quanto a fisiografia foi obtida através de análise de agrupamento (UPGMA), segundo LUDWIG & REYNOLDS (1988), utilizando o coeficiente de Czekanowski, e aplicado aos pesos dados para cada parâmetro por estação.

A cobertura bêntica foi analisada abrangendo as duas profundidades trabalhadas, onde o mesmo tipo de fundo foi considerado distinto em cada profundidade, funcionando desta forma como outra variável nas análises. Os índices de diversidade aplicados foram: Riqueza (Margalef), Diversidade (Shannon) e Equitabilidade (Pielou), como descritos em LUDWIG & REYNOLDS (1988), com base na percentagem de cobertura. O grau de associação entre os componentes do bentos das estações foi obtido utilizando o coeficiente de Czekanowski e posterior análise de agrupamento (UPGMA), (LUDWIG & REYNOLDS, 1988).

Para cada parâmetro de qualidade de água foi calculado a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação por estação para as sete coletas e para Arraial do Cabo como o somatório de todas as estações. A variação da qualidade da água entre as estações foi medida através de análise discriminante entre os

o segundo levantamento era iniciado. Esta operação era repetida no terceiro censo. O registro da espécie era feito caso esta ocorresse em qualquer um dos três censos.

Só foram incluídos no trabalho espécies com características diagnósticas conspicuas, como mostrado por ERHARDT & WERDING (1973), em sua chave para identificação subaquática de peixes. Grupos muito inconspicuos, como Scorpaenidae, e muito semelhantes entre si, como Scaridae, foram vistos, mas não registrados.

Durante os intervalos de tempo disponíveis, observações visando a caracterização diagnóstica dos táxons eram realizadas complementarmente.

O horário inicial dos censos foi sempre entre 10:30 e 14:30 horas para que a variação no ritmo circadiano das espécies não influenciasse o resultado.

Exemplares-testemunho foram coletados com o uso de diversos artefatos de pesca, e tiveram sua identificação confirmada através de trabalhos apropriados; BOHLKE & CHAPLIN (1970), FIGUEIREDO & MENEZES (1978), FIGUEIREDO & MENEZES (1980), MENEZES & FIGUEIREDO (1980), RANDALL (1983) e MENEZES & FIGUEIREDO (1985). Posteriormente foram depositados na coleção do Museu Nacional/UFRJ.

Para a caracterização das espécies foram utilizados os exemplares-testemunho e características diagnósticas visíveis no censo subaquático.

Os censos, em número de sete, foram realizados abrangendo o período de verão em: janeiro (7 a 11 e 26 a 30);

## 5. RESULTADOS

### 5.1. FISIOGRÁFIA

#### 5.1.1. CARACTERIZAÇÃO FISIOGRÁFICA DAS ESTAÇÕES

A caracterização das estações de estudo quanto a batimento de ondas, grau de embaçamento e profundidade é mostrado na tabela I. Note-se que a estação da Alcalis apresentou intenso batimento de ondas, enquanto que no Porto o batimento foi quase nulo. O grau de embaçamento é influenciado pela ilha de Cabo Frio, que divide as estações em embaçadas (as estações da enseada dos Anjos), não embaçadas (as estações do saco da Prainha) e intermediária (a estação da enseada do Forno). As maiores profundidades de costão rochoso ocorreram no Porto e na Alcalis, enquanto que Anjos e Prainha apresentaram as menores profundidades.

TABELA I - Caracterização fisiográfica das estações no período estudado em Arraial do Cabo. 1 = Pouco, 2 = Médio e 3 = Muito.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Batimento	2	1	2	3	2
Embaçamento	2	3	3	1	1
Profundidade	2	3	1	3	1

## 5.1.2. SIMILARIDADE NA FISIOGRAFIA ENTRE AS ESTACOES

A aplicação da análise de agrupamento utilizando o coeficiente de Czekanowski, resultou num dendrograma (Fig. 2), que separa nitidamente dois grupos pouco relacionados. O primeiro unindo, com a maior similaridade, as estações dos Anjos e Prainha que apresentam profundidades e grau de batimento semelhantes, e ainda o Forno com o mesmo grau de batimento. O segundo grupo inclui as estações do Porto e Alcalis, as mais profundas.

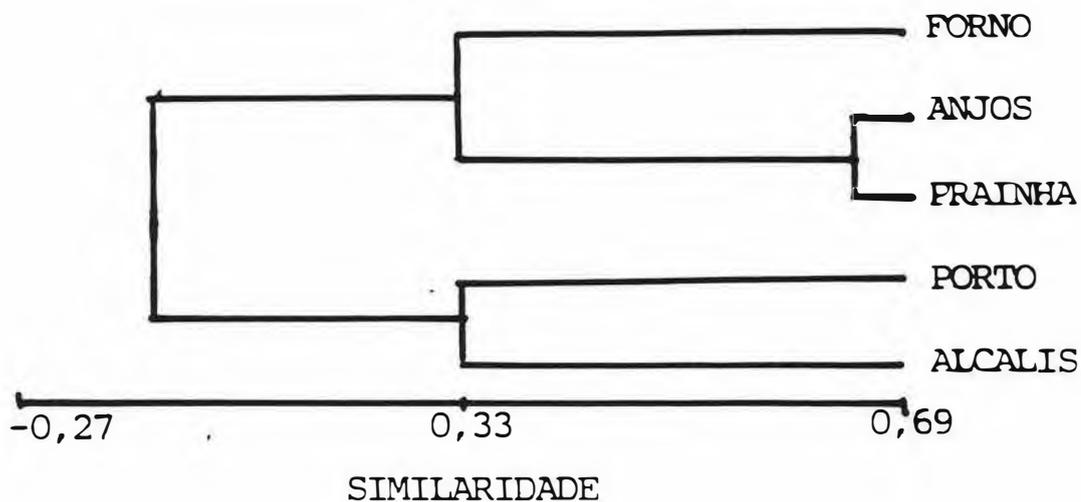


FIGURA 2 - Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Czekanowski, da fisiografia entre as estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

## 5.2. CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA BÊNICA

### 5.2.1. CARACTERIZAÇÃO DO SUBSTRATO

Os tipos de substrato considerados nas estações foram: algas; esponjas; hidrocoral (*Millepora alcicornis* Linnaeus, 1758); zoantideos (*Palythoa brasiliensis* Heider, 1895, *Zoanthus nymphaeus* (Lesueus, 1817) e *Z. sociatus* (Ellis, 1767)), escleractínios (*Mussismilia hispida* (Verrill, 1902) e *Siderastrea stellata* Verrill, 1868); briozoário (*Schizoporella unicornis* (Johnston, 1847)); rochas nuas; areia com cascalho. A percentagem da cobertura bènica (Tabela II) mostrou que a três metros de profundidade o substrato da estação do Forno é composto basicamente por zoantideos, principalmente *Palythoa brasiliensis*. O Porto é quase que homogeneamente coberto por algas. A estação dos Anjos foi a mais heterogênea, possuindo pouco mais da metade de sua área composta por zoantideos e o restante composto basicamente por areia, cascalho e algas. A estação da Alcalis apresentou a maior parte do fundo formado por algas. A Prainha, a três metros de profundidade mostrou o fundo em sua maior parte de zoantideos e rocha nua. A cinco metros a cobertura principal de zoantideos no Forno diminuiu e aumentou muito a de algas, *M. alcicornis* e areia com cascalho. O Porto continuou basicamente com algas e os Anjos, a mais rasa das estações, apresentou-se formada, em sua maior parte por areia e cascalho. A Alcalis apresentou a faixa de zoantideos deslocada para baixo, ocupando mais da metade do fundo, sendo o restante formado principalmente

por algas e *M. alvicornis*. A estação da Prainha, mostrou quase metade do fundo coberto por areia e cascalho e o restante por algas, zoantideos e rocha nua.

TABELA II- Percentagem da cobertura benthica nas estações, em duas profundidades, no período estudado em Arraial do Cabo.

		FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
J	Algas	6,93	97,73	13,47	82,33	2,40
	Esponjas	0,80	0,0	1,13	0,50	0,50
M	<i>M. alvicornis</i>	3,67	0,40	1,07	0,70	1,33
E	Zoantideos	81,40	0,0	56,40	8,63	53,90
T	Escleractínios	0,0	0,0	3,87	0,0	0,0
R	<i>S. unicornis</i>	0,0	1,87	0,40	3,74	0,13
O	Rocha nua	5,87	0,0	9,86	4,10	41,20
S	Areia e Cascalho	1,33	0,0	14,70	0,0	0,40
5	Algas	13,07	99,07	10,00	33,76	21,47
	Esponjas	1,07	0,0	0,93	0,40	4,40
M	<i>M. alvicornis</i>	9,07	0,53	0,80	7,67	0,80
E	Zoantideos	54,40	0,0	0,67	53,50	20,39
T	Escleractínios	2,94	0,0	4,26	2,10	0,94
R	<i>S. unicornis</i>	0,13	0,40	0,53	2,67	0,27
O	Rocha nua	0,40	0,0	0,0	0,0	8,13
S	Areia e Cascalho	18,93	0,0	82,80	0,0	43,60

### 5.2.2. ÍNDICES DE DIVERSIDADE APLICADOS AO SUBSTRATO BÊNICO

Os índices de diversidade aplicados: riqueza, diversidade e equitabilidade, apresentaram proporcionalmente os mesmos resultados, com valores mais altos para a Prainha, seguida por Anjos, Forno, Alcalis e mais baixos para o Porto (Tabela III).

TABELA III - Índices de diversidade aplicados a cobertura benthica das estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	Forno	Porto	Anjos	Alcalis	Prainha
Riqueza	2,45	0,94	2,63	2,10	2,64
Diversidade	1,72	0,78	1,74	1,59	1,87
Equitabilidade	0,65	0,45	0,65	0,64	0,69

## 5.2.3. SIMILARIDADE NOS COMPONENTES DO BENTOS ENTRE AS ESTAÇÕES

A aplicação da análise de agrupamento, utilizando o coeficiente de Czekanowski, resultou num dendrograma (Fig. 3), que mostra claramente dois grupos formados. O primeiro com as estações do Forno, Anjos e Prainha de substrato mais heterogêneo e o outro, composto pelo Porto e Alcalis, que apresentam grande cobertura algal. A maior similaridade encontrada ocorre entre as estações dos Anjos e Prainha, que são as mais rasas.

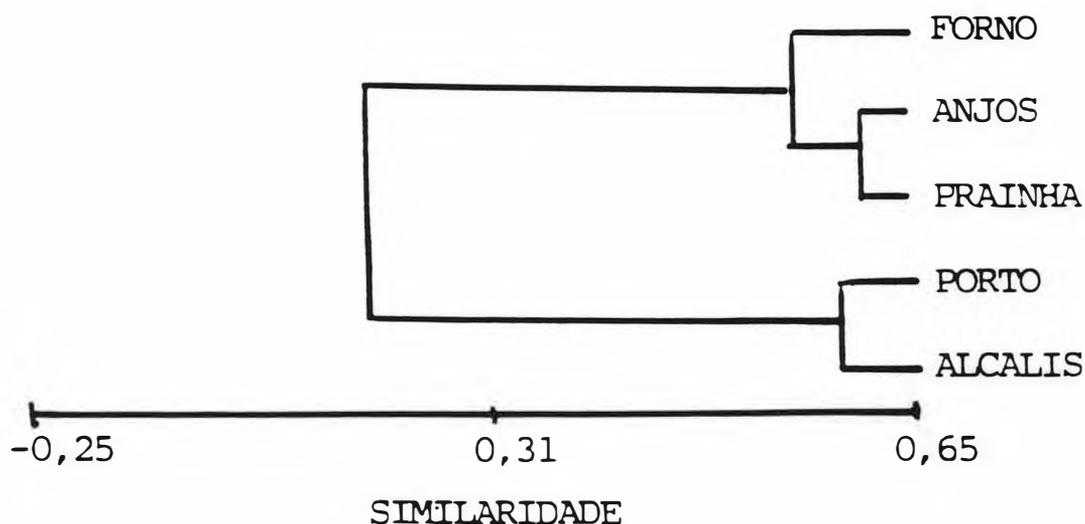


FIGURA 3 - Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Czekanowski entre os componentes do bentos e as estações, no período estudado, em Arraial do Cabo.

### 5.3. HIDROGRAFIA

#### 5.3.1. CARACTERIZAÇÃO HIDROGRÁFICA DAS ESTAÇÕES

São apresentados os resultados relativos aos seguintes parâmetros: temperatura da água (Tabelas IV e XIV), salinidade (Tabelas V e XV), pH (Tabelas VI e XVI), amônia (Tabelas VII e XVII), nitrito (Tabelas VIII e XVIII), fosfato (Tabelas IX e XIX), oxigênio dissolvido (Tabelas X e XX), colimetria total (Tabelas XI e XXI) e fecal (Tabelas XII e XXII).

A temperatura média da água nas estações foi de 23,85°C com o desvio padrão (0,17°C) e coeficiente de variação (0,71%) muito baixos, indicando uma diferença mínima entre as estações. A média mais alta obtida foi de 24,11°C na estação Alcalis e a mais baixa foi 23,70°C no Forno e Prainha. Todos os desvios padrões e coeficientes de variação calculados para cada estação durante as coletas mostraram valores bem pequenos caracterizando uma homogeneidade na temperatura no período trabalhado (Tabela IV).

TABELA IV - Média (X), desvio padrão (DF) e coeficiente de variação (CV) da temperatura (°C), nas estações no período estudado, em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	23,70	23,84	23,90	24,11	23,70	23,85
DF	0,91	0,74	1,01	0,58	1,38	0,17
CV	3,84	3,10	4,23	2,41	5,82	0,71

A salinidade média nas estações foi de 35,47‰ com desvio padrão (0,18‰) e coeficiente de variação (0,15%) mínimos.

A média mais alta registrada foi de 35,69‰ na estação Prainha e a menor 35,20‰ nos Anjos. Nas estações ao longo das coletas todos os desvios padrões e coeficientes de variação também foram mínimos (Tabela V).

TABELA V - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) da salinidade (‰), nas estações no período estudado, em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	35,47	35,47	35,20	35,53	35,69	35,47
DP	0,26	0,32	0,42	0,26	0,28	0,18
CV	0,73	0,90	1,19	0,73	0,78	0,51

O pH médio da água nas estações apresentou-se com valor de 8,23 e com desvio padrão (0,06) e coeficiente de variação (0,73) bem pequenos. A média mais alta foi de 8,33 para a Alcalis e a menor foi de 8,18 para a estação do Porto. Os valores entre as coletas foram muito próximos refletindo em desvios padrões e coeficientes de variação muito baixos para as estações entre as coletas (Tabela VI).

TABELA VI - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) do pH nas estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	8,21	8,18	8,19	8,33	8,26	8,23
DP	0,05	0,05	0,06	0,09	0,09	0,06
CV	0,61	0,61	0,73	1,08	1,09	0,73

A concentração média de amônia nas estações durante o trabalho foi de 2,61  $\mu\text{M}/\text{l}$  com o desvio padrão de 0,80  $\mu\text{M}/\text{l}$  e

coeficiente de variação de 30,65%. Nas estações a maior média foi encontrada nos Anjos (3,82 uM/l) e a menor (1,57 uM/l) na Prainha. Os desvios padrões e coeficientes de variação foram bem altos, indicando mudanças nas concentrações de amônia nas estações durante o período estudado (Tabela VII).

TABELA VII - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) da amônia (uM/l) nas estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	2,62	2,40	3,82	2,63	1,57	2,61
DP	1,57	3,24	4,56	2,16	0,86	0,80
CV	59,92	135,00	119,40	82,13	54,78	30,65

A concentração média de nitrito foi de 0,21 uM/l com desvio padrão de 0,06 uM/l e coeficiente de variação de 28,87 % entre as estações. A maior média por estação foi no Porto (0,31 uM/l), enquanto que o Forno obteve a menor média (0,15 uM/l), como mostra a Tabela VIII.

TABELA VIII - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) do nitrito (uM/l) nas estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	0,15	0,31	0,20	0,22	0,17	0,21
DP	0,10	0,27	0,11	0,22	0,06	0,06
CV	66,67	87,10	55,00	100,00	35,29	28,57

A concentração média de fosfato foi de 0,26 uM/l com desvio padrão de 0,10 uM/l e coeficiente de variação de 38,46%. Nas estações a maior média encontrada foi nos Anjos (0,39 uM/l) e

a menor na Prainha (0,17  $\mu\text{M/l}$ ). Como nos compostos nitrogenados, os desvios padrões e coeficientes de variação também foram grandes (Tabela IX).

TABELA IX - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) do fosfato ( $\mu\text{M/l}$ ) nas estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	0,22	0,35	0,39	0,18	0,17	0,26
DP	0,28	0,19	0,26	0,04	0,16	0,10
CV	127,27	54,29	66,67	22,22	94,12	38,46

A concentração de oxigênio dissolvido na água durante o trabalho apresentou a média de 5,43  $\text{ml/l}$ , desvio padrão de 0,15  $\text{ml/l}$  e coeficiente de variação de 2,76 %. A estação com o maior valor médio foi o Forno (5,67  $\text{ml/l}$ ), e a de menor valor foi a Prainha (5,29  $\text{ml/l}$ ). Os desvios padrões foram moderados mas os coeficientes de variação foram baixos (Tabela X).

TABELA X - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) do oxigênio dissolvido ( $\text{ml/l}$ ) nas estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	5,67	5,50	5,36	5,34	5,29	5,43
DP	0,47	0,68	0,33	0,14	0,40	0,15
CV	8,29	12,36	6,16	2,62	7,56	2,76

A colimetria teve a média de 2,36 log (NMP/100 ml), desvio padrão de 0,28 log (NMP/100 ml) e coeficiente de variação de 11,86 %. A estação de maior valor médio foi Anjos (2,70 log NMP/100 ml) e a de menor Forno (2,06 log NMP/100 ml). Tanto os

desvios padrões quanto os coeficientes de variação tiveram valores moderados (Tabela XI).

TABELA XI - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) da colimetria total (Log NMP /100 ml) nas estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	2,06	2,58	2,70	2,35	2,12	2,36
DP	0,60	0,92	0,41	0,79	1,13	0,28
CV	29,10	35,68	15,21	33,68	53,26	11,86

A colimetria fecal apresentou o valor médio de 0,61 log (NMP/100 ml) com desvio padrão de 0,37 log (NMP/100 ml) e coeficiente de variação de 60,66%. Anjos foi a estação de maior valor médio (1,13 log NMP/100 ml) enquanto que a Prainha foi a de menor (0,25 log NMP/100 ml). Os desvios padrões e coeficientes de variação foram muito altos (Tabela XII).

TABELA XII - Média (X), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV) da colimetria fecal (Log NMP/ 100 ml) nas estações, no período estudado em Arraial do Cabo.

	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA	ARRAIAL
X	0,27	0,80	1,13	0,58	0,25	0,61
DP	0,48	0,80	0,86	0,95	0,42	0,37
CV	177,78	100,00	76,11	163,79	168,00	60,66

### 5.3.2. SEMELHANÇA DA HIDROGRAFIA ENTRE AS ESTACOES

A alta semelhança nas características da água entre as estações foi confirmada por análise discriminante, que mostra não existir diferença significativa entre as estações tanto

temporalmente quanto espacialmente: Wilks Lambda= 0, 2248, Qui-Quadrado= 41, 0474 e P= 0, 1312.

### 5.3.3. IMPORTANCIA DA HIDROGRAFIA NA DISTRIBUICAO DA COBERTURA BÊNICA E DA ICTIOFAUNA

A análise discriminante, mostrou não haver significância entre os parâmetros oceanográficos estudados e a distribuição dos componentes do bentos e das taxocenoses de peixes. Os resultados obtidos foram: Bentos (Wilks Lambda=0, 8025, Qui-quadrado= 6, 3818 e P=0, 6045); Peixes (Wilks Lambda=0, 6077, Qui-quadrado=14, 1960 e P=0, 5841).

## 5.4. COMPOSICAO E CARACTERIZACAO DA ICTIOFAUNA

### 5.4.1. COMPOSICAO DA ICTIOFAUNA

Foram considerados no censo 35 espécies representados segundo a classificação de LAUDER & LIEM (1983), sendo 33 a nível de espécie e dois a nível de gênero.

Exemplares-testemunho estão depositados na coleção do Museu Nacional/UFRJ, as caracterizações dos peixes são mostradas no Anexo 1 e informações sobre a biologia das espécies na tabela XXIII.

## OSTEICHTHYES

## ANGUILLIFORMES

## OPHIOTHIDAE

*Myrichthys oculatus* (Kaup, 1856)

## LOPHIIFORMES

## OGCOEPHALIDAE

*Ogcocephalus vespertilio* (Linnaeus, 1758)

## BERYCIFORMES

## HOLOCENTRIDAE

*Holocentrus ascensionis* (Osbeck, 1765)

## GASTEROSTEIFORMES

## FISTULARIIDAE

*Fistularia cf. tabacaria* Linnaeus, 1758

## SYNGNATHIDAE

*Hippocampus reidi* Ginsburg, 1933

## DACTYLOPTERIFORMES

## DACTYLOPTERIDAE

*Dactylopterus volitans* (Linnaeus, 1758)

## PERCIFORMES

## SERRANIDAE

*Serranus baldwini* (Evermann & Marsh, 1900)

## LUTJANIDAE

*Ocyurus chrysurus* (Bloch, 1791)

## POMADASYIDAE

*Anisotremus virginicus* (Linnaeus, 1758)

*Haemulon aurolineatum* Cuvier, 1829

*Haemulon plumieri* (Lacepede, 1802)

*Haemulon steindachneri* (Jordan & Gilbert, 1882)

## SPARIDAE

*Diplodus argenteus* (Valenciennes, 1830)

## SCIAENIDAE

*Pareques acuminatus* (Bloch & Schneider, 1801)

## MULLIDAE

*Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793)

## PEMPHERIDIDAE

*Pempheris schomburgki* Muller & Troschel, 1848

## CHAETODONTIDAE

*Chaetodon striatus* Linnaeus, 1758

## POMACANTHIDAE

*Centropyge aurantonotus* Burgess, 1974

*Pomacanthus paru* (Bloch, 1787)

*Holacanthus ciliaris* (Linnaeus, 1758)

## POMACENTRIDAE

*Abudefduf saxatilis* (Linnaeus, 1758)

*Chromis multilineata* (Guichenot, 1853)

*Stegastes pictus* (Castelnau, 1855)

*Stegastes* spp.

## LABRIDAE

*Bodianus rufus* (Linnaeus, 1758)

*Halichoeres poeyi* (Steindachner, 1867)

## LABRISOMIDAE

*Labrisomus nuchipinnis* (Quoy & Gaimard, 1824)

## GOBIIDAE

*Elacatinus* sp.

## ACANTHURIDAE

*Acanthurus bahianus* Castelnau, 1855

*Acanthurus chirurgus* (Bloch, 1787)

## TETRAODONTIFORMES

## BALISTIDAE

*Balistes vetula* Linnaeus, 1758

## OSTRACIIDAE

*Acanthostracion* spp.

## TETRADONTIDAE

*Canthigaster rostrata* (Bloch, 1782)

*Sphaeroides spengleri* (Bloch, 1785)

## DIODONTIDAE

*Chilomycterus antillarum* Jordan & Rutter, 1897

#### 5.4.2. CONSTÂNCIA DA ICTIOFAUNA

A aplicação do índice de constância de ocorrência mostrou que na estação do Forno 11,4% dos peixes registrados durante o trabalho foram acidentais, 22,9% acessórios e 42,9% constantes. No Porto 22,9% foram acidentais, 8,6% acessórios e 34,3% constantes. Na estação dos Anjos 22,9% foram acidentais, 5,7% acessórios e 40,0% constantes. Na Alcalis, 14,3% foram acidentais, 8,6% acessórios e 48,6% constantes. Na Prainha 11,4% foram acidentais, 11,4% acessórios e 48,6% constantes. No resultado somado de todas as estações 42,9% foram acidentais, 20% foram acessórios e 37,1% constantes, sendo seis espécies constantes em todas as estações como apresentado nas tabelas XIII e XXIV.

TABELA XIII - Constância de ocorrência das espécies de peixes entre as estações no período estudado em Arraial do Cabo, onde: cons=constante, acess=accessoria e acide=acidental.

Espécies\Estações	Forno	Porto	Anjos	Alcalis	Prainha	Arraial
<i>M. oculatus</i>	-	-	-	acide	const	acide
<i>O. vespertilio</i>	acide	acide	-	-	acess	acide
<i>H. ascensionis</i>	acess	acide	acide	-	acess	acide
<i>F. tabacaria</i>	acess	-	-	-	const	acide
<i>H. reidi</i>	-	-	-	-	acess	acide
<i>D. volitans</i>	-	-	const	acess	const	acess
<i>S. baldwini</i>	const	-	const	acide	const	const
<i>O. chrysurus</i>	acess	acess	acide	const	-	acess
<i>A. virginicus</i>	acess	-	-	const	-	acide
<i>H. aurolineatum</i>	const	const	const	const	const	const
<i>H. plumieri</i>	const	const	const	const	acide	const
<i>H. steindachneri</i>	const	const	const	const	const	const
<i>D. argenteus</i>	acess	const	const	const	const	const
<i>P. acuminatus</i>	const	acess	const	const	const	const
<i>P. maculatus</i>	const	const	const	const	const	const
<i>P. schomburgki</i>	-	-	-	acide	-	acide
<i>C. striatus</i>	const	const	const	const	const	const
<i>C. aurantonotus</i>	-	-	acide	-	-	acide
<i>P. paru</i>	-	acide	acide	const	acide	acide
<i>H. ciliaris</i>	-	-	-	acide	-	acide
<i>A. saxatilis</i>	const	const	const	const	const	const
<i>C. multilineata</i>	const	-	-	acide	acide	acide
<i>S. pictus</i>	const	-	acide	-	const	acess
<i>Stegastes</i> spp.	const	const	const	const	const	const
<i>B. rufus</i>	acide	acide	-	-	-	acide
<i>H. poeyi</i>	const	acide	const	const	const	const
<i>L. nuchipinnis</i>	acess	acide	const	const	const	acess
<i>Elacatinus</i> sp.	acess	const	acide	-	-	acess
<i>A. bahianus</i>	const	const	const	const	acess	const
<i>A. chirurgus</i>	acess	acess	acide	const	acide	acess
<i>B. vetula</i>	acide	acide	acide	-	-	acide
<i>Acanthostracion</i> spp.	-	acide	-	-	const	acide
<i>C. rostrata</i>	const	const	acess	acess	-	acess
<i>S. spengleri</i>	const	const	acess	const	const	const
<i>C. antillarum</i>	acide	-	-	acess	-	acide

#### 5.4.3. DÉFICIT DE ESPÉCIES DE PEIXES

Utilizando o índice de déficit de espécies (Ds), que representa a percentagem de espécies que não ocorreram no local

obtive os seguintes resultados: Estação do Forno, Ds de 25,7%; Porto, Ds de 34,3%; Ds dos Anjos, 31,4%; Ds da Alcalis, 28,6% e Ds da Prainha, 28,6%.

#### 5.4.4. SIMILARIDADE DA ICTIOFAUNA ENTRE AS ESTACOES

A aplicação de análise de agrupamento utilizando o coeficiente de similaridade de Czekanowski, mostrou existir uma boa similaridade entre a ictiofauna de todas as estações. Mas podem ser evidenciados três grupos (Fig. 4): um formado por Forno, Anjos e Alcalis, com taxocenoses de peixes muito parecidas; outro formado exclusivamente pela estação Prainha, com uma ictiofauna mais particular, e o terceiro constituído pela estação do Porto com a ictiofauna mais empobrecida. A maior similaridade ocorreu entre Alcalis e Anjos.

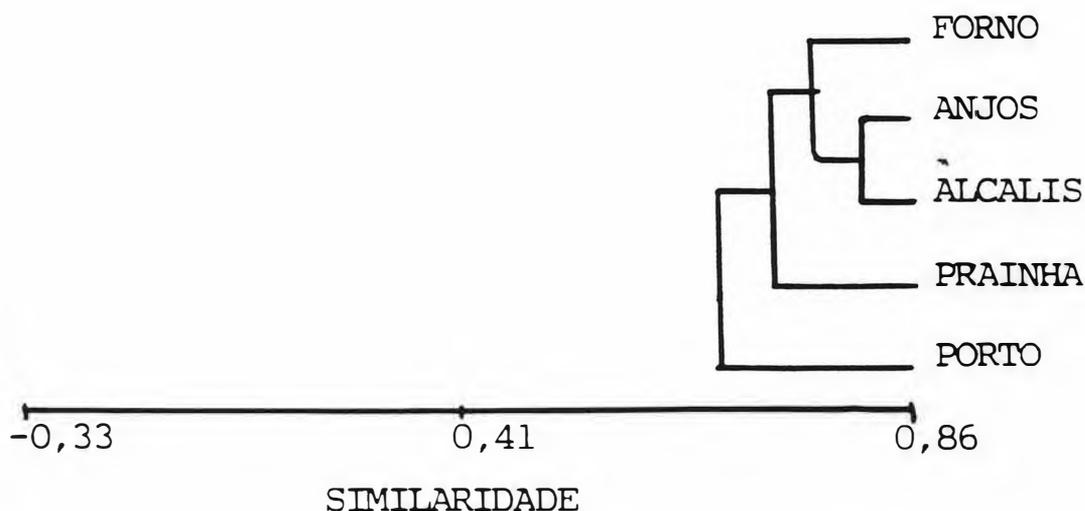


FIGURA 4 - Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Czekanowski entre a ictiofauna e as estações, no período estudado, em Arraial do Cabo.

## 5.4.5. SIMILARIDADE NA COMPOSIÇÃO DA ICTIOFAUNA ENTRE AS ESPÉCIES

Pela aplicação da análise de agrupamento utilizando o coeficiente de similaridade de Czekanowski, obteve-se que dentre os grupos formados, sete são destacados (Fig.5). O primeiro, só com *C. multilineata*, que é constante exclusivamente no Forno. O segundo, com *A. virginicus*, *P. paru*, *A. chirurgus* e *O. chrysurus* que caracterizam a estação Alcalis, onde têm altos valores de constância de ocorrência. O terceiro inclui *Stegastes* spp., *C. striatus*, *P. maculatus*, *H. steindachneri*, *A. saxatilis*, *H. aurolineatum*, *A. bahianus*, *D. argenteus*, *S. spengleri*, *H. plumieri* e *C. rostrata*, constantes ou basicamente constantes em todas as estações. O quarto, formado por *P. acuminatus*, *H. poeyi*, *S. baldwini* e *S. pictus*, espécies com distribuição ampla não ocorrendo ou ocorrendo em menor frequência no Porto. O quinto grupo contendo *D. volitans* e *L. nuchipinnis*, que ocorreram basicamente nas estações dos Anjos, Alcalis e Prainha. O sexto é formado por *F. tabacaria*, *M. oculatus* e *Acanthostracion* spp., que caracterizaram a estação Prainha, sendo constantes exclusivamente lá. O sétimo grupo abrange apenas *Elacantinus* sp. constante somente no Porto e não ocorrendo no saco da Prainha.

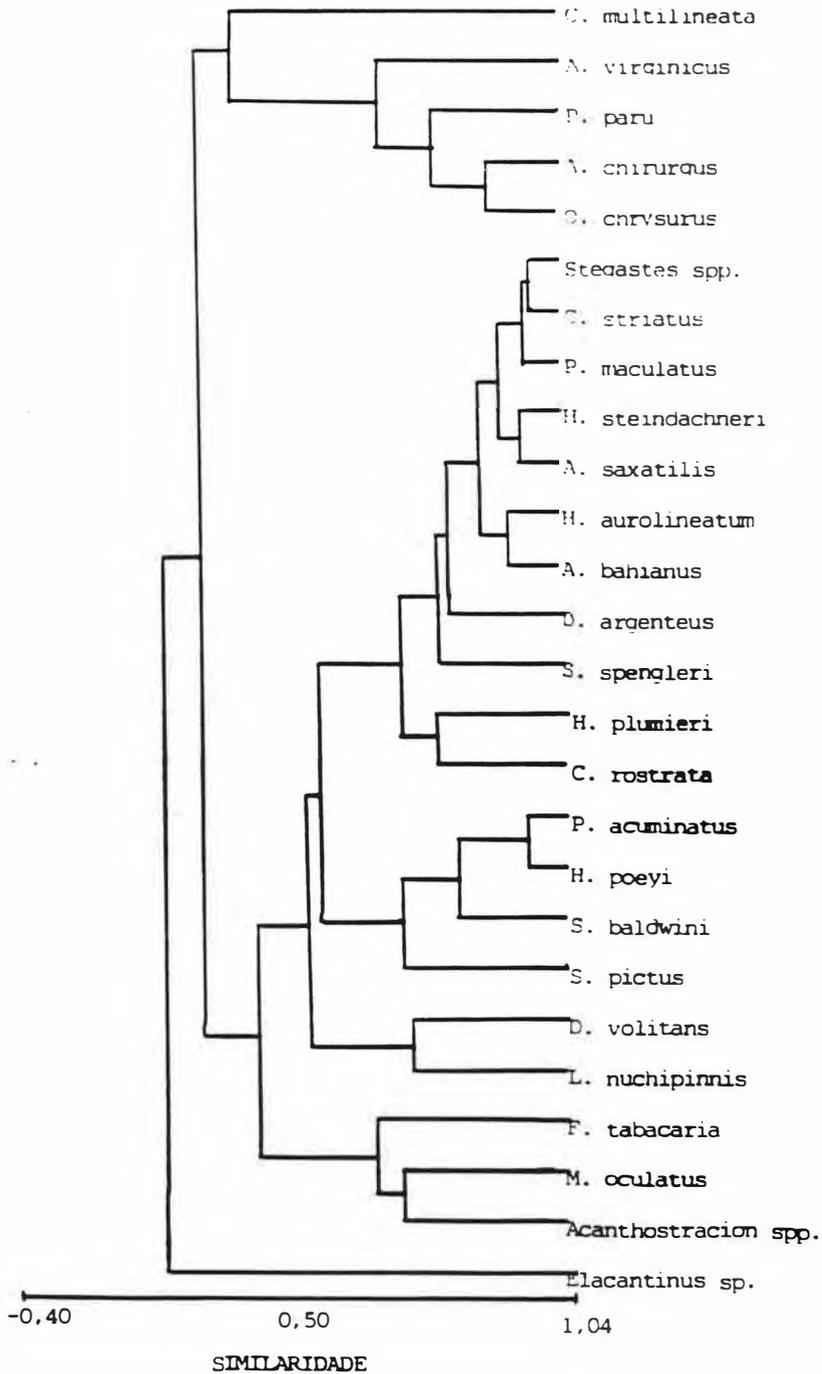


Figura 5 - Dendrograma de similaridade utilizando o coeficiente de Czekanowski, da ictiofauna entre si, no periodo estudado, Arraial do Cabo.

## 6. DISCUSSAO

Vários fatores interagem na estruturação de taxocenoses de peixes suprabênticos. Neste trabalho estudei os principais parâmetros abióticos, com ação direta ou indireta, observada neste tipo de taxocenose. Os métodos empregados seguiram modelos padrões para cada tipo de parâmetro.

A técnica empregada para a caracterização da cobertura bêntica nas estações quantifica as comunidades de substrato duro (LOYA, 1976 e PITOMBO et al., 1988), e foi o método empregado em trabalhos que relacionaram ictiofauna costeira com o substrato (e. g. SAMOILYS, 1988), sendo então adequado para o propósito deste trabalho.

A caracterização da água nas estações foi feita segundo procedimentos padrões. A escolha dos parâmetros levou em conta a facilidade de análise pelos laboratórios envolvidos, e a importância destes como fatores limitantes, como, por exemplo, o oxigênio dissolvido, tóxicos, como, a amônia e que afetam a distribuição das populações, como a temperatura. Sendo estes, indicadores de mudanças ambientais como poluição e eutrofização. A coleta de água, quase simultânea ao censo e em uma profundidade representativa do trabalho, visou mostrar o tipo de água no momento em que a ictiofauna estava sendo amostrada.

O método de censo visual empregado não produz a representação de 100% da ictiofauna do local estudado (SALE & DOUGLAS, 1981), não sendo válido para estudos de inventários de fauna. Como qualquer outro método, apresenta suas limitações e preceitos, que devem ser considerados na análise dos resultados: espécies raras, noturnas ou cripticas são subestimadas (BROCK, 1954; SMITH & TYLER, 1972; JONES & THOMPSON, 1978; TALBOT & RUSSELL, 1978; SALE & DOUGLAS, 1981; BROCK, 1982; SANDERSON & SOLONSKY, 1986 e HILOMEN & GOMES, 1988), enquanto que espécies de cardumes ou territorialistas acredito que sejam superestimadas. Questões como dificuldades na identificação segura das espécies, preferências pessoais do observador por determinados táxons, espécies diminutas ou exemplares muito jovens também são problemas ressaltados na literatura (e.g. SMITH, 1989). Mas a validade do método para levantar populações de peixes a nível comparativo é mostrado por SALE & DOUGLAS (op. cit.), quando afirmam que três censos foram suficientes para produzir uma lista de peixes comparável a coleta no local trabalhado, excluindo apenas espécies muito cripticas e por BROCK (1982), que comparou censo visual com coleta e registrou 91% das espécies diurnas, conspicuas e residentes. A periodicidade e uso de réplicas nos censos diminuem as sub e super amostragens (SALE & DOUGLAS, 1981). Este procedimento, e a padronização da técnica tornam o método apto a comparar a composição e abundância de peixes conspicuos entre diferentes locais. A não ocorrência de um determinada espécie em uma estação não significa que a espécie não exista no local, mas sim que caso ela esteja presente se

encontra em menor densidade que nos locais ou momento em que foi registrado.

Os dois métodos principais de censo visual são baseados na quantificação dos peixes por espaço ou tempo. O método que utiliza o espaço delimita um transecto de um tamanho qualquer onde o pesquisador realiza o levantamento, já no outro método a quantificação é feita durante um tempo pré-estipulado. SANDERSON & SOLONSKY (1986) compararam os dois métodos e concluíram que ambos são válidos para estimar a abundância e distribuição, apesar de considerarem a técnica de transecto mais quantitativa, com menor variação intrínseca e maior controle sobre o tipo de fundo, justificando a escolha deste para o trabalho. Quanto as dimensões dos transectos e outras variações metodológicas, não existe um consenso. Neste estudo a técnica utilizada foi baseada nos resultados obtidos por FOWLER (1987). Segundo este autor, esta combinação é a mais recomendada para recensear peixes adultos e sub-adultos, pois apresenta as melhores médias de densidade e menores erro padrão e coeficiente de variação. O uso de réplicas em cada transecto é a melhor forma de aumentar a precisão dos censos evitando observações atípicas e maximizando o registro de espécies menos abundantes (HELFMAN, 1983 e SANDERSON & SOLONSKY, 1986). SALE & DOUGLAS (1981), recomendam um mínimo de duas réplicas por censo, enquanto FOWLER (op. cit.) sugere três réplicas, como ideal, e foi o número utilizado neste trabalho. O tempo entre as réplicas foi de 15 minutos e é considerado por FOWLER op. cit. tempo suficiente para que o estresse do mergulhador na comunidade se dissipe e esta retome o

comportamento habitual.

A diferença entre a técnica empregada e a idealizada por FOWLER (1987) é que o cabo não foi desenrolado simultaneamente ao censo, e sim previamente. O cabo do transecto era fixado e só após 30 minutos tinha início o primeiro censo. A meu ver, este tempo é suficiente para que as espécies retomem sua atividade, ignorando o cabo, e é tempo superior ao recomendado por outros autores: SANDERSON & SOLONSKY (1986) recomendam 10 minutos e HILOMEM & GOMEZ (1988), 20 minutos.

Neste trabalho, a abundância das espécies foi obtida através da frequência de ocorrência ao longo do estudo, apesar de algumas espécies terem sido visualmente mais abundantes em determinadas estações que em outras. A contagem de indivíduos como forma de quantificar taxocenoses de peixes é utilizada por vários autores, mas esta técnica é discutível. TALBOT & RUSSELL (1978), contaram o número de indivíduos estimando as espécies de cardume, BELLWOOD & ALCALA (1988) determinaram a abundância em logaritmo das contagens aproximadas. Segundo HELFMAN (1983), a técnica de contagem deve ter testes anteriores de marcação e recaptura. No meu entender, a contagem de indivíduos durante um censo é insegura, pois espécies solitárias, casais, cardumes, cripticas, conspicuas, residentes ou transeuntes devem ter um tratamento específico e métodos distintos de obtenção dos dados como sugerido por SMITH (1989). Particularmente, neste trabalho, em que as réplicas foram feitas sobre o mesmo transecto, a contagem seria totalmente inadequada face a impossibilidade de se evitar a recontagem dos indivíduos.

A definição de um período fixo do dia para realizar as observações reflete a preocupação para que o ritmo circadiano das espécies não influenciasse o resultado e também foi considerado por outros pesquisadores como SANO et al. (1984) que trabalharam entre 08:00 e 12:00 h, FOWLER (1987) trabalhando entre 08:30 e 16:00 h, DENNIS & BRIGHT (1988) com 09:45 e 15:30 h e SMITH (1989) com 08:00 as 12:00 horas. COLTON & ALEVIZON (1981) trabalharam com a influência da variabilidade diurna em amostragens de peixes recifais e concluíram que as poucas espécies que apresentaram variação significativa entre os horários tiveram mudança na abundância em horários extremos do dia, permanecendo os períodos intermediários pouco alterados. Segundo HOBSON (1975) a maioria das espécies de costão são diurnas, citando grande parte dos táxons registrados neste estudo. Conseqüentemente, acredito que o levantamento realizado é representativo das taxocenoses de peixes dos locais estudados a nível comparativo entre as estações, e que a escolha do horário de observações deste trabalho foi adequada.

A segurança na identificação dos peixes visualizados foi obtida reduzindo o número de táxons amostrados de forma a só incluir espécies bem diferenciadas das demais, ou considerando complexos de espécies. Na área estudada ocorrem quatro espécies de *Stegastes*, mas apenas *S. pictus* foi considerado a nível específico. As demais espécies (*S. fuscus*, *S. variabilis* e *S. leucostictus*) apresentam fases na vida em que a identificação durante o censo visual é insegura devido a extrema semelhança entre as espécies. Diante disso, optei por considerar as três

espécies no táxon *Stegastes* spp.. O mesmo procedimento foi adotado para *Acanthostracion* spp., que agrupa *A. quadricornis* e *A. polygonius*. Já no caso de *Fistulariidae*, estão descritos para o sudeste do Brasil duas espécies de *Fistularia*, *F. tabacaria* e *F. petimba*. Os jovens observados podem ser de ambas as espécies, mas provavelmente se referem a *F. tabacaria*, pois além de não terem sido observados indivíduos adultos de *F. petimba*, segundo o Dr. José Lima de Figueiredo (comunicação pessoal) esta espécie é mais comum em águas afastadas da costa.

Acredito que a duração do período estudado foi suficiente para cumprir os objetivos propostos e minimizar variações, SALE & DOUGLAS (1981) afirmam que trabalhos de longo prazo com censo visual podem incluir morte, migração e emigração, dificultando a análise. A duração deste estudo é maior que a usada na maioria das pesquisas deste tipo encontradas na literatura. Trabalhos comparando locais próximos geralmente são pontuais (e. g., HILOMEN & GOMEZ, 1988) ou de curta duração (e. g. SAMOILYS, 1988). Além disso, SALE (1988), afirma que a abundância no número de indivíduos, em um local, muda ao longo do tempo devido a adventos naturais, mas a variação a nível de espécies é pequena.

Um importante princípio aplicado a trabalhos ecológicos é a padronização dos procedimentos, assumindo que os erros nas estimativas sejam constantes nas amostras (SMITH, 1989). Neste trabalho todas as técnicas foram padronizadas de modo que as falhas metodológicas não comprometessem os resultados comparativos entre as estações.

Quanto a cobertura bêntica os resultados mostraram que a três metros de profundidade os zoantideos predominam nas estações com ambientes naturais com pouco ou média exposição a ondas (Forno, Anjos e Prainha). Já a cinco metros a heterogeneidade é maior, sendo os componentes principais resultantes da profundidade da estação. As estações rasas apresentando as maiores frequências de areia e cascalho.

Os índices de diversidade aplicados ao bentos mostraram maior variedade de tipos de substrato nas estações da Prainha, Anjos e Forno enquanto que na estação da Alcalis, provavelmente devido a maior exposição a ondas, maior profundidade e influência dos despejos da Cia. Nac. Alcalis, a variedade foi menor. No Porto a quase homogeneidade de algas pode ser explicada pela profundidade e por influência de óleos, pois segundo LOYA (1976), estes compostos impedem a fixação e sobrevivência de larvas de corais.

A análise de agrupamento do bentos nas estações mostra as maiores similaridades decorrentes da heterogeneidade do substrato e da ação das variáveis fisiográficas. A semelhança entre as estações do Porto e da Alcalis é aparente. As duas estações são profundas e com grande cobertura algal na faixa trabalhada, mas o Porto é homogeneamente coberto por algas até o fundo, enquanto a Alcalis apresenta um grande aumento na diversidade dos componentes bênticos conforme aumenta a profundidade e diminui a influência do batimento de ondas. A influência dos parâmetros fisiográficos na paisagem submarina é tão nítida que os dendrogramas de cobertura bêntica e das

variáveis físico-geográficas podem ser sobrepostos, pois os grupos formados são idênticos.

A qualidade da água nas estações estudadas foi avaliada comparando os resultados obtidos com dados de outros trabalhos na região e com o recomendado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para águas salinas de classe cinco. Cujo uso destina-se a balneabilidade, proteção das comunidades aquáticas e criação natural ou aquacultura de espécies destinadas a alimentação humana (CETESB, 1987).

Apesar das características particulares da área estudada, poucos trabalhos analisaram parâmetros hidrográficos no local. A maioria das pesquisas restringem-se a estações externas a Baía de Arraial do Cabo e saco da Prainha em locais com influência direta da ressurgência (e.g., MATSUURA, 1986).

Segundo VALENTIN et al. (1975), a Enseada de Arraial do Cabo não é diretamente fertilizada pelas águas de ressurgência, possuindo águas acima de 22 C com média de 24 C no centro da enseada. ANDRE (1990) confirma este resultado, afirmando que as ilhas de Cabo Frio e dos Porcos mantêm represada uma massa de água quente quando a ressurgência é no sentido NE-SW, mas no regime de subsidência, o retorno das massas frias a costa provoca inversão no sentido da corrente passando a SW-NE entrando pelo boqueirão e limpando as enseadas com renovação quase total da massa de água. STEPHENS et al. (1988), afirma que no mar a temperatura é a mais importante variável de larga escala entre as que afetam populações de peixes e pode representar um efeito local como uma descarga térmica.

A temperatura média da água obtida neste trabalho está bem próxima a encontrada por VALENTIN et al. (1975) para a estação no centro da baía e um pouco acima da verificada por ANDRE (1990), também no centro. Os resultados encontrados por MURICY (1989) também são um pouco mais baixos que os deste estudo. MURICY (op. cit.) realizou coletas trimestrais, o que associado aos altos valores de desvio padrão aproximam os resultados.

A alta salinidade obtida neste trabalho e a encontrada por VALENTIN et al. (1975) e ANDRE (1990), ambos no centro da baía, e MURICY (1989) no costão direito dos Anjos, costão direito do Forno e ilha de Cabo Frio são quase idênticos, mostrando que a baixa pluviosidade e ausência de rios naturais em Arraial do Cabo implica em uma pequena variação na salinidade tanto temporalmente quanto espacialmente, corroborando meus dados com baixos coeficientes de variação tanto entre as estações quanto entre coletas.

O pH alcalino encontrado, tanto nas estações individualmente quanto na média geral, concorda com os dados de MURICY (1989) para suas estações. Os dois trabalhos possuem valores iguais de pH. Os coeficientes de variação muito pequenos confirmam a pequena alteração deste parâmetro ao longo do tempo e espaço na área estudada. Os valores médios e desvio padrão de pH estão dentro do intervalo recomendado pelo CONAMA (CETESB, 1987).

Não foi encontrado na literatura nenhum trabalho que tenha analisado a concentração de amônia nos locais estudados. Meus dados mostraram uma média geral e por estação baixa, mas

algumas estações apresentaram coeficientes de variação muito altos. Isto pode ser explicado por dois fatores: primeiro, o canal dos Anjos, que na maré alta se liga ao mar despejando alta quantidade de matéria orgânica na baía; segundo, é o despejo da Cia. Nac. Alcalis no saco da Prainha, despejo este que possui amônia. Estes efluentes distribuem a amônia pelas estações em função das correntes e marés. Conseqüentemente, as estações podem apresentar concentrações muito baixas ou até altas. Todos os valores de amônia encontrados durante o trabalho estão abaixo do considerado aceitável pelo CONAMA (CETESB, 1987).

Os valores obtidos para a concentração média de nitrito das estações são muito maiores que os encontrados por ANDRE (1990) em 1972/73. Este autor afirma que nestes anos o teor de nitrito dentro da baía de Arraial do Cabo era muito menor do que das estações do lado de fora da ilha de Cabo Frio que sofrem a influência das águas ricas do fundo vindas com a ressurgência. Este trabalho mostra a eutrofização na água estudada, como consequência dos despejos antrópicos. As concentrações obtidas nas minhas estações possuem valores próximos aos encontrados por ANDRE (op. cit.) para as suas estações de ressurgência. Os altos coeficientes de variação, como no parâmetro amônia, são mais uma afirmação da influência dos despejos na concentração de compostos nitrogenados na área estudada. Apesar disso estão muito abaixo do valor admitido pelo CONAMA (CETESB, 1987).

O teor de fosfato em águas tropicais superficiais é cerca de 0,2um (ANDRE, 1990). A concentração média de fosfato obtida neste trabalho é idêntica a encontrada por ANDRE (op.

cit.) para a estação no meio da baía de Arraial do Cabo entre 1972/73, mas os resultados das estações individualmente mostram que as estações internas apresentam valores maiores do que as estações externas. Este fato e os altos coeficientes de variação mais uma vez confirmam a influência dos despejos na entrada de nutrientes em Arraial do Cabo. No caso do parâmetro fosfato aparentemente o canal dos Anjos tem forte ação na eutrofização do local.

O valor médio de oxigênio dissolvido na água para as estações está bem próximo ao encontrado por ANDRE (1990) para o meio da baía de Arraial do Cabo. Os baixos coeficientes de variação da média geral e das estações mostram que a concentração de oxigênio dissolvido não mudou muito espacial ou temporalmente. A concentração média de oxigênio dissolvido encontrado em cada estação é maior que o mínimo recomendado pelo CONAMA (CETESB, 1987).

A análise de colimetria total obteve valores baixos com pequeno coeficiente de variação entre a média das estações, mas ao longo das coletas houve valores altos de desvio padrão principalmente no Porto e na Prainha. Não foi encontrada na literatura qualquer informação sobre coliformes totais na região. O valor médio de coliformes fecais na água foi baixo, mas com desvio padrão e coeficiente de variação altos, o que também foi encontrado ao longo do trabalho nas estações. MURICY (1989) encontrou valores muito maiores que os meus para a estação da praia dos Anjos, mas isto é explicável, pois o autor coletou a água para análise em local muito próximo a saída do canal dos

Anjos. Segundo o autor (Guilherme Muricy, comunicação pessoal) a colimetria, realizada quatro vezes com intervalos trimestrais, apresentou um desvio padrão muito alto. Isto e o local da coleta explicariam a diferença. Os índices bacteriológicos do CONAMA (CETESB, 1987) classificam todas as estações como "muito boas" para balneabilidade e "próprias" para as demais atividades.

A não significância da análise discriminante para os parâmetros hidrográficos entre as estações, mostram que apesar da presença dos efluentes antrópicos, ainda não está ocorrendo uma eutrofização excessiva e localizada, ficando os despejos diluídos na região estudada, possivelmente devido a uma boa circulação da água. Mas, observando os dados, é notado que os maiores valores dos compostos nitrogenados, fosfato e colimetria são sempre encontrados nas estações da enseada dos Anjos e geralmente com altos valores de desvios padrões e coeficientes de variação, sugerindo ser essa área a mais afetada por despejos orgânicos dentre os locais estudados, ainda que ocasionalmente e em pequena quantidade. A influência da água na composição da ictiofauna tanto diretamente quanto indiretamente por ação no bentos é descartada neste trabalho. As análises discriminantes mostraram que as diferenças no bentos e na ictiofauna não tem relação significativa com a qualidade da água nos locais estudados.

O procedimento utilizado de retirar nove das espécies de peixes para os cálculos das análises de agrupamento, fortaleceu os resultados, já que as espécies excluídas não são bem amostradas pelo método de censo visual. *O. vespertilio* e *H. reidi* são cripticos, *H. ascensionis* e *P. schomburgki* são noturnos, *C.*

*antillarum* não é típico de locais com o substrato duro (BOHLKE & CHAPLIN, 1970 e RANDALL, 1983) e as demais espécies são raras nas áreas estudadas. Eliminar das análises espécies com estas características é recomendado (SALE & DOUGLAS, 1981).

Os resultados mostraram que as estações da enseada dos Anjos apresentaram a ictiofauna menos estruturada que as demais. O Porto e os Anjos tiveram, os maiores déficits de espécies, maior número de espécies acidentais, e menor número de espécies constantes. As estações restantes, tanto as externas quanto a da enseada do Forno apresentaram valores muito próximos quanto aos índices aplicados, sugerindo um recrutamento mais diversificado. As análises de agrupamento, dos peixes entre si e entre as estações, mostraram que existe uma alta similaridade entre a ictiofauna de todas as estações. Isto é devido ao grande número de espécies que não apresentam qualquer preferência entre as estações, sendo frequentes em todas ou quase todas. Mas é notado que ocorrem pequenas particularidades. Algumas estações, principalmente as extremas, como Porto e Prainha, podem ser caracterizadas por altas e baixas frequências de determinadas espécies.

Segundo TALBOT & RUSSELL (1978) a variação das comunidades de peixes é explicada pelas diferenças nas estruturas dos ambientes, e interações alimentares; SHULMAN (1985), concorda, e afirma que a composição de uma ictiofauna é resultante da sobrevivência a distúrbios abióticos, interações competitivas e disponibilidade de recursos; LOWE-McCONNELL (1987) coloca que a diversidade e biomassa de peixes aumenta com a

complexidade do ambiente. Como não se tem registro que tenha ocorrido em Arraial do Cabo nos últimos anos nenhum grande distúrbio ambiental que pudesse afetar a composição da ictiofauna local. E com a pouca variação na qualidade da água entre as estações, então outros fatores estão contribuindo para as diferenças na composição e distribuição da ictiofauna. Conforme SANO et al. (1984), muitos peixes coexistem e utilizam os recursos disponíveis no meio especialmente alimento e espaço, e se estes recursos diferem quantitativamente e qualitativamente entre os locais diferentes, sugere-se então, serem a causa da existência de diferenças entre comunidades, para SALE (1988) a composição e abundância de peixes varia entre locais e é determinada por requerimentos específicos para tipos de microambientes.

Segundo DENNIS & BRIGHT (1988), a epifauna predominante tais como corais e esponjas não são primariamente recursos alimentares, mas habitat para crustáceos, moluscos, equinodermas e outros invertebrados que são o principal alimento dos peixes; conseqüentemente uma epifauna complexa aumenta a estrutura das taxocenoses de peixes. Mas independentemente do alimento, a compleição do ambiente é muito importante, já que para peixes, o espaço é o recurso mais limitante nos ambientes recifais (SMITH & TYLER, 1972; LOWE-McCONNELL, 1987; SALE, 1988).

Nas áreas estudadas existem muitas espécies comuns e constantes para todos os locais independente das pequenas variações na característica da água, composição bêntica ou fatores fisiográficos. Entretanto, determinadas espécies só foram

constantes nas estações internas, enquanto outras só nas estações externas. Aparentemente, as estações externas e o Forno possuem uma ictiofauna um pouco mais complexa que as estações da enseada dos Anjos, mais abrigadas e sujeitas a variação de despejos orgânicos. Entretanto, dentro da enseada, a estação dos Anjos é muito mais estruturada que o Porto. Coincidentemente, a estação do Porto apresenta a ictiofauna mais pobre e também a menor variação nos componentes do substrato, sugerindo uma menor diversidade de microambientes. Não foram observadas relações tróficas ou comportamentais que pudessem explicar os agrupamentos encontrados entre os peixes nas diferentes estações.

Conclui-se, no entanto, que na área de Arraial do Cabo estudada, a composição e a distribuição da ictiofauna suprabêntica é definida, principalmente, pela posição geográfica e características físicas dos costões rochosos. Estas variáveis têm ação efetiva na composição da paisagem submarina e conseqüentemente, na distribuição da maior parte dos recursos utilizados por estes peixes. Além disso, a própria ictiofauna é afetada diretamente por parâmetros físicos que interferem no seu deslocamento e captura de alimento.

## 7. CONCLUSÕES

Conclui-se que para os organismos e os locais estudados durante o trabalho.

I- Quanto a fisiografia, a estação do Forno apresentou valores para batimento de ondas, grau de embaçamento e profundidade média intermediários entre as demais estações; Porto, o menor valor para batimento, e maior valor para grau de embaçamento e profundidade; Anjos, batimento interdiário, o maior valor para embaçamento e a menor profundidade; Alcalis, maior valor de batimento, menor valor de embaçamento e maior valor de profundidade; Prainha, batimento médio, embaçamento e profundidade com o menor valor.

Quanto a composição bêntica, foram classificados oito tipos de substrato. As estações Forno, Anjos e Prainha apresentaram maior heterogeneidade e resultados muito próximos para os índices de diversidade; já Porto e Alcalis foram mais homogêneas, com grande cobertura algal, e menores valores de riqueza, diversidade e equitabilidade.

Quanto as variações encontradas nos parâmetros hidrográficos analisados sujeitos a influência antrópica, não

existiu diferença significativa temporal ou espacial, e consequentemente não são relacionáveis a estrutura das comunidades.

II- Foram considerados 35 grupos de peixes, sendo 33 a nível de espécie e dois a nível de gênero. Todas as estações possuíram ictiofaunas semelhantes, mas a Prainha se destaca por apresentar particularidades com uma ictiofauna mais estruturada e o Porto por possuir uma ictiofauna mais pobre. No Forno 11,4% das espécies registradas foram acidentais, 22,9% acessórias e 42,9% constantes. No Porto 22,9% foram acidentais, 8,6% acessórias e 34,3% constantes. Nos Anjos 22,9% foram acidentais, 5,7% acessórias e 40,0% constantes. Na Alcalis 14,3% acidentais, 8,6% acessórias e 48,6% constantes. Na Prainha 11,4%, acidentais, 11,4% acessórias e 48,6% constantes.

III- Das espécies de peixes analisadas, aparentemente, a composição e distribuição da ictiofauna suprabentica é melhor definida pela posição geográfica e características físicas dos costões rochosos do que pela composição do bentos ou hidrografia. A ação humana, mesmo não sendo notável sobre a água, faz-se sentir, indiretamente, no empobrecimento da estrutura da ictiofauna do Porto.

## 8. PERSPECTIVAS

A influência relativa dos fatores fisiográficos na estruturação das taxocenoses de peixes abordadas, em Arraial do Cabo, só será definida com maior precisão quando estudos avaliando a importância das interações bióticas nessas mesmas taxocenoses forem feitas. SMITH & TYLER (1972), SHULMAN (1985) e LOWE-McCONNELL (1987), destacam a necessidade do conhecimento das finas subdivisões de recursos ambientais básicas efetuadas por peixes em ambientes como o estudado.

Outro procedimento interessante seria a repetição do estudo após a conclusão das obras de saneamento e construções no porto, de modo a avaliar como as modificações no ambiente se refletem na ictiofauna. Segundo ROBERTS et al. (1988) o ideal é estudar o ambiente antes e depois de variações ambientais, tentando caracterizar espécies de peixes associadas a condições particulares que possam ser usadas para indicar mudanças e monitorar o ambiente, ou como sugerido por STEPHENS et al. (1988) observar modificações nas taxocenoses locais pelo surgimento ou desaparecimento de espécies e mudanças na abundância das populações causadas pelas alterações locais.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andre, D. L., 1990, **Análise dos parâmetros hidroquímicos da ressurgência de Cabo Frio**. Dissertação de mestrado, Departamento de Geoquímica da Universidade Federal Fluminense, 205pp
- APHA, 1985, **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 16th Ed., Washington, D. C., American Public Health Association, 1268 pp.
- Bell, J. D. & Galzin, R., 1988, Distribution of coral and fish in the lagoon at Mataiva, potential for increase through mining ? **Proc. 6th Inter. Coral. Reef. Symp. Australia**, (2): 347-352.
- Bellwood, D. R. & Alcalá, A. C., 1988, The effect of a minimum length specification on visual estimates of density and biomass of coral reef fishes. **Coral Reefs**, 7: 23-27.
- Berwick, N. L. & Faet, P.E., 1988, Simulating the impacts of sewage disposal on coral reefs. **Proc. 6th Inter. Coral. Reef. Symp. Australia**, (2): 353-361.
- Bohlke, J. E. & Chaplin, C. C. G., 1970, **Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters**. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Livingston Publ. Co., Wynnewood, EUA, 771p.
- Brock, V. E., 1954, A preliminary report on a method of

- estimating reef fish populations. *J. Wildl. Mgmt.*, 18, (3): 297-308.
- Broch, R. E., 1982, A critique of the visual census method for assessing coral reef fish populations. *Bull. Mar. Scie.*, 32, (1): 269-276.
- CETESB, 1987, *Guia de coleta e preservação de amostras de água*. CETESB, São Paulo, SP, 150pp.
- Collette, B. B. & Talbot, F. H., 1972, Activity patterns of coral reef fishes with emphasis on nocturnal-diurnal changeover. In: *Results of tektite program: ecology of coral reef fishes* B. B. Collette & S. A. Earle Ed. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles Count. Scie. Bull.*, 14: 98-124.
- Colton, D. E. & Alevizon, W. S., 1981, Diurnal variability in a fish assemblage of a bahamian coral reef. *Env. Biol. Fish.* 6, (3/4): 341- 345.
- Dajoz, R., 1972, *Ecologia Geral*. EDUSP e Ed. Vozes, S. Paulo, 474pp.
- Dennis, G. D. & Bright, T. J., 1988, The impact of a ship grounding on the reef fish assemblage at Molasses reef, Key largo national marine sanctuary, Florida. *Proc. 6th Inter. Coral. Reef. Symp. Australia*, 2: 213- 218.
- Erhardt, H & Werding, B., 1973, Peces, Chaetodontidae en las bahas orientales de Santa Marta. *Boletin Museo del Mar*, (5): 8-17
- FEEMA, 1988, *Perfil ambiental do municipio de Arraial do Cabo*, Rio de Janeiro, FEEMA, Rio de Janeiro, RJ., 43p.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A., 1978, *Manual de peixes*

- marinhos do sudeste do Brasil II. Teleostei (1), MZUSP, S. Paulo, SP., 110p.
- Figueiredo, J. L. & Menezes, N. A., 1980, **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil III. Teleostei (2)**, MZUSP, S. Paulo, SP., 90p.
- Fowler, A. J., 1987, The development of sampling strategies for population studies of coral reef fishes. A case study. **Coral Reefs**, 6: 49-58.
- Gomez, E. D., Licuanan, W. Y. & Hilomen, V. V., 1988, Reef fish-benthos correlation in the northwestern Philippines. **Proc. 6th Inter. Coral Reef Symp. Australia**, (3): 245- 249.
- Grasshoff, K., 1983, Determination of nitrite, in: Grasshof, K., M.Erhardt & K. Kremling (Eds) **Methods of seawater analysis**, 2a Ed, Weinhein, Verlag Chemie, Cap. 7: 85-96.
- Helfman, G. S., 1983, Underwater methods. In: **Fisheries Techniques**, Nieelsen, L. A. & D. L. Johnson, Southern Printing Company, Inc. Virginia: 468p.
- Hilomen, V. V. & Gomez, E. D., 1988, Distribution patterns of fish communities in some philippine reefs. **Proc. 6th Inter. Coral Reef Symp. Australia**, (3): 257-262.
- Hinch, S. G., Collins, N. C. & Harvey, H. H., 1991, Relative abundance of littoral zone fishes: biotic interactions, abiotic factors, and postglacial colonization. **Ecology**, 72, (4): 1314-1324.
- Hobson, E. S. & Chess, J. R., 1986, Relationships among fishes and their prey in a nearshore sand community off southern california. **Env. Biol. Fish.**, 17, (3): 201-226.

- Hobson, E. S., 1972, Feeding patterns among tropical reef fishes. **Amer. Scie.**, (63): 382-392.
- Hobson, E. S., 1975, Activity of Hawaiian reef fishes during of the evening and morning transitionns between light and darkness. **Fish. Bull.**, 70, (3).
- Hourigan, T. F; Tricas, T. C. & Reese, E. S., 1988, Coral reef fishes as indicators of environmental stress in coral reef. In: **Marine Organisms as Indicators** Dorothea F. Soule & G. S. Kleppel Ed.
- Jones, R. S. & Thompson, M. J., 1978, Comparison of Florida Reef fish assemblages using a rapid visual technique. **Bull. Mar. Science.**, 28, (1): 159-172.
- Klecka, W. R., 1980, **Discriminant Analysis**. Sage Univesity Paper Series on Quantitative Application in the Social Sciences, Beverly Hills and London: Sage Publications: 07-19.
- Koroleff, K., 1983, Determination of phosphorus. in: Grasshoff, K., M. Erhardt & K. Kremling (Eds) **Methods of seawater analysis**, 2a Ed, Verlag Chemie, Cap. 9, 1: 125-139.
- Lauder, G.V. & Liem, K. F., 1983, The evolution and interrelationships of the actinopterygian fishes. **Bull. Mus. Comp. Zool.**, 150 (3): 95-197.
- Loya, Y., 1976, Recolonization of red sea corals affected by natural catastrophes and man-made pertubations. **Ecology**, (57): 278-289.
- Loya, Y., 1978, Plotless and transect methods, in: **Coral reefs: research methods**. Stoddart, D. R. & Johannes, R. F. Eds UNESCO, Paris. 579pp.

- Lowe-McConnel, R. H., 1987, **Ecological studies in tropical fish communities**, Cambridge University Press, EUA.
- Ludwig, J. A. & Reynolds, J. F., 1988, **Statistical ecology: A primer on methods and computing**. A Wiley-Interscience Publication. EUA, 337p.
- Matsuura, Y., 1986, Contribuição ao estudo da estrutura oceanografica da região Sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (SC). *Cienc. Cult.*, 38, (8): 1439-1450.
- Menezes, N. A. & Figueiredo, J. L., 1980, **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. IV. Teleostei (3), MZUSP, S. Paulo, SP, 96.
- Menezes, N. A. & Figueiredo, J. L., 1985, **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil**. V. Teleostei (4), MZUSP, S. Paulo, SP, 105.
- Muricy, G., 1989, Sponges as pollution-biomonitorers at Arraial do Cabo, southeastern Brazil. *Rev. Bras. Biol.*, 49 (2): 347-354.
- Parsons, T. R., Maita, Y. & Lalli, C. M., 1984, **A manual of chemical and biological methods for seawater analysis.**, Pergamon Press, Oxford, 173pp.
- Pitombo, F. B., Ratto, C. C. & Belem, M. J. C., 1988, Species diversity and zonation pattern of hermatypic corals at two fringing reefs of Abrolhos archipelago, Brazil. *Proc. 6th Inter. Coral. Reef. Symp., Australia* (2): 817-820p.
- Randall, J. E., 1983, **Caribbean reef fishes**. T. F. H. publications., Inc. Jersey city, NJ., 350p.
- Reash, R. J. & Berra, T. M., 1986, Comparison of fish communities in a clearn-water stream and an adjacent polluted stream.

- Amer. Midl. Nat.**, 118, (2): 301-322.
- Reese, E. S., 1973, Duration of residence by coral reef fishes on "home" reefs. *Copeia*, (1): 145-149.
- Roberts, C. M., Ormond, R. F. G. & Shepherd, A. R. D., 1988, The usefulness of butterflyfishes as environmental indicators on coral reefs. *Proc. 6th Inter. Coral Reefs Symp. Australia*, (2): 331-336.
- Sale, P. F., 1978, Chance patterns of demographic change in populations of territorial fish in coral rubble patches at heron reef. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, (34): 233-243.
- Sale, P. F. & Douglas, W. A., 1981, Precision and accuracy of visual census technique for fish assemblages on coral patch reefs. *Env. Biol. Fish.*, 6 (3/4): 33-339p.
- Sale, P. F. & Dybahl, R., 1975, Determinants of community structure for coral reef fishes in an experimental habitat. *Ecology*, (56): 1343-1355.
- Sale, P. F., 1988, Perception, pattern, change and the structure of reef fish communities. *Env. Biol. Fish.*, 21, (1): 3-15.
- Samoilys, M. A., 1988, Abundance and species richness of coral reef fish on the Kenyan coast: the effects of protective management and fishing. *Proc. 6th Inter. Coral Reef. Symp. Australia*, (2): 261-266.
- Sanderson, S. L. & Solonsky, A. C., 1986, Comparison of a rapid visual and a strip transect technique for censusing reef fish assemblages. *Bull. Mar. Science.*, 39 (1): 119-129.
- Sano, M., Shimizu, M. & Nose, Y., 1984, Changes in structure of coral reef fish communities by destruction of hermatypic

- corals: observational and experimental views. *Pac. Scie.*, (38): 51-79.
- Sazima, I., 1986, Similarities in feeding behaviour between some marine and freshwater fishes in two tropical communities. *J. Fish. Biol.*, 29: 53-65.
- Schafer, A., 1984, *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre Ed. UFRGS: 532p
- Shulman, M. J., 1985, Recruitment of coral reef fishes: effects of distribution of predators and shelter. *Ecology*, 66 (3): 1056-1066.
- Siegel, S., 1975, *Estatística não-paramétrica (para ciências do comportamento)*. Ed Mc Graw-Hill, Brasil, 350p.
- Smith, C. L. & Tyler, J. C., 1972, Space resource sharing in coral reef fish community. In: *Results of the tektite program: ecology of coral reef fishes*. B. B. Collette & S. A. Earle Ed. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles Count. Scie. Bull.* 14: 125-170.
- Smith, M. P. L., 1989, Improving multispecies rocky reef fish censuses by counting different groups of species using different procedures. *Env. Biol. Fish.* 26: 29-37.
- Stephens, J. S-Jr., Hose, J. E. & Love, M. S., 1988, Fish assemblages as indicators of environments change. In: *Marine Organisms as Indicators*. Dorothea F. Soule & G. S. Kleppel Ed. 91-105p.
- Strickland, J. D. H. & Parsons, T. R., 1972, A practical handbook of seawater analysis. 2nd ed, *J. Fish. Res. Bd. Can. Bull.*, 167: 311p.

Talbot, F. H. & Russell, B. C., 1978, Coral reef fish communities: unstable, high-diversity systems? *Ecol. Monogr.*, 48(4): 425-440.

Valentin, J., Macedo, F. E., Monteiro, W. M. & Mureb, M. A., 1975, O plancton na ressurgência de Cabo Frio [Brasil], V-Análise comparativa entre duas estações da baía de Arraial do Cabo e uma estação fixa oceânica. *Inst. Pesq. Mar.*, Rio de Janeiro, Publ. 086: 11p.

**ANEXOS**

Tabela XIV - Distribuição dos valores de temperatura da água (°C), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	23,0	23,8	22,0	24,0	24,0
Janeiro (26-30)	23,5	23,9	24,5	24,0	22,8
Fevereiro (18-20)	25,0	24,5	25,0	25,0	25,0
Março (11-13)	22,3	22,3	23,8	23,8	21,0
Abril (8-10)	23,8	24,2	24,8	24,6	24,8
Abril (22-24)	24,6	24,4	23,6	24,2	24,0
Maio (15-23)	23,6	23,8	23,6	23,2	24,2

Tabela XV - Distribuição dos valores de oxigênio dissolvido (ml/l), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	-	-	-	-	-
Janeiro (26-30)	-	-	-	-	-
Fevereiro (18-20)	5,22	4,69	5,17	5,38	4,80
Março (11-13)	5,58	5,32	5,77	5,52	5,71
Abril (8-10)	6,33	6,33	5,04	5,22	5,16
Abril (22-24)	5,56	5,64	5,47	5,24	5,49
Maio (15-23)	-	-	-	-	-

Tabela XVI - Distribuição dos valores de pH, em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	8,15	8,10	8,08	8,45	8,30
Janeiro (26-30)	8,22	8,14	8,20	8,39	8,39
Fevereiro (18-20)	8,29	8,23	8,26	8,28	8,30
Março (11-13)	8,24	8,22	8,22	8,35	8,23
Abril (8-10)	8,23	8,23	8,22	8,39	8,29
Abril (22-24)	8,18	8,18	8,17	8,24	8,11
Maio (15-23)	8,16	8,17	8,20	8,19	8,19

Tabela XVII - Distribuição dos valores de salinidade (‰), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	35,89	35,91	35,88	35,95	35,99
Janeiro (26-30)	35,45	35,65	35,52	35,82	35,81
Fevereiro (18-20)	35,27	35,37	35,27	35,38	35,37
Março (11-13)	35,73	35,73	34,76	35,42	35,85
Abril (8-10)	35,46	35,46	34,99	35,36	35,27
Abril (22-24)	35,25	34,96	34,71	35,50	35,63
Mai (15-23)	35,21	35,23	35,25	35,26	35,94

Tabela XVIII - Distribuição dos valores de fosfato (µM/l), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	0,50	0,20	0,20	0,20	0,20
Janeiro (26-30)	0	0,20	0,70	0,20	0,20
Fevereiro (18-20)	0,20	0,70	0,70	0,20	0,20
Março (11-13)	0	0,47	0,47	0,23	0,47
Abril (8-10)	0,71	0,43	0,25	0,10	0
Abril (22-24)	0,10	0,19	0,38	0,19	0,14
Mai (15-23)	0	0,25	0	0,16	0

Tabela XIX - Distribuição dos valores de amônia (µM/l), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	3,10	1,80	1,90	2,20	2,60
Janeiro (26-30)	1,60	3,00	9,00	3,90	0,60
Fevereiro (18-20)	2,40	0,30	0	0,40	1,00
Março (11-13)	1,00	0,80	0,80	1,20	0,80
Abril (8-10)	4,72	0,40	2,48	6,88	2,24
Abril (22-24)	4,56	9,44	11,6	1,84	1,20
Mai (15-23)	0,96	1,04	0,99	2,00	2,67

Tabela XX - Distribuição dos valores de nitrito ( $\mu\text{M/l}$ ), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	0,30	0,20	0,20	0,20	0,20
Janeiro (26-30)	0,20	0,30	0,20	0,20	0,20
Fevereiro (18-20)	0,20	0,80	0,30	0,70	0,20
Março (11-13)	0,15	0,20	0,10	0,20	0,10
Abril (8-10)	0,08	0,05	0,36	0,12	0,26
Abril (22-24)	0,10	0,56	0,22	0	0,12
Maio (15-23)	0	0,07	0,05	0,13	0,14

Tabela XXI - Distribuição dos valores de coliforme total (Log NMP/100ml), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	1,518	2,415	2,380	1,898	3,380
Janeiro (26-30)	1,000	1,230	3,114	1,146	0,0
Fevereiro (18-20)	2,380	1,699	2,114	1,898	2,041
Março (11-13)	2,041	3,231	2,544	2,230	1,519
Abril (8-10)	2,732	3,380	2,544	3,204	2,301
Abril (22-24)	2,380	3,732	3,204	3,380	3,230
Maio (15-23)	2,380	2,362	2,964	2,663	2,380

Tabela XXII - Distribuição dos valores de coliforme fecal (Log NMP/100ml), em cada estação pelos meses/dias amostrados.

COLETA\ESTACAO	FORNO	PORTO	ANJOS	ALCALIS	PRAINHA
Janeiro (7-15)	0,30	0,90	0,30	0,30	0,30
Janeiro (26-30)	0,0	0,0	1,602	0,0	0,0
Fevereiro (18-20)	0,0	0,0	0,60	0,0	0,0
Março (11-13)	1,301	0,30	0,30	0,0	0,0
Abril (8-10)	0,0	1,301	1,301	0,0	0,0
Abril (22-24)	0,0	2,230	1,146	2,362	1,146
Maio (15-23)	0,30	0,90	2,732	1,362	0,30

TABELA XXIII- Informações sobre a biologia das espécies de peixe consideradas nas estações de coleta, no período estudado, em Arraial do Cabo, onde, quanto ao Habito alimentar: B= Bentófago, P= Planctófago, H= Herbívoro, C= Carnívoro, L= Limpador; quanto ao Ritmo de atividade: D= Diurno, N= Noturno C= Crepuscular; quanto ao Ambiente de preferência: F= Fundo, M= Meia-água .

Espécies	Habito alimentar	Ritmo de atividade	Ambiente de preferência
<i>M. oculatus</i>	C	C/D	F (Corais e Algas)
<i>O. vespertilio</i>	C	-	F (Corais e Algas)
<i>H. ascensionis</i>	C	N	M/F (Corais e Algas)
<i>F. tabacaria</i>	C	D	F (Corais e Algas)
<i>H. reidi</i>	P	-	F (Corais e Algas)
<i>D. volitans</i>	B	-	F (Areia)
<i>S. baldwini</i>	C	-	F (Corais e Rochas)
<i>O. chrysurus</i>	P/C	C/N	M (Areia e Corais)
<i>A. virginicus</i>	L/B	N	M/F (Corais e Algas)
<i>H. aurolineatum</i>	P/B	N	M/F (Corais e Algas)
<i>H. plumieri</i>	P/B	N	M/F (Corais e Algas)
<i>H. steindachneri</i>	P/B	N	M/F (Corais e Algas)
<i>D. argenteus</i>	B	D	F (Corais e Algas)
<i>P. acuminatus</i>	B	N	F (Corais e Algas)
<i>P. maculatus</i>	B	D	F (Rochas e Areia)
<i>P. schomburgki</i>	P	N	M (Corais e Rochas)
<i>C. striatus</i>	B	D	M/F (Corais e Rochas)
<i>C. aurantonotus</i>	-	D	F (Corais e Rochas)
<i>P. paru</i>	B	D	M/F (Corais e Rochas)
<i>H. ciliaris</i>	B	D	M/F (Corais e Rochas)
<i>A. saxatilis</i>	P/B	D	M/F (Corais e Rochas)
<i>C. multilineata</i>	F	D	M (Corais e Rochas)
<i>S. pictus</i>	B	D	F (Corais e Rochas)
<i>Stegastes</i> spp.	B	D	F (Corais e Rochas)
<i>B. rufus</i>	L/B	D	M/F (Corais e Rochas)
<i>H. poeyi</i>	B	D	F (Corais e Algas)
<i>L. nuchipinnis</i>	B	D	F (Corais e Rochas)
<i>Elacatinus</i> sp.	L	D	F (Corais e Rochas)
<i>A. bahianus</i>	H	D	M/F (Corais e Algas)
<i>A. chirurgus</i>	H	D	M/F (Corais e Algas)
<i>B. vetula</i>	B	D	M
<i>Acanthostracion</i> spp.	B	D	-
<i>C. rostrata</i>	B	D	F (Corais e Rochas)
<i>S. spengleri</i>	B	D	F (Corais e Rochas)
<i>C. antillarum</i>	-	D	F (Areia)

Fonte: Bohlke & Chaplin, 1970; Collette & Talbot, 1972; Figueiredo & Menezes, 1978, 1980; Menezes & Figueiredo, 1980, 1985; Randall, 1983; Smith & Tyler, 1972.

TABELA XXIV - Número de registros e frequência de ocorrência, das espécies de peixes, entre as estações de coleta, no período estudado, em Arraial do Cabo.

Espécies\Estações	Forno N/%	Porto N/%	Anjos N/%	Alcalis N/%	Prainha N/%
<i>M. oculus</i>	-	-	-	1/14, 29	4/57, 14
<i>O. vespertilio</i>	1/14, 29	1/14, 29	-	-	2/28, 57
<i>H. ascensionis</i>	3/42, 86	1/14, 29	1/14, 29	-	2/28, 57
<i>F. tabacaria</i>	2/28, 57	-	-	-	6/85, 71
<i>H. reidi</i>	-	-	-	-	2/28, 57
<i>D. volitans</i>	-	-	4/57, 14	2/28, 57	4/57, 14
<i>S. baldwini</i>	6/85, 71	-	7/100	1/14, 29	7/100
<i>O. chrysurus</i>	2/28, 57	2/28, 57	1/14, 29	5/71, 43	-
<i>A. virginicus</i>	3/42, 86	-	-	5/71, 43	-
<i>H. aurolineatum</i>	6/85, 71	6/85, 71	5/71, 43	5/71, 43	4/57, 14
<i>H. plumieri</i>	7/100	5/71, 43	6/85, 71	4/57, 14	1/14, 29
<i>H. steindachneri</i>	7/100	7/100	6/85, 71	6/85, 71	5/71, 43
<i>D. argenteus</i>	2/28, 57	6/85, 71	5/71, 43	5/71, 43	4/57, 14
<i>P. acuminatus</i>	7/100	2/28, 57	7/100	7/100	7/100
<i>P. maculatus</i>	6/85, 71	7/100	7/100	7/100	7/100
<i>P. schomburgki</i>	-	-	-	1/14, 29	-
<i>C. striatus</i>	7/100	7/100	7/100	7/100	7/100
<i>C. aurantonotus</i>	-	-	1/14, 29	-	-
<i>P. paru</i>	-	1/14, 29	1/14, 29	5/71, 43	1/14, 29
<i>H. ciliaris</i>	-	-	-	1/14, 29	-
<i>A. saxatilis</i>	6/85, 71	6/85, 71	6/85, 71	6/85, 71	6/85, 71
<i>C. multilineata</i>	6/85, 71	-	-	1/14, 29	1/14, 29
<i>S. pictus</i>	7/100	-	1/14, 29	-	7/100
<i>Stegastes</i> spp.	7/100	7/100	7/100	7/100	7/100
<i>B. rufus</i>	1/14, 29	1/14, 29	-	-	-
<i>H. poeyi</i>	7/100	1/14, 29	7/100	7/100	7/100
<i>L. nuchipinnis</i>	2/28, 57	1/14, 29	4/57, 14	6/85, 71	4/57, 14
<i>Elacatinus</i> sp.	2/28, 57	6/85, 71	1/14, 29	-	-
<i>A. bahianus</i>	6/85, 71	7/100	6/85, 71	5/71, 43	3/42, 86
<i>A. chirurgus</i>	2/28, 57	3/42, 86	1/14, 29	5/71, 43	1/14, 29
<i>B. vetula</i>	1/14, 29	1/14, 29	1/14, 29	-	-
<i>Acanthostracion</i> spp.	-	1/14, 29	-	-	5/71, 43
<i>C. rostrata</i>	5/71, 43	4/57, 14	3/42, 86	3/42, 86	-
<i>S. spengleri</i>	4/57, 14	6/85, 71	3/42, 86	4/57, 14	7/100
<i>C. antillarum</i>	1/14, 29	-	-	2/28, 57	-

## ANEXO 1

## CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES DE PEIXES

As caracterizações foram elaboradas com base em caracteres diagnósticos visíveis no censo subaquático, ou seja com ênfase na coloração, forma do corpo, posição das nadadeiras e hábitos das espécies registradas.

***Myricthys oculatus***

Nome vulgar- Falsa moreia

Corpo serpentiforme, roliço. Dorsal e anal longas, peitoral rudimentar. Dorsal originando se anteriormente a abertura branquial, logo após a cabeça. Dorso marrom claro e o ventre amarelado. Anal hialina, dorsal clara com uma fileira superior de máculas negras e outras dispersas. Cabeça com olhos pequenos e coberta de pontos escuros sobre o focinho. Após os olhos, aparece uma mácula escura de centro claro amarelo. O dorso apresenta duas fileiras transversais destas máculas intercaladas, a primeira na base da dorsal e a segunda quase no ventre. Extremidade da cauda afilada, rígida e ponteaguda.

Exemplares foram observados serpenteando sobre o fundo. Quando importunados, podem nadar para longe, entocar-se ou enterrar-se de costas com auxílio da cauda rígida.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12323

**Ogcocephalus vespertilio**

Nome vulgar- Peixe morcego

Corpo característico, achatado ventralmente. Dorso marrom com manchas negras, coberto por tubérculos mais desenvolvidos na linha médio dorsal. Abdomem branco e liso. Nadadeiras peitorais e pélvicas modificadas, adaptadas para apoiar no fundo e locomover como patas. As peitorais com a musculatura expandida para os lados assemelham-se a asas de ave, sendo o dorso escuro rajado e ventre claro homogêneo. Dorsal e anal reduzidas, margem da peitoral e caudal marrom escura a negra. Cabeça com rostro longo e afilado. Na extremidade do rostro e nos tubérculos ocorrem tufo de estruturas curtas e filamentosas.

Encontrado sempre solitário, parado junto ao fundo de cascalho. Sua coloração e comportamento faz com que se torne inconspicuo no ambiente.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12324

**Holocentrus ascensionis**

Nome vulgar- Jaguareça

Corpo alongado, escamas grandes. Dorsal dura longa e baixa, dorsal mole curta e com os primeiros raios longos. Caudal bem furcada com o lobo superior mais desenvolvido que o inferior,

anal curta e posterior, ao início da dorsal mole, pedúnculo caudal estreito. Olhos muito grandes. Nadadeiras hialinas ou levemente alaranjadas. Cor avermelhada com o dorso levemente mais escuro que o ventre. Jovens com cerca de três barras brancas transversais no corpo.

Durante o dia são vistos com maior frequência em locais nas pedras, geralmente com a cabeça exposta. Os jovens são encontrados em pequenas agregações, mas com abrigo individual.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12325

#### **Fistularia cf. tabacaria**

Nome vulgar- Peixe trombeta

Corpo extremamente alongado, cilíndrico e sem escamas. Cabeça com um longo focinho tubular. Nadadeiras pequenas, a dorsal e anal posteriores e opostas. Caudal muito furcada com um longo filamento mediano. Coloração acinzentada com várias máculas azuis bem nitidas na linha mediana dorsal e no flanco. Cabeça com máculas, em indivíduos grandes. Exemplares de pequeno porte com ausência das máculas azuis evidentes, dificultando uma identificação segura.

Foram encontrados nadando lentamente a meia água ou sobre rochas no fundo. Os indivíduos grandes foram vistos solitários, enquanto os de pequeno porte em cardumes de cerca de quatro exemplares.

Exemplares-testemunho: MNRJ

**Hippocampus reidi**

Nome vulgar- Cavalo marinho

Corpo sem escamas coberto por anéis ósseos articulados. Nadadeiras muito pequenas. Cabeça característica, lembrando a de um cavalo, forma um ângulo quase reto em relação ao eixo do corpo. Focinho longo e tubular e boca diminuta na extremidade. Tronco bem distinto da cauda, longa e preensil. Nadadeira anal reduzida e caudal ausente. Coloração variável em tons de marrom geralmente mimética ao ambiente. Apresenta três faixas mais claras pouco conspicuas, a primeira logo após a cabeça, a segunda antes da dorsal e a terceira após a dorsal.

Muito cripticos. A difícil visualização é efeito do mimetismo e do hábito solitário e estacionário, ficando preso pela cauda a esponjas ou algas.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12326

**Dactylopterus volitans**

Nome vulgar- Falso voador

Corpo alongado e baixo afinando em direção a cauda. Forte escudo cefálico com um par de dois espinhos desenvolvidos se projetando para trás de cada lado da cabeça. Um superior quilhado, que se origina no teto do crânio, acima dos olhos e se prolonga até a primeira dorsal e outro inferior afilado no ângulo

do pré-opérculo, indo até a base da pélvica. Dorsais, anal e pélvicas curtas. Peitoral dupla com uma seção anterior curta e com poucos raios e outra muito longa (alcança ao pedúnculo caudal nos adultos) de forma semi-circular quando aberta. Caudal com bandas claras alternadas com escuras. Cor do corpo variável, geralmente o dorso é rajado de marrom podendo apresentar pintas azuis e o ventre mais claro. A segunda peitoral é escura com pontos e barras azuis ou roxas iridescentes nas margens.

Formam grandes cardumes sobre a areia. Foram observados sobre o fundo ou nadando com as peitorais abertas a pouca distância deste.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12327

### **Serranus baldwini**

Corpo alongado e robusto, dorso e cabeça marrons avermelhado com manchas escuras, abdômem branco. Parte inferior da cabeça clara com estrias negras. Dorsal, anal e caudal hialinas com manchas negras esparsas. Apresenta uma linha de pequenos pontos amarelo iridescentes do pré-opérculo ao pedúnculo caudal. Acima e abaixo desta, possui uma série de máculas negras evidentes em linha após a peitoral, indo até a caudal. Ventre com manchas laranja avermelhadas. Pélvica ventral com origem sob a peitoral.

Comumente foi encontrado apoiado nas pélvicas junto ao fundo de rochas, em pequenas agregações.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12328

**Ocyurus chrysurus**

Nome vulgar- Gualúba

Corpo alongado e comprimido lateralmente. Nadadeira dorsal baixa e continua, caudal muito furcada e com os lobos muito prolongados. Corpo prateado cortado por uma faixa mediana longitudinal amarela, que vai do focinho a caudal onde se expande para toda a nadadeira. O dorso e a nadadeira dorsal apresentam várias manchas arredondadas amarelas. As nadadeiras restantes são hialinas.

Foram observados indivíduos pequenos solitários ou em grupos reduzidos, sempre a meia água.

Exemplares-testemunho: MNRJ

**Anisotremus virginicus**

Nome vulgar- Salema

Corpo alto e comprimido lateralmente, perfil dorsal bem curvo. Nadadeira dorsal baixa e continua, caudal furcada. Coloração amarelo prateado com o ventre mais claro que o dorso. Cerca de oito faixas longitudinais amarelas cruzam o corpo da cabeça ao pedúnculo caudal, alternadas por áreas com reflexos azulados. A cabeça é cortada por duas faixas verticais negras, a primeira passa pelo olho e a segunda sai do início da dorsal e margeia o opérculo. Todas as nadadeiras são amarelas como as

faixas longitudinais. Os jovens diferem dos adultos no colorido e no tamanho da dorsal, proporcionalmente maior nos jovens. O corpo dos jovens é prateado com a cabeça e nadadeiras dorsal, pélvicas e anal amarelas. O flanco apresenta duas listas negras longitudinais. O pedúnculo caudal possui uma mácula negra bem evidente. As peitorais e caudal são hialinas. Os sub adultos mostram características mistas tais como faixas verticais na cabeça e listas negras longitudinais no corpo.

Os adultos foram observados sempre em cardumes a meia água, os jovens registrados encontravam-se próximos ao fundo.

Exemplares-testemunho: MNRJ

### **Haemulon aurolineatum**

Nome vulgar- Cocoroca amarela

Corpo alongado, comprimido e baixo. Cor prata, dorso mais escuro que o ventre. Pedúnculo caudal com uma mácula negra na extremidade, menor e mais definida que em *H. steindachneri*. Apresenta duas listas longitudinais amarelo douradas no dorso, a primeira, mais estreita, se origina acima dos olhos e se prolonga até o fim da dorsal, a segunda vai da ponta do focinho, cortando os olhos, até o pedúnculo caudal. Nadadeiras hialinas, exceto a dorsal dura e a anal que são acinzentadas.

Muito comum em pequenos cardumes mistos com outras espécies do gênero de mesmo porte, nadando a meia água e fundo.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12329

**Haemulon plumieri**

Nome vulgar- Cocoroca azul

Corpo alongado como nos demais **Haemulon**, mas de cor cinza amarelado. Pedúnculo caudal sem mácula negra, inclusive nos jovens. Cabeça e parte anterior do corpo com várias estrias azuis transversais irregulares, mais conspicuas na cabeça, originadas na extremidade do focinho e se prolongando retilíneas. Nadadeiras amarelo acinzentadas.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12330

**Haemulon steindachneri**

Nome vulgar- Cocoroca

Corpo de formato semelhante ao das outras cocorocas. Cor cinza prateado, dorso com linhas escuras obliquas acima da linha lateral e transversais abaixo, formada pelo centro claro de cada escama. Ventre claro. Fim do pedúnculo e início da caudal com uma grande mácula negra. Nadadeiras acinzentadas. Ângulo do pré-opérculo com uma mancha negra alongada, inconspicua na água. Pode apresentar duas listas escuras marrons cruzando o corpo, mais comum nos jovens. A primeira, visível dorsalmente, atravessa os olhos e vai até o pedúnculo caudal, a outra, saindo da cabeça, se prolonga beirando a dorsal.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12331

**Diplodus argenteus**

Nome vulgar- Marimba

Corpo alto, ovalado e comprimido. Boca pequena. Dorsal longa, sendo a região dos espinhos enegrecida, assim como a anal. Caudal hialina e furcada. Coloração prateada com reflexos negros, dorso ligeiramente mais escuro. Jovens com oito a nove barras negras verticais vestigiais. Apresenta uma mácula ovalada característica, conspicua na metade superior do pedúnculo caudal, logo após o fim da nadadeira dorsal.

Foram mais encontrados em região entre marés, alimentando-se junto ao fundo em pequenos cardumes.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12332

**Pareques acuminatus**

Nome vulgar- Anteninha

Jovens branco prateados, com a dorsal anterior muito alta e de cor negra, assim como as peitorais e pélvicas. Corpo mais elevado anteriormente após a cabeça e cortado por três faixas pretas retas horizontais, com a faixa mediana se prolongando pela caudal. Base da dorsal mole e região inferior da anal negras. Com o crescimento a coloração de fundo e as nadadeiras tornam-se mais escuras e começam a aparecer faixas intermediárias mais afiladas e incompletas. Os adultos são

marrom escuro ou negros. A dorsal e as pélvicas são proporcionalmente menores que nos jovens.

Durante o dia foram vistos em locais de pedra em pequenos agrupamentos.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12333

### **Pseudupeneus maculatus**

Nome vulgar- Trilha

Corpo alongado, baixo, dorso mais escuro que o abdômen, caudal furcada. Dorsal dupla com a nadadeira dura separada da mole. Mandíbula com longos barbilhões amarelos na extremidade. Escamas grandes. Três máculas negras nos lados do corpo. A primeira após a cabeça, a segunda logo abaixo da dorsal dura e a terceira sob a dorsal mole. Pélvica hialina bem ventral. A coloração de fundo geralmente é acinzentada, mas pode se tornar avermelhada com as máculas tornando-se inconspicuas e assemelhando-se a faixas, em resposta a estímulos externos. A cabeça pode apresentar estrias azuladas próximo aos olhos.

Observados junto ao fundo explorando o substrato com os barbilhões. Os jovens foram encontrados agrupados, mas os adultos normalmente se achavam solitários.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12334

***Pempheris schomburgki***

Nome vulgar- Piaba do Mar

Corpo relativamente alto, alongado e comprimido, com o abdômem muito anguloso. Olhos desproporcionalmente grandes. Dorsal curta e anterior, anal longa, caudal levemente furcada. Coloração prateada, com o dorso mais escuro que o ventre. Nadadeiras totalmente hialinas, exceto a anal, que apresenta a base negra.

Foram encontrados durante o dia a meia água em pequenos cardumes junto a grandes locas de pedra.

Exemplares-testemunho: MNRJ

***Chaetodon striatus***

Nome vulgar- Peixe borboleta

Corpo alto, arredondado e muito comprimido lateralmente, cortado por quatro faixas negras transversais circulares. A primeira começa no início da dorsal, cruza o olho e termina na região inferior do opérculo, a segunda, mais larga, corta o corpo a partir dos primeiros espinhos da dorsal inclusive, passando por trás da peitoral até o abdômem anteriormente ao ânus. A terceira faixa parte dos últimos espinhos da dorsal e chega ao início da anal. A quarta começa na dorsal mole e atravessa o pedúnculo caudal. A coloração de fundo é amarelo esbranquiçado,

apresentando uma faixa azul iridescente entre os olhos. Nadadeiras peitorais hialinas, pélvicas negras, assim como a dorsal mole e anal mole, embora estas apresentem geralmente as extremidades amarelas. A caudal é clara, truncada e com uma faixa transversal escura. Os jovens apresentam um ocelo nitido nos raios finais da dorsal, que vai escurecendo e se tornando inconspicuo com o crescimento.

Não formam cardumes, foram encontrados geralmente solitários ou em casais. Raramente se entocam, durante o dia, nadando para longe quando ameaçados.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12335

### **Centropyge aurantonotus**

Corpo relativamente alongado e comprimido lateralmente. Apresenta as nadadeiras dorsal, caudal e anal arredondadas e sem prolongamentos. Adultos e jovens são idênticos no colorido. O corpo é basicamente bicolor com a cabeça, dorso e nadadeira dorsal amarelo alaranjado e o resto do corpo preto azulado, incluindo as pélvicas, anal e caudal. Nadadeira peitoral hialina.

Foi observado e registrado um único indivíduo jovem, abrigando-se entre esponjas junto ao fundo.

Exemplares-testemunho: MNRJ

**Pomacanthus paru**

Nome vulgar- Peixe anjo

Corpo muito alto e comprimido lateralmente. Nadadeiras dorsal e anal continuas e altas, com os raios anteriores prolongados em filamentos nos adultos e sub-adultos. Caudal arredondada. Apresenta grandes diferenças no colorido entre jovens e adultos, sendo também distinta a forma. Intermediários e sub-adultos com características mistas. O peixe adulto é negro azulado com as bordas das escamas do flanco amarelas. Base da nadadeira peitoral, extremidade do filamento dorsal, contorno dos olhos e margem do opérculo também são amarelo iridescente. Os jovens são totalmente negros cortados por cinco faixas transversais amarelas circunlineas, duas na cabeça, cruzando a boca e o opérculo e duas no tronco compreendendo as nadadeiras dorsal e anal e a quinta na caudal. Anal e pélvicas são escuras com a parte anterior azul.

Foram registrados indivíduos adultos, sub-adultos e jovens, a maioria. Sempre solitários, nadando pouco acima do fundo e abrigando-se entre rochas quando intimidados.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12349

**Holacanthus ciliaris**

Corpo semelhante a *P. paru*, só que pouco mais alongado e com as nadadeiras dorsal e anal mais baixas e menos arredondadas.

Dorsal e anal com longos filamentos que ultrapassam a cauda nos peixes adultos. Coloração nos adultos é azul esverdeada, com a margem das escamas amarela. Acima da cabeça, pouco antes do início da dorsal, o peixe adulto exibe um ponto negro geralmente circundado de azul, como um ocelo. A extremidade do opérculo, base da peitoral e borda da dorsal e da anal são azul iridescente. As nadadeiras pélvicas, peitorais e caudal são amarelas, e a dorsal e anal alaranjadas e de contorno azul. Os jovens apresentam cinco faixas transversais azul claro, sendo três no corpo e duas na cabeça ladeando uma lista negra que passa pelos olhos.

Registrado um indivíduo pré-adulto em uma toca de pedras junto ao fundo em um único censo. Observações esporádicas foram feitas sempre com exemplares ariscos.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12336

### ***Abudefduf saxatilis***

Nome vulgar- Sargento

Corpo alto, ovalado e lateralmente comprimido. Geralmente apresenta cinco faixas verticais negras bem nitidas de cada lado do corpo, que se estreitam em direção ao ventre. A primeira faixa ocorre logo após a cabeça na linha do início da peitoral, sendo sucedida pelas demais, ficando a última no pedúnculo caudal. A cor de fundo é prateada com o dorso amarelo. A coloração amarela acompanha as faixas negras se estreitando no

ventre. As nadadeiras são hialinas exceto a dorsal espinhosa que pode ser amarelada. Foram observados indivíduos de coloração escura com os lados azulados, e em alguns casos totalmente negros. Nesta coloração tornam-se territorilistas e agressivos.

Foram encontrados mais frequentemente junto a superfície, onde formam grandes cardumes.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12337

### **Chromis multilineata**

Nome vulgar- Tesourinha

Corpo relativamente baixo, alongado e comprimido lateralmente. Dorsal longa e contínua, caudal muito furcada e alongada, principalmente nos jovens. Coloração prateada nos flancos e abdômem com reflexos marrons no dorso, mais intensos em exemplares grandes. Jovens com os raios externos da caudal e extremidade distal da dorsal negros. Demais nadadeiras hialinas ou amareladas, peitorais e axilas com uma mancha negra.

Foram observados sempre a meia água, solitários ou em pequenos cardumes.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12338

**Stegastes pictus**

Nome vulgar- Dama de cauda amarela

Formato do corpo muito parecido ao de *A. saxatilis*, só que em *S. pictus* a altura é menor, e a anal é ponteaguda. O colorido é bem distinto, sendo o corpo marrom com o abdome ligeiramente mais claro. O pedúnculo caudal e a nadadeira caudal são amarelo vivo, podendo apresentar em alguns indivíduos a extremidade final da dorsal também amarela. Certos peixes possuem apenas o ramo superior da caudal amarela. As nadadeiras pélvicas e anal são marrom escuro e a peitoral geralmente é abobora avermelhada.

Foram observados junto ao fundo em pequenos agrupamentos onde os indivíduos mantêm-se um pouco afastados entre si.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12339

**Stegastes spp.**

Nome vulgar- Donzela

Forma do corpo semelhante a espécie anterior. Colorido basicamente marrom uniforme nos adultos, podendo a cabeça e dorso apresentar tonalidades azuis ou roxas. Peitoral e caudal hialinas, extremidade da peitoral e raios da anal azuis. A cabeça pode possuir estrias e pontos azuis iridescentes. Jovens podem ser bicolores com cabeça e dorso acima da linha lateral azul e o

abdômem amarelo vivo. A dorsal possui um ocelo negro de borda azul na região posterior nos jovens.

Observados próximos ao fundo geralmente solitários ou em pequenos grupos onde os indivíduos mantinham distância mínima entre si.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12340

### **Bodianus rufus**

Nome vulgar- Bodião

Corpo alongado, robusto e comprimido lateralmente. Cabeça com focinho longo e boca ampla, dorsal baixa e longa. Nadadeiras dorsal, anal e caudal com filamentos. Pedúnculo caudal alto. Coloração vermelha ou marrom no dorso e amarela na cabeça, abdômem e cauda. Dorsal com uma mancha negra anteriormente.

Só foram vistos indivíduos solitários e a meia água.

Exemplares-testemunho: MNRJ

### **Halichoeres poeyi**

Nome vulgar- Peixe Rei

Corpo alongado, dorsal e anal baixas e longas, caudal truncada. Dorso mais escuro que o ventre. Presença de uma mácula negra na cabeça logo após o olho e outra bem nitida na base do último raio da dorsal. O flanco é cortado por cerca de quatro

listas duplas oblíquas. O corpo é esverdeado, cabeça e região anterior do corpo muito coloridas com estrias azuis, verdes e vermelhas iridescentes. Dorsal, anal e caudal são cortadas por faixas abóbora em fundo azulado. Ocorre variação na intensidade da coloração entre jovens e adultos e entre machos e fêmeas.

Geralmente muito abundantes, foram encontrados se alimentando junto ao fundo em cardumes mistos de jovens com *P. maculatus* e *D. argenteus*.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12341

#### **Labrisomus nuchipinnis**

Nome vulgar- Maria da toca

Corpo alongado, dorsal e anal longas e continuas. Apresenta cirros supra-orbitais, nucais e nasais, sendo os nucais mais evidentes. Cor marrom com cerca de seis faixas transversais esverdeadas após a peitoral, conspicuas nas fêmeas e inconspicuas nos machos, que apresentam coloração escura homogênea inclusive as nadadeiras que nas fêmeas são rajadas por bandas escuras e claras. Ventre e região inferior da cabeça mais claras e com estrias escuras. Apresenta uma pinta negra no segundo espinho da dorsal e outra sempre evidente na extremidade do opérculo que em alguns indivíduos, se apresenta na forma de um ocelo negro.

Foram encontrados solitários ou em casais. Pouco se afastam da toca junto ao fundo, a qual retornam quando ameaçado.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12342

**Elacatinus sp.**

Nome vulgar- Neom

Corpo baixo e muito alongado. Dorsal dupla, origem da peitoral sobre a origem da pélvica, que é bem ventral. Início da nadadeira anal sob a segunda dorsal. Dorso enegrecido e ventre hialino. Flancos cortados por uma faixa amarelo vivo bem conspicua.

Foram encontrados sempre, junto ao fundo em pequenas locas de pedra, em grupos de poucos individuos.

Exemplares-testemunho: MNRJ

**Acanthurus bahianus**

Nome vulgar- Cirurgião

Corpo relativamente alto, comprimido lateralmente e com escamas muito pequenas. Dorsal longa e continua. Pedúnculo caudal claro com um forte espinho embainhado, voltado para a cabeça, característico da família. Cor marrom com o abdome levemente mais claro, podendo apresentar estrias iridescentes verdes e/ou azuis. Nadadeira caudal pouco emarginada, da cor do corpo e com as margens amareladas ou azuladas e a base clara. Pélvica com os primeiros raios e a extremidade azul iridescente. Peitoral da cor do corpo ou amarelada. Anal e dorsal com estrias azuis transversais e as margens alaranjadas.

Observados em pequenos cardumes ficando os jovens restritos a água rasa onde pastam algas no fundo e os adultos associados a locais mais fundos do costão.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12343

### **Acanthurus chirurgus**

Nome vulgar- Cirurgião Barrado

Corpo relativamente alto, alongado e comprimido lateralmente. Escamas muito pequenas. Dorsal e anal altas, longas e contínuas. Caudal muito pouco emarginada, quase truncada. Coloração marrom com tonalidades de verde e cinza. Laterais do corpo com cerca de 10 barras negras ou marrom muito escuras, da peitoral até o estilete no pedúnculo caudal. Nadadeiras marrons, sendo que a dorsal e anal possuem estrias oblíquas marrons e azuis e a extremidade azul iridescente. Caudal com a borda azul. Estilete em bainha negra com contorno azul.

Foi registrado comportamento semelhante a **A. bahianus** podendo ocorrer em cardumes mistos com esta espécie.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12350

### **Balistes vetula**

Nome vulgar- Cangulo Rei

Corpo alto e comprimido lateralmente, focinho longo com boca

terminal e fortes dentes. Duas listas obliquas azuis iridescentes em direçao ao opérculo. Uma que passa sobre o labio e se prolonga até uma perpendicular ao olho e outra superior, mais grossa, que se prolonga até quase a peitoral descendo para o abdômem. Estrias finas ocorrem acima desta e se dirigem ao timpano, e outras retas irradiam do olho. Peitoral hialina e pequena. Dorsal e anal azuladas com estrias escuras. Caudal lunada com os raios inferiores e superiores muito prolongados nos adultos, e uma lista transversal azul. Extremidade do pedúnculo caudal com listas transversais azuis. O dorso cinza azulado pode apresentar varias estrias obliquas azuis. Mandíbula e abdômem são claros, levemente amarelados. Dorsal anterior curta, posterior maior e com os raios anteriores longos.

Encontrados sempre solitários próximo ao fundo em locas de pedra.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12344

**Acanthostracion spp.**

Nome vulgar- Peixe vaca

Corpo ligeiramente triangular até a nadadeira anal, ventre plano e os flancos se afilando para o dorso. Compactados em uma carapaça formada por placas ósseas fundidas, inclusive a cabeça. Esta apresenta duas projeções afiladas e rígidas sobre os olhos direcionados para frente como chifres, e outras duas no ventre, na linha do anus, direcionadas para trás. Pedúnculo

caudal desproporcionalmente afilado. Nadadeiras muito pequenas exceto a caudal, ligeiramente arredondada. Dorsal e anal posteriores. Coloração marrom acinzentado variável, com os flancos e pedúnculo possuindo desenhos na forma de ramificações ou polígonos. Podem mudar de cor e tornar os desenhos do corpo mais ou menos conspicuos.

Encontrados sempre solitários a superfície e meia água.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12345

### **Canthigaster rostrata**

Nome vulgar- Baiacu

Corpo globoso, baixo e alongado. Sem escamas. Mandíbulas fundidas com focinho levemente afilado. Boca pequena e terminal com fortes dentes. Nadadeiras ventrais ausentes e as restantes pouco desenvolvidas. Dorsal e anal opostas e posteriores no corpo, abdômem com pequenos espinhos. Coloração marrom no dorso e branca no abdômem. Olhos e boca com estrias azuis. Flanco com duas barras negras horizontais. Primeira em cima da peitoral até a extremidade superior do pedúnculo caudal e a segunda descontínua partindo da base da peitoral até a posição inferior do pedúnculo caudal. Os primeiros raios da caudal são escuros, como continuidade das bases do pedúnculo caudal. O restante da caudal é hialino assim como as demais nadadeiras.

Observados indivíduos solitários ou aos pares junto ao

fundo de rocha e corais. Tendem a se esconder quando ameaçados.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12346

**Sphoeroides spengleri**

Nome vulgar- Baiacu

Corpo alongado roliço, sem escamas e coberto de pequenos espinhos moles. Dorso escuro com pontos negros e abdome branco, podendo apresentar uma faixa escura lateral do olho a cauda. Entre o dorso e o abdome existem cerca de dez máculas negras esféricas enfileiradas. Sem pélvicas. Nadadeiras sem espinhos pequenas e hialinas, exceto a caudal que intercala bandas escuras e claras. Dorsal posterior, localizada sobre a anal de mesma forma e tamanho. Cor do dorso muda em função do ambiente, quando sobre mariscos o dorso se apresenta preto acinzentado, já sobre um fundo claro o tom passa para marrom claro a bege.

Encontrados geralmente solitários junto ao fundo com natação lenta, quando importunados nadam para se entocar, mas se encurralados, inflam o abdome aumentando consideravelmente o volume corporal.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12347

**Chilomycterus antillarum**

Nome vulgar- Baiacu de espinho

Corpo curto, robusto, coberto de espinhos no dorso e ventre, sendo os do dorso mais desenvolvidos. O dorso, de coloração verde com tonalidades amarelas, contrasta com o abdome claro com vermiculações escuras entre os espinhos. A cabeça apresenta vários pequenos tentáculos amarelos. Os olhos são grandes e laterais com uma mácula negra alongada inferiormente aos olhos. Maxila inferior com dois tentáculos tácteis brancos, curtos e mais conspicuos que os demais e duas máculas pequenas anteriores aos barbilhões. Apresenta também uma mácula negra após cada peitoral e uma mácula bipartida na base da dorsal. Todas as nadadeiras são hialinas e pequenas, exceto a peitoral mais desenvolvida.

Observados geralmente solitários explorando o fundo com os barbilhões. Inflam o corpo quando em perigo.

Exemplares-testemunho: MNRJ 12348