

Este exemplar corresponde à redação final da tese
defendida pelo candidato Claudio Zamprogno e aprovada
pela comissão julgadora

Campinas 10 agosto 1989

CLAUDIO ZAMPROGNO

Ivan Sazima

DISTRIBUIÇÃO E HÁBITOS ALIMENTARES DOS PEIXES
NA ZONA ENTREMARÉS DE RECIFES ROCHOSOS DA
PRAIA DE MANGUINHOS, ESPÍRITO SANTO

Orientador: Dr. Ivan Sazima

Dissertação apresentada ao Instituto
de Biologia da Universidade Estadual
de Campinas para a obtenção do Título
de Mestre em Biologia (Ecologia).

Campinas

1989

À

minha esposa Graça,

minhas filhas Viviane e Vanessa,

meus pais Avelino e Filinha,

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos amigos e colegas envolvidos neste trabalho, em especial aos seguintes:

Dr. Ivan Sazima (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pela valorosa orientação e a amizade constante durante a realização deste estudo.

Dra. Antonia Cecília Z. Amaral (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pela análise prévia da dissertação e sugestões apresentadas; e auxílio na determinação dos poliquetos..

Dra. Eloisa Helena Morgado do Amaral (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pela análise prévia da dissertação e sugestões apresentadas.

Dra. Fosca Pedini Pereira Leite (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas), pela análise prévia da dissertação e sugestões apresentadas.

Dr. José Lima Figueiredo (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo), pelo auxílio na determinação de algumas espécies de peixes.

Prof. José Luiz Helmer (Departamento de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo), pelo auxílio nos tratamentos estatísticos e computação dos dados.

Biol. Maria das Graças Freitas Zamprogno, pelo auxílio no trabalho de campo e identificação dos poliquetos.

Profa. Lydia Behar, Prof. Oberdan José Pereira

(Departamento de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo) e Biol. Ângela Machado Caiado, pela identificação das algas.

Prof. Luiz Lembo Duarte (Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas) e Biol. Hélio dos Santos Sá (Departamento de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo), pela identificação dos crustáceos.

Dr. George Sheppard (Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas), pelo auxílio na computação dos dados.

Aos amigos biólogos Edson Campos Perrone (Departamento de Biologia, Universidade Federal do Espírito Santo), Eduardo B. Santana e Paulo Sérgio B. Barbosa, pelo auxílio em algumas coletas.

Ao jovem João Luiz Rosetti Gasparini ("tio"), pela confecção de algumas ilustrações deste trabalho.

Agradeço também a CAPES pela bolsa de estudos concedida para a realização deste curso de pós-graduação.

CONTEÚDO

INTRODUÇÃO.....	1
ÁREA DE ESTUDO.....	6
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
RESULTADOS.....	20
1. Composição de espécies de peixes na taxocenose.....	20
2. Caracterização morfológica das espécies de poças de maré.....	25
3. Características ambientais das poças de maré e sua influência sobre a taxocenose.....	30
4. Ocorrência, residência e constância das espécies nas poças de maré.....	37
5. Distribuição espacial das espécies na zona entremarés e nas poças de maré.....	44

6. Distribuição estacional das espécies.....	55
7. Período de atividade.....	64
8. Dieta das espécies mais abundantes.....	67
9. Utilização dos recursos alimentares pelo conjunto de espécies mais abundantes.....	87
DISCUSSÃO e CONCLUSÕES.....	92
1. Caracterização morfológica das espécies de poças de maré.....	92
2. Características ambientais das poças de maré e sua influência sobre a taxocenose.....	99
3. Ocorrência, residência e constância das espécies nas poças de maré.....	104
4. Distribuição espacial das espécies na zona entremarés e nas poças de maré.....	109
5. Distribuição estacional das espécies.....	116

6. Período de atividade.....	120
7. Dieta das espécies mais abundantes.....	125
8. Utilização dos recursos alimentares pelo conjunto de espécies mais abundantes.....	137
RESUMO.....	145
SUMMARY.....	149
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	152

INTRODUÇÃO

De todos os tipos de ambientes encontrados na zona entremarés, os costões rochosos estão entre os mais densamente habitados e tem a maior diversidade de espécies de animais e vegetais (NYBAKKEN, 1982). Nestes ambientes é comum a presença de pequenos corpos de água, de tamanho e formato variados, que ficam expostas periodicamente durante as marés baixas. Estas poças temporárias, denominadas "poças de maré" (AMBLER & CHAPMAN, 1950; GANNING, 1971) constituem-se em habitats particulares dentro da zona entremarés rochosa, que abrigam uma fauna e flora característica (NEWELL, 1972). De uma maneira geral, os animais que habitam esta faixa do litoral constituem, provavelmente, o grupo de organismos marinhos melhor estudados (cf. NEWELL, 1972). Entretanto, os peixes tem merecido pouca atenção, quando comparados com outros elementos destas comunidades (GIBSON, 1982).

As poças de maré são geralmente habitadas por peixes de pequeno porte, alguns deles representados por juvenis e adultos de espécies de pequenas dimensões e outros, ainda, por juvenis de espécies maiores, que passam sua fase de vida adulta em outros ambientes (BREDER, 1948). De acordo com a definição de GIBSON (1982), são considerados peixes da zona entremarés aquelas espécies que utilizam esta região durante toda sua vida ou parte essencial dela. Apesar das poças de maré representarem

apenas uma pequena porção desta zona, o conjunto de espécies de peixes que habitam estes locais tem sido geralmente referidos como a "comunidade de peixes da zona entremarés (THOMSON & LEHNER, 1976).

Assim, as propostas de classificação dos peixes da zona entremarés, de acordo com o seu grau de residência nesta região, foram baseadas em estudos realizados em poças de maré (BREDER, 1948; GIBSON, 1969; THOMSON & LEHNER, 1976). A primeira proposta de classificação foi feita por BREDER (1948), que agrupou as espécies em três categorias distintas: típicas, casuais e acidentais. Posteriormente, baseado nos padrões de distribuição espacial e temporal das espécies, GIBSON (1969) expandiu estas categorias em residentes verdadeiros, residentes parciais, visitantes estacionais e visitantes de maré. THOMSON & LEHNER (1976) incorporaram a mobilidade relativa dos peixes às categorias de GIBSON (1969), agrupando-as em residentes primárias, residentes secundárias e transitórias.

A maioria dos estudos sobre ecologia de peixes da zona entremarés foi desenvolvida em regiões temperadas, principalmente na costa oeste da América do Norte (MITCHELL, 1953; JOHNSTON, 1954; GREEN, 1971; NAKAMURA, 1971, 1976; CHADWICK, 1976 ; THOMSON & LEHNER, 1976; MORING, 1979; YOSHIYAMA, 1980, 1981; GROSSMAN, 1982), Europa (GIBSON, 1968, 1972), e na costa sul africana (CHRISTENSEN, 1978; BENNETT & GRIFFITHS, 1984; BECKLEY, 1985a, 1985b). Alguns destes estudos (MITCHELL, 1953; JOHNSTON, 1954; GIBSON, 1968; NAKAMURA, 1971; YOSHIYAMA, 1980) contém principalmente informações sobre

hábitos alimentares de espécies residentes. Além da dieta, GIBSON (1972) analisou a distribuição espacial dos peixes na zona entremarés da costa atlântica francesa. Estudos sobre distribuição espacial de algumas espécies residentes foram desenvolvidos na costa da Columbia Britânica, Canadá (GREEN, 1971; NAKAMURA, 1976) e da Califórnia, EUA (YOSHIYAMA, 1981). Nestes estudos, fatores como o grau de exposição a ondas (GREEN, 1971), temperatura (NAKAMURA, 1976) e interações entre espécies (YOSHIYAMA, 1981), foram apontados como responsáveis pelos padrões de distribuição espacial destas espécies. CHADWICK (1976) realizou uma comparação da composição de espécies, abundâncias relativas, e taxas de crescimento dos peixes de poças de maré da costa da Columbia Britânica (Canadá) e Califórnia (EUA). A influência de fatores físicos sobre a estrutura de comunidade de peixes da zona entremarés foi estudada por THOMSON & LEHNER (1976) por um período de sete anos. GROSSMAN (1982) investigou as mudanças estacionais e anual na estrutura e diversidade de uma taxocenose de peixes de poças de maré e suas relações com variáveis ambientais. GIBSON (1969, 1982) realizou uma ampla revisão bibliográfica sobre aspectos biológicos de espécies de peixes que vivem nestes ambientes. Uma síntese do conhecimento sobre peixes de zonas entremarés da costa oeste da América do Norte, pode ser encontrado em MORING (1979). Na África do Sul, CHRISTENSEN (1977) estudou as relações tróficas entre juvenis de três espécies de peixes da zona entremarés. As relações entre a distribuição, abundância e diversidade de espécies residentes e

características físicas das poças de maré foram analisadas por BENNETT & GRIFFITHS (1984). A importância destes ambientes como criadouros de peixes juvenis ("nursery") foi abordado por BECKLEY (1985a). A recolonização de poças de maré por peixes, após a aplicação periódica de rotenona, foi investigada por BECKLEY (1985b).

As poças de maré não são exclusivas de costões rochosos, mas podem ser encontradas em outros ambientes, como praias arenosas e estuários. Entretanto, estas poças tem sido muito pouco estudadas, e as informações sobre peixes desses locais parecem estar restritas ao trabalho de CRABTREE & DEAN (1982), desenvolvido em estuário da Carolina do Norte, EUA.

Em regiões tropicais, as poucas informações disponíveis na literatura sobre peixes de poças de maré estão restritas aos trabalhos desenvolvidos por BREDER (1948), WEAVER (1970) e BUSSING (1972). No Caribe, BREDER (1948) realizou observações sobre o comportamento, em condições naturais e de laboratório, de algumas espécies de peixes da Ilha North Bimini, Bahamas. Na Costa Rica, WEAVER (1970) investigou a relação entre a diversidade de espécies de peixes e a complexidade topográfica das poças de marés em três áreas costeiras do Pacífico. Nas Ilhas Marshall, BUSSING (1972) também estudou a recolonização de poças de marés por peixes, após a aplicação de solução ictiocida.

No Brasil, particularmente, a primeira referência sobre os peixes que habitam poças de maré foi feita por MATTHEWS (1927) nos recifes de arenito do litoral do Estado de

Pernambuco. ALMEIDA (1972) fez considerações sobre o habitat e os hábitos alimentares das espécies de peixes que ocorrem em poças de maré da região de Salvador, Estado da Bahia. Esta autora (ALMEIDA, 1973) faz o registro de novas ocorrências para a costa brasileira, de peixes coletados nestes mesmos locais. WAGNER et al. (1976) analisaram as adaptações retinianas de algumas espécies de peixes de poças de maré do litoral do Estado de São Paulo. TARARAM & WAKABARA (1982) estudaram o hábito alimentar de Blennius cristatus (= Scartella cristata), uma espécie muito comum em poças de maré do litoral paulista.

Os principais objetivos do presente estudo são: 1) caracterizar a taxocenose de peixes de poças de maré da Praia de Manguinhos, em relação a morfologia, grau de residência, constância de ocorrência e abundância das espécies; 2) verificar os padrões de distribuição espacial, temporal e sazonal das espécies; 3) verificar os hábitos alimentares das espécies numericamente mais importantes; 4) avaliar a influência de alguns parâmetros ambientais das poças de maré sobre a taxocenose de peixes.

ÁREA DE ESTUDO

No litoral norte do Estado do Espírito Santo é comum a presença de recifes rochosos junto a praia, que segundo MORAES (1974), em épocas pretéritas, formavam uma linha contínua, desde o Riacho Doce, na divisa com o Estado da Bahia, até a Ponta de Tubarão, próximo da cidade de Vitória.

Geologicamente, estes recifes são constituídos por concreções ferruginosas, denominados lateritos, formados pela ação de intenso intemperismo sobre os sedimentos do Grupo Barreiras, dos quais, a sílica e os elementos solúveis foram lixiviados, proporcionando a concentração e posterior oxidação do ferro (FERREIRA, 1973). Portanto, são geologicamente diferentes dos recifes de arenito que afloram em praias do nordeste do Brasil (MABESONE, 1966; FERREIRA, 1969; PETRI & FULFARO, 1983).

O clima ao longo do litoral capixaba é quente e úmido, com predomínio das chuvas na primavera-verão (outubro a março) e estação seca no outono-inverno (abril a setembro), podendo ser denominado como do tipo Aw de acordo com a classificação de KOPPEN (BERNARDES, 1951; MORAES, 1974). O período mais quente do ano é constituído pelo trimestre janeiro, fevereiro e março, podendo ser adicionado o mês de dezembro; e o período mais frio do ano é formado pelos meses de junho, julho e agosto (PANOSO et al., 1978). As temperaturas médias anuais são superiores a

22 °C, e a média do mês mais frio é superior a 18 °C (BERNARDES, 1951; PANOSO et al., 1978). O Estado do Espírito Santo encontra-se sob o domínio do anti-ciclone semi-fixo do Atlântico Sul que acarreta ventos normais de NE a NW. No verão, com o recuo deste anti-ciclone e o predomínio da depressão térmica do interior do continente, surgem os ventos de N a NW (PANOSO et al., 1978).

A área estudada compreende a zona entremarés, em um trecho de recifes rochosos, lateríticos, com aproximadamente 300 m de extensão, na localidade de Manguinhos (20 11'S e 40 12'W), município da Serra, Estado do Espírito Santo (Fig.1). Neste trecho, os recifes apresentam declividade suave, ficando parcialmente expostos durante as marés baixas, dando origem a numerosas poças de marés, de tamanho, profundidade e formato variados (Fig. 2a). O cordão de recifes, orientado em direção norte-sul, está sujeito à ação direta de ondas. No extremo norte da área de estudo desemboca um pequeno riacho de água escura (húmicas), onde ocorrem alguns indivíduos de Avicennia schaueriana, de porte arbustivo, espécie típica de mangue (Fig. 2b).

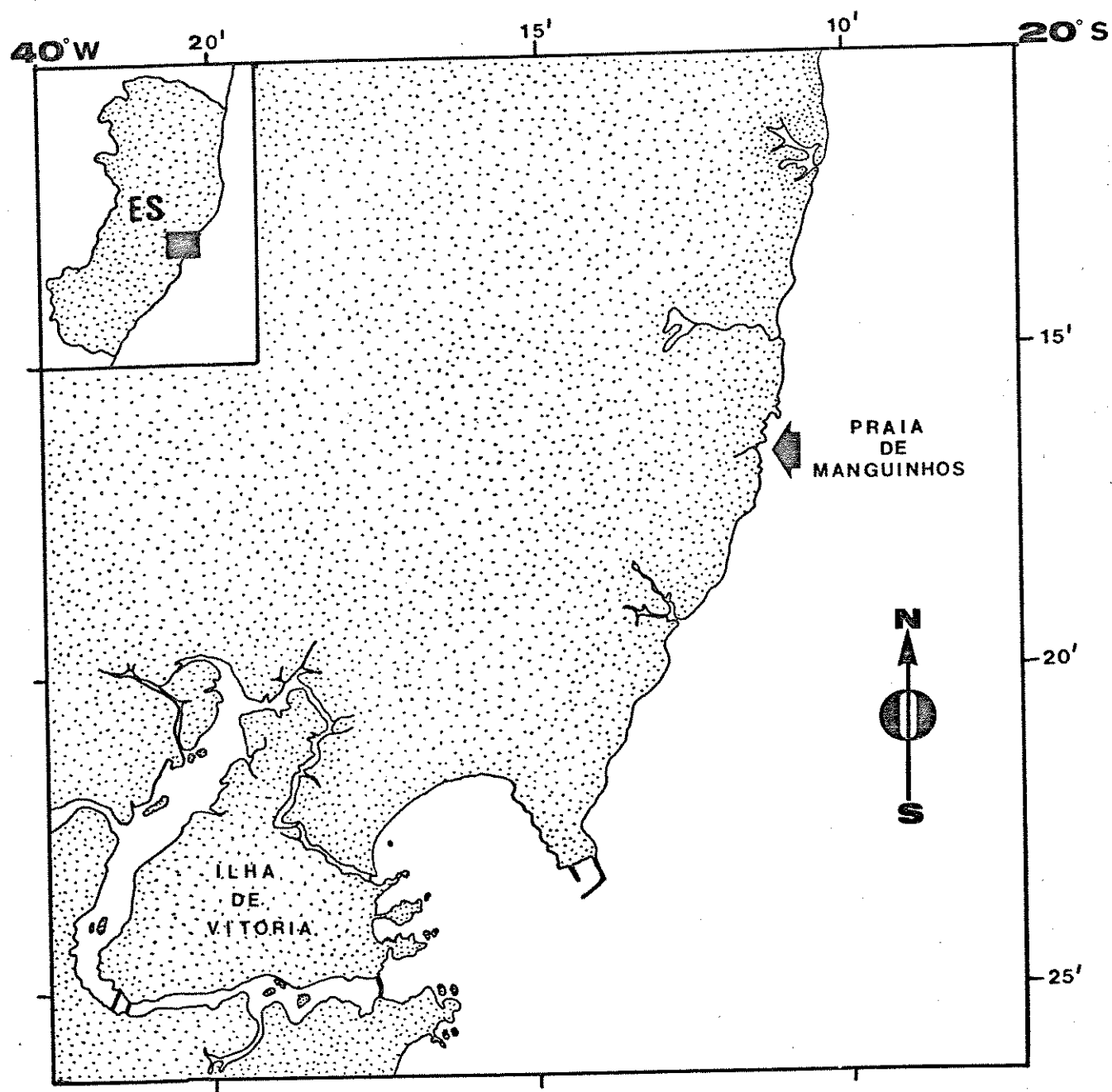


Fig. 1 - Localização da Praia de Manguinhos, no Estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

1- Coletas dos peixes

As coletas foram realizadas trimestralmente, de dezembro de 1983 a dezembro de 1984, em oito poças de maré da Praia de Manguinhos, município da Serra, Espírito Santo. De acordo com a sua distância em relação a Linha de Maré Alta (LMA), quatro poças estão localizadas no nível superior (poças A1, A2, A3 e A4) e quatro no nível inferior (poças B1, B2, B3 e B4) da zona entremarés (Fig. 3). As datas de coletas escolhidas corresponderam a dias de maré baixa de sizígia, determinadas através da "Tábua de Marés", previsões para o Porto de Vitória, Espírito Santo (D.N.H., 1983, 1984). Somente em uma ocasião (junho/84) não foi possível efetuar coleta em uma das poças estudadas (poça B3), porque nesta época, as baixamares não atingiram a altura mínima necessária para isolar completamente esta poça. Todas as coletas foram feitas no período diurno, entre 8 e 11 horas.

Os peixes foram capturados com redes manuais, após a aplicação de solução ictiocida à base de rotenona, obtida através de "extrato" do pó de timbó em álcool. Segundo SCHULTZ (1948), a rotenona parece agir sobre os peixes através da constrição dos capilares branquiais, privando-os de um suprimento adequado de oxigênio. Assim, os peixes afetados abandonam seus abrigos, passam a nadar de maneira desorientada,

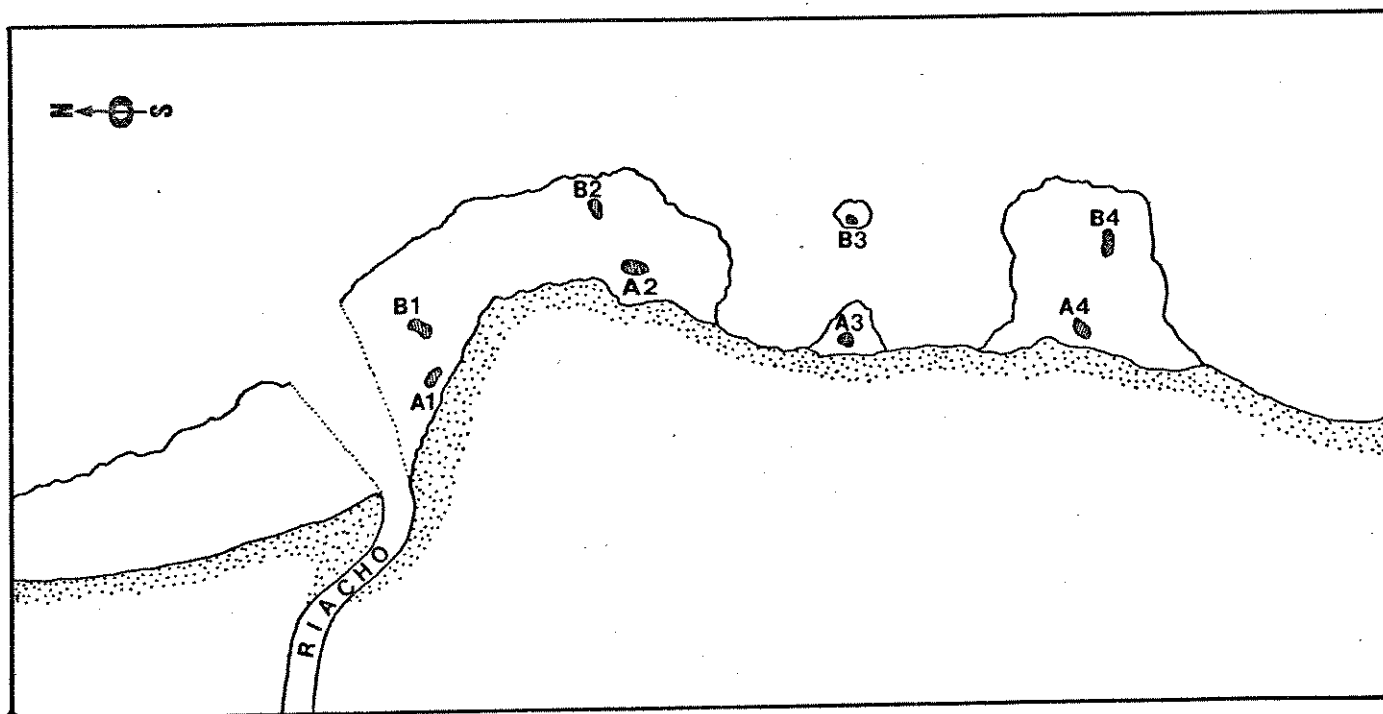


Fig. 3 - Localização das poças de maré (A1-A4 e B1-B4), no trecho de recifes estudado.

geralmente próximo a superfície da água, onde são facilmente capturados. Devido a sua eficiência, esta técnica de captura tem sido amplamente usada em estudos ecológicos para estimar o número de espécies e de indivíduos em taxocenoses de peixes de recifes (SALE, 1980). O intervalo de tempo entre uma despesca e outra (90 dias) foi considerado suficiente para completa recolonização das poças de maré por peixes (cf. YOSHIYAMA, 1981; BECKLEY, 1985a) e confirmada no presente estudo.

Após sua morte, os peixes foram fixados em uma solução de formalina a 10 %, e posteriormente conservados em álcool etílico a 70 %. Nos exemplares maiores foi injetada uma solução de formalina a 20 % na cavidade abdominal, para assegurar a preservação do estômago e conteúdo estomacal. Para cada exemplar foi medido o comprimento-padrão (q.v. "Caracterização morfológica").

A determinação da maioria das espécies de peixes foi baseada no manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978,1980; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980,1985). Outros trabalhos sistemáticos também utilizados foram BOHLKE & CHAPLIN (1968), FISCHER (1978), DAWSON (1973,1982) SPRINGER & GOMON (1975), EMERY & BURGESS (1974) e CERVIGON (1966). A confirmação taxonômica de algumas espécies foi feita pelo Dr. José Lima Figueiredo, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. O Dr. Yasunobu Matsuura, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, identificou o espécime juvenil de *Harengula jaguana* e as larvas de *Eucinostomus* sp.

A riqueza de espécies de algas também foi registrada, sendo a identificação taxonômica baseada, principalmente, nos trabalhos de TAYLOR (1960), JOLY (1965, 1967), OLIVEIRA FILHO (1969) e BEHAR (1972).

Foram tomados dados trimestrais de temperatura da água das poças, utilizando-se um termômetro comum de laboratório (0-40 °C), com sensibilidade de 0,5 °C. Amostras trimestrais de água foram coletadas em cada poça, antes da aplicação da solução ictiocida, e posteriormente, em laboratório, a salinidade foi determinada com o auxílio de um condutivímetro TOA, modelo CM-7B, do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade Federal do Espírito Santo. Para efeito de controle, também foram tomados dados de temperatura e salinidade da água a alguns metros da linha de maré baixa.

3- Caracterização morfológica dos peixes.

No presente estudo foram examinadas as seguintes características morfológicas dos peixes que habitam as poças de maré da Praia de Manguinhos: tamanho, formato do corpo, tipos de nadadeiras peitorais e caudal, e padrão de coloração em vida no ambiente ("críptico" ou "conspícuo").

A terminologia usada para a caracterização morfológica das espécies são baseadas em LAGLER et al. (1977), para formato do corpo; KEAST & WEBB (1966), para formato das nadadeiras peitorais; e FISCHER (1978), para formato da nadadeira caudal.

O tamanho dos peixes foi determinado pela medida do comprimento-padrão (CP), que corresponde a distância que vai da ponta do focinho até a base da nadadeira caudal (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978).

4- Análise do conteúdo do tubo digestivo.

Para o estudo da dieta, foram utilizados jovens e adultos das espécies mais abundantes (excetuando, portanto, fases larvárias, e.g. Eucinostomus sp.).

Para a análise, foi considerado o conteúdo do estômago para algumas espécies, e o conteúdo do tubo digestivo para aquelas espécies que não apresentam um estômago bem diferenciado macroscopicamente. Os conteúdos foram colocados em placas de petri, examinados sob estereomicroscópio, e, quando necessário, sob microscópio óptico. Os itens alimentares foram separados e identificados até a categoria taxonômica considerada suficiente para fins do presente estudo. Em alguns casos foi possível a identificação até níveis taxonômicos inferiores, como famílias, gêneros ou espécies. Porém, como isto não foi regra, somente breves referências sobre estas identificações são feitas no texto. Assim, nas tabelas referentes à dieta das espécies de peixes, os itens alimentares são apresentados no máximo até o nível de ordem, organizados de acordo com a classificação taxonômica adotada por BARNES (1984).

Para a análise qualitativa e quantitativa dos itens alimentares foram utilizados, respectivamente, o método de ocorrência (HYNES, 1950; HYSLOP, 1980) e gravimétrico (HYSLOP, 1980). No método de ocorrência, o número de peixes nos quais apareceu um determinado item é expresso como a percentagem do total de peixes examinados com alimento. Como este método indica a constância ou a casualidade de cada tipo de item na dieta (KNOPPEL, 1970), no presente estudo foram estabelecidas três categorias de itens alimentares (adaptado de DAJOZ, 1972), de acordo com sua constância de ocorrência no conteúdo estomacal. Estas categorias são: a) itens "constantes", quando presentes em mais de 50 % dos estômagos; b) itens "acessórios", quando presentes em 25 a 50 % dos estômagos; e c) itens "acidentais", quando presentes em menos de 25 % dos estômagos.

No método gravimétrico, o peso seco de cada item alimentar é expresso como percentagem do peso seco total do conteúdo estomacal dos peixes examinados. Para a determinação do seu peso seco, os itens alimentares foram desidratados a 60 °C em estufa, por aproximadamente 24 horas e, em seguida, pesados em balança analítica.

5-Residência e constância das espécies de peixes

Baseado em informações obtidas durante as coletas, observações de campo, e dados de literatura, foi possível agrupar as espécies de peixes nas seguintes categorias de

residência (THOMSON & LEHNER, 1976):

a) Residentes primárias- Espécies que tem pouca mobilidade e cujo habitat é a zona entremarés rochosa;

b) Residentes secundárias- Espécies que possuem uma maior mobilidade e usam regularmente a zona entremarés, porém são também bem representadas no infralitoral; e

c) Transitórias- Espécies que vivem em praias arenosas e regiões pelágicas e visitam ocasionalmente a zona entremarés rochosa.

A constância de ocorrência ("c") das espécies de peixes nas poças de maré foi determinada através da seguinte fórmula (DAJOZ, 1972):

$$c = (n_i/N)100$$

onde n_i representa o número de coletas contendo a espécie i , e N representa o número total de coletas realizadas.

Assim, baseado no valor de "c" obtido, as espécies foram agrupadas nas seguintes categorias:

a) Espécies constantes - quando presentes em mais de 50% das coletas;

b) Espécies acessórias- quando presentes em 25 a 50% das coletas; e

c) Espécies acidentais- quando presentes em menos de 25% das coletas.

A constância de ocorrência tem sido usada em estudos de

comunidades de peixes de água doce (UIEDA, 1983, 1984 ; GARUTTI, 1988) como uma medida apenas qualitativa, embora UIEDA (1983, 1984) tenha encontrado alguma equivalência entre a constância de ocorrência e a abundância das espécies de peixes.

6- Fórmulas matemáticas e análise estatística.

Para a comparação faunística entre as poças de maré foi usado o índice de similaridade de Morisita, modificado por HORN (1966), calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$C = \frac{\sum_{j=1}^r p_{1j} \cdot p_{2j}}{\sum_{j=1}^r p_{1j} + \sum_{j=1}^r p_{2j}}$$

onde: p_{1j} = proporção da espécie j na amostra 1

p_{2j} = proporção da espécie j na amostra 2

Teoricamente, este índice varia de 0 (zero) quando as amostras são completamente distintas, até 1 (um) quando as amostras são idênticas.

Os índices de similaridade faunística entre as poças de maré foram combinados em uma matriz, e submetidos a uma análise de agrupamento ("cluster"), do tipo ligação completa (SOKAL & SNEATH, 1963). Para isto foi utilizado o programa COEF CLUSTER do PNP-10, do Centro de Computação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Este índice também foi utilizado para medir o grau de sobreposição alimentar entre as espécies mais abundantes de peixes. Assim, na equação representada anteriormente:

p_{1j} = proporção do item alimentar j na dieta da espécie 1

p_{2j} = proporção do item alimentar j na dieta da espécie 2

No presente estudo, seguindo orientação de ZARET & RAND (1971), os valores iguais ou superiores a 0,60 foram considerados como indicativos de sobreposição alimentar entre as espécies.

Para avaliar o grau de associação entre as variáveis ambientais e as variáveis da toxocenose de peixes, foi utilizado o coeficiente de correlação ordenada de Spearman (SOKAL & ROHLF, 1982).

RESULTADOS

1- Composição de espécies da taxocenose.

Um total de 1.173 peixes, pertencentes a 23 famílias e distribuídos em 35 espécies foram coletados em poças de maré da Praia de Manguinhos, Estado do Espírito Santo. As espécies são listadas abaixo em ordem alfabética, e as famílias, de acordo com sua posição sistemática (NELSON, 1976).

Ordem Anguilliformes

Família Muraenidae

Gymnothorax funebris Ranzani, 1840

Gymnothorax moringa (Cuvier, 1829)

Gymnothorax vicinus (Castelnau, 1855)

Família Congridae

Conger triporiceps Kanazawa, 1958

Família Ophichthidae

Ahlia egmontis (Jordan, 1884)

Myrichthys oculatus (Kaup, 1856)

Ordem Clupeiformes

Família Clupeidae

Harengula jaguana Poey, 1865

Ordem Gobiesociformes

Família Gobiesocidae

Gobiesox strumosus Cope, 1870

Ordem Atheriniformes

Família Atherinidae

Xenomelaniris brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

Ordem Beryciformes

Família Holocentridae

Holocentrus ascensionis (Osbeck, 1765)

Ordem Gasterosteiformes

Família Syngnathidae

Oostethus lineatus (Kaup, 1856)

Ordem Scorpaeniformes

Família Scorpaenidae

Scorpaena plumieri Bloch, 1789

Ordem Perciformes

Família Serranidae

Epinephelus adscensionis (Osbeck, 1771)

Família Grammistidae

Rypticus subbifrenatus Gill, 1861

Família Lutjanidae

Lutjanus jocu (Bloch & Schneider, 1801)

Família Gerreidae

Eucinostomus sp.

Família Pomacentridae

Abudefduf saxatilis (Linnaeus, 1758)

Stegastes dorsopinnicans (Poey)

Stegastes variabilis (Castelnau, 1855)

Família Mugilidae

Mugil curema Valenciennes, 1836

Família Labridae

Doratonotus megalepis Gunther, 1862

Halichoeres poeyi (Steindachner, 1867)

Família Scaridae

Sparisoma rubripinne Valenciennes, 1839

Família Dactyloscopidae

Dactyloscopus tridigitatus Gill, 1859

Gillellus greyae Kanazawa, 1952

Família Labrisomidae

Labrisomus nuchipinnis (Quoy & Gaimard, 1824)

Malaccoctenus delalandii (Valenciennes, 1836)

Malaccoctenus triangulatus Springer, 1958

Família Blenniidae

Scartella cristata (Linnaeus, 1758)

Família Gobiidae

Bathygobius soporator (Valenciennes, 1837)

Gobionellus boleosoma (Jordan & Gilbert, 1882)

Gobiosoma hemigymnum (Eigenmann & Eigenmann, 1888)

Família Microdesmidae

Microdesmus bahianus Dawson, 1973

Família Acanthuridae

Acanthurus bahianus Castelnau, 1855

Acanthurus chirurgus (Bloch, 1787)

Outras espécies, como Apogon pseudomaculatus, Caranx bartholomaei, Chaetodon striatus, Coryphopterus glaucofrenum, Dactylopterus volitans, Eucinostomus melanopterus, Haemulon steindachneri, Halichoeres radiatus, Kyphosus sp., Pempheris schomburgki, Pseudupeneus maculatus, Sphoeroides greeleyi, Sphoeroides testudineus, Strongylura sp., Trachinotus carolinus e Trachinotus falcatus, foram registradas visualmente na área

estudada. Entretanto, como tais espécies não foram coletadas nas poças de maré durante as amostragens com rotenona, não são consideradas no presente estudo.

2- Caracterização morfológica das espécies de poças de maré.

A Tabela I apresenta um sumário dos principais caracteres morfológicos dos peixes capturados em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

Os intervalos de comprimento e o comprimento médio dos peixes capturados estão representados na Tabela II.

De uma maneira geral, os peixes são de pequeno tamanho (97 % < 100 mm CP), compreendendo juvenis e adultos de espécies de pequeno porte (e.g. Gobiidae, Blenniidae, Labrisomidae) e juvenis de espécies maiores (e.g. Serranidae, Muraenidae, Acanthuridae).

A distribuição de frequência das espécies mais abundantes por classes de comprimento estão representadas na Figura 4.

Como pode ser verificado, algumas espécies estiveram representadas nas diversas classes de comprimento, enquanto outras, foram representadas somente em algumas classes.

TABELA I. Caracterização morfológica dos peixes de poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

ESPÉCIES	Formato do corpo	Tipos de peitorais	nadadeiras caudal	Coloração no ambiente
<i>Abudefduf saxatilis</i>	truncado e comprimido	sub-falcada	bifurcada	conspícuo
<i>Acanthurus bahianus</i>	truncado e comprimido	sub-falcada	emarginada	conspícuo
<i>Acanthurus chirurgus</i>	truncado e comprimido	sub-falcada	emarginada	conspícuo
<i>Ahlia egmontis</i>	atenuado e cilíndrico	reduzidas	confluente c/ a dorsal e anal	críptico
<i>Bathygobius soporator</i>	alongado e cilíndrico	espatulada	arredondada	críptico
<i>Conger triporiceps</i>	atenuado e cilíndrico	arredondada	confluente c/ a dorsal e anal	críptico
<i>Dactyloscopus tridigitatus</i>	alongado e ligeiramente comprimido	arredondada	truncada	críptico
<i>Doratonotus megalepis</i>	ligeiramente alongado e comprimido	arredondada	arredondada	críptico
<i>Epinephelus adscensionis</i>	ligeiramente alongado e comprimido	espatulada	arredondada	críptico
<i>Eucinostomus</i> sp.	alongado e comprimido	espatulada	bifurcada	conspícuo
<i>Gillellus greyae</i>	alongado e ligeiramente comprimido	arredondada	truncada	críptico
<i>Gobiesox strumosus</i>	truncado e deprimido	arredondada, formando ventosa	arredondada	críptico
<i>Gobionellus boleosoma</i>	alongado e cilíndrico	espatulada	arredondada	críptico
<i>Gobiosoma hemigymnum</i>	alongado e cilíndrico	espatulada	arredondada	críptico
<i>Gymnothorax funebris</i>	atenuado e comprimido	ausentes	confluente c/ a dorsal e anal	críptico
<i>Gymnothorax moringa</i>	atenuado e comprimido	ausentes	confluente c/ a dorsal e anal	críptico
<i>Gymnothorax vicinus</i>	atenuado e comprimido	ausentes	confluente c/ a dorsal e anal	críptico
<i>Halichoeres poeyi</i>	ligeiramente alongado e comprimido	arredondada	truncada	críptico

TABELA I. Caracterização morfológica dos peixes de pocs de maré da Praia de Mangueinhos, ES. (Cont.)

ESPÉCIES	Formato do corpo	Tipos de peitorais	nadadeiras caudal	Coloração no ambiente
<i>Harengula jaguana</i>	alongado e comprimido	falcada	bifurcada	conspícuo
<i>Holocentrus ascencionis</i>	ligeiramente alongado	arredondada	bifurcada	conspícuo
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	alongado e ligeiramente comprimido	espatulada	truncada	críptico
<i>Lutjanus jocu</i>	ligeiramente truncado e comprimido	sub-falcada	truncada	conspícuo
<i>Malacoctenus delalandii</i>	alongado e ligeiramente comprimido	espatulada	truncada	críptico
<i>Malacoctenus triangulatus</i>	alongado e ligeiramente comprimido	espatulada	truncada	críptico
<i>Microdesmus bahianus</i>	alongado e cilíndrico	espatulada	truncada	críptico
<i>Mugil curema</i>	alongado e ligeiramente comprimido	sub-falcada	bifurcada	conspícuo
<i>Myrichthys oculatus</i>	atenuado e cilíndrico	reduzidas	ausente	conspícuo
<i>Oostethus lineatus</i>	alongado e ligeiramente cilíndrico	arredondada	arredondada	críptico
<i>Rypticus subbifrenatus</i>	ligeiramente alongado e comprimido	arredondada	arredondada	críptico
<i>Scartella cristata</i>	ligeiramente alongado e ligeiramente comprimido	espatulada	arredondada	críptico
<i>Scorpaena plumieri</i>	truncado e ligeiramente comprimido	arredondada	truncada	críptico
<i>Sparisoma rubripinne</i>	ligeiramente alongado e comprimido	sub-falcada	truncada	críptico
<i>Stegastes dorsopunnicans</i>	truncado e comprimido	arredondada	bifurcada	conspícuo
<i>Stegastes variabilis</i>	truncado e comprimido	arredondada	bifurcada	conspícuo
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	alongado e ligeiramente comprimido	sub-falcada	bifurcada	conspícuo

TABELA II. Número de exemplares (N), intervalo de comprimento e comprimento médio dos peixes capturados em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES, no período de dezembro de 1983 a dezembro de 1984.

ESPÉCIES	N	Intervalo de comprimento (mm)	Comprimento médio (mm)
<i>Abudefduf saxatilis</i>	32	13,8-70,0	25,3
<i>Acanthurus bahianus</i>	43	26,5-105,0	38,7
<i>Acanthurus chirurgus</i>	1	81,0	81,0
<i>Ahlia egmontis</i>	25	66,6-181,2	118,6
<i>Bathygobius soporator</i>	533	6,0-98,4	35,3
<i>Conger triporiceps</i>	3	85,0-149,0	109,3
<i>Dactyloscopus tridigitatus</i>	4	31,0-60,0	48,7
<i>Doratonotus megalepis</i>	2	12,3-13,0	12,6
<i>Epinephelus adscensionis</i>	10	31,8-103,6	72,4
<i>Eucinostomus</i> sp.	58	10,8-11,0	10,9
<i>Gillellus greyae</i>	1	39,0	39,0
<i>Gobiesox strumosus</i>	11	13,8-32,2	27,3
<i>Gobionellus boleosoma</i>	16	9,0-36,0	22,7
<i>Gobiosoma hemigymnum</i>	7	8,0-15,7	12,2
<i>Gymnothorax funebris</i>	5	62,0-105,0	85,2
<i>Gymnothorax moringa</i>	5	108,0-295,0	218,4
<i>Gymnothorax vicinus</i>	5	132,0-435,0	295,3
<i>Halichoeres poeyi</i>	19	14,0-65,1	33,6
<i>Harengula jaguana</i>	1	20,0	20,0
<i>Holocentrus ascensionis</i>	1	66,0	66,0
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	118	19,7-108,3	56,5
<i>Lutjanus jocu</i>	2	20,0	20,0
<i>Malacoctenus delalandii</i>	55	15,5-50,3	31,8
<i>Malacoctenus triangulatus</i>	2	27,0-30,2	28,6
<i>Microdesmus bahianus</i>	7	15,0-16,0	15,3
<i>Mugil curema</i>	2	28,0-42,0	35,0
<i>Myrichthys oculatus</i>	1	227,0	227,0
<i>Oostethus lineatus</i>	1	82,0	82,0
<i>Rypticus subbifrenatus</i>	1	29,4	29,4
<i>Scartella cristata</i>	133	9,0-69,7	24,2
<i>Scorpaena plumieri</i>	4	13,8-44,0	23,9
<i>Sparisoma rubripinne</i>	3	19,0-20,0	19,3
<i>Stegastes dorsopinnicans</i>	47	9,0-70,0	26,8
<i>Stegastes variabilis</i>	1	22,0	22,0
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	14	21,4-33,0	26,8

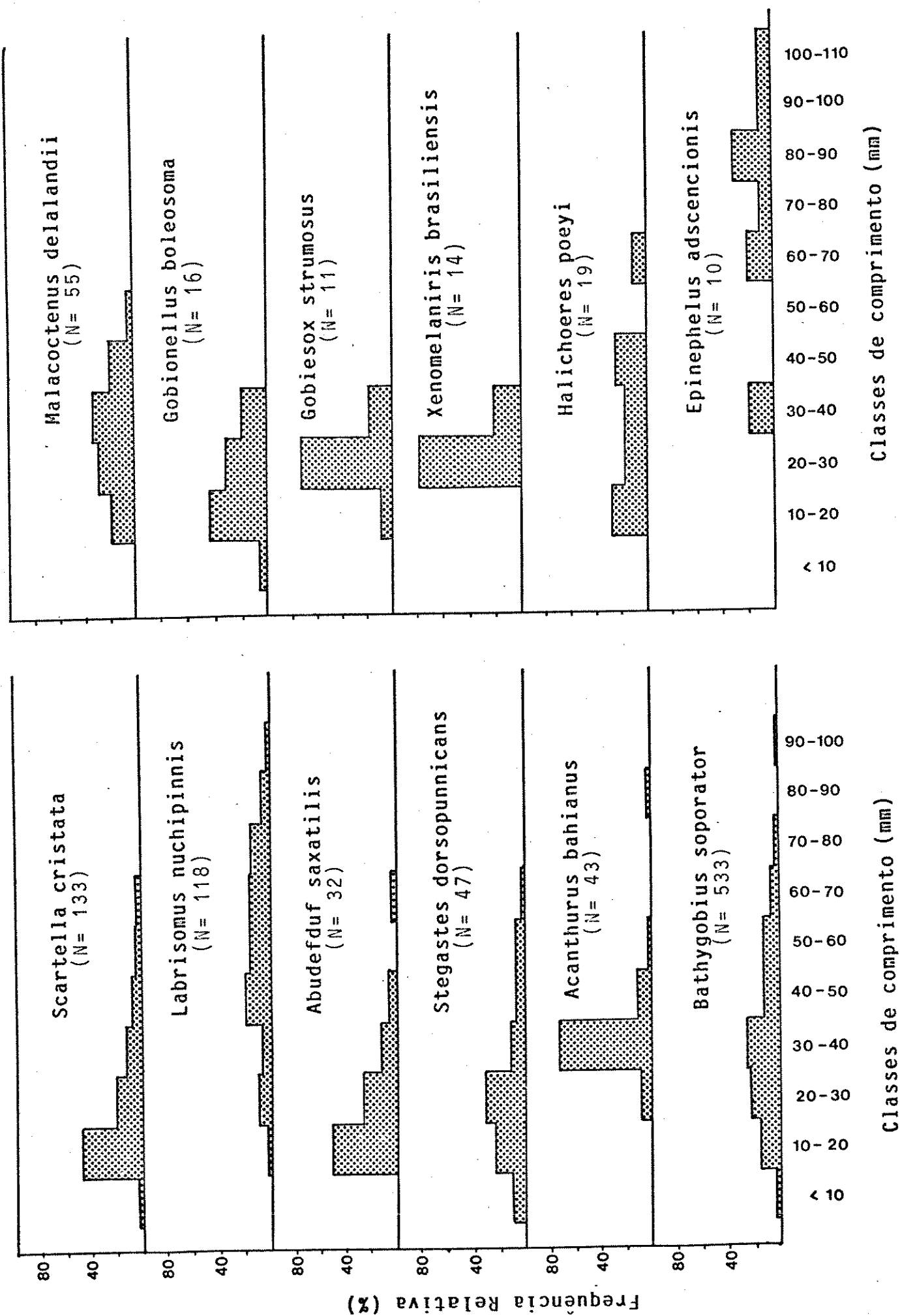


Fig. 4 - Frequência relativa por classes de comprimento, das espécies de peixes mais abundantes nas poças de maré da Praia de Mangueiros, ES.

3- Características ambientais das poças de maré e sua influência sobre a taxocenose.

Algumas características ambientais das poças de maré estudadas, como área, profundidade máxima, distância em relação a linha de maré alta, tipo de substrato predominante, e os graus de cobertura vegetal e de irregularidade dos recifes, estão reunidas na Tabela III.

De uma maneira geral, as poças de maré estudadas na Praia de Manguinhos são de pequenas dimensões, variando de 1,22 a 7,73 m². Estas poças são relativamente rasas, com a profundidade máxima variando de 13 a 32 cm.

O substrato rochoso (laterítico) foi o tipo predominante em 4 poças (A2, A3, B2 e B4), e o substrato arenoso foi predominante apenas em uma poça (A1). Nas poças restantes (A4, B1 e B3) estes tipos de substratos ocorreram quase que na mesma proporção. Na poça B3 foi marcante a presença de algas calcárias encobrendo parte do substrato rochoso.

Foi estimado que os recifes rochosos que formam as poças de maré apresentaram diversos graus de irregularidade. Embora subjetiva, esta estimativa pode nos dar uma idéia da disponibilidade de fendas e locas, que constituem local de abrigo para um grande número de espécies de peixes. Assim, as poças A2 e B2 foram aquelas que apresentaram o maior grau de irregularidade dos recifes, enquanto que as poças A4 e B4 foram as que apresentaram o menor grau de irregularidade.

TABELA IV. Características ambientais das poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

Poças de maré	Área (m ²)	Dist. LMA (m)	Profund. max. (cm)	Tipo de fundo	Grau de cobert. vegetal	Grau de irregul. recifes
A1	1,95	11,6	16,0	areia	1	3
A2	3,74	16,4	27,0	laterito	1	7
A3	1,44	10,2	13,0	laterito	6	3
A4	2,45	13,8	15,0	areia e laterito	6	2
B1	7,73	25,8	15,0	laterito e areia	2,5	5
B2	3,71	52,5	31,0	laterito	6	9
B3	2,55	53,0	32,0	areia e algas calcárias	8,5	5
B4	1,22	47,4	21,0	laterito	2,5	2

As algas bentônicas encontradas nas poças de maré estão relacionadas na Tabela IV. A identificação da maioria destas algas foi feita até o nível de espécie, ao passo que as restantes foram mantidas a nível genérico. Foi registrado um total de 33 espécies de algas, sendo 2 Cianofíceas, 12 Clorofíceas, 6 Feofíceas e 13 Rodofíceas. A riqueza de espécies foi maior nas poças localizadas mais afastadas da linha de maré alta. Destas, a poça B3 foi a que apresentou o maior número de espécies de algas. Por outro lado, das poças localizadas próximo a linha de maré alta, aquelas que apresentaram menor número de espécies de algas foram as poças A1 e A2.

Em relação ao grau de cobertura vegetal (Tabela III), a poça B3 foi a que proporcionalmente apresentou a maior área coberta por algas bentônicas, principalmente Sargassum sp., Ulva sp. e Jania sp.. Nas poças A3, A4 e B2 o grau de cobertura vegetal foi também relativamente elevado. As algas estiveram representadas principalmente por Gelidiella acerosa, Hypnea musciiformis e Pterocladia capillacea (poça B2) e Ulva sp. (poças A3 e A4).

Os valores de temperatura e salinidade da água registrados nas oito poças de maré estudadas e da água adjacente estão reunidos na Tabela V.

A temperatura da água variou de 19,5 a 33,0 °C, sendo que os valores mais elevados foram registrados nas poças localizadas próximas da linha de maré alta. Em relação a época do ano, foi verificado que os maiores valores de temperatura ocorreram no verão, enquanto que os valores mais baixos foram

Tabela IV. Algas encontradas em poças de maré da praia de Mangueiros, Espírito Santo

Divisão	Ordem	Espécie	P O Ç A S D E M A R																	
			1	2	3	4	5	6	7	8										
Cyanophyta	Hormogonales	<u>Lyngbya</u> sp.		X																
		<u>Oscillatoria</u> sp.		X																
Chlorophyta	Ulvales	<u>Enteromorpha</u> sp.	X			X														
		<u>Ulva lactuca</u>	X		X															
	Cladophorales	<u>Ulvaria oxyspermum</u>	X																	
		<u>Anadyomene stellata</u>	X			X														
	Siphonocladales	<u>Cladophora</u> sp.	X																	
		<u>Cladophoropsis membranacea</u>	X																	
		<u>Dictyosphaeria versluysii</u>			X															
		<u>Valonia macrophyssa</u>					X													
		<u>Caulerpa cupressoides</u>						X												
	Siphonales	<u>Caulerpa racemosa</u>			X															
		<u>Codium isthmocladum</u>			X															
		<u>Halimeda</u> sp.					X													
	Phaeophyta	Ectocarpales	<u>Bachelotia</u> sp.	X	X															
			<u>Dictyota</u> sp.						X											
		Dictyosiphonales	<u>Padina</u>																	
			<u>Pocockiella variegata</u>																	
Fucales		<u>Colpomenia sinuosa</u>			X															
		<u>Sargassum</u> sp.																		
Nemalionales		<u>Galaxaura oblongata</u>						X												
		<u>Galaxaura stupocaulon</u>			X			X												
Rhodophyta		Gelidiales	<u>Gelidiella acerosa</u>			X														
			<u>Pterocladia pinnata</u>			X														
	Cryptonemiales	<u>Amphiroa</u> sp.																		
		<u>Corallina</u> sp.																		
	Gigartinales	<u>Jania</u> sp.																		
		<u>Ochtodes secundiramea</u>			X															
		<u>Gracilaria</u> sp.			X															
		<u>Gracilariaopsis</u> sp.			X															
	Ceramiales	<u>Hypnea musciformis</u>	X		X															
		<u>Bostrychia binderi</u>	X	X	X			X												
		<u>Laurencia</u> sp.		X	X			X												

TABELA V . Valores de temperatura (°C) e salinidade (°/oo) registrados nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

Poças de maré	DEZ/83	MAR/84		JUN/84		SET/84		DEZ/84
	T / S	T / S		T / S		T / S		T / S
A1	31,0/25,5	23,0/27,6		21,0/ 2,1		21,0/ 1,5		26,0/26,9
A2	28,5/36,4	23,0/36,4		21,5/33,5		21,0/35,1		23,0/32,1
A3	30,5/34,6	23,0/37,2		21,0/33,5		22,0/35,0		24,0/32,1
A4	33,0/33,8	23,0/36,8		21,0/33,5		22,0/35,7		26,0/31,6
B1	30,0/34,6	22,0/22,0		21,0/28,4		21,0/ 5,3		24,0/26,6
B2	26,5/35,7	22,0/36,0		21,0/34,2		19,5/35,0		21,0/32,5
B3	26,5/35,7	22,0/34,2		-		20,0/35,7		21,5/32,0
B4	27,0/35,7	23,0/36,8		21,0/33,5		19,5/35,0		22,0/32,1
Mar	26,0/35,7	22,0/36,4		21,0/33,5		19,5/35,0		21,0/32,0

registrados na primavera e inverno.

A salinidade da água nas poças variou de 1,5 a 37,2 o/oo. Na maioria das amostragens, os menores valores foram registrados nas poças A1 e B1, ambas localizadas próximas à desembocadura do riacho. Os baixos valores registrados no inverno (poça A1) e primavera (poças A1 e B1) foi devido ao fluxo contínuo de água doce nestas poças, ocasionado pela mudança do leito original do riacho. Nas demais poças, as variações de salinidade ao longo do ano foram pouco pronunciadas.

Os coeficientes de correlação (r_s) obtidos através da combinação das variáveis ambientais (independentes) e variáveis da taxocenose (dependentes) são mostrados na Tabela VI.

A riqueza de espécies de peixes esteve significativamente correlacionada com o grau de irregularidade dos recifes, área da poça, profundidade máxima, distância da poça em relação a linha de maré alta (correlação positiva) e temperatura da água (correlação negativa). No presente estudo, não foi detectada correlação significativa entre as variáveis ambientais analisadas e a abundância de peixes nas poças de maré.

TABELA VI. Valores do coeficiente de correlação ordenada de Spearman (r_s), entre algumas características ambientais e da taxocenose de peixes de poças de maré da Praia de manguinhos, ES.

Características ambientais	Número de espécies	Número de indivíduos
Área	0,738 *	0,523
Salinidade	0,491	-0,299
Temperatura	-0,738 *	0,190
Profundidade	0,694 *	-0,167
Distância da LMA	0,690 *	-0,143
Grau de irregularidade dos recifes	0,836 *	0,303
Grau de cobertura vegetal	0,247	-0,111
Riqueza de espécies de algas	0,095	-0,482

* = significativo ao nível de 5 %.

4- Ocorrência, residência e constância das espécies nas poças de maré.

As famílias de peixes, ordenadas de acordo com suas abundâncias relativas nas poças de maré da Praia de Manguinhos, são apresentadas na Figura 5.

A família Gobiidae, representada por três espécies, foi numericamente dominante, com 47,4 % do total de indivíduos amostrados. As famílias Labrisomidae (14,9 %), Blenniidae (11,3 %) e Pomacentridae (6,8 %) também foram bem representadas numericamente. Destas, Labrisomidae e Pomacentridae foram representadas por três espécies, e Blenniidae por apenas uma espécie. As 19 famílias restantes foram pouco abundantes, representando em conjunto apenas 19,6 % do total de indivíduos capturados.

A Figura 6 mostra as espécies de peixes, ordenadas de acordo com suas abundâncias relativas nas poças de maré estudadas.

Das 35 espécies de peixes registradas, Bathygobius soporator (Gobiidae) foi a mais abundante, compreendendo 45,4 % do total de indivíduos coletados. Scartella cristata (Blenniidae) e Labrisomus nuchipinnis (Labrisomidae) também estiveram numericamente bem representadas, com abundâncias de 11,3 e 10,0 %, respectivamente. As espécies restantes foram menos abundantes, com valores inferiores a 5 %.

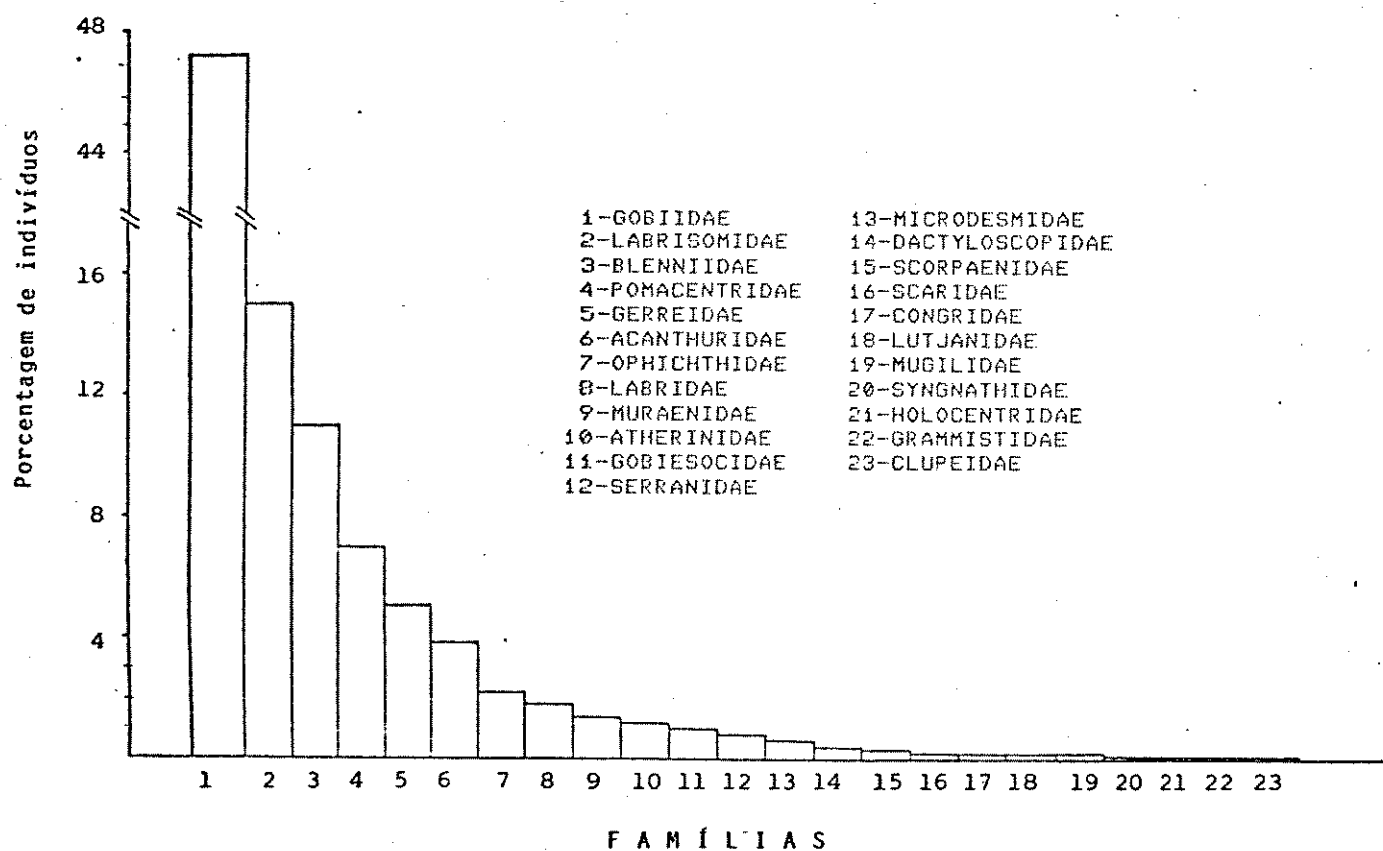


Fig. 5 - Abundância relativa das famílias de peixes nas pocas de maré da Praia de manguinhos, ES.

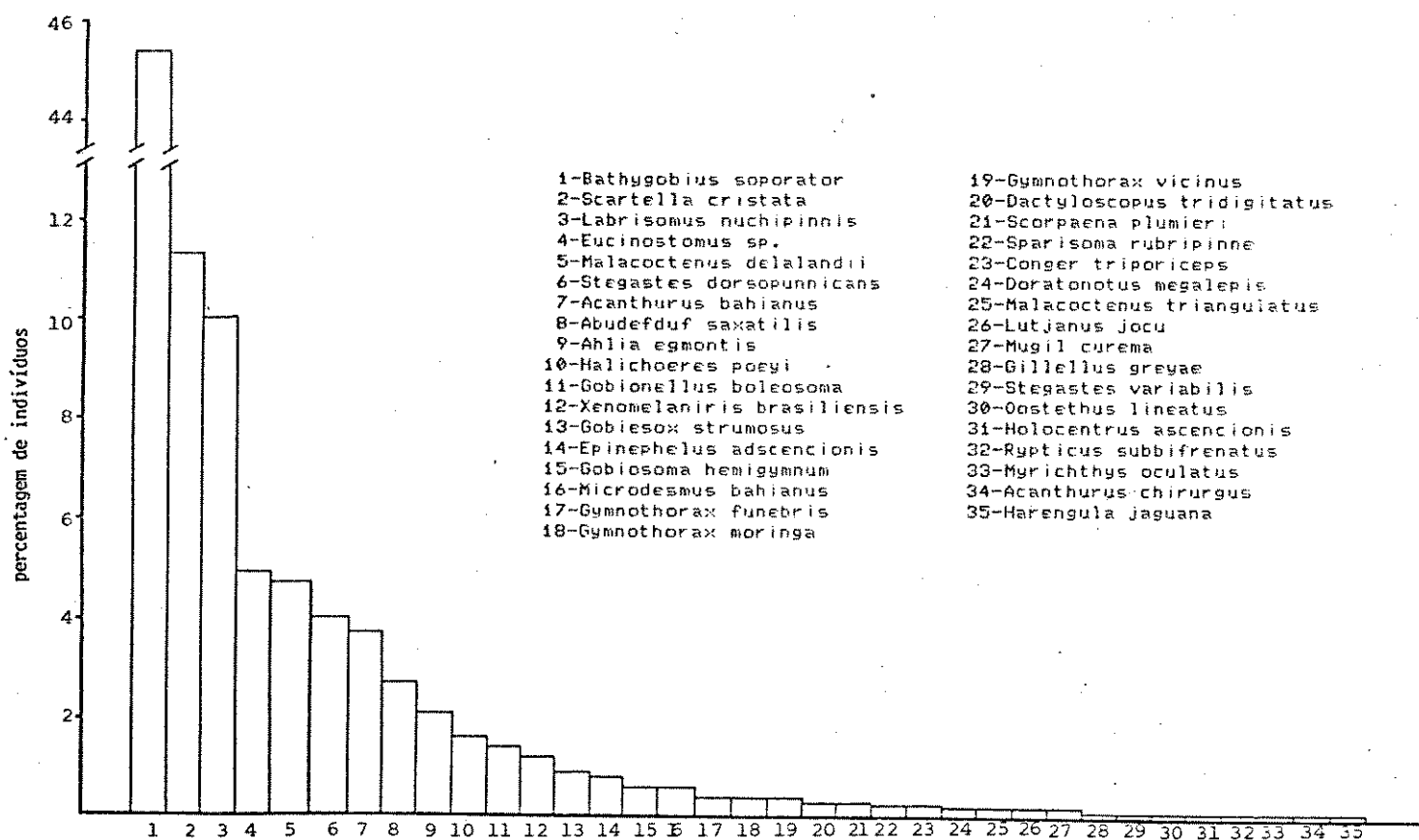


Fig. 6 - Abundância relativa das espécies de peixes nas poças de de maré da Praia de Manguinhos, ES.

Através da análise da constância de ocorrência ("c") foi possível verificar que três espécies de peixes ocorreram em mais de 50 % das coletas, sendo consideradas espécies constantes. Estas espécies foram Bathygobius soporator (c= 92,3%), Labrisomus nuchipinnis (c= 69,2 %) e Scartella cristata (c= 64,1 %). Cinco espécies ocorreram em 25 a 50 % das coletas, sendo consideradas espécies acessórias. Estas espécies foram Malacoctenus delalandii (c= 43,6 %), Acanthurus bahianus (c= 35,9 %), Ahlia egmontis (c= 30,7 %), Stegastes dorsopunnicans (c= 30,7 %) e Abudefduf saxatilis (c= 28,2 %). As espécies restantes, num total de vinte e sete, foram consideradas acidentais, pois ocorreram em menos de 25 % das coletas.

Baseado no grau de residência na zona entremarés rochosa, as espécies de peixes da Praia de Manguinhos foram agrupadas em três categorias, como mostra a Tabela VII.

Devido a pouca mobilidade relativa e por habitarem quase que exclusivamente a zona entremarés rochosa, onze espécies de peixes foram consideradas como residentes primárias. Vinte espécies foram consideradas residentes secundárias, pelo fato de possuírem uma maior mobilidade relativa e utilizarem a zona entremarés rochosa regularmente, além de estarem também bem distribuídas no infralitoral. Quatro espécies foram consideradas transitórias, isto é, são visitantes ocasionais da zona entremarés.

Na Figura 7 está representada graficamente a abundância relativa dos conjuntos de peixes agrupados nestas categorias de residência.

TABELA VII. Espécies de peixes, agrupadas nas categorias de residência na zona entremarés da Praia de Manguinhos, ES.

CATEGORIAS DE RESIDÊNCIA	ESPÉCIES
Residentes primárias.....	Bathygobius soporator Dactyloscopus tridigitatus Gillellus greyae Gobiesox strumosus Gobionellus boleosoma Gobiosoma hemigymnum Labrisomus nuchipinnis Malacoctenus delalandii Malacoctenus triangulatus Microdesmus bahianus Scartella cristata
Residentes secundárias.....	Abudefduf saxatilis Acanthurus bahianus Acanthurus chirurgus Ahlia egmontis Conger triporiceps Doratonotus megalepis Epinephelus adscencionis Gymnothorax funebris Gymnothorax moringa Gymnothorax vicinus Halichoeres poeyi Holocentrus ascencionis Lutjanus jocu Myrichthys oculatus Oostethus lineatus Rypticus subbifrenatus Scorpaena plumieri Sparisoma rubripinne Stegastes dorsopunnicans Stegastes variabilis
Transitórias	Eucinostomus sp. Harengula jaguana Mugil curema Xenomelaniris brasiliensis

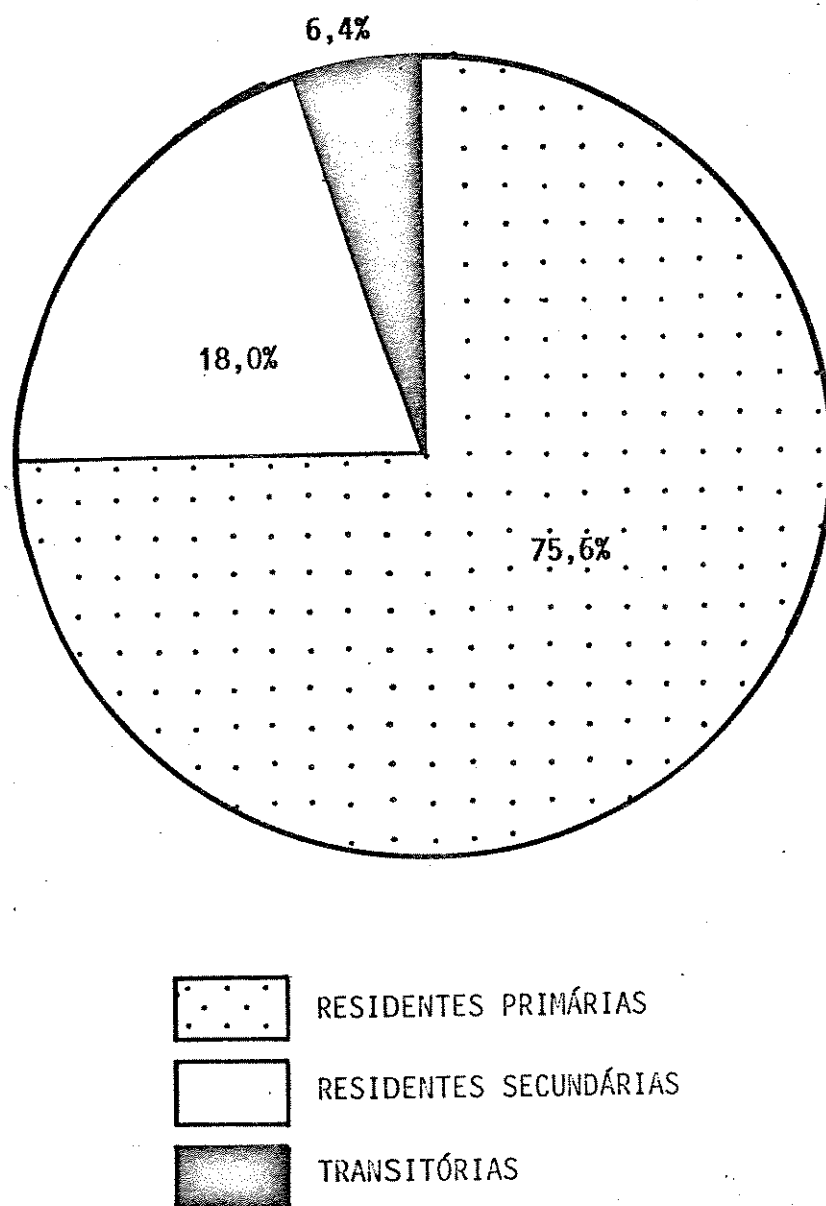


Fig. 7 - Abundância relativa de indivíduos em cada categoria de residência, nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

As espécies residentes primárias em conjunto representaram 75,6 % do total de peixes coletados. Entretanto, quando analisadas individualmente, foram observados três padrões subjetivos de abundância entre as espécies desta categoria: 1) uma espécie (Bathygobius soporator) foi muito abundante; 2) três espécies (Scartella cristata, Labrisomus nuchipinnis e Malaccoctenus delalandii) foram moderadamente abundantes; e 3) sete espécies (Gobionellus boleosoma, Gobiesox strumosus, Gobiosoma hemigymnum, Malaccoctenus triangulatus, Dactyloscopus tridigitatus, Gillellus greyae e Microdesmus bahianus) foram pouco abundantes. As espécies residentes secundárias e transitórias em conjunto representaram, respectivamente, 18,0 % e 6,4 % do total de peixes coletados. Individualmente, estas espécies foram pouco abundantes nas poças de maré estudadas.

5- Distribuição espacial das espécies na zona entremarés e nas poças de maré.

A Figura 8 mostra a distribuição dos peixes, agrupados nas categorias de residência (residentes primários, residentes secundários e transitórios), ao longo do trecho estudado da zona entremarés da Praia de Manguinhos.

As categorias residentes primárias e secundárias estiveram representadas nas oito poças de maré amostradas. As residentes primárias constituíram o grupo de espécies mais abundante em sete poças, representando de 97,9 % (poça A3) a 38,0 % (poça B2) do total de peixes coletados. Somente em uma poça de maré (B2), as residentes secundárias foram o grupo de espécies mais numeroso, compreendendo 53,2 % do total de peixes capturados. As espécies transitórias estiveram presentes somente nas poças A1, A2, B1 e B2, representando de 19,7 % (poça A1) a 2,5 % (poça A2) dos peixes capturados.

A Figura 9 mostra a abundância relativa das espécies de peixes mais importantes numericamente ao longo do trecho da zona entremarés estudadas.

A espécie residente primária, Bathygobius soporator, apresentou uma ampla distribuição na zona entremarés, ocorrendo em todas as poças amostradas. Esta espécie foi numericamente dominante em 5 poças, das quais quatro estão localizadas nas proximidades da linha de maré alta. As espécies residentes primárias, Labrisomus nuchipinnis e Scartella cristata, e a

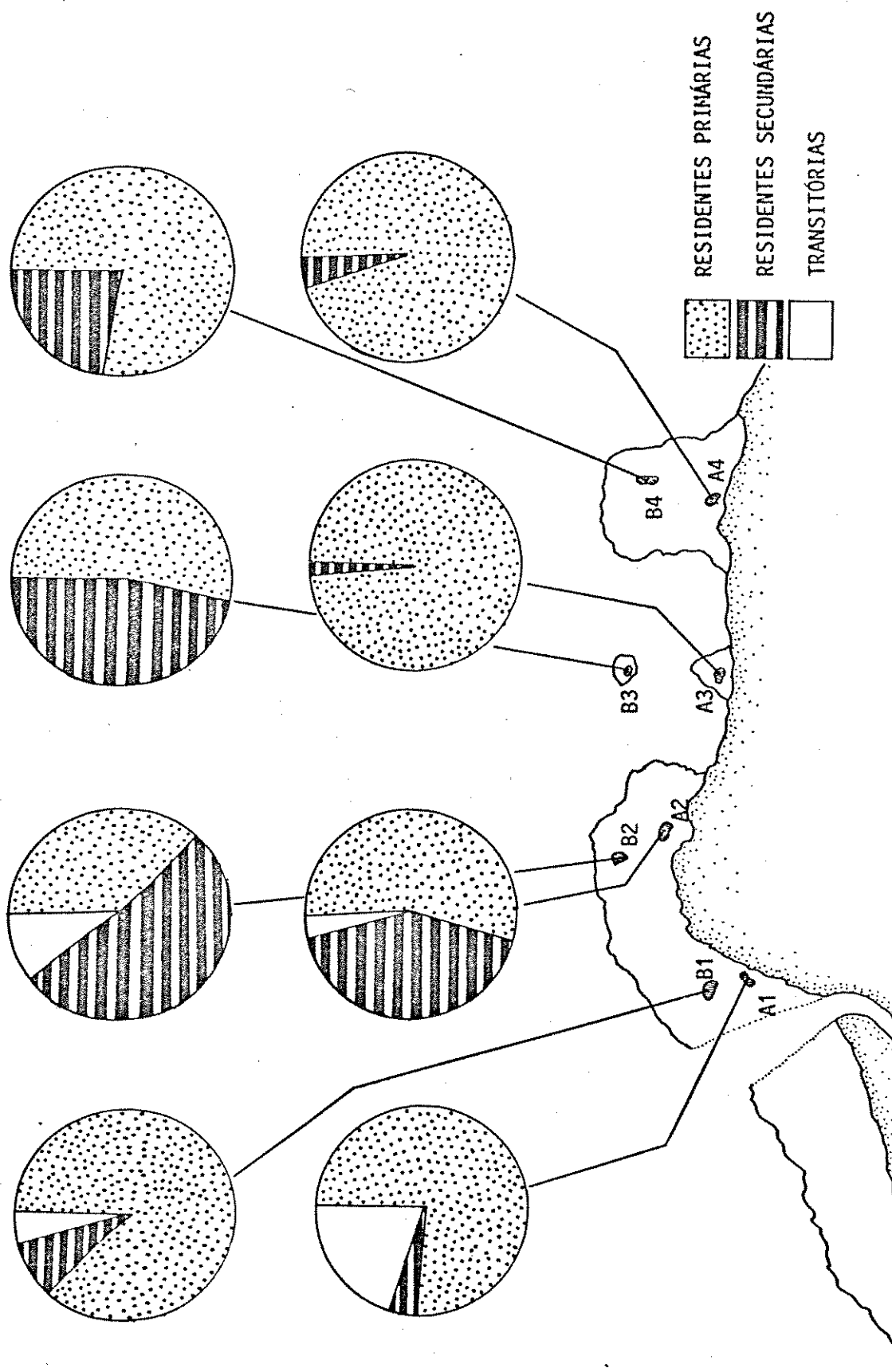


Fig. 8 - Abundância relativa das espécies de peixes, agrupadas por categorias de residência, nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

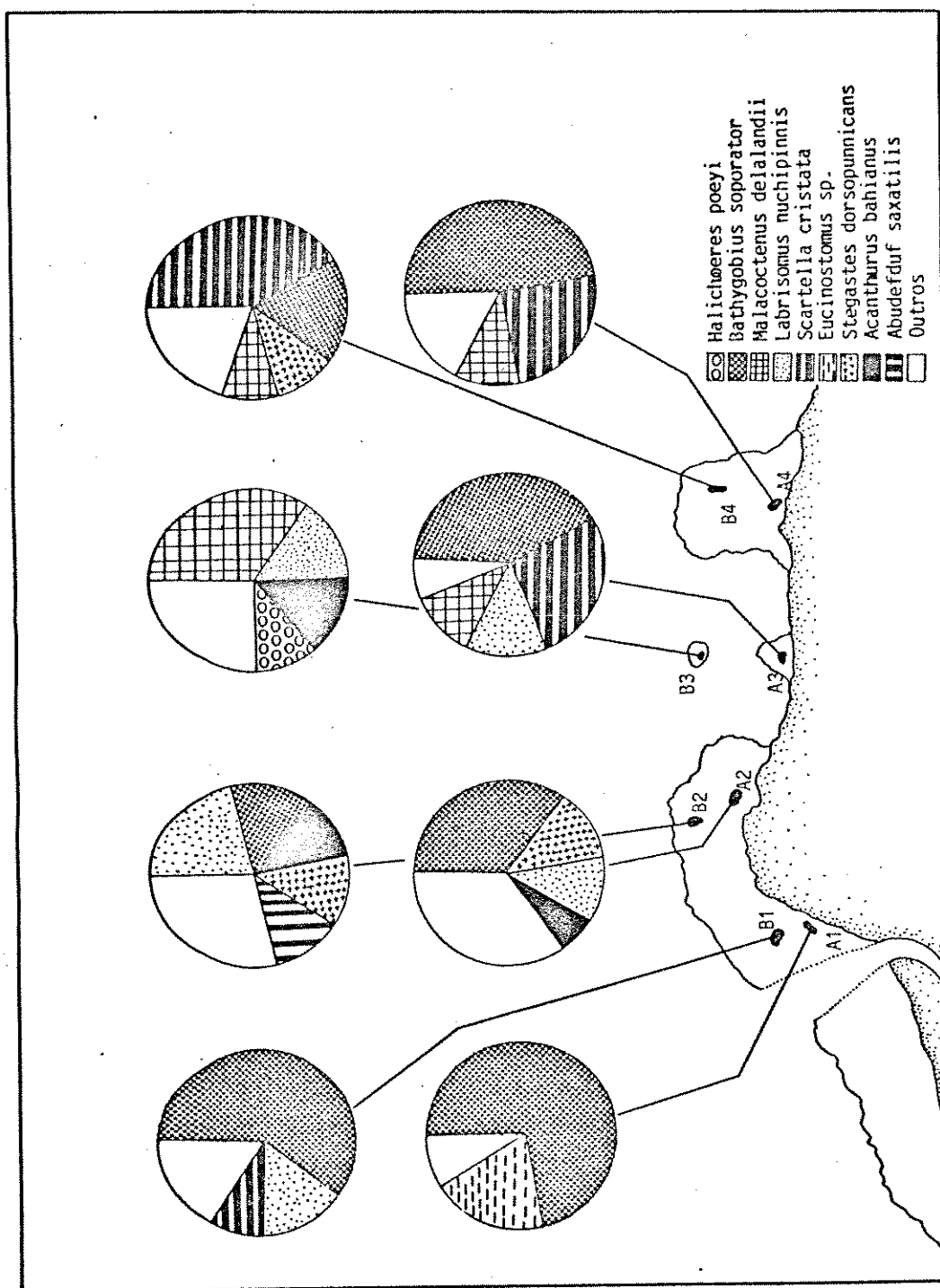


Fig. 9 - Abundância relativa das espécies de peixes nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

residente secundária Acanthurus bahianus, também estiveram amplamente distribuídas na zona entremarés, ocorrendo em 7 poças de maré. L. nuchipinnis e S. cristata foram, respectivamente, as espécies dominantes numericamente nas poças B2 e B4, ambas localizadas no nível inferior da zona entremarés. As espécies Malacoctenus delalandii (residente primária) e Ahlia egmontis (residente secundária) ocorreram em seis das poças de maré amostradas. M. delalandii foi a espécie mais abundante na poça B3, também localizada no nível inferior da zona entremarés. As espécies residentes secundárias Halichoeres poeyi, Abudefduf saxatilis e Stegastes dorsopinnicans também estiveram bem distribuídas na zona entremarés, sendo entretanto mais abundantes nas poças localizadas no nível inferior da zona entremarés.

A Tabela VIII mostra a matriz de similaridade entre as faunas de peixes das oito poças de maré estudadas. O dendrograma apresentado na Figura 10 sumariza diagramaticamente o grau de similaridade faunística entre as poças de maré.

A maior dissimilaridade faunística, representada pela primeira dicotomia do dendrograma, ocorreu entre a poça B3 e o conjunto formado pelas demais poças. Este fato pode ser explicado pela ocorrência de algumas espécies, como por exemplo Doratonotus megalepis, Dactyloscopus tridigitatus e Gillellus greyae, exclusivamente na poça A3; além da baixa frequência de Bathygobius soporator registrada na mesma poça. A segunda dicotomia ocorreu entre o conjunto formado pelas poças A2 e B2, e as poças restantes. Nestas duas primeiras poças também foram

TABELA VIII. Matriz de similaridade faunística entre as poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

Poça A1	1,00							
Poça A2	0,67	1,00						
Poça A3	0,70	0,74	1,00					
Poça A4	0,80	0,75	0,97	1,00				
Poça B1	0,93	0,79	0,86	0,90	1,00			
Poça B2	0,31	0,70	0,46	0,41	0,47	1,00		
Poça B3	0,05	0,20	0,32	0,25	0,15	0,38	1,00	
Poça B4	0,35	0,49	0,81	0,75	0,50	0,34	0,21	1,00
	Poça A1	Poça A2	Poça A3	Poça A4	Poça B1	Poça B2	Poça B3	Poça B4

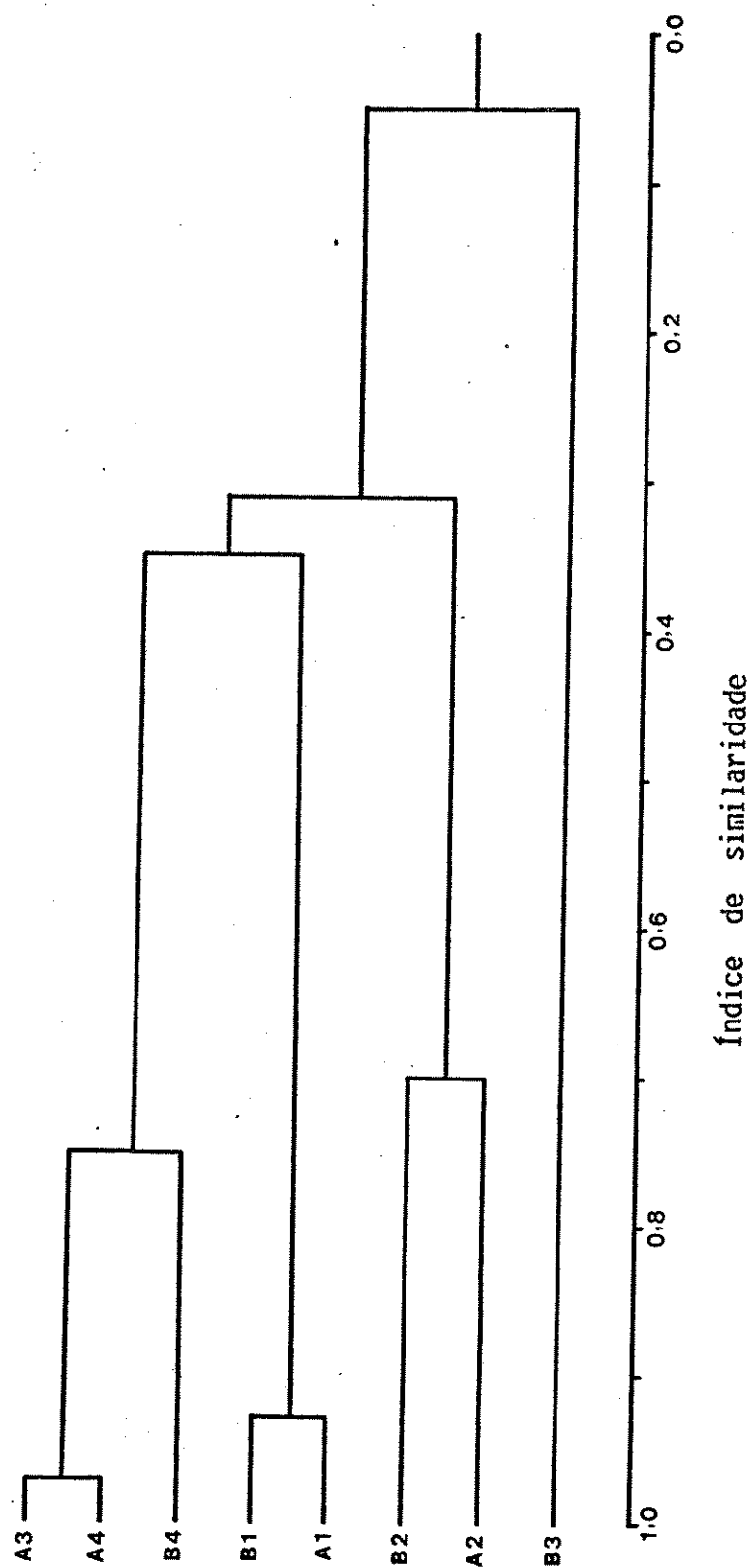


Fig. 10 - Dendrograma mostrando a similaridade faunística entre poças de maré da Praia de Manguinhos, Espírito Santo.

registrados os maiores valores de riqueza de espécies, sendo que das 19 espécies registradas na poça B2 e das 18 registradas na poça A2, doze foram comuns a ambas. A terceira dicotomia ocorreu entre o conjunto formado pelas poças A1 e B1, e o conjunto das poças A3, A4 e B4. Nas poças A1 e B1, ambas localizadas próximas da desembocadura do riacho, foi marcante o predomínio numérico de B. soporator sobre as demais espécies, enquanto que nas outras três poças (A3, A4 e B4), B. soporator, Scartella cristata e Malacoctenus delalandii foram numericamente bem representadas.

A Tabela IX mostra a distribuição das espécies de peixes nos diversos microhabitats existentes nas poças de maré da Praia de Manguinhos. As espécies Conger triporiceps e Microdesmus bahianus não foram incluídas devido a falta de informações, tanto de campo quanto da literatura. Nove espécies ocorreram em um único tipo de microhabitat, enquanto que 24 espécies foram encontradas em mais de um microhabitat dentro das poças de maré.

Quanto a posição do peixe na coluna d'água, foi observado que dezessete espécies possuem hábito predominantemente de fundo ("bentônico"), sendo que nove estiveram associadas ao substrato rochoso, seis ao substrato arenoso, e duas estiveram associadas a ambos os tipos de substrato. Todas estas espécies pertencem às categorias das residentes primárias e secundárias.

Em relação ao fundo rochoso, as espécies residentes primárias que estiveram associadas a este tipo de substrato

TABELA X. Distribuição das espécies de peixes nos microhabitats encontrados em poças de maré da Praia de Manginhos, ES.

ESPÉCIES	Fundo	Mela-água	Superfície	Fundo rochoso	Fundo arenoso	Locas e fendas	Entre algas	Enterrados na areia
<i>Abudefduf saxatilis</i>		X						
<i>Acanthurus bahianus</i>		X				X		
<i>Acanthurus chirurgus</i>		X				X		
<i>Ahlia egmontis</i>	X					X		
<i>Athygobius soporator</i>	X				X			X
<i>Actyloscopus tridigitatus</i>				X	X	X		
<i>Oratonotus megalepis</i>								X
<i>Pinephelus adscensionis</i>		X					X	
<i>Ucinostomus</i> sp.			X			X		
<i>Uliellus greyae</i>								
<i>Obiesox strumosus</i>	X							X
<i>Obionellus boleosoma</i>	X			X		X		
<i>Obiosoma hemigymnum</i>	X				X			
<i>Gymnothorax funebris</i>	X			X	X			
<i>Gymnothorax moringa</i>	X			X		X		
<i>Gymnothorax vicinus</i>	X			X		X		
<i>Alichocoeres poeyi</i>		X				X		
<i>Parangula jaguana</i>			X			X	X	
<i>Olocentrus ascensionis</i>		X				X		
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	X			X		X		
<i>Utjanus jocu</i>		X						
<i>Alacoctenus delalandii</i>	X			X		X		
<i>Alacoctenus triangulatus</i>	X			X		X	X	
<i>Ugil curema</i>		X	X					
<i>Grychthys oculatus</i>	X							
<i>Ostethus lineatus</i>	X							X
<i>Glypticus subblifrenatus</i>		X						
<i>Cartella cristata</i>	X					X		
<i>Corpaena plumieri</i>	X			X		X		
<i>Parisoma rubripinne</i>		X		X		X		
<i>Legastes dorsopinnicans</i>		X					X	
<i>Legastes variabilis</i>		X				X		
<i>Anomelaniris brasiliensis</i>			X					

foram Gobiesox strumosus, Labrisomus nuchipinnis, Malaccoctenus delalandii, M. triangulatus e Scartella cristata. As residentes secundárias foram Gymnothorax funebris, G. moringa, G. vicinus e Scorpaena plumieri.

Em relação ao substrato arenoso, das seis espécies associadas a este tipo de substrato, três estão incluídas na categoria das residentes primárias (Gobionellus boleosoma, Dactyloscopus tridigitatus e Gillellus greyae), e três são residentes secundárias (Oostethus lineatus, Ahlia egmontis e Myrichthys oculatus). Entre estas espécies, A. egmontis, M. oculatus, D. tridigitatus e G. greyae, foram encontradas principalmente enterradas no substrato arenoso. Duas das espécies residentes primárias (Bathygobius soporator e Gobiosoma hemigymnum) estiveram associados tanto ao substrato rochoso como ao arenoso.

À meia-água foram encontradas doze espécies de peixes, sendo onze residentes secundárias (Holocentrus ascencionis, Epinephelus adscencionis, Rypticus subbifrenatus, Abudefduf saxatilis, Stegastes dorsopunnicans, S. variabilis, Halichoeres poeyi, Sparisoma rubripinne, Lutjanus jocu, Acanthurus bahianus e A. chirurgus) e uma transitoria (Mugil curema).

Todas as quatro espécies encontradas na superfície da coluna d'água (Harengula jaguana, Xenomelaniris brasiliensis, Mugil curema e Eucinostomus sp.) são espécies transitórias nas poças de maré.

Em locas e fendas dos recifes rochosos foram registradas dezenove espécies de peixes, pertencentes as categorias das

residentes primárias e secundárias. As espécies residentes primárias encontradas neste tipo de microhabitat foram Bathygobius soporator, Scartella cristata, Malacocteus delalandii, M. triangulatus, Labrisomus nuchipinnis e Gobiesox strumosus. As espécies residentes secundárias foram Gymnothorax funebris, G. moringa, G. vicinus, Holocentrus ascensionis, Scorpaena plumieri, Epinephelus adscensionis, Rypticus subbifrenatus, Abudefduf saxatilis, Stegastes dorsopunnicans, S. variabilis, Halichoeres poeyi, Acanthurus bahianus e A. chirurgus.

Associadas a algas bentônicas foram encontradas cinco espécies de peixes, sendo duas pertencentes a categoria das residentes primárias (Malacoctenus delalandii e M. triangulatus) e três residentes secundárias (Doratonotus megalepis, Sparisoma rubripinne e Halichoeres poeyi).

A Figura 11 mostra esquematicamente uma secção transversal de uma poça de maré hipotética, com as espécies distribuídas nos diversos microhabitats.



Fig. 11 - Secção transversal de uma poça de maré hipotética, mostrando a distribuição espacial das espécies de peixes. 1= Eucinostomus sp., 2= Harengula jaguana, 3= Xenomelaniris brasiliensis, 4= Abudefduf saxatilis, 5= Acanthurus spp., 6= Holocentrus ascensionis, 7= Gobiosoma hemigymnum, 8= Scartella cristata, 9= Labrisomus nuchipinnis, 10= Stegastes spp., 11= Malacoctenus delalandii, 12= Scorpaena plumieri, 13= Gobiesox strumosus, 14= Epinephelus adscensionis, 15= Halichoeres poeyi, 16= Doratonotus megalepis, 17= Sparisoma rubripinne, 18= Lutjanus jocu, 19= Mugil curema, 20= Rypticus subbifrenatus, 21= Oostethus lineatus, 22= Ahlia egmontis e Myrichthys ocellatus, 23= Gobionellus boleosoma, 24= Dactyloscopus tridigitatus e Gillellus greyae, 25= Bathygobius soporator, 26= Gymnothorax spp.

6- Distribuição estacional das espécies de peixes.

Como pode ser verificado na Figura 12, a riqueza de espécies e o número de exemplares de peixes capturados nas poças de maré da Praia de Manguinhos apresentaram um padrão semelhante de variação estacional, com os maiores valores sendo registrados no verão (1983 e 1984) e os menores, no inverno.

A Figura 13 representa o número total de indivíduos, agrupados nas categorias de residência (residentes primários, residentes secundárias e transitórias), ao longo do período de estudo.

A categoria das espécies residentes primárias constituiu-se no grupo mais abundante em todas as estações. Embora menos abundante que o conjunto anterior, as residentes secundárias também ocorreram em todas as estações. O conjunto formado pelas espécies transitórias não estiveram representadas nas poças de maré no inverno. De uma maneira geral, os três conjuntos de peixes apresentaram padrões de variação estacional semelhantes. Os conjuntos de espécies residentes primárias e secundárias foram mais abundantes no verão (1983 e 1984), e menos abundante no inverno. O conjunto de espécies transitórias foi mais abundante no verão (1983 e 1984), pouco abundante no outono e primavera, e ausente no inverno.

A Figura 14 apresenta o padrão de ocorrência estacional de cada espécie de peixe nas poças de maré estudadas.

Verifica-se que, apenas seis espécies estiveram

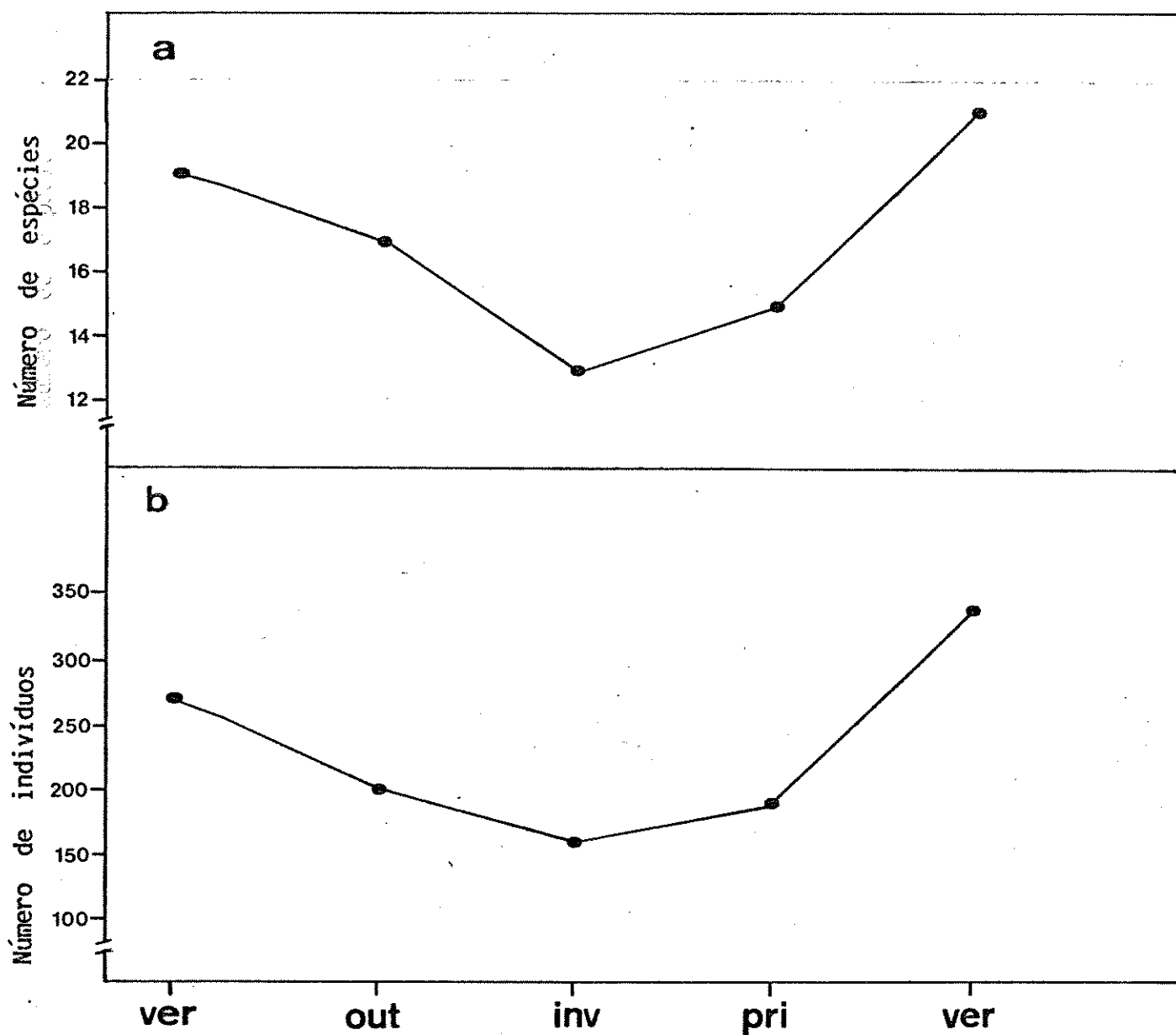


Fig. 12 - Riqueza de espécies (A) e número de indivíduos nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES, ao longo das estações do ano.

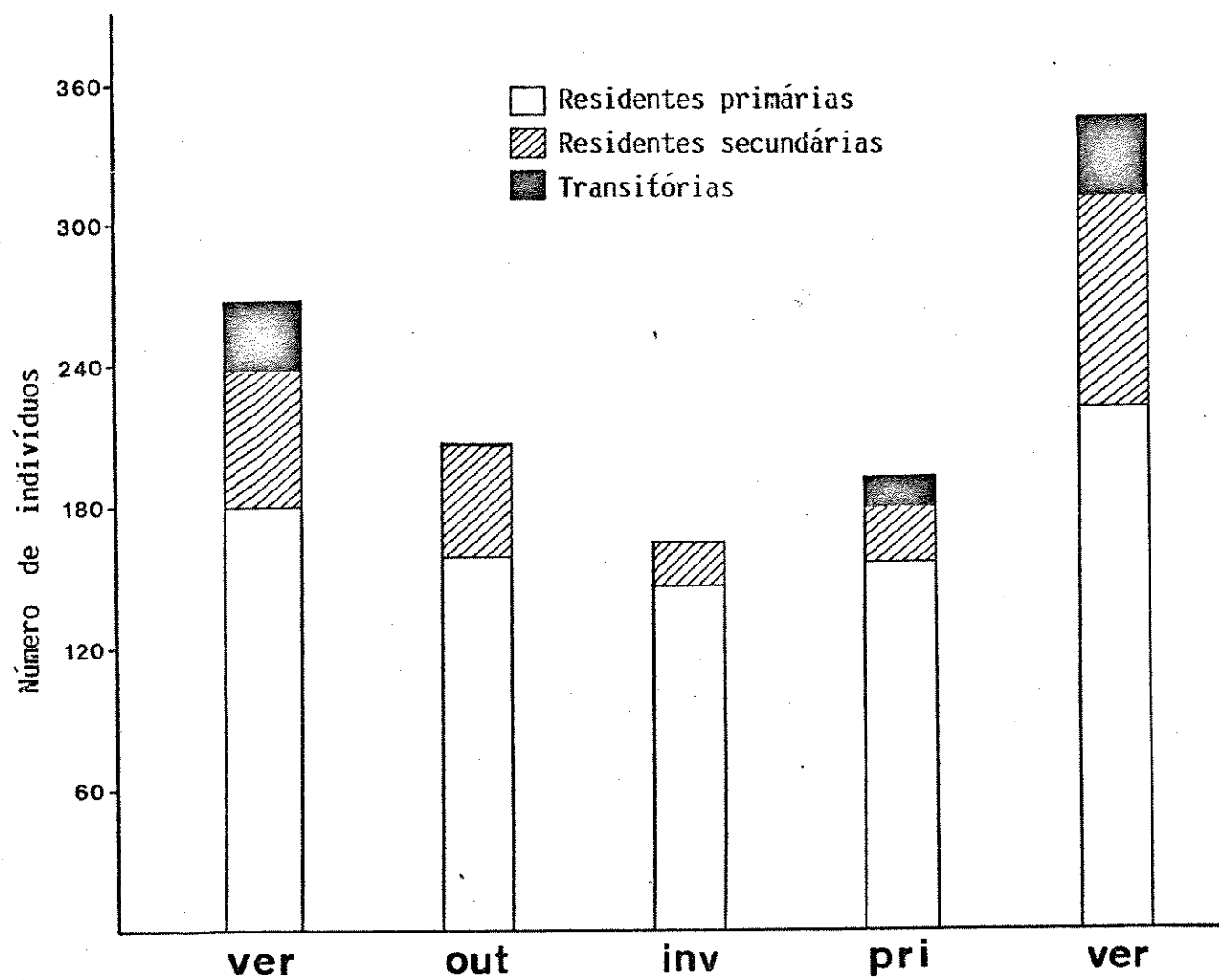


Fig. 13 - Abundância absoluta dos peixes, agrupados em categorias de residência, ao longo das estações do ano.

presentes nas poças de maré durante todo o período de estudo. Entre estas, quatro espécies pertencem à categoria das residentes primárias (Bathygobius soporator, Scartella cristata, Labrisomus nuchipinnis e Malaccoctenus delalandii), e duas pertencem à categoria das residentes secundárias (Abudefduf saxatilis e Stegastes dorsopinnicans). Das espécies residentes secundárias, cinco estiveram ausentes nas poças de maré em um único período (i.e. Scorpaena plumieri, Acanthurus bahianus, Ahlia egmontis, Gymnothorax moringa e Halichoeres poeyi). Outras espécies, como Gymnothorax vicinus (residente secundária), Xenomelaniris brasiliensis, Eucinostomus sp. (transitórias), estiveram ausentes em dois períodos. As demais espécies de peixes estiveram presentes ocasionalmente nas poças de maré estudadas.

A Tabela X mostra a abundância das espécies de peixes nas poças de maré estudadas, ao longo das estações ano. O comprimento médio dos peixes ao longo do mesmo período estão na Tabela XI..

Comparando estas duas Tabelas, podemos verificar a dinâmica populacional dos peixes ao longo das estações do ano.

A residente primária Bathygobius soporator foi a espécie numericamente dominante ao longo de todo período de estudo. O número de indivíduos capturados desta espécie manteve-se relativamente constante, exceto no verão (1984) quando foi registrado um aumento em seu número. Nesta espécie, o comprimento médio dos peixes aumentou progressivamente desde o verão (1983) até atingir seu valor máximo na primavera,

TABELA X . Abundância das espécies de peixes nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ao longo das estações do ano.

ESPÉCIES	VER	OUT	INV	PRI	VER
Abudefduf saxatilis	7	5	4	2	14
Acanthurus bahianus	15	1	-	12	15
Acanthurus chirurgus	-	-	-	1	-
Ahlia egmontis	9	6	2	-	8
Bathygobius soporator	90	113	79	84	167
Conger triporiceps	2	1	-	-	-
Dactyloscopus tridigitatus	-	2	-	-	2
Doratonotus megalepis	2	-	-	-	-
Epinephelus adscencionis	-	7	-	3	-
Eucinostomus sp.	24	-	-	9	25
Gillellus greyae	1	-	-	-	-
Gobiesox strumosus	8	-	-	3	-
Gobionellus boleosoma	15	-	-	1	-
Gobiosoma hemigymnum	-	-	1	6	-
Gymnothorax funebris	2	-	-	-	3
Gymnothorax moringa	1	2	1	-	1
Gymnothorax vicinus	-	-	2	1	2
Halichoeres poeyi	8	1	1	-	9
Harengula jaguana	-	-	-	-	1
Holocentrus ascencionis	-	1	-	-	-
Labrisomus nuchipinnis	34	28	22	22	12
Lutjanus jocu	2	-	-	-	-
Malacoctenus delalandii	11	3	21	11	9
Malacoctenus triangulatus	-	-	2	-	-
Microdesmus bahianus	-	-	-	-	7
Mugil curema	-	1	-	-	1
Myrichthys oculatus	-	-	-	-	1
Oostethus lineatus	-	1	-	-	-
Rypticus subbifrenatus	-	-	-	1	-
Scartella cristata	23	16	22	29	43
Scorpaena plumieri	-	1	1	1	1
Sparisoma rubripinne	-	-	-	-	3
Stegastes dorsopunnicans	6	17	5	4	15
Stegastes variabilis	-	-	1	-	-
Xenomelaniris brasiliensis	7	-	-	2	5

TABELA XI - Comprimento médio (mm) dos peixes de poças de maré da Praia de Manguinhos, ao longo das estações do ano.

ESPÉCIES	VER	OUT	INV	PRIM	VER
<i>Abudefduf saxatilis</i>	19,1	33,0	24,0	36,0	24,0
<i>Acanthurus bahianus</i>	37,0	50,0	-	37,6	34,0
<i>Acanthurus chirurgus</i>	-	-	-	81,0	-
<i>Ahlia egmontis</i>	125,2	95,3	134,0	-	131,0
<i>Bathygobius soporator</i>	30,2	33,0	34,0	44,4	32,3
<i>Conger triporiceps</i>	89,5	149,0	-	-	-
<i>Dactyloscopus tridigitatus</i>	-	45,5	-	-	52,0
<i>Doratonotus megalepis</i>	12,6	-	-	-	-
<i>Epinephelus adscensionis</i>	-	82,2	-	48,0	-
<i>Eucinostomus</i> sp.	11,0	-	-	10,8	11,5
<i>Gillellus greyae</i>	39,0	-	-	-	-
<i>Gobiesox strumosus</i>	28,6	-	-	23,6	-
<i>Gobionellus boleosoma</i>	22,3	-	-	27,0	-
<i>Gobiosoma hemigymnum</i>	-	-	8,0	12,8	-
<i>Gymnothorax funebris</i>	99,5	-	-	-	83,6
<i>Gymnothorax moringa</i>	295,0	191,5	220,0	-	188,0
<i>Gymnothorax vicinus</i>	-	-	357,5	310,0	223,5
<i>Halichoeres poeyi</i>	36,0	42,0	50,0	-	25,5
<i>Harengula jaguana</i>	-	-	-	-	20,0
<i>Holocentrus ascensionis</i>	-	66,0	-	-	-
<i>Labrisomus nuchipinnis</i>	47,6	53,0	62,5	64,0	74,1
<i>Lutjanus jocu</i>	20,0	-	-	-	-
<i>Malacoctenus delalandii</i>	33,0	40,3	23,3	35,1	42,3
<i>Malacoctenus triangulatus</i>	-	-	28,6	-	-
<i>Microdesmus bahianus</i>	-	-	-	-	15,3
<i>Mugil curema</i>	-	42,0	-	-	28,0
<i>Myrichthys oculatus</i>	-	-	-	-	227,0
<i>Oostethus lineatus</i>	-	82,0	-	-	-
<i>Rypticus subbifrenatus</i>	-	-	-	29,4	-
<i>Scartella cristata</i>	34,8	37,8	16,0	15,4	29,0
<i>Scorpaena plumieri</i>	-	14,0	14,0	44,0	24,0
<i>Sparisoma rubripinne</i>	-	-	-	-	19,3
<i>Stegastes dorsopinnicans</i>	28,1	30,6	32,3	35,5	15,8
<i>Stegastes variabilis</i>	-	-	22,0	-	22,0
<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	25,8	-	-	23,0	30,0

diminuindo novamente no verão (1984). As residentes primárias Labrisomus nuchipinnis e Scartella cristata estiveram relativamente bem representadas ao longo de todo período estudado. Em L. nuchipinnis foi registrado um decréscimo gradativo no número de indivíduos capturados, ao passo que o comprimento médio dos peixes aumentou progressivamente ao longo do mesmo período. S. cristata apresentou maior e menor valores de abundância no verão (1984) e no outono e inverno. Malacoctenus delalandii foi mais abundante no inverno e menos abundante no outono, ao passo que o comprimento médio dos peixes foi maior no verão e outono, e menor no inverno.

A residente secundária Abudefduf saxatilis apresentou uma diminuição progressiva no número de indivíduos desde o verão (1983) até a primavera; aumentando novamente no verão seguinte (1984), quando foi registrada a sua maior abundância. Nesta espécie, o maior e menor valor de comprimento médio dos peixes foram registrados na primavera e verão (1983), respectivamente. Stegastes dorsopinnicans foi mais abundante no outono e verão (1984) e pouco abundante nos demais períodos. Nesta espécie, o comprimento médio dos peixes aumentou gradativamente desde o verão (1983) até a primavera, atingindo na estação seguinte (verão/1984) o seu menor valor. Halichoeres poeyi foi mais abundante no verão (1983 e 1984), período em que também foram registrados os menores valores de comprimento médio dos peixes. Esta espécie foi rara no outono e inverno, e ausente na primavera. Acanthurus bahianus foi mais abundante no verão (1983 e 1984) e na primavera, foi rara no outono e

ausente no inverno. Nesta espécie, o menor comprimento médio dos peixes foi registrado no verão (1984). Em Ahlia egmontis foi registrada uma diminuição progressiva no número de indivíduos, desde o verão (1983) até a primavera quando ela foi ausente, aumentando novamente na estação seguinte (verão 1984). O menor comprimento médio de A. egmontis foi registrado no outono.

As espécies transitórias mais importantes numericamente (i.e. Xenomelaniris brasiliensis e Eucinostomus sp.) foram abundantes durante o verão (1983 e 1984), pouco abundantes na primavera e ausentes nos demais períodos. Em X. brasiliensis e Eucinostomus sp., os maiores e menores valores de comprimento médio dos peixes foram registrados no verão (1984) e primavera, respectivamente.

7- Período de atividade

A Tabela XII mostra o período observado de atividade das espécies de peixes nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

Como pode ser verificado, vinte e seis espécies foram observadas em atividade durante o dia, ao passo que apenas seis espécies apresentaram hábito noturno. Em relação a sua categoria de residência nas poças de maré, foi verificado que entre as espécies residentes primárias, nove foram diurnas e apenas uma foi noturna. Entre as residentes secundárias, treze espécies foram diurnas e cinco foram noturnas. A espécie Myrichthys oculatus foi observada em atividade tanto de dia quanto de noite. Para as espécies Microdesmus bahianus (residente primária) e Conger triporiceps (residente secundária), não foram obtidas informações, tanto de campo quanto da literatura, sobre seus períodos de atividade. As quatro espécies consideradas transitórias nas poças de maré apresentaram atividade diurna.

A Figura 15 mostra esquematicamente uma seção transversal de uma poça de maré hipotética, com as espécies ativas durante o dia e a noite.

TABELA XII . Período observado de atividade das espécies de peixes nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES

Espécies	Período de atividade	
	Diurno	Noturno
Abudefduf saxatilis	X	
Acanthurus bahianus	X	
Acanthurus chirurgus	X	
Ahlia egmontis		X
Bathygobius soporator	X	
Conger triporiceps	?	?
Dactyloscopus tridigitatus	X	
Doratonotus megalepis	X	
Epinephelus adscencionis	X	
Eucinostomus sp.	X	
Gillellus greyae	X	
Gobiesox strumosus		X
Gobionellus boleosoma	X	
Gobiosoma hemigymnum	X	
Gymnothorax funebris		X
Gymnothorax moringa		X
Gymnothorax vicinus		X
Halichoeres poeyi	X	
Harengula jaguana	X	
Holocentrus ascencionis		X
Labrisomus nuchipinnis	X	
Lutjanus jocu	X	
Malacoctenus delalandii	X	
Malacoctenus triangulatus	X	
Microdesmus bahianus	?	?
Mugil curema	X	
Myrichthys oculatus	X	X
Oostethus lineatus	X	
Rypticus subbifrenatus	X	
Scartella cristata	X	
Scorpaena plumieri	X	
Sparisoma rubripinne	X	
Stegastes dorsopunnicans	X	
Stegastes variabilis	X	
Xenomelaniris brasiliensis	X	

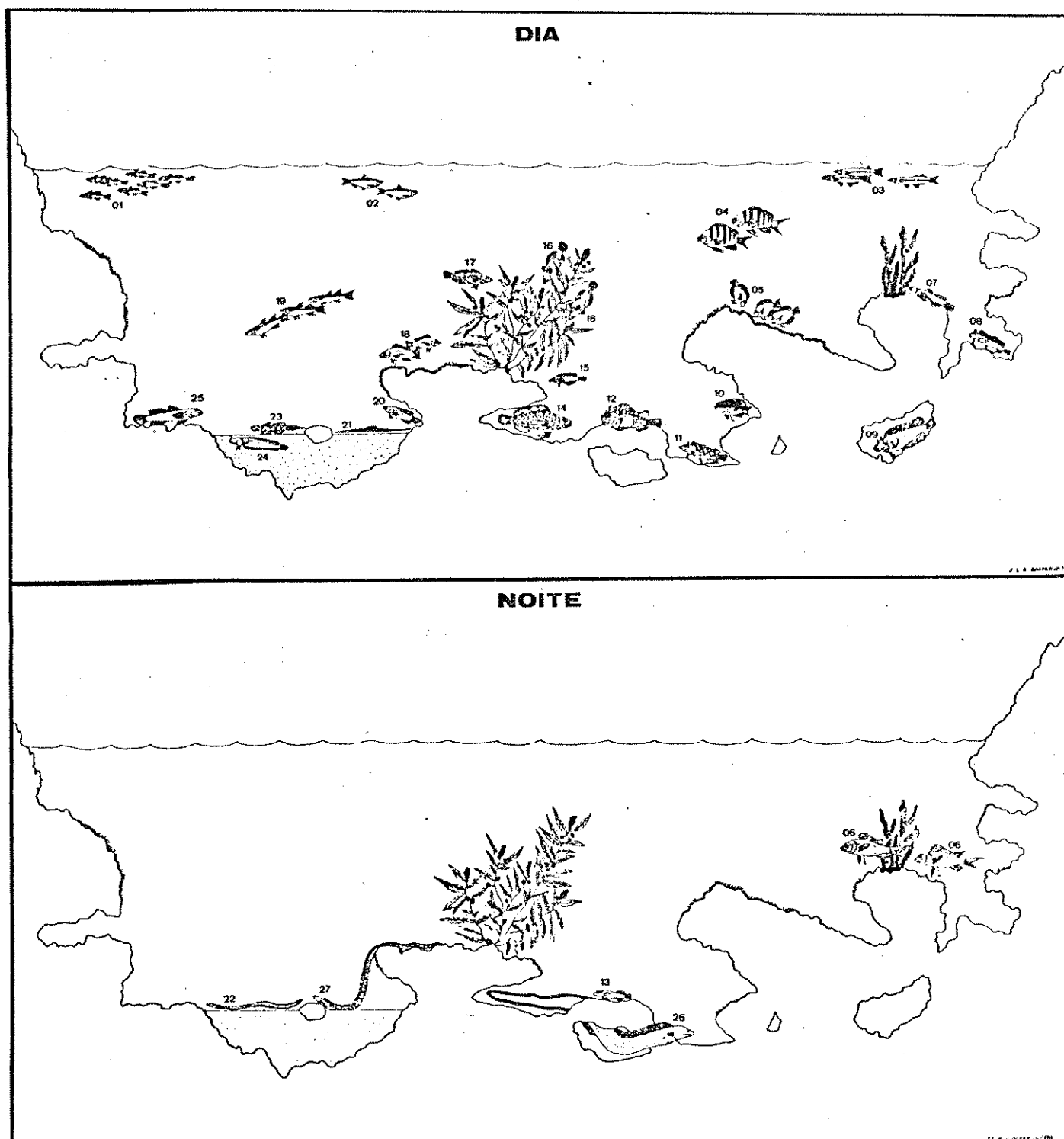


Fig. 15 - Secção transversal de uma poça de maré hipotética, mostrando as espécies de peixes ativas durante o dia e a noite. 1=*Eucinostomus* sp., 2=*H. jaguana*, 3=*X. brasiliensis*, 4=*A. saxatilis*, 5=*Acanthurus* spp., 6=*H. ascensionis*, 7=*G. hemigymnum*, 8= *S. cristata*, 9= *L. nuchipinnis*, 10= *Stegastes* spp., 11= *M. delalandii*, 12= *S. plumieri*, 13= *G. strumosus*, 14= *E. adscencionis*, 15= *H. poeyi*, 16= *D. megalepis*, 17= *S. rubripinne*, 18= *L. jocu*, 19=*M. curema*, 20= *R. subbifrenatus*, 21= *O. lineatus*, 22= *A. egmontis*, 23= *G. boleósoma*, 24= *D. tridigitatus* e *G. greyae*, 25= *B. soporator*, 26= *Gymnothorax* spp., 27= *M. oculatus*.

8- Dieta das espécies mais abundantes

Abudefduf saxatilis

Foi examinado um total de 17 exemplares de A. saxatilis (13,8- 49,2 mm CP), dos quais apenas um apresentou o estômago vazio. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta de A. saxatilis são apresentadas na Tabela XIII.

De acordo com os valores de constância de ocorrência (c), que correspondem aos valores de frequência de ocorrência obtidos, podemos considerar que Copepoda (c= 75 %) e Algas (c= 62,5 %) foram itens constantes na dieta desta espécie. Os gêneros de algas mais comumente encontrados foram Bostrychia, Chaetangium, Centrocera e Oscillatoria. O item Isopoda (c= 43,7 %) foi considerado acessório e os itens restantes foram acidentais na dieta desta espécie.

Quantitativamente, os itens Copepoda (38,5 %), Isopoda (23,6 %) e Algas (14,0 %) também foram os mais importantes na dieta de A. saxatilis.

Acanthurus bahianus

Foi analisado um total de 18 exemplares de A. bahianus (31,5- 90,0 mm CP), dos quais todos apresentaram algum tipo de

TABELA XIII: Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo estomacal de Abudefduf saxatilis (N= 16), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%).	Peso seco (%)
Algas	62,5	14,0
Cladocera	6,2	9,0
Ostracoda	6,2	3,6
Copepoda	75,0	38,5
Isopoda	43,7	23,6
Amphipoda	6,2	3,3
Insecta	18,7	2,3
Teleostei	6,2	5,5

alimento no tubo digestivo. Algas (c= 100,0 %) foi o único item presente na dieta desta espécie. Os gêneros de algas encontrados foram Bostrychia, Centroceras, Chaetangium, Cladophora, Enteromorpha, Galaxaura, Oscillatoria, Rhizoclonium e Ulva.

Ahlia egmontis

A análise do conteúdo do tubo digestivo de A. egmontis foi feita em 17 exemplares (66,0- 181,2 mm CP), dos quais 7 apresentaram o tubo digestivo vazio. Polychaeta (c=100,0 %) foi o único item presente na dieta desta espécie. Todos os poliquetos encontrados pertenciam a família Nereidae.

Bathygobius soporator

A análise do conteúdo do tubo digestivo de B. soporator foi feita em 127 exemplares (12,0-98,4 mm CP), dos quais apenas quatro apresentaram o tubo digestivo vazio. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentados na Tabela XIV.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que corresponde aos valores de frequência de ocorrência obtidos, o item Algas (c=53,6 %) foi o único considerado constante na dieta de B. soporator. Os gêneros de algas encontrados foram

TABELA XIV.- Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo do tubo digestivo de Bathygobius soporator (N= 123), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Algas	53,6	69,9
Mollusca	2,5	0,2
Polychaeta	21,9	2,9
Ostracoda	6,5	0,1
Copepoda	30,9	0,9
Caridea	1,6	1,5
Anomura	2,5	1,5
Brachyura	12,2	2,3
Tanaidacea	17,9	1,0
Isopoda	32,5	2,7
Amphipoda	41,4	1,5
Insecta	8,9	0,4
Teleostei	12,9	14,9

Bostrychia, Cladophoropsis, Enteromorpha, Rhizoclonium, Ulva e Ulvaria. O item Amphipoda (c= 41,4 %), representado quase que exclusivamente por Gammaridae, e os itens Isopoda (c=32,5 %) e Copepoda (c=30,9 %) foram considerados acessórios. Os dez itens restantes foram acidentais na dieta desta espécie.

Em relação ao peso seco, o item Algas também foi o mais importante na dieta de B. soporator, representando cerca de 70 % do peso total dos itens alimentares. Teleostei foi o segundo item mais importante, sendo representado pelas espécies Bathygobius soporator (4,0- 10,0 mm CP), Scartella cristata (20,0 mm CP) e larvas não identificadas.

Epinephelus adscensionis

A análise do conteúdo estomacal de E. adscensionis foi feita em 10 exemplares (31,8 - 103,6 mm CP), dos quais 2 apresentaram o estômago vazio. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentadas na Tabela XV.

Os itens Caridea (c=87,5 %) e Brachyura (c=62,5 %) foram considerados como constantes na dieta de E. adscensionis. Os itens Copepoda, Amphipoda e Teleostei (c= 25,0 %) foram considerados acessórios, e os restantes foram acidentais.

TABELA XV. Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo estomacal de Epinephelus adscensionis, em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Polychaeta	12,5	1,3
Copepoda	25,0	1,8
Caridea	87,5	19,0
Brachyura	62,5	55,1
Tanaidacea	12,5	0,5
Amphipoda	25,0	2,4
Teleostei	25,0	19,6

Gobiesox strumosus

Foi analisado um total de 11 exemplares de G. strumosus (13,8- 32,2 mm CP), dos quais todos apresentaram algum tipo de alimento no conteúdo do tubo digestivo. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta de G. strumosus estão apresentados na Tabela XVI.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que correspondem aos valores de frequência de ocorrência obtidos, o item Isopoda (c= 90,9 %) foi o único considerado como constante na dieta desta espécie. O item Amphipoda (c=36,3 %), representando exclusivamente por Gammaridae, foi considerado acessório. Os itens Mollusca e Brachyura foram acidentais.

Quantitativamente, o item Isopoda também foi o mais importante na dieta desta espécie.

Gobionellus boleosoma

Foi examinado um total de 8 exemplares de G. boleosoma (18,2- 36,0 mm CP), dos quais todos apresentaram algum tipo de alimento no tubo digestivo. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta de G. boleosoma são apresentados na Tabela XVII.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que correspondem aos valores de frequência de ocorrência obtidos, podemos considerar as Algas (c=100,0 %), representadas

TABELA XVI. . Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo do tubo digestivo de Gobiesox strumosus (N=11), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Mollusca	18,2	3,4
Brachyura	9,1	14,4
Isopoda	90,9	67,9
Amphipoda	36,3	14,2

TABELA XVII. Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo do tubo digestivo de Gobionellus boleosoma (N= 8), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Algas	100,0	80,0
Ostracoda	25,0	2,4
Copepoda	37,5	16,0
Isopoda	12,5	1,6

principalmente por cianofíceas do gênero Oscillatoria, como o único item constante na dieta desta espécie. Os itens Copepoda (c=37,5 %) e ostracoda (c=25,0 %) foram considerados como acessórios. O item Isopoda ocorreu em menos de 25 % dos peixes examinados.

Quantitativamente, o item Algas (80,0 %) também foi o mais importante na dieta de G. boleosoma.

Halichoeres poeyi

Foi analisado um total de 7 exemplares de H. poeyi (19,0- 65,1 mm CP), dos quais todos apresentaram algum tipo de alimento no tubo digestivo. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentadas na Tabela XVIII.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que correspondem aos valores de frequência de ocorrência obtidos, os itens Polychaeta (c=71,4 %), Isopoda (c=71,4 %), Amphipoda (c=71,4 %) e Tanaidacea (c=57,1 %) foram considerados como constantes na dieta de H. poeyi. Todos os poliquetos encontrados pertenciam a família Nereidae. Os itens Ostracoda (c=28,5 %), Copepoda (c=28,5 %) e Mollusca (c=28,5 %) foram considerados acessórios. Os itens restantes foram acidentais na dieta desta espécie.

Quantitativamente, os itens Mollusca (38,2 %), Tanaidacea (27,4 %) e Polychaeta (13,6 %) foram os mais

TABELA XVIII. - Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo do tubo digestivo de Halichoeres poeyi (N=7), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Mollusca	28,5	38,2
Polychaeta	71,4	13,6
Ostracoda	28,5	1,9
Copepoda	28,5	1,2
Caridea	14,3	2,0
Anomura	14,3	1,1
Tanaidacea	57,1	27,4
Isopoda	71,4	5,3
Amphipoda	71,4	9,0

importantes na dieta de H. poeyi.

Labrisomus nuchipinnis

A análise do conteúdo do tubo digestivo de L. nuchipinnis foi feita em 104 exemplares (19,7 - 108,3 mm CP), dos quais apenas dois apresentaram o tubo digestivo vazio. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentadas na Tabela XIX.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que corresponde aos valores de frequência de ocorrência obtidos, os itens Isopoda (c=65,7 %) e Amphipoda (c=56,8 %) foram considerados como constantes na dieta desta espécie. O item Amphipoda foi representado exclusivamente por Gammaridae. O item Brachyura (c=47,0 %), representado principalmente por Grapsidae e Xanthidae, foi considerado como acessório. Os itens restantes ocorreram em menos de 25 % dos peixes analisados.

Quantitativamente, os itens Brachyura (35,4 %), Mollusca (22,1 %) e Isopoda (15,8 %) foram os mais importantes na dieta de L. nuchipinnis.

Malacoctenus delalandii

Foi examinado um total de 44 exemplares de M. delalandii (15,5- 50,3 mm CP), dos quais todos apresentaram algum tipo de

TABELA XIX . Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo do tubo digestivo de Labrisomus nuchipinnis (N=102), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Algas	3,9	3,3
Mollusca	16,6	22,1
Polychaeta	19,6	2,0
Ostracoda	1,0	0,4
Caridea	9,8	2,2
Anomura	18,6	6,4
Brachyura	47,0	35,4
Isopoda	65,7	15,8
Amphipoda	56,8	4,9
Insecta	18,6	0,6
Teleostei	14,7	6,5

alimento no tubo digestivo. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentados na Tabela XX.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que corresponde aos valores de frequência de ocorrência obtidos, os itens Amphipoda (c=75,0 %) e Isopoda (c=75,0 %) foram considerados como constantes na dieta de M. delalandii. Os itens Copepoda (c=45,5 %) e Tanaidacea (c= 38,6 %) foram considerados como acessórios, enquanto que os itens restantes foram acidentais na dieta desta espécie.

Quantitativamente, os itens Amphipoda e Isopoda também foram os mais importantes na dieta de M. delalandii.

Scartella cristata

Foi examinado um total de 52 exemplares de S. cristata (11,0- 69,7 mm CP), dos quais todos continham algum tipo de alimento no tubo digestivo. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentados na Tabela XXI.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que corresponde aos valores de frequência de ocorrência obtidos, os itens Algas (c= 73,0 %) e Amphipoda (c= 57,7 %) foram considerados como constantes na dieta de S. cristata. Os gêneros de algas mais comumente encontrados foram Centrocera, Cladophora, Cladophoropsis, Enteromorpha, Oscillatoria e Ulva.

TABELA XX. Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo do tubo digestivo de Malacoctenus delalandii (N=44), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Algas	2,2	0,6
Mollusca	4,5	2,4
Polychaeta	20,4	11,1
Copepoda	45,5	6,8
Caridea	2,2	0,7
Brachyura	18,2	8,3
Tanaidacea	38,6	13,7
Isopoda	75,0	25,4
Amphipoda	75,0	25,6
Insecta	4,5	5,6
Pantopoda	2,2	0,8

TABELA XXI. Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo do tubo digestivo de Scartella cristata (N= 52), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Algas	73,0	31,9
Porifera	3,8	4,8
Mollusca	17,3	26,3
Polychaeta	9,6	3,8
Ostracoda	1,9	0,0
Copepoda	25,0	0,1
Anomura	3,8	4,2
Brachyura	3,8	3,5
Tanaidacea	3,8	0,4
Isopoda	48,0	17,9
Amphipoda	57,7	5,8
Insecta	11,5	0,2
Acarina	3,8	0,0
Bryozoa	1,9	0,7

O item Amphipoda foi representado exclusivamente por Gammaridae. Os itens Isopoda (c= 48,0 %) e Copepoda (c= 25,0 %) foram considerados como acessórios. Os demais itens foram acidentais.

Quantitativamente, os itens Algas (31,9 %), Mollusca (26,3 %) e Isopoda (17,9 %) foram os mais importantes.

Stegastes dorsopunnicans

A análise do conteúdo estomacal de S. dorsopunnicans foi feita em 22 exemplares (9,0- 59,6 mm CP), dos quais todos apresentaram algum tipo de alimento. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentadas na Tabela XXII.

Baseado nos valores de constância de ocorrência (c), que correspondem aos valores de frequência de ocorrência obtidos, podemos considerar que os itens Copepoda (c=77,7 %), Polychaeta (c=68,2%) e Algas (c=63,6 %) foram constantes na dieta de S. dorsopunnicans. Os poliquetos foram representados pelas famílias Cirratulidae (principalmente tentáculos), Syllidae, Nereidae e Sabellariidae. Os gêneros de algas mais comumente encontrados foram Bostrychia, Centrocera, Cladophoropsis, Enteromorpha, Monostroma e Oscillatoria. O item Isopoda (c=27,2 %) foi considerado acessório, e os itens restantes foram acidentais na dieta desta espécie.

Quantitativamente, os itens Polychaeta (31,4 %) e Algas

TABELA XXII . Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo estomacal de Stegastes dorsopinnicans (N=22), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Algas	63,6	25,4
Porifera	4,5	7,7
Polychaeta	68,2	31,4
Copepoda	77,7	15,3
Caridea	4,5	13,9
Tanaidacea	4,5	0,6
Isopoda	27,2	5,5

(25,4 %) foram os mais importantes na dieta de S. dorsopinnicans.

Xenomelaniris brasiliensis

A análise do conteúdo do tubo digestivo de X. brasiliensis foi feita em 9 exemplares (21,4- 30,4 mm CP), dos quais todos apresentaram algum tipo de alimento. A frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares na dieta desta espécie são apresentadas na Tabela XXIII.

Dos quatro itens encontrados, apenas Copepoda (c=100 %) foi considerado como constante na dieta desta espécie. Os demais itens ocorreram em menos de 25 % dos estômagos analisados.

TABELA XXIII . Frequência de ocorrência e peso seco (%) dos itens alimentares no conteúdo estomacal de Xenomelaniris brasiliensis (N=9), em poças de maré da Praia de Manguinhos, ES.

itens alimentares	Frequência de ocorrência (%)	Peso seco (%)
Copepoda	100,0	77,5
Isopoda	22,2	1,5
Amphipoda	22,2	0,9
Insecta	22,2	20,0

9- Utilização dos recursos alimentares pelo conjunto de espécies mais abundantes.

A Figura 16 mostra a frequência relativa dos itens alimentares utilizados pelo conjunto de espécies de peixes mais abundantes nas poças de maré da Praia de Manguinhos. Entre os itens utilizados como alimento por estas espécies destacam-se pela sua frequência, os Isopoda (45,0%), Amphipoda (43,0%) e Algas (36,5%). Outros itens, como Copepoda (26,6%), Polychaeta (21,1%) e Brachyura (18,8%), também foram importantes para a dieta do conjunto de peixes considerado.

A constância de ocorrência dos itens alimentares na dieta destas espécies estão representados graficamente na Figura 17. O item Algas foi considerado constante na dieta de seis espécies de peixes (Bathygobius soporator, Scartella cristata, Gobionellus boleosoma, Abudefduf saxatilis, Stegastes dorsopunnicans e Acanthurus bahianus). O item Amphipoda foi constante na dieta de quatro espécies (Scartella cristata, Malacoctenus delalandii, Labrisomus nuchipinnis e Halichoeres poeyi). O item Isopoda também foi constante na dieta de quatro espécies (M. delalandii, L. nuchipinnis, Gobiesox strumosus e H. poeyi). O item Copepoda foi constante na dieta de três espécies (A. saxatilis, S. dorsopunnicans e Xenomelaniris brasiliensis). Polychaeta também foi item constante na dieta de três espécies (S. dorsopunnicans, H. poeyi e Ahlia egmontis). Os itens Brachyura e Caridea foram constantes na dieta de

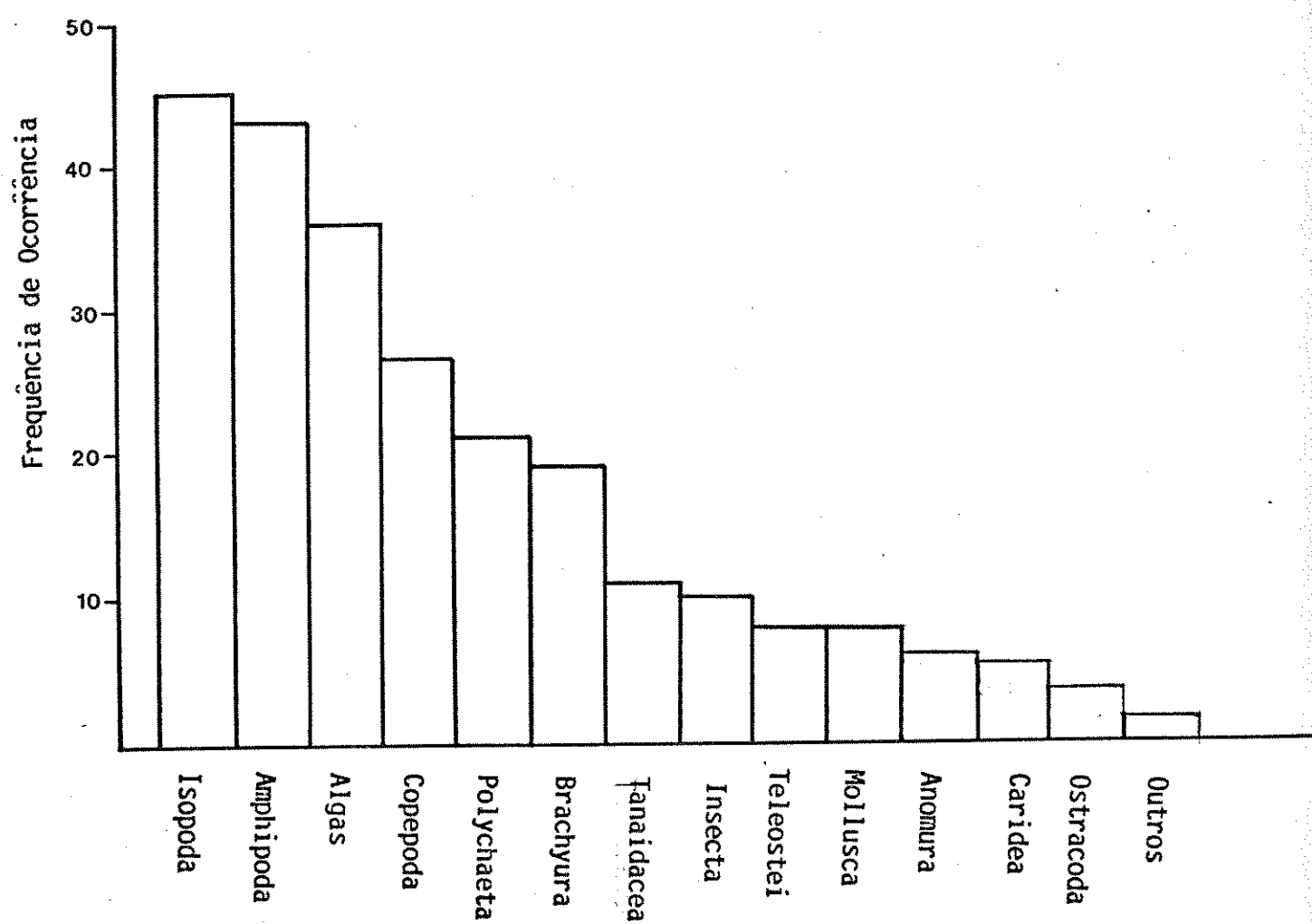


Fig. 16 - Frequência de ocorrência dos itens alimentares utilizados pelo conjunto de espécies de peixes mais abundantes nas poças de maré da Praia de Mangueiros, ES.

ESPÉCIES	Itens alimentares										
	Algas	Mollusca	Polychaeta	Ostracoda	Copepoda	Caridea	Anomura	Brachyura	Tanaidacea	Isopoda	Amphipoda
Bathygobius soporator	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○
Scartella cristata	●	○	○	○	●		○	○	○	●	○
Malacoctenus delalandii	○	○	○		○	○		○	○	●	○
Labrisomus nuchipinnis	○	○	○	○		○	○	○	○	●	○
Gobiosox strumosus		○						○		●	
Gobionellus boleosoma	●			○	○					○	
Abudefduf saxatilis	●			○	●					○	○
Stegastes dorsopinnicans	●		●		●	○			○	○	○
Halichoeres poeyi		○	●	○	○	○	○		○	●	
Acanthurus bahianus	●								○		
Ahlia egmontis			●								
Xenomelaniris brasiliensis					●					○	○
Epinephelus adscensionis			○		○	●		●	○		○

Fig. 17 - Constância de ocorrência dos itens alimentares na dieta das espécies de peixes mais abundantes nas poças de maré da Praia de Manguinhos, ES. ● = item constante, ○ = item acessório, e ○ = item accidental

Epinephelus adscencionis, enquanto que Tanaidacea foi constante na dieta de H. poey.

A Tabela XXIV apresenta os valores de sobreposição alimentar entre as espécies de peixes mais abundantes nas poças de maré, obtidos através do índice de similaridade de Morisita, modificado por HORN (1966).

Considerando-se que valores superiores a 0,60 indicam sobreposição de itens alimentares, pode-se observar que ocorreram 19 casos de sobreposição quando a dieta destas espécies foram comparadas duas a duas. Nestas combinações foi observado que oito casos de sobreposição ocorreram entre espécies consideradas residentes primárias e um caso entre espécies residentes secundárias. Oito casos de sobreposição foram verificados em combinações entre espécies destas duas categorias de residência. A única espécie transitória analisada apresentou sobreposição de itens alimentares com duas espécies residentes secundárias. No presente estudo, apenas duas espécies (Ahlia egmontis e Acanthurus bahianus), ambas residentes secundárias, não apresentaram sobreposição de itens alimentares com as demais espécies analisadas.

DISCUSSÃO

1- Características morfológicas das espécies de poças de maré.

Os peixes constituem um dos grupos de vertebrados mais diversificados morfológicamente (cf. NELSON, 1976). Esta plasticidade morfológica demonstra o sucesso alcançado pelos peixes nos diversos ambientes aquáticos existentes no mundo (KEENLEYSIDE, 1979). Segundo NIKOLSKY (1963), os peixes que habitam as zonas entremarés possuem adaptações morfológicas especiais que lhes permitem viverem em ambientes de área restrita como as poças de maré.

Uma das características mais evidentes nos peixes de poças de maré é o seu pequeno tamanho (BREder, 1948; MORING, 1979; GIBSON, 1982). Segundo BREder (1948), as poças de maré são habitadas por peixes de pequeno porte, alguns deles representados por juvenis e adultos de pequenas dimensões, e outros, por juvenis de espécies maiores, que passam sua fase adulta em outros locais. MORING (1979) afirma que o pequeno tamanho é um dos atributos essenciais que permitem a estes peixes viverem nestes ambientes de área restrita. Na Praia de Manguinhos, também foi observada uma predominância de peixes de pequeno tamanho, representados por juvenis e adultos de espécies residentes primárias (e.g. Gobiidae, Blenniidae,

Labrisomidae), e juvenis de espécies residentes secundárias (e.g. Acanthuridae, Pomacentridae, Labridae) e transitórias (e.g. Atherinidae, Clupeidae). Por isso, acredito que o pequeno tamanho das poças formadas durante as marés baixas e o pouco espaço nos abrigos disponíveis, como por exemplo fendas e locas dos recifes, constituem-se nos principais fatores responsáveis pela predominância de peixes de pequeno porte na zona entremarés estudada. Segundo MORING (1979) com o crescimento, os juvenis de diversas espécies de peixes excedem a capacidade espacial das poças de maré, levando-os a abandonar este tipo de ambiente. Além disso, o pequeno tamanho parece ser uma adaptação morfológica importante para minimizar os deslocamentos passivos dos peixes causados pela turbulência da água na zona entremarés (GIBSON, 1982)

Em relação ao padrão de coloração podemos classificar as espécies de peixes como crípticas ou conspícuas no ambiente das poças de maré da Praia de Manguinhos. A maioria das espécies apresentaram uma coloração críptica, incluindo todas as residentes primárias e cerca de 65 % das residentes secundárias. Entre as espécies consideradas conspícuas nas poças de maré, incluem-se 35 % das residentes secundárias e todas as transitórias. THOMSON & LEHNER (1976) também encontraram uma predominância de espécies crípticas em poças de maré da costa da Califórnia, EUA. A camuflagem parece constituir uma importante adaptação defensiva para os peixes que vivem nesses ambientes de área restrita e de pouca profundidade, dificultando a detecção por predadores

visualmente orientados. Aves marinhas e peixes de hábitos piscívoros têm sido considerados como os principais predadores de peixes de poças de maré (YOSHIYAMA, 1981; BENNETT & GRIFFITHS, 1984). Consequentemente, as espécies conspícuas estão aparentemente mais vulneráveis a predadores nesse tipo de ambiente. Por outro lado, adaptações outras que coloração podem estar protegendo as espécies ditas conspícuas (e.g. formação de cardumes, velocidade). A existência de espécies de peixes com padrões de coloração conspícua nas poças de maré estão, provavelmente, relacionados a algum benefício obtidos através da comunicação interespecífica (e.g. territorialidade).

A habilidade de manobras e natação de um peixe está intimamente relacionada com o seu formato de corpo (PAINE et al., 1982). Segundo SMITH & TYLER (1972), a grande variedade de formato de corpo dos peixes que habitam recifes de corais constituem-se em adaptações para a utilização de diferentes locais de alimentação, reprodução e abrigo.

A grande variedade de formato do corpo e das nadadeiras observado nos peixes que habitam as poças de maré da Praia de Manguinhos, também sugerem a existência de uma grande diversidade de estratégias de utilização do espaço disponível no ambiente. Diferenças morfológicas têm sido frequentemente relacionadas a diferenças na utilização de recursos entre espécies coexistentes (SCHOENER, 1974).

No presente estudo, as espécies de peixes que habitam as poças de maré foram agrupadas em três categorias distintas, de acordo com o seu grau de residência nestes ambientes, baseado

na classificação de THOMSON & LEHNER (1976), que leva em consideração a mobilidade relativa dos peixes. Segundo estes autores, as espécies residentes primárias podem ser caracterizadas pela sua pouca mobilidade quando comparadas com as espécies residentes secundárias e transitórias.

Na Praia de Manguinhos, onze espécies foram incluídas na categoria das residentes primárias, tendo em vista a sua reduzida capacidade natatória. Estas espécies, além do hábito relativamente sedentário, também apresentaram hábito exclusivamente de fundo. A maioria dessas espécies foram frequentemente encontradas em locas e fendas dos recifes ou enterradas na areia. O corpo truncado e deprimido (e.g. Gobiesox strumosus), alongado e cilíndrico (e.g. Bathygobius soporator, Gobionellus boleosoma e Gobiosoma hemigymnum) e alongado e ligeiramente comprimido (e.g. Scartella cristata, Labrisomus nuchipinnis, Malacoctenus delalandii e M. triangulatus) parecem estar relacionados com o hábito bentônico e criptobionte destas espécies. As nadadeiras peitorais dos tipos espatulada e arredondada, e a nadadeira caudal truncada ou arredondada encontradas nestas espécies, são características de peixes de natação lenta (KEAST & WEBB, 1966).

Além disso, algumas modificações estruturais de nadadeiras, permitindo apoio e fixação ao substrato, estão presentes nestas espécies. Nos Gobiídeos, B. soporator, G. boleosoma e G. hemigymnum, as nadadeiras pélvicas são unidas, formando uma ventosa que é utilizada para a fixação do peixe ao substrato (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985). O Gobiesocídeo G.

strumosus possui um disco adesivo ventral, suportado pelos ossos modificados das cinturas peitorais e pélvicas, também utilizado para a fixação do peixe ao substrato (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). Em S. cristata, L. nuchipinnis, M. delalandii e M. triangulatus, as nadadeiras pélvicas estão posicionadas na frente das peitorais e funcionam como estruturas de apoio do peixe ao substrato. Em S. cristata, os raios da nadadeira anal também podem funcionar como ganchos, mantendo o peixe agarrado ao substrato (SMITH, 1974).

Entre as espécies residentes secundárias foi observada a predominância de dois tipos básicos de formato de corpo. O primeiro, representado pelos peixes pertencentes a Ordem Anguilliformes, que se caracterizam pelo corpo muito alongado (i.e. atenuado), por vezes cilíndrico (e.g. Ophichthidae, Congridae) e comprimido lateralmente (e.g. Muraenidae). Este formato de corpo permite a estes peixes introduzirem-se através de espaços estreitos (locas e fendas) dos recifes, como os murenídeos (GOSLINE, 1971; NELSON, 1976), ou enterrarem-se em fundo arenoso ou lodoso, como os ofictídeos (NELSON, 1976); FIGUEIREDO & MENEZES, 1978). Estes peixes possuem nadadeiras pouco desenvolvidas ou ausentes, e utilizam o tipo de propulsão anguiforme, no qual o corpo inteiro e a cauda oscilam durante a natação (KEENLEYSIDE, 1979).

O segundo tipo básico encontrado em residentes secundárias foi o corpo truncado (ou ligeiramente truncado) e comprimido lateralmente, encontrado principalmente nos Pomacentridae, Acanthuridae e Lutjanidae, considerados

nadadores predominantemente de meia-água. Nas residentes secundárias, foi observada uma grande variedade de tipos de nadadeiras peitorais e caudal. Em relação às nadadeiras peitorais, foram encontrados nestas espécies os tipos subfalcada (e.g. Abudefduf saxatilis, Acanthurus spp., Lutjanus jocu), espatulada (e.g. Epinephelus adscencionis) e arredondada (e.g. Stegastes spp., Halichoeres poeyi, Holocentrus ascencionis). Os peixes que possuem nadadeiras peitorais subfalcadas são considerados bons nadadores, enquanto que aqueles com nadadeiras espatuladas ou arredondadas, são nadadores lentos (KEAST & WEBB, 1966). Em relação à nadadeira caudal, foram encontrados os tipos bifurcada (e.g. A. saxatilis, Stegastes spp., H. ascencionis), emarginada (e.g. Acanthurus spp.), arredondada (e.g. E. adscencionis) e truncada (e.g. H. poeyi, L. jocu). Segundo KEAST & WEBB (1966), os peixes com nadadeira caudal bifurcada ou emarginada são bons nadadores, enquanto que aqueles que possuem nadadeira truncada ou arredondada são nadadores lentos.

As espécies transitórias possuem corpo alongado e comprimido lateralmente (Harengula jaguana e Eucinostomus sp.) ou ligeiramente comprimido (Xenomelaniris brasiliensis e Mugil curema). Excetuando-se Eucinostomus sp. (larvas), as demais espécies possuem nadadeiras peitorais típicas de peixes de natação rápida (KEAST & WEBB, 1966). Nadadeira caudal bifurcada, que também é típica de peixes bons nadadores (KEAST & WEBB, 1966), foi encontrada em todas as espécies incluídas nesta categoria. As espécies transitórias foram as únicas que

utilizaram o estrato superficial da coluna d'água nas poças de maré.

2- Características ambientais das poças de maré e sua influência sobre a taxocenose.

Devido ao seu volume limitado, as poças de maré são mais afetadas pelas condições ambientais do que qualquer outro ambiente marinho (GANNING, 1971). Entre os principais fatores físico e químicos que têm sido investigados em poças de maré estão a temperatura, salindade, pH e oxigênio dissolvido (NEWELL, 1970). No presente estudo, por razões práticas, somente foram analisados os dois primeiros fatores.

A temperatura da água tem sido considerada como um importante fator ambiental para os organismos que vivem nas poças de maré, devido às grandes flutuações que nelas são registradas (KLUGH, 1924). A magnitude destas variações térmicas depende da posição da poça, da hora do dia, e da estação do ano (NAKAMURA, 1976). No presente estudo, como foi feita somente uma medição diária da temperatura da água nas poças de maré, foi possível detectar apenas as diferenças térmicas em função da posição da poça e da estação do ano. Segundo GANNING (1971), a temperatura da água das poças de maré está intimamente relacionada com o clima local. Na Praia de Manguinhos, as temperaturas mais altas e mais baixas foram registradas, respectivamente, durante a estação mais quente e mais fria. Nesta Praia, a temperatura parece exercer uma forte influência sobre a taxocenose de peixes de poças de maré. Nas poças de maré onde a temperatura foi mais elevada (nível

superior da zona entremarés) a riqueza de espécies de peixes foi menor. Provavelmente, as altas temperaturas registradas nestas poças foram um fator limitante para as espécies que não possuem adaptações fisiológicas para evitar os seus efeitos deletérios.

A salinidade é outro fator ambiental que está sujeito a variações nas poças de maré. Estas variações podem ser determinadas pela evaporação, precipitação de chuvas, e pela frequência e extensão da inundação das marés (CLARK, 1968 IN: NEWELL, 1970). Segundo GANNING (1971), as poças de maré localizadas no nível superior da zona entremarés apresentam maiores variações de salinidade do que aquelas localizadas no nível inferior. Na praia de Manguinhos, não foram observadas diferenças marcantes da salinidade das poças de maré em função da distância da linha de maré alta. No presente estudo, não foi detectada correlação significativa entre essa variável ambiental e a riqueza e abundância das espécies de peixes. Entretanto, foram observadas diferenças na composição de espécies entre as poças de maré localizadas nas proximidades da desembocadura do riacho (onde foram registrados os menores valores de salinidade) e as demais poças.

A natureza do substrato é de fundamental importância para os organismos que habitam as poças de maré (NEWELL, 1970). No presente estudo, o tipo de fundo e o grau de irregularidade dos recifes foram considerados importantes para a taxocenose de peixes de poças de maré. Os tipos de fundo, rochoso e arenoso, considerados como microhabitats distintos, constituíram-se em

um fator ambiental importante para a ocorrência e micro-distribuição das espécies de peixes nas poças de maré.

Em relação ao grau de irregularidade dos recifes, ficou demonstrado que existe uma correlação positiva entre este parâmetro e a riqueza de espécies de peixes. Nas poças de maré onde foram estimados os maiores graus de irregularidade do recife rochoso ocorreu um maior número de espécies de peixes. Portanto, quanto mais irregular for o recife, maior será a quantidade e diversidade de abrigos (locas, fendas) disponíveis, podendo assim comportar um maior número de espécies de peixes. Diversos estudos tem demonstrado a existência de uma relação entre a riqueza de espécies de peixes e a complexidade topográfica dos recifes de corais (RISK, 1972; LUCKHURST & LUCKHURST, 1978; GLADFELTER et al., 1980; BELL & GALZIN, 1984).

No presente estudo, foi também demonstrado que a riqueza de espécies de peixes está relacionado com a área das poças de maré. As poças maiores comportaram um maior número de espécies de peixes que as poças menores. Esta relação espécie-área se enquadra em uma das principais proposições da teoria de biogeografia de ilhas de MacARTHUR & WILSON (1967), segundo a qual, as grandes ilhas permitem a existência de mais espécies de animais e vegetais que as ilhas pequenas. Por outro lado, ao contrário do que se poderia esperar, não foi detectada correlação positiva entre o número de indivíduos e o tamanho das poças de maré. Na África do Sul, tanto a riqueza de espécies como número de peixes foram correlacionados

positivamente com o tamanho das poças de maré (BENNETT & GRIFFITHS, 1984).

Embora tenha sido detectada uma correlação positiva entre a riqueza de espécies de peixes e a profundidade das poças de maré estudadas, este resultado deve ser interpretado com cuidado, tendo em vista que as poças mais profundas estiveram localizadas no nível inferior da zona entremarés e as mais rasas no nível superior. Portanto, fatores como a posição das poças e a temperatura podem também estar atuando sobre estas variáveis da taxocenose.

Em algumas das poças de maré estudadas foi registrada uma grande quantidade e riqueza de espécies de algas bentônicas. Estas algas podem fornecer abrigo para algumas espécies de peixes e serem utilizadas como alimento por outras. Embora a ocorrência de algumas espécies de peixes tenha sido associada com a presença de algas nas poças de maré, não foi detectada correlação significativa entre o grau de cobertura vegetal e riqueza de espécies de algas com as variáveis da taxocenose analisadas (riqueza de espécies e número de indivíduos). BENNETT & GRIFFITHS (1984) também não encontraram correlação entre estas variáveis e a percentagem de cobertura vegetal em poças de maré da África do Sul. Por outro lado, MARSH et al. (1978) consideraram a cobertura vegetal como a única variável responsável pela riqueza de espécies de peixes em poças de maré da África do Sul. Segundo BENNETT & GRIFFITHS (1984), este resultado pode ter sido um artefato de amostragem no trabalho de MARSH et al. (1978), visto que estes autores não

capturaram nenhuma espécie que vive tipicamente associada a algas, e a metade das poças estudadas continham apenas uma única espécie de peixe.

3- Ocorrência, Residência e Constância das espécies nas poças de maré.

No Atlântico, a maior riqueza de espécies de peixes encontra-se no lado ocidental, particularmente na região do Caribe que esteve em contato com o Oceano Pacífico antes da formação do istmo do Panamá (LOWE-McCONNELL, 1977). A maioria destas espécies tem ampla distribuição geográfica, ocorrendo desde as Bermudas até a costa do Brasil (BOHLKE & CHAPLIN, 1968). O litoral do Estado do Espírito Santo está situado no extremo sul da Província Zoogeográfica Marinha do Caribe, próximo do seu limite com a Província Paulista (PALACIO, 1982). Na Praia de Manguinhos, a composição de espécies de peixes de poças de maré evidenciou uma estreita afinidade com a fauna do Caribe (cf. BOHLKE & CHAPLIN, 1968). A taxocenose da Praia de Manguinhos foi constituída por um total de 35 espécies, agrupadas em 23 famílias e 8 ordens de peixes. A ordem Perciformes foi representada pelo maior número de famílias (60,7%), espécies (65,7%) e indivíduos (93,5%). Neste estudo, foi ampliado o limite meridional de distribuição geográfica de sete espécies de peixes (Stegastes dorsopinnicans, Microdesmus bahianus, Malacoctenus triangulatus, Gillellus greyae, Rypticus subbifrenatus, Myrichthys oculatus e Harengula jaguana), constituindo-se em ocorrências ainda não registradas para a costa sudeste do Brasil (cf. FIGUEIREDO & MENEZES, 1978, 1980 ; MENEZES &

FIGUEIREDO, 1980, 1985).

O número de espécies registradas no presente estudo pode ser considerado baixo quando comparado com os resultados obtidos por ALMEIDA (1972), no litoral de Salvador, Bahia. Esta autora encontrou um total de 73 espécies, compreendidas em 34 famílias. Embora o gradiente latitudinal possa estar atuando, acredito que esta diferença na riqueza de espécies entre os dois estudos pode ser em grande parte devido a diferenças no número, tamanho, posição e distância entre as poças de maré analisadas, além de variedade de ambientes.

A existência de componentes residentes e transitórias em taxocenoses de peixes de zonas entremarés tem sido verificada por diversos autores (BREDER, 1948; GIBSON, 1969; GREEN, 1971; THOMSON & LEHNER, 1976; GROSSMAN, 1982). No presente estudo, adotou-se a classificação proposta por THOMSON & LEHNER, 1976), que considera em suas definições de residência também a mobilidade relativa dos peixes. Embora subjetiva, esta classificação pode fornecer importantes informações sobre a estrutura e o funcionamento das taxocenoses de peixes da zona entremarés.

Na Praia de Manguinhos, a maioria das espécies residentes primárias foram representadas tanto por indivíduos jovens como por adultos. Embora Microdesmus bahianus tenha sido representada apenas por indivíduos jovens, DAWSON (1973) descreveu esta espécie baseado em exemplares maiores capturados em poças de maré do litoral do Estado da Bahia. Das onze espécies consideradas residentes primárias, dez pertencem a

famílias filogeneticamente próximas, como Gobiidae, Blenniidae, Labrisomidae, Microdesmidae e Dactyloscopidae (cf. NELSON, 1976), e uma espécie pertence a família Gobiesocidae. Diversas espécies pertencentes a estas famílias têm sido incluídas na categoria das residentes primárias em poças de maré de outras regiões do mundo (GIBSON, 1969; THOMSON & LEHNER, 1976). Embora representando apenas 31,4 % do total de espécies capturadas, as residentes primárias englobaram coletivamente um maior número de indivíduos (75,6 %). Em outras taxocenoses estudadas, esta categoria também foi a mais importante em número de indivíduos (BREDER, 1948; GROSSMAN, 1982).

Na Praia de Manguinhos, a residente primária Bathygobius soporator foi a espécie mais abundante e constante nas poças de maré estudadas. Esta espécie tem uma ampla distribuição ao longo da costa oeste do Atlântico, ocorrendo desde a Flórida até o Rio Grande do Sul (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985). B. soporator foi a espécie mais numerosa em poças de maré da região de Salvador, Bahia (ALMEIDA, 1972) e da Ilha de North Bimini, Bahamas (BREDER, 1948). Outras duas espécies residentes primárias (i.e. Scartella cristata e Labrisomus nuchipinnis) também foram constantes e abundantes nas poças de maré. Segundo ALEVIZON & BROOKS (1975), a análise da frequência de ocorrência (= constância de ocorrência) junto com a abundância dos peixes pode fornecer uma boa indicação da dominância das espécies em um determinado ambiente. Portanto, podemos considerar B. soporator, S. cristata e L. nuchipinnis como espécies dominantes na taxocenose estudada.

As residentes secundárias foram representadas por um maior número de espécies (20), famílias (13) e ordens (5). A maioria destas espécies foram representadas por indivíduos jovens. Nesta categoria, as espécies mais abundantes foram Stegastes dorsopinnatus, Abudefduf saxatilis (Pomacentridae), Acanthurus bahianus (Acanthuridae), Ahlia egmontis (Ophichthidae) e Halichoeres poeyi (Labridae). Como estas espécies foram abundantes principalmente durante determinados períodos do ano, nenhuma delas pode ser considerada como dominante nas poças de maré estudadas. THOMSON & LEHNER (1976) incluíram representantes das famílias Pomacentridae, Labridae, Lutjanidae e Scorpaenidae entre as residentes secundárias de poças de maré da costa da Califórnia, EUA.

Na categoria das transitórias foram incluídas apenas quatro espécies, pertencentes as famílias Gerreidae, Clupeidae, Mugilidae e Atherinidae. Estas espécies foram representadas por indivíduos nos períodos larvário (Eucinostomus sp.) e juvenil (Mugil curema, Xenomelaniris brasiliensis e Harengula jaguana). Embora algumas espécies (Eucinostomus sp. e Xenomelaniris brasiliensis) tenham sido bem representadas numericamente, todas as espécies transitórias foram consideradas acidentais nas poças de maré, devido a sua ocorrência ocasional. As demais espécies transitórias (Mugil curema e Harengula jaguana) foram pouco abundantes e de ocorrência acidental. Espécimes jovens de H. jaguana tiveram ocorrência temporária em poças de maré do litoral de São Paulo, e não foram considerados como habitantes típicos destes ambientes (WAGNER et al., 1976). Representantes

das famílias Gerreidae e Mugilidae foram classificadas por THOMSON & LEHNER (1976) como espécies transitórias, e representantes da família Atherinidae foram citadas por GIBSON (1969) como exemplos de espécies visitantes estacionais, o que corresponderia a espécies transitórias na classificação de THOMSON & LEHNER (1976).

4-Distribuição espacial das espécies na zona entremarés e nas poças de maré.

Alguns trabalhos têm demonstrado que o espaço constitui-se em um recurso limitado para os peixes que habitam os recifes de corais (SMITH & TYLER, 1972; SALE, 1978). Nos recifes rochosos da Praia de Manguinhos o espaço disponível para as diversas espécies de peixes também parece ser um recurso limitado, principalmente durante as marés baixas, quando os peixes que vivem na zona entremarés estão concentrados em pequenas poças de maré.

Um dos principais alvos de estudos ecológicos é conhecer os fatores que determinam a distribuição e abundância das espécies. Em regiões temperadas, diversos estudos tem demonstrado a existência de padrões de distribuição vertical em espécies de peixes residentes de zonas entremarés (GREEN, 1971; NAKAMURA, 1971, 1976; GIBSON, 1972; MORING, 1979; YOSHIYAMA, 1981). Esta segregação de espécies em diferentes locais da zona entremarés pode ser visto como um mecanismo de partilha de espaço, possivelmente resultante de competição, pressão de predadores e diferenças fisiológicas entre as espécies (YOSHIYAMA, 1981).

Na Praia de Manguinhos, também foram detectados padrões de distribuição vertical em algumas espécies de peixes na zona entremarés. A espécie residente primária Bathygobius soporator mostrou um nítido padrão de distribuição em relação aos níveis

superior e inferior da zona entremarés. Esta espécie, embora tenha sido encontrada ao longo de toda a faixa estudada, foi mais abundante nas poças localizadas no nível superior da zona entremarés, onde foram registrados os maiores valores de temperatura. Este fato parece estar relacionado com as condições ótimas de temperatura exigidas por esta espécie. B. soporator está adaptada para viver em ambientes de temperatura elevada, tendo sido registrado para esta espécie um valor crítico máximo de 40,8 °C (GRAHAM, 1971). Embora outros fatores ambientais possam também estar atuando, parece provável que a temperatura exerça alguma influência sobre a distribuição de B. soporator.

Outras espécies residentes primárias, como Gobionellus boleosoma e Gobiesox strumosus, também ocorreram principalmente nas poças próximas da linha de maré alta, sugerindo que estas espécies também são resistentes às variações de temperatura. Geralmente, as espécies euritérmicas predominam nas poças de maré localizadas no nível superior da zona entremarés (MORING, 1979).

A espécie Labrisomus nuchipinnis, também residente primária, embora também tenha apresentado uma ampla distribuição na zona entremarés, foi mais abundante nas poças localizadas no nível inferior, onde os valores de temperatura estiveram próximos aos da água adjacente.

Residentes secundárias, como por exemplo Abudefduf saxatilis, Acanthurus bahianus, Ahlia egmontis, Halichoeres poeyi e Epinephelus adscencionis, também ocorreram

principalmente nas poças do nível inferior da zona entremarés. Segundo MORING (1979), parece que a temperatura tem uma grande influência sobre a distribuição vertical dos peixes na zona entremarés, e que os nichos ecológicos ocupados por algumas espécies estariam relacionados com a temperatura.

A salinidade constitui-se em outro fator ambiental que pode afetar a distribuição vertical das espécies de peixes de poças de maré (MORING, 1979), tendo em vista que as poças localizadas no nível superior da zona entremarés apresentam maiores variações de salinidade do que as do nível inferior (GANNING, 1971). Na Praia de Manguinhos, não foram observadas diferenças marcantes de salinidade entre as poças localizadas nos níveis superior e inferior da zona entremarés. Este fato constitui-se em uma evidência de que os padrões de distribuição vertical apresentado por algumas espécies de peixes na zona entremarés estudada não estão relacionados com este fator ambiental. Por outro lado, algumas diferenças na composição de espécies observadas entre as poças localizadas próximas da desembocadura do riacho e as demais poças, sugerem que a ocorrência de algumas espécies esteve relacionada com a salinidade.

Este fator ambiental parece influenciar a distribuição espacial de B. soporator, tendo em vista que esta espécie foi muito mais abundante nas duas poças mais próximas da desembocadura do riacho (A1 e B1), onde a salinidade foi sempre mais baixa. Este fato pode ser explicado devido ao hábito eurihalino desta espécie, que pode ser encontrada em ambientes

marinhos e estuarinos (MENEZES & FIGUEIREDO, 1985). Todas todas as espécies consideradas transitórias nas poças de maré da Praia de Manguinhos (e.g. Mugil curema, Xenomelaniris brasiliensis, Harengula jaguana e Eucinostomus sp.) ocorreram exclusivamente nas quatro poças localizadas mais próximas do riacho. Estas espécies também são consideradas eurihalinas (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980, 1985).

Tendo em vista a complexidade topográfica dos recifes rochosos, a presença de trechos arenosos entre eles, e a grande diversidade de algas bentônicas, podemos considerar a zona entremarés estudada como um ambiente heterogêneo. Segundo CROSS (1981), o número de espécies de peixes que vivem na zona entremarés é influenciado principalmente pela presença ou ausência de microhabitats particulares, que por sua vez, é determinado por um conjunto de fatores ambientais e históricos.

Na Praia de Manguinhos, seis tipos de microhabitats foram considerados disponíveis para os peixes nas poças de maré. Pela análise da distribuição das espécies nestes microhabitats podemos verificar alguns casos de sobreposição e outros de segregação espacial. De acordo com a estratégia de utilização destes microhabitats podemos constatar a predominância de espécies generalistas, isto é, que utilizam mais de um tipo de microhabitat. As 24 espécies incluídas nesta categoria representaram cerca de 91% do total de indivíduos capturados.

De uma maneira geral, o tipo de substrato constitui-se no principal fator controlador da distribuição de espécies

marinhas bentônicas (LEVINTON, 1982). Em poças de maré, particularmente, a natureza do substrato é de fundamental importância para os organismos que habitam este tipo de ambiente (NEWELL, 1970). Segundo NEWELL (1970), na zona entremarés existem dois tipos básicos de substrato, o sólido (i.e. rochoso) e o particulado (i.e. arenoso e lodoso), cada um dos quais suportando um conjunto característico de organismos. De uma maneira geral, a ocorrência da maioria das espécies de peixes na zona entremarés da Praia de Manguinhos parece estar relacionada com a presença de recifes rochosos, que constituiu o substrato predominante. Segundo GIBSON (1972), o substrato rochoso pode proporcionar abrigo e local de alimentação para diversas espécies de peixes, devido a existência de locas e fendas, e a ocorrência de uma grande variedade de algas e invertebrados bentônicos neste tipo de substrato.

De uma maneira geral, as espécies residentes primárias apresentaram hábito exclusivamente de fundo, estando associadas principalmente ao substrato rochoso. A maioria das espécies residentes secundárias foram encontradas a meia-água, enquanto que todas as espécies transitórias utilizaram o estrato superficial da coluna d'água. Esta segregação entre as espécies residentes primárias, secundárias e transitórias na coluna d'água das poças de maré constitui-se em um mecanismo de partilha de espaço, que permite a coexistência destes conjuntos de espécies.

Todas as espécies que utilizaram locas e fendas dos recifes das poças de maré pertencem às categorias das

residentes primárias e secundárias. Segundo BENNETT & GRIFFITHS (1984), o benefício direto mais óbvio que os peixes de poças de maré podem obter por permanecer nestes abrigos é a proteção contra predadores. Em ambientes de recifes, a pressão de predação parece ser elevada (HOBSON, 1965, 1973), portanto deve existir forte seleção contra as espécies que se afastam muito dos abrigos (LUCKHURST & LUCKHURST, 1978). Na Praia de Manguinhos, foi verificada uma grande sobreposição espacial entre as espécies que utilizam este tipo de microhabitat. Entretanto, a utilização deste tipo de microhabitat por 19 espécies não representa uma sobreposição real, visto que algumas espécies utilizaram-no como abrigo diurno e outras como abrigo noturno. SMITH & TYLER (1972) consideraram as diferenças no período de utilização de abrigos como um importante mecanismo de partilha de espaço entre espécies de peixes que vivem em recifes de corais. Entretanto, somente a segregação temporal não é suficiente para explicar a coexistência da grande maioria das espécies nas locas e fendas das poças de maré aqui estudadas. Provavelmente, mecanismos mais refinados de partilha de microhabitats, como por exemplo a utilização de abrigos de diferentes tamanhos, também podem estar ocorrendo, evitando assim a competição entre as espécies que utilizam fendas e locas durante o mesmo período de tempo.

No presente estudo, a ocorrência de algumas espécies de peixes (e.g. Doratonotus megalepis, Halichoere poeyi, Sparisoma rubripinne, Malacoctenus delalandii e M. triangulatus) esteve relacionada com a presença de algas bentônicas nas poças de

maré. A associação com algas pode ser vantajosa para estas espécies, pois além de abrigo contra predadores, elas podem obter uma grande variedade de presas, que também vivem associadas a estas algas.

As espécies transitórias foram as únicas que ocuparam o estrato superficial da coluna d'água das poças de maré, não ocorrendo portanto sobreposição entre estas espécies e as residentes primárias e secundárias. A ocupação exclusiva deste microhabitat parece ser vantajosa para as espécies que visitam ocasionalmente as poças de maré, pois evitam a competição com espécies melhor adaptadas a este tipo de ambiente. Por outro lado, as espécies que ocupam o estrato superficial da coluna d'água nas poças de maré parecem estar mais vulneráveis a predadores terrestres, como as aves aquáticas. Na região de Ubatuba, garças (Egretta thula), gaivotas (Larus dominicanus), e baturas (Calidris sp.) exploram poças de maré (I. Sazima, comunicação pessoal).

5- Distribuição estacional das espécies.

Na Praia de Manguinhos, foram detectadas variações estacionais na riqueza de espécies e abundância de peixes de poças de maré, com os maiores valores sendo registrados no verão e os menores no inverno. Embora menos pronunciadas que em regiões temperadas (GREEN, 1971), as diferenças climáticas entre as estações do ano, principalmente entre o verão e inverno, parecem exercer alguma influência sobre a composição e dinâmica populacional desta taxocenose.

No presente estudo, a maior riqueza de espécies verificada no verão foi devido basicamente à presença de algumas espécies raras de residentes primárias e secundárias, e das espécies transitórias nesta época do ano. Em poças de maré da África do Sul, BECKLEY (1985b) também observou que a presença de espécies raras foi responsável pelo aumento da riqueza de espécies de peixes registrado durante o verão.

Diversos estudos desenvolvidos em regiões temperadas tem demonstrado a existência de flutuações estacionais nas populações de diversas espécies de peixes de poças de maré, com as maiores abundâncias de indivíduos registradas no verão e as menores no inverno (GREEN, 1971; THOMSON & LEHNER, 1976; MORING, 1979; YOSHIYAMA, 1981; GROSSMAN, 1982). No presente estudo, também foram detectadas flutuações estacionais semelhantes na abundância das espécies de peixes de poças de maré. A maioria das espécies residentes primárias, residentes

secundárias e transitórias, foram mais abundantes no verão e menos abundantes no inverno.

As espécies residentes primárias, Bathygobius soporator, Scartella cristata, Labrisomus nuchipinnis e Malacoctenus delalandii, estiveram bem representadas numericamente nas poças de maré durante todo o período de estudo. Em B. soporator, L. nuchipinnis e M. delalandii, a maior abundância verificada em determinadas estações do ano foram associadas com os menores valores de comprimento médio dos peixes. Este fato parece sugerir que, nestas ocasiões, o recrutamento de jovens contribuiu para o aumento populacional destas espécies. Os aumentos populacionais devido ao recrutamento de jovens foram evidenciados no verão (L. nuchipinnis e B. soporator) e no inverno (M. delalandii).

Segundo MORING (1979), em regiões temperadas o recrutamento de jovens tem sido considerado como o principal responsável pelo aumento populacional das espécies de peixes residentes de poças de maré. Após este período, ocorre redução na população destas espécies, provavelmente devido a predação (MORING, 1979). No presente estudo, o recrutamento de jovens não foi o único fator responsável pelo aumento da abundância das espécies residentes primárias. O período de maior abundância de Scartella cristata (verão, 1984) não coincidiu com o período de menor comprimento médio dos peixes (inverno e primavera). Neste caso, provavelmente, a entrada de indivíduos maiores nas poças de maré também contribuiu para o aumento populacional desta espécie no verão. YOSHIYAMA (1982) sugere

que a entrada de indivíduos maiores de Oligocottus snyderi (Cottidae), também contribuiu para o aumento da abundância desta espécie em poças de maré da costa da Califórnia, EUA.

Na Praia de Manguinhos, as espécies incluídas na categoria das residentes secundárias foram representadas quase que exclusivamente por indivíduos jovens. Este fato demonstra que as espécies residentes secundárias utilizam as poças de maré apenas durante esta fase de seu ciclo de vida, e que abandonam gradativamente estes ambientes a medida que atingem um tamanho maior. Portanto, as flutuações na abundância destas espécies parecem estar relacionadas basicamente com a entrada de juvenis menores e a saída de juvenis maiores das poças de maré. Para a maioria destas espécies, a entrada de jovens ocorreu principalmente no verão. Após este período, seguiu-se um decréscimo na abundância destas espécies, provavelmente devido a saída destes peixes para outros ambientes.

As espécies transitórias utilizaram as poças de maré por um curto período de tempo, particularmente no verão quando foram relativamente abundantes. Estas espécies estiveram representadas por indivíduos nas fases larvária (Eucinostomus sp.) e juvenil (Xenomelanoris brasiliensis, Mugil curema e Harengula jaguana). Portanto, estas espécies de ocorrência estacional utilizam as poças de maré durante a fase de seu ciclo de vida mais vulnerável aos predadores, sugerindo que o ambiente das poças de maré, embora sujeito a predadores como aves aquáticas, fornece alguma proteção temporária a estes jovens contra predadores de águas abertas. Os adultos das

espécies transitórias não são habitantes típicos de ambientes de recifes rochosos (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980, 1985).

Em resumo, podemos concluir que o aumento populacional verificado na taxocenose estudada deve-se principalmente ao recrutamento de jovens das espécies residentes primárias e a entrada de jovens das espécies residentes secundárias e transitórias. Após este período, ocorre redução nas populações das espécies residentes primárias, provavelmente devido a predação; enquanto que as residentes secundárias e transitórias abandonam as poças de maré, passando a ocupar outros tipos de ambientes. Resultados semelhantes tem sido observado em poças de maré de regiões temperadas (MORING, 1979).

6- Período de atividade.

Em recifes tropicais, as espécies de peixes são ativas durante o dia ou a noite, sendo que as espécies diurnas estão inativas principalmente durante a noite e as noturnas principalmente durante o dia (HOBSON, 1965, 1968; STARCK & DAVIS, 1966; COLLETTE & TALBOT, 1972).). Segundo HOBSON (1973), quando estes peixes estão ativos, suas ações são dominadas pela sua alimentação, enquanto que, quando eles estão inativos, seu comportamento está relacionado primariamente com sua proteção.

Segundo GIBSON (1982), a maioria dos peixes da zona entremarés orientam-se visualmente e, na maioria dos casos, o período de atividade destas espécies está limitado às horas do dia. Na costa da Califórnia, THOMSON & LEHNER (1976) observaram que 80 % das espécies de peixes da zona entremarés apresentaram atividade diurna. No presente estudo, o número de espécies de peixes com hábitos diurnos também foi bem maior que aquele com hábitos noturnos.

Em relação as residentes primárias foi observado que nove espécies foram ativas durante o dia e as informações disponíveis na literatura parecem confirmar o hábito diurno destas espécies. Embora não tenha sido encontrada nenhuma informação precisa sobre o período de atividade das três espécies de gobiídeos (Bathygobius soporator, Gobionellus boleosoma e Gobiosoma hemigymnum), alguns autores tem

considerado os peixes desta família como tipicamente diurnos (COLLETTE & TALBOT, 1972; HELFMAN, 1978). As três espécies da família Labrisomidae (i.e. Labrisomus nuchipinnis, Malacoctenus delalandii e M. triangulatus), estiveram ativos durante o dia. SAZIMA (1986) também observou atividade diurna em L. nuchipinnis e M. delalandii, em praias rochosas do litoral norte do Estado de São Paulo. Segundo WAGNER et al. (1976), L. nuchipinnis possui pouca acuidade e alta sensibilidade da retina, sendo considerada uma espécie adaptada a ambientes de pouca luz. Provavelmente, estas adaptações retinianas estão relacionadas com o hábito secretivo desta espécie. Não foi encontrada na literatura nenhuma informação sobre o período de atividade de Malacoctenus triangulatus. Todas as espécies da Família Blenniidae estudadas tem atividade diurna (RANDALL, 1967; HOBSON, 1974; HELFMAN, 1978). STARCK & DAVIS (1966) não encontraram representantes desta família durante suas observações noturnas em recifes da Flórida, EUA. Segundo WAGNER et al. (1976), S. cristata possui boa acuidade e sensibilidade da retina, podendo ser considerada como uma espécie visualmente dependente. Não foi encontrada na literatura qualquer referência sobre o período de atividade de Dactyloscopus tridigitatus e Gillellus greyae.

Entre as espécies residentes secundárias, doze apresentaram atividade durante o dia e para a maioria destas espécies foi possível obter na literatura algumas informações sobre seu período de atividade. Em recifes de corais da Flórida, todos os Pomacentrídeos observados por STARCK & DAVIS

(1966), incluindo A. saxatilis, S. dorsopunnicans e S. variabilis, apresentaram atividade diurna. Segundo MAHONEY (1981), S. dorsopunnicans defende ativamente seu território durante o dia, enquanto que durante a noite é relativamente inativo. Diversos autores (STARCK & DAVIS, 1966; RANDALL, 1967; SMITH & TYLER, 1973) fazem referência ao hábito diurno de Acanthurus bahianus e A. chirurgus. Na região do Caribe, RANDALL (1967) observou atividade diurna em Scorpaena plumieri, Halichoeres poeyi e Sparisoma rubripinne. Com relação às espécies Epinephelus adscencionis e Lutjanus jocu, RANDALL (1967) refere-se a existência de atividade tanto diurna como noturna. Entretanto, segundo COLLETTE & TALBOT (1972), E. adscencionis parece ser uma espécie diurna ou crepuscular. Na literatura não foi encontrada qualquer referência sobre o período de atividade das demais espécies residentes secundárias (Oostethus lineatus e Rypticus subbifrenatus).

Todas as espécies transitórias apresentaram atividade durante o dia. Sazima (1986) considerou Xenomelaniris brasiliensis e Mugil curema como espécies de hábitos diurnos. Segundo WAGNER et al. (1976) Harengula jaguana possui boa acuidade e sensibilidade da retina, sendo considerada como espécie visualmente orientada.

No presente estudo, apenas seis espécies apresentaram atividade noturna, sendo uma residente primária e cinco residentes secundárias. Segundo I. SAZIMA (comunicação pessoal), a residente primária Gobiesox strumosus apresentou atividade noturna pronunciada em praias rochosas de Ubatuba,

São Paulo. Atividade noturna tem sido verificada nas residentes secundárias Holocentrus ascencionis (RANDALL, 1967), Ahlia egmontis (COHEN & DEAN, 1970) e nas três espécies de Gymnothorax (BARDACH et al., 1959; RANDALL, 1965, 1967; STARCK & DAVIS, 1966).

Segundo STARCK & DAVIS (1966) existem várias diferenças externas aparentes entre espécies diurnas e noturnas, principalmente com relação ao tamanho dos olhos. Geralmente, os olhos das espécies noturnas são proporcionalmente maiores do que aqueles de espécies diurnas (STARCK & DAVIS, 1966). Entretanto, isto deve funcionar principalmente em relação aos peixes visualmente orientados. Assim, os grandes olhos de H. ascencionis são característicos de peixes que se alimentam durante a noite ou no crepúsculo. Por outro lado, os olhos de pequeno tamanho de G. strumosus, A. egmontis e Gymnothorax spp. constituem-se em evidência de que estas espécies não são orientadas visualmente. Foi constatado que G. strumosus possui capacidade visual reduzida (WAGNER et al., 1976), sugerindo que esta espécie utiliza outro mecanismo sensorial de orientação. Os Muraenideos G. moringa e G. vicinus utilizam principalmente o olfato para a localização de suas presas (BARDACH et al., 1959). Embora Myrichthys oculatus tenha sido considerado como espécie diurna (STARCK & DAVIS, 1966), no presente estudo esta espécie apresentou tanto atividade diurna como noturna, fato também observado na região de Ubatuba, Estado de São Paulo (I. SAZIMA, comunicação pessoal).

A ocupação do mesmo espaço por diferentes espécies de

peixes durante o dia e a noite constitui-se em um dos mecanismos primários de partilha de espaço que permite a coexistência de um grande número de espécies nos recifes (COLLETTE & TALBOT, 1972; SMITH & TYLER, 1972). No presente estudo, as espécies noturnas apresentaram sobreposição aparente de microhabitat com diversas espécies diurnas. Embora o número de espécies noturnas tenha sido relativamente pequeno nas poças de maré estudadas, estes casos de segregação temporal permitem a coexistência de algumas espécies que utilizam um mesmo tipo de microhabitat, podendo este ser considerado como um dos mecanismos responsável pela manutenção da diversidade de espécies nestes ambientes de área restrita.

7- Dieta das espécies mais abundantes.

Abudefduf saxatilis.

No presente estudo, esta espécie foi considerada como onívora, devido a presença em sua dieta tanto de algas como de itens de origem animal, principalmente pequenos crustáceos. As informações disponíveis na literatura confirmam as minhas observações sobre o hábito onívoro desta espécie. (LONGLEY & HILDEBRAND, 1941; RANDALL, 1967; FISHELSON, 1970; ALMEIDA, 1972). Na Florida, LONGLEY & HILDEBRAND (1941) examinaram o conteúdo estomacal de três exemplares de A. saxatilis, encontrando principalmente algas e copépodes. No Caribe, RANDALL (1967) encontrou principalmente antozoários, copépodes, algas e tunicados, no conteúdo estomacal de 33 exemplares desta espécie. Este autor considerou A. saxatilis como uma das espécies que possuem hábitos alimentares mais diversificados, sendo observada alimentando-se de zooplâncton bem acima dos recifes ou pastando no fundo sobre algas e animais sésseis. No Mar Vermelho, FISHELSON (1970) observou que A. saxatilis alimenta-se de quetognatos, hidromedusas, poliquetos planctônicos, salpas, eufausiáceos, copépodes e algas flutuantes. Na região de Salvador, Bahia, ALMEIDA (1972) examinou o conteúdo estomacal de 53 exemplares desta espécie, encontrando zooplâncton nos indivíduos menores (16,9-24,0 mm

CP) e crustáceos, moluscos, poliquetos, algas e detritos nos indivíduos maiores (até 50,7 mm CP). Em Ubatuba, São Paulo, SAZIMA (1986) observou comportamento de limpeza ("cleaning") em jovens de A. saxatilis. As espécies "hospedeiras" foram Kyphosus sectatrix e Diplodus argenteus (I. SAZIMA, comunicação pessoal).

Acanthurus bahianus

A análise do conteúdo do tubo digestivo confirmou as informações existentes na literatura sobre o hábito herbívoro desta espécie. A. bahianus alimentou-se exclusivamente de algas, pertencentes a diversos gêneros. No Caribe, RANDALL (1967) também encontrou um grande número de espécies de algas na dieta desta espécie. Este autor refere-se a ocorrência de sedimentos inorgânicos no tubo digestivo de A. bahianus, e sugere que estas partículas provavelmente auxiliam na trituração das algas. No presente estudo, não foi observado a presença marcante de sedimentos na dieta desta espécie. Portanto, a presença de fragmentos de algas e a ausência de sedimentos no tubo digestivo parece sugerir que A. bahianus é um peixe podador, de acordo com a definição de KEENLEYSIDE (1979).

Ahlia egmontis

No presente estudo, A. egmontis foi considerada como uma espécie de hábito carnívoro especializado, que se alimenta exclusivamente de poliquetos. Não existem na literatura informações sobre os hábitos alimentares desta espécie, exceto uma breve referência de STARCK & DAVIS (1966) de que A. egmontis provavelmente alimenta-se da fauna intersticial. ALMEIDA (1972) incluiu A. egmontis entre as espécies carnívoras, não fazendo nenhuma referência sobre o tipo de alimento utilizado por esta espécie.

Bathygobius soporator

Baseado na análise do conteúdo do tubo digestivo, B. soporator pode ser considerada como uma espécie de hábito onívoro, alimentando-se de algas bentônicas e uma grande variedade de itens de origem animal, principalmente crustáceos. SAZIMA (1980) considerou B. soporator uma espécie oportunista, que se alimenta de animais (principalmente crustáceos) e vegetais (algas bentônicas). Segundo o autor, esta espécie apresenta comportamento exploratório fortemente desenvolvido e inspeciona objetos introduzidos no seu ambiente. NASCIMENTO & PERET (1986) analisando o conteúdo estomacal de alguns exemplares de B. soporator do Canal de Itajurú, Cabo Frio, encontraram predominância de algas verdes, além de micro e macrocrustáceos e, esporadicamente, alguns peixes da família

Poeciliidae.

Outros autores tem considerado B. soporator como uma espécie de hábito carnívoro (BEEBE & TEE-VAN, 1928; BREDER, 1948; SPRINGER & WOODBURN, 1960; ODUM & HEALD, 1972; ALMEIDA, 1972). No Caribe, BEEBE & TEE-VAN (1928) encontraram apenas pequenos peixes da família Blenniidae no conteúdo estomacal desta espécie, e BREDER (1948) considerou B. soporator como uma espécie estritamente carnívora. No presente estudo, o item peixes foi quantitativamente importante na dieta desta espécie, sendo encontrados jovens de B. soporator (indicando canibalismo), Scartella cristata, e larvas de espécie não identificada. Canibalismo é um hábito comum em diversas espécies de peixes residentes de poças de maré de regiões temperadas (MORING, 1979). A presença de hábitos canibais em B. soporator pode estar relacionada com a área restrita deste tipo de ambiente, constituindo-se em um mecanismo natural de controle populacional. Essa sugestão pode ser verificada comparando as dietas de populações dessa espécie em áreas abertas e as de poças de maré. Na Baía de Tampa, Flórida, SPRINGER & WOODBURN (1960) analisaram um único exemplar de B. soporator, encontrando larvas de insetos e carídeos no seu estômago. Em North River, Flórida, ODUM & HEALD (1972) encontraram carídeos, insetos e anfípodes no conteúdo estomacal de 6 exemplares desta espécie. ALMEIDA (1972) considerou B. soporator como uma espécie carnívora, embora curiosamente não tenha encontrado qualquer tipo de alimento no estômago de 75

exemplares capturados em poças de maré da região de Salvador, Bahia.

Epinephelus adscensionis

Baseado na análise do conteúdo estomacal, E. adscensionis foi considerado como uma espécie de hábito carnívoro, alimentando-se de crustáceos, peixes e, ocasionalmente, de poliquetos. As poucas informações existentes na literatura sobre os hábitos alimentares desta espécie (RANDALL, 1967; ALMEIDA, 1972) confirmam as minhas observações sobre o seu hábito carnívoro. No Caribe, RANDALL (1967) analisou o conteúdo estomacal de 56 exemplares de E. adscensionis, encontrando principalmente crustáceos braquiúros e peixes. No Brasil, ALMEIDA (1972) encontrou crustáceos, moluscos e peixes no conteúdo estomacal desta espécie, coletados em poças de maré da região de Salvador, Bahia.

Gobiesox strumosus

A análise do conteúdo estomacal indica que G. strumosus é uma espécie de hábito carnívoro, que alimenta-se basicamente de pequenos crustáceos, e esporadicamente de moluscos. As informações disponíveis na literatura sobre os hábitos alimentares desta espécie também indicam que esta espécie

alimenta-se exclusivamente de itens de origem animal (HILDEBRAND & SCHOROEDER, 1928; RUNYAN, 1961; ODUM & HEALD, 1972; DIENER et al., 1974; ALMEIDA, 1972). Na Baía de Chesapeake, HILDEBRAND & SCHROEDER (1928) encontraram isópodes, anfípodes e anelídeos no conteúdo estomacal de G. strumosus. Nesta mesma Baía, RUNYAN (1961) analisou o conteúdo estomacal de 20 exemplares desta espécie, encontrando exclusivamente anfípodes. Na costa da Flórida, ODUM & HEALD (1972) analisaram 18 exemplares de G. strumosus e encontraram anfípodes, isópodes e larvas de insetos (Chironomidae). Na região estuarina da Baía de Galveston, Texas, DIENER et al. (1974) analisaram um único exemplar desta espécie, encontrando somente isópodes. No Brasil, ALMEIDA (1972) incluiu G. strumosus entre as espécies carnívoras que habitam poças de maré da região de Salvador, Bahia, não fazendo referência ao tipo de alimento utilizado por esta espécie.

Gobionelus boleosoma

No presente estudo, esta espécie foi considerada como onívora, que se alimenta exclusivamente de algas e pequenos crustáceos. Com relação a esta espécie, as poucas informações disponíveis na literatura sobre seus hábitos alimentares estão contidas nos trabalhos de DIENER et al. (1974) e CARLE & HASTING (1982). Na Baía de Galveston, Texas, DIENER et al. (1974) encontraram ostrácodos, isópodes e detritos orgânicos no

conteúdo estomacal de 2 exemplares de G. boleosoma. CARLE & HASTING (1982) encontraram copépodes, foraminíferos, nematóides e ostrácodes, além de uma grande quantidade de algas filamentosas e diatomáceas no conteúdo estomacal desta espécie. Estes últimos autores citados demonstraram que G. boleosoma apresenta seletividade alimentar positiva em relação aos copépodes e ostrácodes, e consideraram a ocorrência de algas filamentosas e diatomáceas como resultado da ingestam incidental. No presente estudo, considerando-se que em todos os exemplares de G. boleosoma foi encontrado uma grande quantidade de algas, acredito que este tipo de alimento seja utilizado intencionalmente por esta espécie.

Halichoeres poeyi

Baseado na análise do conteúdo estomacal, H. poeyi pode ser considerada como uma espécie de hábito carnívoro, alimentando-se de uma grande variedade de itens de origem animal. Na literatura, as informações sobre os hábitos alimentares desta espécie estão restritas aos trabalhos de RANDALL (1967) e WAINWRIGHT (1988). Estes trabalhos confirmam as minhas observações sobre o hábito carnívoro de H. poeyi. No Caribe, RANDALL (1967) analisou o conteúdo estomacal de 31 exemplares desta espécie, encontrando principalmente braquiúros, moluscos e equinodérmias. Em Belize, WAINWRIGHT

(1988) encontrou diversos tipos de crustáceos, além de moluscos e poliquetos no conteúdo estomacal de H. poeyi.

Labrisomus nuchipinnis

Através da análise do conteúdo do tubo digestivo, podemos considerar L. nuchipinnis como uma espécie de hábitos carnívoros, que utiliza uma grande variedade de itens de origem animal, principalmente crustáceos. A ocorrência esporádica de algas no conteúdo do tubo digestivo desta espécie deveu-se, provavelmente, a ingestão incidental durante a captura das suas presas. As informações disponíveis na literatura reforçam as minhas observações sobre os hábitos carnívoros de L. nuchipinnis (CERVIGÓN, 1966; RANDALL, 1967; ALMEIDA, 1972; SAZIMA, 1986). Na costa da Venezuela, CERVIGÓN (1966) refere-se apenas a ocorrência de crustáceos braquiúros do gênero Mithrax na dieta desta espécie. No Caribe, RANDALL (1967) encontrou braquiúros, gastrópodes, equinodérmias, peixes, poliquetos e anfípodes no conteúdo estomacal de L. nuchipinnis. Segundo este autor, alguns dos itens encontrados são de tamanho considerável quando comparados com o tamanho deste peixe. No Brasil, ALMEIDA (1972) encontrou poliquetos, diversos crustáceos, gastrópodes e peixes no conteúdo estomacal de L. nuchipinnis capturados em poças de maré do litoral da Bahia. No litoral do Estado de São Paulo, SAZIMA (1986) encontrou crustáceos, moluscos e poliquetos no conteúdo estomacal desta espécie, e considerou-a como um predador de espreita ("sit-and-wait").

Malaccoctenus delalandii

Baseado na análise do conteúdo do tubo digestivo, M. delalandii pode ser considerada como uma espécie de hábitos carnívoros, alimentando-se de uma grande variedade de itens de origem animal, principalmente crustáceos. Nesta espécie, embora tenha sido detectada a presença de algas no tubo digestivo, a sua ocorrência foi esporádica e em quantidade mínima, provavelmente devido a ingestão incidental durante a captura das presas. M. delalandi é um predador de espreita ("sit-and-wait", SAZIMA, 1986), que nas poças de maré estudadas sempre foi encontrado junto a algas bentônicas. As informações disponíveis na literatura sobre os hábitos alimentares de M. delalandii também indicam a predominância de hábitos carnívoros (CERVIGÓN, 1966; ALMEIDA, 1972). Segundo CERVIGÓN (1966), na costa da Venezuela esta espécie alimenta-se principalmente de pequenos crustáceos decápodes e anfípodes. No Brasil, ALMEIDA (1972) encontrou fragmentos de crustáceos no conteúdo estomacal de M. delalandii, capturados em poças de maré da região de Salvador, Bahia.

Scartella cristata

Baseado na análise do conteúdo do tubo digestivo, S. cristata pode ser considerada como uma espécie de hábito onívoro, alimentando-se basicamente de algas bentônicas e uma grande variedade de itens de origem animal. As informações

disponíveis na literatura sobre os hábitos alimentares desta espécie estão restritas aos trabalhos de CERVIGÓN (1966), RANDALL (1967), SMITH (1974) e TARARAM & WAKABARA (1982). Excetuando-se RANDALL (1967), que encontrou quase que exclusivamente algas e detritos orgânicos na dieta de S. cristata no Caribe, os demais trabalhos reforçam as minhas observações sobre a onivoria desta espécie. Na Baía de Byscaine, SMITH (1974) encontrou esponjas, hidróides, anfípodes, ovos de moluscos, restos de crustáceos e de vegetais não identificados na dieta de S. cristata. No Brasil, TARARAM & WAKABARA (1982) analisaram 40 exemplares desta espécie e encontraram principalmente algas, decápodes, moluscos, anfípodes, e ocasionalmente isópodes, poliquetos e briozoários. No presente estudo, assim como em todos os trabalhos citados anteriormente, foi encontrado areia e fragmentos calcários na maioria dos tubos digestivos analisados. Este fato sugere que S. cristata, ao abocanhar o seu alimento no fundo, também ingere parte do substrato, podendo então ser considerada como um peixe pastador, de acordo com a definição de KEENLEYSIDE (1979).

Stegastes dorsopunnicans

A análise do conteúdo estomacal indica que S. dorsopunnicans é uma espécie de hábito onívoro, que se alimenta de algas, pequenos crustáceos e poliquetos. Não encontrei na

literatura informações sobre os hábitos alimentares desta espécie. Segundo RANDALL (1967), a maioria das espécies de Pomacentrídeos são onívoros, alimentando-se de uma grande variedade de organismos bentônicos e planctônicos. No presente estudo, a presença de fragmentos de algas e tentáculos de poliquetos Cirratulídeos, e a ausência de partículas inorgânicas do substrato no conteúdo estomacal são evidências de que S. dorsopunnicans parece atuar não só como um podador, no sentido de KEENLEYSIDE (1979), mas também como um "podador" de invertebrados bentônicos.

Xenomelaniris brasiliensis

No presente estudo, X. brasiliensis foi considerada como uma espécie de hábito carnívoro, alimentando-se basicamente de pequenos crustáceos, e ocasionalmente de insetos. Com relação a esta espécie, as informações disponíveis na literatura sobre os seus hábitos alimentares tem indicado uma predominância de hábito onívoro (CARVALHO, 1953; CERVIGÓN, 1966; SAZIMA, 1986). É possível que esta discrepância esteja relacionada com a disponibilidade de algas nos diferentes ambientes estudados. Na costa da Venezuela, CERVIGÓN (1966) observou que os menores exemplares de X. brasiliensis alimentam-se de detritos de fundo e algas, enquanto que os exemplares maiores capturam eventualmente crustáceos braquiúros do gênero Callinectes. No Brasil, CARVALHO (1953) analisou o conteúdo estomacal desta

espécie, encontrando principalmente detritos de origem vegetal, crustáceos, peixes e algas. SAZIMA (1986) considerou X. brasiliensis um "apanhador de superfície", que se alimenta principalmente de algas, crustáceos e detritos.

8- Utilização dos recursos alimentares pelo conjunto de peixes mais abundantes.

As zonas entremarés de costões rochosos constituem-se em um dos ambientes marinhos mais densamente habitados e com maior diversidade de espécies animais e vegetais (NYBAKKEN, 1982), existindo, portanto, uma grande quantidade de alimento disponível para os peixes que habitam estes locais (MORING, 1979). Entretanto, ainda são pouco conhecidos os efeitos dos peixes como predadores da fauna e flora das zonas entremarés (GIBSON, 1982). Na Praia de Manguinhos, a zona entremarés pode ser considerada como um local onde existe uma grande riqueza de espécies e abundância de algas bentônicas e diversos grupos de invertebrados, principalmente cnidários, moluscos, poliquetos e crustáceos (observação pessoal).

Segundo MORING (1979), a maioria dos peixes que vivem em poças de maré tem hábito alimentar oportunista, devido ao fato de viverem em ambientes restritos durante a maré baixa. CROSS (1981) investigando três conjuntos de peixes de poças de maré de regiões temperadas, constatou que a maioria das espécies possuem hábitos alimentares generalizados. Na Praia de Manguinhos, entre as 13 espécies de peixes que foram analisadas, apenas duas (Ahlia egmontis e Acanthurus bahianus) apresentaram hábito alimentar especializado, isto é, utilizaram uma única categoria alimentar na sua dieta. MITCHELL (1953) encontrou uma maior proporção de espécies carnívoras em poças

de maré da costa da Califórnia. Resultado similar foi obtido no Mediterrâneo por GIBSON (1968), onde doze espécies apresentaram hábito carnívoro, seis foram onívoras e uma foi herbívora. BENNETT et al. (1983) encontraram quase que exclusivamente espécies carnívoras em poças de maré de Cape Peninsula, África do Sul. No presente estudo, foi constatada uma predominância de espécies carnívoras (53,8 %) , seguido das onívoras (38,4 %) e herbívoras (7,6 %). Entretanto, se considerarmos a abundância de indivíduos em cada uma destas categorias tróficas, verificamos que existe uma maior proporção de indivíduos onívoros (71,0%), seguido pelos carnívoros (24,9%) e herbívoros (4,0%).

De uma maneira geral, os crustáceos constituem-se em um dos grupos mais importantes na dieta dos peixes (NIKOLSKY, 1963; RANDALL, 1967), tanto para as espécies que se alimentam do plâncton como para aquelas que se alimentam do bentos (RANDALL, 1967). Na Praia de Manguinhos, o item Isopoda foi o mais frequentemente encontrado no conteúdo estomacal do conjunto de peixes analisados. Estes crustáceos são predominantemente bentônicos (BARNES, 1984) e muito abundantes em ambientes de poças de maré (NAKAMURA, 1971). Isopoda tem sido muito frequente no conteúdo estomacal de peixes de poças de maré de regiões temperadas (MITCHELL, 1953; NAKAMURA, 1971;). No presente estudo, Isopoda também foi um item importante na dieta de peixes de hábitos alimentares bentônicos (i.e. M. delalandii, L. nuchipinnis, Gobiesox strumosus e H. poeyi).

Na Praia de Manguinhos, os anfípodes constituíram o segundo item mais frequente no conteúdo estomacal do conjunto de peixes analisados. Entre as nove espécies de peixes que utilizaram anfípodes como alimento, quatro (Scartella cristata, Malacoctenus delalandii, Labrisomus nuchipinnis e Halichoeres poeyi) foram consumidoras constantes desses crustáceos. Anfípodes são muito abundantes em poças de maré, onde vivem associados a algas bentônicas (NAKAMURA, 1971; TARARAM et al., 1981) e em fendas e locas dos recifes (NAKAMURA, 1971). Anfípodes também constituíram-se em importantes componentes da dieta de diversas espécies de peixes de poças de maré de regiões temperadas (MITCHELL, 1953; NAKAMURA, 1971) e de regiões tropicais (ALMEIDA, 1972; TARARAM & WAKABARA, 1982).

Em relação aos copépodes, existem espécies planctônicas e bentônicas (BARNES, 1984). Estes pequenos crustáceos são abundantes em poças de maré (NAKAMURA, 1971; DETHIER, 1980), sendo utilizados como alimento por diversas espécies de peixes (NAKAMURA, 1971). Na Praia de Manguinhos, os copépodes foram utilizados por nove espécies de peixes, sendo item constante na dieta de Abudefduf saxatilis, Stegastes dorsopunnicans e Xenomelaniris brasiliensis. As duas primeiras espécies (i.e. A. saxatilis e S. dorsopunnicans) tem sido consideradas como consumidores de plâncton e de bentos (RANDALL, 1967), e X. brasiliensis é uma espécie que se alimenta na superfície (SAZIMA, 1986).

As algas bentônicas foram relativamente abundantes e bem diversificadas na zona entremarés da Praia de Manguinhos. Este

item constituiu-se no terceiro alimento mais frequente no conteúdo estomacal do conjunto de espécies analisadas. Seis espécies de peixes foram consumidoras constantes de algas, sendo cinco onívoras (Bathygobius soporator, Scartella cristata, Gobionellus boleosoma, Abudefduf saxatilis, Stegastes dorsopinnicans) e apenas uma estritamente herbívora (Acanthurus bahianus). A existência de algas bentônicas em abundância nas zonas entremarés parece estar relacionada com as dificuldades de acesso encontradas por grandes herbívoros para pastar nestes ambientes (RANDALL, 1961; OGDEN & LOBEL, 1978). No presente estudo, embora o item algas tenha sido um componente importante na dieta de diversas espécies de peixes (incluindo herbívoras e onívoras), o número de espécies estritamente herbívoras foi relativamente pequeno. MITCHELL (1953) encontrou apenas uma espécie de peixe herbívoro, embora tenha verificado uma grande abundância de algas em poças de maré da costa da Califórnia. Segundo YOSHIYAMA (1980), em vista da aparente abundância de algas na zona entremarés da costa da Califórnia, parece que este recurso alimentar é relativamente pouco utilizado pelos peixes.

O hábito herbívoro parece ser uma das mais recentes inovações tróficas dos peixes marinhos (OGDEN & LOBEL, 1978). Embora este hábito alimentar tenha sido adquirido por algumas poucas espécies (HOBSON, 1975), é marcante a abundância de peixes herbívoros em recifes tropicais (HOBSON, 1974, 1975; OGDEN & LOBEL, 1978). Segundo OGDEN & LOBEL (1978), os peixes herbívoros desempenham uma importante função na transformação

de energia fixada pelas algas bentônicas. Em ambientes de recifes, os Acanthurídeos e Scarídeos constituem-se nos peixes herbívoros dominantes (RANDALL, 1961; LEWIS & WAINWRIGHT, 1985). Nas poças de maré da Praia de Manguinhos estas duas famílias também estiveram representadas. Entretanto, os Acanthurídeos (principalmente Acanthurus bahianus) foi o grupo de peixes herbívoros dominante. Esta predominância de Acanthurídeos em relação aos Scarídeos parece estar relacionada com o padrão de distribuição espacial destes grupos de peixes herbívoros. Segundo LEWIS & WAINWRIGHT (1985), em recifes de corais do Caribe, Acanthurídeos ocorrem em habitats mais rasos, enquanto que Scarídeos são encontrados em habitats mais profundos.

Os anelídeos poliquetos tem sido considerados como o grupo de invertebrados marinhos mais abundante em comunidades bentônicas (cf. KNOX, 1977), constituindo-se em um item importante na dieta de diversas espécies de peixes (RANDALL, 1967; VIVIEN & PEYROT-CLAUDE, 1974; AMARAL & MIGOTO, 1980; KAWAKAMI & AMARAL, 1983). Na zona entremarés da Praia de Manguinhos, os poliquetos também constituem um componente importante da fauna bentônica (ZAMPROGNO & AMARAL, 1985). Este item foi relativamente frequente no conteúdo estomacal do conjunto de espécies analisados no presente estudo. Entre as sete espécies de peixes que utilizaram poliquetos como alimento, podemos destacar Ahlia egmontis, Halichoeres poeyi e Stegastes dorsopinnatus como consumidores constantes destes anelídeos, principalmente Nereídeos e Cirratulídeos. VIVIEN &

PEYROT-CLAUSADE (1974) demonstraram que o consumo de poliquetos por peixes Holocentrídeos foi diretamente proporcional a sua abundância no bentos.

Segundo ZAMPROGNO & ZAMPROGNO (1988), as famílias Amphinomidae, Nereidae e Cirratulidae foram as mais abundantes na zona entremarés da Praia de Manguinhos. Estes autores sugerem que a ausência de anfinomídeos, no conteúdo estomacal dos peixes de poças de maré, provavelmente está relacionado com o tipo e a provável toxicidade das cerdas destes poliquetos. Na Praia de Manguinhos, Cirratulídeos (e.g. tentáculos) foram encontrados exclusivamente na dieta de Stegastes dorsopunicans. Segundo YOSHIYAMA & DARLING (1982) representantes desta família de poliquetos, particularmente do gênero Cirriformia, são considerados impalatáveis para a grande maioria dos peixes que habitam poças de maré da costa da Califórnia. Estes autores demonstraram, inclusive experimentalmente, que Anoplarchus purpurescens (Stichaeidae) foi a única espécie que consumiu estes poliquetos, sugerindo que este peixe esteja apto a contornar este mecanismo anti-predatório. Possivelmente, S. dorsopunnicans também tenha desenvolvido algum tipo de imunidade ao mecanismo de defesa química destes Cirratulídeos. Cirriformia tentaculata e C. punctata foram as únicas espécies de Cirratulídeos encontradas na zona entremarés da Praia de Manguinhos (M.G.F. ZAMPROGNO, comunicação pessoal).

Medidas de sobreposição são rotineiramente utilizadas para avaliar competição e partilha de recursos entre espécies de peixes simpátricas (e.g. ZARET & RAND, 1971; KEAST, 1978;

SMITH, 1985). Baseado na análise dos índices de sobreposição alimentar entre as espécies mais abundantes nas poças de maré da Praia de Manguinhos, foi constatado a ocorrência de diversos casos de sobreposição de itens alimentares. COLWELL & FUTUYMA (1971) alertam que, se por um lado a existência de sobreposição alimentar pode sugerir a existência de competição entre as espécies, por outro, também pode sugerir ausência de interação competitiva, no caso dos itens alimentares serem abundantes no ambiente. Estudos desenvolvidos em comunidades de peixes de água doce tem demonstrado que existe alta sobreposição alimentar entre as espécies quando os recursos são abundantes no ambiente (KEAST, 1965; ZARET & RAND, 1971).

Existe muita controvérsia sobre a existência ou não de competição por alimento entre as espécies de peixes de poças de maré. Alguns autores, como por exemplo MITCHELL (1953), NAKAMURA (1971) e WORGAN & FITZGERALD (1981), não detectaram a existência de competição por alimento entre peixes de poças de maré. Por outro lado, GROSSMAN (1982) e YOSHIYAMA (1981) referem-se a existência de interações competitivas entre peixes que vivem nestes ambientes. (Os trabalhos citados acima foram desenvolvidos em regiões temperadas).

Um aspecto abordado por MORING (1979), que parece ser importante dentro deste contexto, é o fato de que os peixes que vivem nas poças de maré não atingirem um grande tamanho, e portanto não necessitam de uma grande quantidade de alimento. Segundo o autor, esta é uma das razões porque juvenis de diversas espécies utilizam as poças de maré durante um

determinado tempo; quando estes peixes atingem um tamanho maior, eles excedem a capacidade de suporte alimentar das poças de maré, forçando-os a abandonar este tipo de ambiente.

Na Praia de Manguinhos, alguns casos de sobreposição alimentar entre espécies não representam competição direta, visto que existe separação temporal na utilização do alimento. O Gobiesocídeo Gobiesox strumosus apresentou sobreposição alimentar com duas espécies de Labrisomídeos (Labrisomus nuchipinnis e Malaccoctenus delalandii). Entretanto, G. strumosus parece ser uma espécie de atividade predominantemente noturna (I. SAZIMA, comunicação pessoal; presente estudo), ao passo que L. nuchipinnis e M. delalandii apresentam atividade diurna. Portanto, a existência de segregação temporal possibilita a utilização de recursos alimentares semelhantes, permitindo a coexistência destas espécies.

Segregação espacial também pode explicar a coexistência de espécies que utilizam recursos alimentares semelhantes. Oito casos de sobreposição alimentar foram observados entre espécies residentes primárias e residentes secundárias, e dois casos de sobreposição entre espécies residentes secundárias e a espécie transitória. Como já foi discutido anteriormente (Discussão 4), existe uma nítida segregação espacial entre residentes primárias, residentes secundárias e transitórias, ao longo da coluna d'água das poças de maré. Em geral, as espécies residentes primárias são de fundo, as residentes secundárias são de meia-água, e as transitórias são de superfície.

RESUMO

Neste trabalho, uma taxocenose de peixes de poças de maré foi caracterizada em relação a morfologia, grau de residência, constância de ocorrência e abundância das espécies. Foi verificado os padrões de distribuição das espécies na zona entremarés, nas poças de maré e ao longo das estações do ano. Também foi verificado os hábitos alimentares das espécies mais abundantes, bem como a influência de alguns parâmetros ambientais sobre a taxocenose.

As coletas e observações de campo foram realizadas trimestralmente, de dezembro de 1983 a dezembro de 1984, em oito poças de maré da Praia de Manguinhos, Estado do Espírito Santo.

A taxocenose de peixes estudada foi constituída por um total de 35 espécies, distribuídas em 23 famílias. Estas espécies foram agrupadas em três categorias distintas, de acordo com o seu grau de residência nas poças de maré. Onze espécies foram consideradas residentes primárias, sendo Bathygobius soporator, Scartella cristata e Labrisomus nuchipinnis as mais abundantes. Vinte espécies foram consideradas residentes secundárias, sendo Stegastes dorsopunnicans, Acanthurus bahianus, Abudefduf saxatilis, Ahlia egmontis e Halichoeres poeyi as mais abundantes. Quatro espécies foram consideradas transitórias, sendo Eucinostomus sp. e Xenomelaniris brasiliensis as mais abundantes.

De uma maneira geral, os peixes que vivem nas poças de ma-

ré são de pequeno tamanho, compreendendo jovens e adultos de espécies de pequeno porte (Gobiidae, Blenniidae, Labrisomidae) e jovens de espécies maiores (Serranidae, Muraenidae, Acanthuridae). Esta característica dos peixes provavelmente está relacionada com o pequeno espaço disponível nas poças de maré. A predominância de espécies de coloração críptica nas poças de maré, sugere que a camuflagem é uma importante adaptação defensiva para os peixes que vivem nestes ambientes de área restrita e de pouca profundidade. Também foi verificado uma grande variedade de formato do corpo e das nadadeiras, sugerindo a existência de uma grande diversidade de estratégias de utilização dos microhabitats disponíveis.

Os padrões de distribuição espacial detectados em algumas espécies na zona entremarés parecem estar relacionados com as diferenças de temperatura da água, registradas entre as poças do nível superior e inferior, e com as diferenças de salinidade registradas entre as poças localizadas próximas do riacho e as demais.

De uma maneira geral, as espécies residentes primárias apresentaram hábito exclusivamente de fundo, estando associadas principalmente ao substrato rochoso. A maioria das espécies residentes secundárias foram encontradas à meia-água, enquanto que as transitórias utilizaram o estrato superficial da coluna d'água. Esta segregação entre espécies residentes primárias, secundárias e transitórias na coluna d'água das poças de maré constitui-se em

um mecanismo de partilha de espaço, que permite a coexistência destes conjuntos de espécies.

A maioria das espécies estiveram ativas durante o dia. Embora tenha sido verificado diversos casos de sobreposição aparente de microhabitats entre as espécies diurnas e noturnas, este tipo de segregação temporal foi considerado como um dos mecanismos responsável pela manutenção da diversidade de espécies de peixes nas poças de maré.

As diferenças climáticas entre as estações do ano, principalmente entre o verão e inverno, parecem exercer influência sobre a composição e dinâmica populacional da taxocenose. O aumento populacional verificado na taxocenose durante o verão deve-se principalmente ao recrutamento de jovens das espécies residentes primárias e a entrada de jovens das espécies residentes secundárias e transitórias. Após este período, ocorre redução nas populações das espécies residentes primárias, provavelmente devido a predação; enquanto que as residentes secundárias e transitórias abandonam as poças de maré, passando a ocupar outros tipos de ambientes.

Foram analisadas a dieta das 13 espécies mais abundantes, das quais sete foram carnívoras, quatro foram onívoras e apenas uma foi herbívora. Isópodes, anfípodes, algas, copépodes e poliquetos foram os recursos alimentares disponíveis nas poças de maré mais explorados por este conjunto de peixes. Embora tenha sido constatada a ocorrência de diversos casos de sobreposição

alimentar, a maioria deles não representaram competição direta por alimento, visto que, existe segregação espacial e temporal entre espécies.

Alguns fatores ambientais das poças de maré como área, temperatura da água, profundidade, distância da linha de maré alta e grau de irregularidade dos recifes, exerceram influência sobre a riqueza de espécies de peixes.

SUMMARY

A tidepool fish taxocenose was characterized regarding to morphology, residence degree, constancy of occurrence and abundance of species. It was verified the distribution patterns of species in the tidepool, along all the intertidal zone and throughout the seasons of the year. It was also verified the food habits of the most abundant species, as well as the influence of some environmental parameters upon taxocenose.

Fish collections and field observations were made in eight tidepools at Manguinhos Beach, Espírito Santo, Brazil, from December, 1983 to December, 1984.

The fish taxocenose studied was constituted by a whole of 35 species, distributed among 23 families. These species were grouped in three distinct category, according to their residence degree in tidepools. Eleven species werw considered primary residents, the Bathygobius soporator, Scartella cristata and Labrisomus nuchipinnis being the most abundant. Twenty species werw considered secondary residents, the Stegastes dorsomnnicans, Acanthurus bahianus, Abudefduf saxatilis, Ahlia egmontis and Halichoeres poeyi being the most abundant. Four species were considered transeunts, the Eucinostomus sp. and Xenomelaniris brasiliensis being the most abundant.

In general, the tidepool fishes were small, including

juveniles and adults of small size species (Gobiidae, Blenniidae, Labrisomidae) and juveniles of great size species '(Serranidae; Muraenidae, Acanthuridae). This characteristic is probably related to the small available space of tidepools. The predominance of cryptic colours species in tidepools suggests that camouflage is an important defensive adaptation to fishes that live in these environments of limited space and shallow waters. It was also verified that a great variety of body and fins shape, showing the existence of a great diversity of strategies in utilization of the available microhabitats.

The spacial distribution patterns found in some species in intertidal zone seem to be related to the differences in water temperature recorded between the high and low level pools, and to the salt differences recorded between the pools located near the small stream and the other ones.

In general the primary residents species showed an exclusive deep habit, associated mainly to the rocky substratum. Most of the secondary resident species were found at mid-water, while the transeunts species were found in superficial level. This segregation between the primary, secondary residents and transeunts species inside the column of water in tidepools constitutes a mechanism in sharing the space, thus allowing the coexistence of these groups of species.

Most of the species of fish were active during the day. Although cases of apparent overlap of micro-inhabitants between diurnal and nocturnal species have been verified, this types of

temporal segregation was considered as one of the mechanisms responsible for the maintenance of the diversity of the tidepool fish species.

The climate differences between the seasons of the year, mainly between summer and winter, seem to exercise some influence on the composition and populational dynamic of taxocenose. The populational increase verified on taxocenose during summer is due mostly to the recruitment of juveniles of the primary residents species and to the coming of juveniles of the secondary and transeunts species. After this period, it occurs a decrease of the primary residents, probably due to predation, meanwhile the secondary residents and transeunts ones left the tidepools, occupying another environment.

The diet of the most abundant species in tidepools was analyzed and from them seven were carnivorous, four were omnivorous and only one was herbivorous. Isopods, anfipods, algae, copepods and polychaets were the food resources more explored by this group of fishes. Although the occurrence of several cases of food overlap has been recorded, most of them represent no direct competition for food, for there is a space and time segregation between the species.

Some environmental factors of tidepools as area, water temperature, depth, distance of the high tide line and the reef irregularity degree exercise an influence on the fish species richness.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEVIZON, W.S. & BROOKS, M.G., 1975. The comparative structure of two western atlantic reef-fish assemblages. Bull. Mar. Sci., 25(4): 482-490.

ALMEIDA, V.G., 1972. Contribuição para o conhecimento dos peixes de poças de maré de Salvador e adjacências. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 55 p.

ALMEIDA, V.G., 1973. New records of tidepool fishes from Brazil. Papeis Avulsos Zool., S. Paulo, 26(14): 187- 191.

AMARAL, A.C.Z. & MIGOTO, A.E., 1980. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 29(2): 31-35.

AMBLER, M.P. & CHAPMAN, V.J., 1950. A quantitative study of some factors affecting tide pools. Trans. Roy. Soc. N. Z., 78(4): 394-409.

BARDACH, J.E. ; WINN, H.E. & MENZEL, D.W., 1959. The role of the senses in the feeding of the nocturnal reef predators Gymnothorax moringa and G. vicinus. Copeia, 1959(2): 133-139.

- BARNES, R.D., 1984. Zoologia dos Invertebrados. São Paulo, Roca, 1179 p.
- BECKLEY, L.E., 1985a. Tide-pool fishes: recolonization after experimental elimination. J. Exp. mar. Biol. Ecol., 85: 287-295.
- BECKLEY, L.E., 1985b. The fish community of East Cape tidal pools and assessment of the nursery function of this habitat. S. Afr. J. Zool., 20: 21-27.
- BEEBE, W. & TEE-VAN, J., 1928. The fishes of Port-au-Prince Bay, Haiti with a summary of the known species of marine fish of the island of Haiti and Santo Domingo. Zoologica, 10(1): 1-279, 1 pl., 268 text-figs.
- BEHAR, L., 1972. Clorofíceas do litoral sul do Estado do Espírito Santo. I. Siphonales e Siphonocladales. (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 159 p.
- BELL, J.D. & GALZIN, R., 1984. Influence of live coral on coral-reef fish communities. Mar. Ecol. Prog. Ser., 15: 265-274.
- BENNETT, B.A. & GRIFFITHS, C.L., 1984. Factors affecting the

distribution, abundance and diversity of rock-pool fishes on the Cape Peninsula, South Africa. S. Afr. J. Zool., 19: 97-104.

BENNETT, B.A.; GRIFFITHS, C.L. & PENRITH, M.L., 1983. the diets of littoral fish from the Cape Peninsula. S. Afr. J. Zool., 18: 343-352.

BERNARDES, L.M.C., 1951. Tipos de clima do Estado do Espírito Santo. Rev. Brasil. Geogr., 13(4): 619-621.

BOHLKE, J.E. & CHAPLIN, C.C.G., 1968. Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters. Wynnewood, Livingston Publ. Co., 771 p.

BREDER, C.M., 1948. Observation on coloration in reference to behavior in tide pool and other marine shore fishes. Bull. Am. Mus. Natur. Hist., 92: 285-311.

BUSSING, W.A., 1972. Recolonization of a population of supratidal fishes at Eniwetok atoll, Marshall Islands. Atoll Res. Bull., 154: 1-4.

CARLE, K.J. & HASTINGS, P.A., 1982. Selection of meiofaunal prey by the darter goby, Gobionellus boleosoma (Gobiidae). Estuaries, 5(4): 316-318.

CARVALHO, J.P., 1953. Alimentação de *Xenomelaniris brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Pisces-Mugiloidei-Atherinidae). Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 4: 127-144.

CERVIGÓN, F., 1966. Los peces marinos de Venezuela. Vols I e II. Fundacion La Salle, Caracas, 949 p.

CHADWICK, E.M., 1976. A comparison of growth and abundance for tidal pool fishes in California and British Columbia. J. Fish Biol., 8: 27-34.

CHRISTENSEN, M.S., 1978. Trophic relationships in juveniles of three species of sparid fishes in the south african marine littoral. Fishery Bull., 76(2): 389-401.

COHEN, D.M. & DEAN, D., 1970. Sexual maturity and migratory behaviour of the tropical eel, *Ahlia egmontis*. Nature, 227 (5254): 189-190.

COLLETTE, B.B. & TALBOT, F.H., 1972. Activity patterns of coral reef-fishes with emphasis on nocturnal-diurnal changeover. Bull. Nat. Hist. Mus. L.A., 14: 98-124.

COLWELL, R.K. & FUTUYMA, D.J., 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. Ecology, 52 (4): 567-576.

CRABTREE, R.E. & DEAN, J.M., 1982. The structure of two South

- Carolina estuarine tide pool fish assemblages. Estuaries, 5 (1): 2-9.
- CROSS, J.N., 1981. Resource partitioning in three rocky intertidal fish assemblages. Gutshop '81: 142-150.
- DAJOZ, R., 1972. Ecologia geral. São Paulo, Vozes e Edusp, 474 p.
- D.N.H. DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGACAO., 1983-1984. Tábuas das marés para os anos de 1983 e 1984. Costa do Brasil e portos estrangeiros.
- DAWSON, C.E., 1973. Microdesmus bahianus, a new western atlantic wormfish (Pisces: Microdesmidae). Proc. Biol. Soc. Wash., 86(17): 203-210.
- DAWSON, C.E., 1982. Atlantic sand stargazers (Pisces: Dactyloscopidae), with description of one genus and seven new species. Bull. Mar. Sci., 32(1): 14-85.
- DETHIER, M.N., 1980. Tidepools as refuges: predation and the limits of the harpacticoid copepod Tigriopus californicus (Baker). J. exp. mar. Biol. Ecol., 42: 99-111.
- EMERY, A.R. & BURGESS, W.E., 1974. A new species of damselfish (Eupomacentrus) from western atlantic, with a key to known

species of that area. Copeia, 1974(4): 879-886.

FERREIRA, C.S., 1973. Projeto Aracruz: relatório preliminar dos trabalhos de campo realizados durante o mês de julho de 1972. Museu Nacional, Rio de Janeiro. (Documento de circulação restrita).

FERREIRA, Y.A., 1969. Recifes de arenito de Salvador, Bahia. An. Acad. bras. Ciênc., 41(4): 542-548.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A., 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 110 p.

FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A., 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90 p.

FISHELSON, L., 1970. Behaviour and ecology of a population of Abudefduf saxatilis (Pomacentridae, Teleostei) at Eilat (Red Sea). Anim. Behav., 18(2): 225-237.

FISCHER, W., 1978. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31). vol. 1-7. Roma, FAO, pag. var.

GANNING, B., 1971. Studies on chemical, physical and biological

conditions in swedish rockpool ecosystems. Ophelia, 9: 51-105.

GARUTTI, V., 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do Estado de São Paulo, bacia do Rio Paraná. Rev. Brasil. Biol., 48(4): 747-759.

GIBSON, R.N., 1968. The food and feeding relationships of littoral fish in the Banguls region. Vie Milieu, 19: 447-456.

GIBSON, R.N., 1969. The biology and behaviour of littoral fish. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 7: 367-410.

GIBSON, R.N., 1972. The vertical distribution and feeding relationships of intertidal fish on the atlantic coast of France. J. Anim. Ecol., 41: 189-207.

GIBSON, R.N., 1982. Recent studies on the biology of intertidal fishes. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 20: 363-414.

GLADFELTER, W.B.; OGDEN, J.C. & GLADFELTER, E.H., 1980. Similarity and diversity among coral reef fish communities: a comparison between tropical western atlantic (Virgin Islands) and tropical central pacific (Marshall Islands) patch reefs. Ecology, 61(5): 1156-1168.

GOSLINE, W.A., 1971. Functional morphology and classification of teleostean fishes. Honolulu, Univ. Hawaii Press, 372 p.

GRAHAM, J.B., 1971. Temperature tolerance of some closely related tropical atlantic and pacific fish species. Science, 172: 861-863.

GREEN, J.M., 1971. Local distribution of Oligocottus maculosus Girard and other tidepool cottids of the west coast of Vancouver Island, British Columbia. Can. J. Zool., 49: 1111-1128.

GROSSMAN, G.D., 1982. Dynamics and organization of a rocky intertidal fish assemblage: the persistence and resilience of taxocene structure. Amer. Nat., 119 (5): 611-637.

HELFMAN, G.S., 1978. Patterns of community structure in fishes: summary and overview. Env. Biol. Fish., 3(1): 129-148.

HILDEBRAND, S.F. & SCHROEDER, W.C., 1928. Fishes of Chesapeake Bay. Bull. Bur. Fish., Wash., 43 (1), 366 p.

HOBSON, E.S., 1965. Diurnal-nocturnal activity of some inshore fishes in the Gulf of California. Copeia 1965: 291-302.

HOBSON, E.S., 1968. Predatory behavior of some shore fishes in the Gulf of California. Bur. Sport Fish and Wildlife, Res.

Rept. 73: 1-92.

HOBSON, E.S., 1973. Diel feeding migrations in tropical reef fishes. Helgolander wiss. Meeresunters. 24: 361-370.

HOBSON, E.S., 1974. Feeding relationships of teleostean fishes coral reef in Kona, Hawaii. Fish. Bull. U.S., 72: 915-1031.

HOBSON, E.S., 1975. Feeding patterns among tropical reef fishes. Amer. Scient., 63 : 382-392.

HORN, H.S., 1966. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. Amer. Nat., 100: 419-424.

HYNES, H.B.N., 1950. The food of freshwater sticklebacks (Gasterosteus aculeatus and Pygosteus pungitius) with a review of methods used in studies of the foods of fishes. J. Anim. Ecol., 19: 36-58.

HYSLOP, E.J., 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. J. Fish Biol., 17: 411-429.

JOHNSTON, R.F., 1954. The summer food of some intertidal fishes of Monterey county, California. Calif. Fish. and Game, 40: 65-68.

JOLY, A.B., 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de

São Paulo e regiões circunvisinhas. Bolm. Fac. Filos. Ciên. Univ. S. Paulo, 249. Botânica 21: 1-393, 59 pr., 3 mapas.

JOLY, A.B., 1967. Gêneros de algas marinhas da costa atlântica latinoamericana. São Paulo, Edusp, 464 p.

KAWAKAMI, E. & AMARAL, A.C.Z., 1983. Importância dos anelídeos poliquetos no regime alimentar de Etropus longimanus Norman, 1933 e Symphurus jenynsi Evermann Kendall, 1907 (Pisces, Pleuronectiformes). Iheringia, sér. Zool., (62): 47-54.

KEAST, A., 1965. Resource subdivision amongst cohabiting fish species in a bay, Lake Opinicon, Ontario. Great Lakes Res. Div. Univ. Mich. Publ., 13: 106-132.

KEAST, A., 1978. Feeding interrelations between age-groups of pumpkinseed (Lepomis gibbosus) and comparisons with bluegill (L. macrochirus). J. Fish. Res. Bd Can., 35: 12-27.

KEAST, A. & WEBB, D., 1966. Mouth and body form relative to feeding ecology in the fish fauna of a small lake, Lake Opinicon, Ontario. J. Fish. Res. Bd Can., 23(12):1845-1874.

KEENLEYSIDE, M.H.A., 1979. Diversity and adaptation in fish behaviour. Berlin, Springer-Verlag, 208.

KLUGH, A.B., 1924. Factors controlling the biota of tide-pools.

Ecology, 5: 192-196.

KNOPPEL, H.A., 1970. Food of central amazonian fishes; contribution to the nutrient-ecology of amazonian rain forest streams. Amazoniana, 2(3): 257-352.

KNOX, G.A., 1977. The role of polychaetes in benthic soft-bottom communities. : 547-604.

LAGLER, K.F.; BARDACH, J.E.; MILLER, R.R. & PASSINO, D.R., 1977. Ichthyology. New York, John Wiley & Sons, Inc., 506 p.

LEVINTON, J.S., 1982. Marine ecology. New Jersey, Prentice-Hall Inc., 526 p.

LEWIS, S.M. & WAINWRIGHT, P.C., 1985. Herbivore abundance and Grazing intensity on a caribbean coral reef. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 87: 215-228.

LONGLEY, W.H. & HILDEBRAND, S.F., 1941. Systematic catalogue of the fishes of Tortugas, Florida. Pap. Tortugas Lab., 34 (Publs. Carnegie Instn. No. 535), 331 p.

LOWE-McCONNELL, R.H., 1977. Ecology of fishes in tropical waters. London, Edward Arnold, 64 p.

LUCKHURST, B.E. & LUCKHURST, K., 1978. Diurnal space

utilization in coral reef fish communities. Mar. Biol., 49: 325-332.

MABESOONE, J.M., 1966. Os "recifes" do Brasil. Bolm. Soc. Brasil. Geol., 15(3):45-49.

MacARTHUR, R.H. & WILSON, E.O., 1967. The theory of island biogeography. Princeton Univ. Press, New Jersey, 203 p.

MAHONEY, B.M., 1981. An examination of interspecific territoriality in the dusky damselfish, Eupomacentrus dorsopinnicans Poey. Bull. Mar. Sci., 31(1): 141- 146.

MARSH, B. ; CROWE, T. & SIEGFRIED, W.R., 1978. Species richness and abundance of clinid fishes (Teleostei: Clinidae) in intertidal rock pools. Zool. Afr., 13: 283-291.

MATTHEWS, L.H., 1927. The fauna of the reef at Pernambuco, Brazil. Boletim do Museu Nacional, 2(2): 1-18.

MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L., 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil . IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 96 p.

MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L., 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 105 p.

MITCHELL, D.F., 1953. An analysis of stomach contents of California tide pool fishes. Amer. Midl. Nat., 49(3): 862-871.

MORAES, C., 1974. Geografia do Espírito Santo. Vitória, Fundação Cultural do Espírito Santo, 231 p.

MORINO, J.R., 1979. Pacific coast intertidal fishes. Sea Frontiers, 25: 22-30.

NAKAMURA, R., 1971. Food of two cohabiting tide-pool Cottidae. J. Fish. Res. Bd Can., 28(6): 928-932.

NAKAMURA, R., 1976. Temperature and the vertical distribution of two tidepool fishes (Oligocottus maculosus, O. snyderi). Copeia, 1976(1): 143-152.

NASCIMENTO, M.T. & PERET, A.C., 1986. Reprodução e nutrição de Bathygobius soporator (Cuvier & Valenciennes, 1837) do Canal de Itajurú, Cabo Frio, RJ. (Perciformes, Gobioidae, Gobiidae). Ci. e Cul., 38(8): 1404-1413.

NELSON, J.S., 1976. Fishes of the world. New York, John Wiley & Sons, 416 p.

NEWELL, R.C., 1970. Biology of intertidal animals. London, Paul

Elek, 555 p.

NYBAKKEN, J.W., 1982. Marine biology: an ecological approach.
New York, Harper & Row, 446 p.

NIKOLSKY, G.V., 1963. The ecology of fishes. London, Academic,
352 p.

ODUM, W.E. & HEALD, E.J., 1972. Trophic analyses of an
estuarine mangrove community. Bull. Mar. Sci., 22(3): 671-
738

OGDEN, J.C. & LOBEL, P.S., 1978. The role of herbivorous fishes
and urchins in coral reef communities. Env. Biol. Fish., 3
(1): 49-63.

OLIVEIRA FILHO, E.C., 1969. Algas marinhas do sul do Estado do
Espírito Santo (Brasil). I- Ceramiales. Bolm. Fac. Filos.
Ciênc. Univ. S. Paulo, 343. Botânica, 26: 1-277.

PAINE, M.D.; DODSON, J.J. & POWER, G., 1982. Habitat and food
partitioning among four species of darters (Percidae:
Etheostoma) in a southern Ontario stream. Can. J. Zool., 60:
1635-1641.

PALACIO, F.J., 1982. Revisión zoogeográfica marina del sur del
Brasil. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 31 (1): 69-92.

- PANOSO, L.A.; GOMES,, I.A.; PIRES, A.M.& BONELLI, S., 1978.
Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do
Espírito Santo. Embrapa, Boletim Técnico no. 45, 461 p.
- PETRI, S. & FULFARO, V.J., 1983. Geologia do Brasil. São Paulo,
EDUSP, 631 p.
- RANDALL, J.E., 1961. Overgrazing of algae by herbivorous marine
fishes. Ecology, 42 (4): 812.
- RANDALL, J.E., 1965. Grazing effect on sea grasses by
herbivorous reef fishes in the West Indies. Ecology, 46 (3):
255-260.
- RANDALL, J.E., 1967. Food habits of reef fishes of the West
Indies. Stud. Trop. Oceanogr., 5: 665-847.
- RANDALL, J.E. & RANDALL, H.A., 1963. The spawning and early
development of the atlantic parrot fish, Sparisoma
rubripinne, with notes on other scarid and labrid fishes.
Zoologica, 48(2): 49-59.
- RISK, M.J., 1972. Fish diversity on a coral reef in the Virgin
Islands. Atoll Res. Bull., 153: 1-6.
- RUNYAN, S., 1961. Early development of the clingfish, Gobiesox

- strumosus Cope. Chesapeake Sci., 2(3): 113-141.
- SALE, P.F., 1978. Coexistence of coral reef fishes - a lottery for living space. Env. Biol. Fish., 3(1): 85- 102.
- SALE, P.F., 1980. The ecology of fishes on coral reefs. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 18: 367-421.
- SAZIMA, I., 1980. Estudo comparativo de algumas espécies de peixes lepidófagos (Osteichthyes). (Tese de Doutorado). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 264 p.
- SAZIMA, I., 1986. Similarities in feeding behaviour between some marine and freshwater fishes in two tropical communities. J. Fish Biol., 29: 53-65.
- SCHOENER, T.W., 1974. Resource partitioning in ecological communities. Science, 185: 27-39.
- SCHULTZ, L.P., 1948. The use of rotenone for collecting reef and lagoon fishes at Bikini. Copeia, 1948 : 94-98.
- SMITH, C.L. & TYLER, J.C., 1972. Space resource sharing in a coral reef fish community. Bull. Nat. Hist. Mus. L. A., 14: 125-170.
- SMITH, C.L. & TYLER, J.C., 1973. Population ecology of a

bahamian suprabenthic shore fish assemblage. Amer. Mus. Novit., 2528: 1-38.

SMITH, E.P., 1985. Estimating the reliability of diet overlap measures. Env. Biol. Fish., 13 (2): 125-138.

SMITH, R.L., 1974. On the biology of Blennius cristatus with special reference to anal fin morphology. Bull. Mar. Sci., 24 (3): 595-605.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J., 1982. Biometry. San Francisco, Freeman, 776 p.

SOKAL, R.R. & SNEATH, P.H.A., 1963. Principles of numerical taxonomy. San Francisco, Freeman, 359 p.

SPRINGER, V.G. & GOMON, M.F., 1975. Variation in the western atlantic clinid fish Malacoctenus triangulatus with a revised key to the atlantic species of Malacoctenus. Smithsonian Contr. Zool., 200: 11 p.

SPRINGER, V.G. & WOODBURN, K.D., 1960. An ecological study of the fishes of the Tampa Bay area. Prof. Pap. Ser. mar. Lab. Fla., No. 1, 104 p.

STARCK, W. A. & DAVIS, W.P., 1966. Night habits of fishes of Alligator reef, Florida. Ichthyologica, 38: 313-356.

TARARAM, A.S. & WAKABARA, Y., 1982. Notes on the feeding of Blennius cistata Linnaeus from a rocky pool of Itanhaém, São Paulo State. Bolm. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 31(2): 1-3.

TARARAM, A.S.; WAKABARA, Y. & TAKEDA, A., 1981. Seasonal variations of Amphipoda species living on Sargassum in Itanhaém, São Paulo-Brazil. II Seminário Regional de Ecologia, São Carlos, São Paulo, : 305-321.

TAYLOR, W.R., 1960. Marine algae of eastern tropical and sub-tropical coasts of the Americas. Univ. Mich. Stud. Scient. Ser., 1-870, 80 pl.

THOMSON, D.A. & LEHNER, C.E., 1976. Resilience of a rocky intertidal fish community in a physically unstable environment. J. exp. mar. Biol. Ecol., 22: 1-29.

UIEDA, V.S., 1983. Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho na região de Limeira, São Paulo. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, 151 p.

UIEDA, V.S., 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. Rev. Brasil. Biol., 44(2): 203-213.

VIVIEN, M.L & PEYROT-CLAUSADE, M., 1974. A comparative study of

the feeding behavior of the three coral reef fishes (Holocentridae), with special reference to polychaetes of the reef cryptofauna, as prey. Proc. int. Symp. Coral Reefs, 1: 179-192.

WAGNER, H.J.; MENEZES, N.A. & ALI, M.A., 1976. Retinal adaptations in some brasilian tide pool fishes (Teleostei). Zoomorphologie, 83: 209-226.

WAINWRIGHT, P.C., 1988. Morphology and ecology: functional basis of feeding constraints in caribbean labrid fishes. Ecology, 69(3): 635-645.

WEAVER, P.L., 1970. Species diversity and ecology of tidepool fishes in three Pacific coastal areas of Costa Rica. Rev. Biol. Trop., 17(2): 165-185.

WORGAN, J.P. & FITZGERALD, G.J., 1981. Diel activity and diet of three sympatric sticklebacks in tidal salt marsh pools. Can. J. Zool., 59: 2376-2379.

YOSHIYAMA, R.M., 1980. Food habits of three species of rocky intertidal sculpins (Cottidae) in central California. Copeia, 1980(3): 515-525.

YOSHIYAMA, R.M., 1981. Distribution and abundance patterns of rocky intertidal fishes in central California. Env. Biol.

Fish., 6 (3/4): 315-332.

YOSHIYAMA, R.M. & DARLING, J.D.S., 1982. Grazing by the intertidal fish Anoplarchus purpurescens upon a distasteful polychaete worm. Env. Biol. Fish., 7(1): 39-45.

ZAMPROGNO, M.G.F. & AMARAL, A.C.Z., 1985. Anelídeos poliquetos da zona entremarés da Praia de Manguinhos, ES. (Resumo) XII Congresso Brasileiro de Zoologia, Campinas, SP.

ZAMPROGNO, M.G.F. & ZAMPROGNO, C., 1988. Predação e abundância dos anelídeos poliquetos na zona entremarés da Praia de Manguinhos, ES. (Resumo) XV Congresso Brasileiro de Zoologia, Curitiba, PR.

ZARET, T.M. & RAND, A.S., 1971. Competition in tropical stream fishes: support for the competitive exclusion principle. Ecology, 52: 336-342.