



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/UFRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA (PPGE)

**ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROALGAS DO COSTÃO DOS
CAVALEIROS (MACAÉ, RJ – BRASIL)**

ALESSANDRA MARCONI LOIVOS



Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia do Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Mestre em Ecologia

RIO DE JANEIRO

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO/UFRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA (PPGE)

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROALGAS DO COSTÃO DOS
CAVALEIROS (MACAÉ, RJ – BRASIL)

ALESSANDRA MARCONI LOIVOS

ORIENTADORA: Dr^a. YOCIE YONESHIGUE VALENTIN
(Departamento de Botânica – UFRJ)

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ecologia do Instituto de
Biologia, Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como parte dos requisitos necessários à
obtenção do Título de Mestre em Ecologia.

RIO DE JANEIRO
Maio/2006

ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MACROALGAS DO COSTÃO DOS
CAVALEIROS (MACAÉ, RJ – BRASIL)

Alessandra Marconi Loivos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia (PPGE) da
Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à
obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas (Ecologia).

Prof^a Dr^a Yocie Yoneshigue Valentin (UFRJ)

(Presidente da Banca)

Prof^o Dr. Roberto Campos Villaça (UFF)

(Membro da Banca)

Prof^a Dr^a. Dorothy Sue Dunn Araújo (UFRJ)

(Membro da Banca)

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MAIO DE 2006

Ficha Catalográfica

Loivos, Alessandra Marconi

Estrutura da comunidade de macroalgas no Costão dos Cavaleiros
(Macaé, RJ – Brasil). Rio de Janeiro. 2006.

88pp + i – xvi (Instituto de Biologia/UFRJ, M.Sc., Ecologia, 2006).

Dissertação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, PPGE.

1- Macroalgas	3 - Costão
2- Comunidade	4 – Macaé

I. IB/UFRJ II. Título

Ecologia – A mão de Deus

Eu via as flores
e me encantei,
provei os frutos
e apreciei.

Segui os pássaros
no seu voar,
tão pequeninos
sabem cantar.

Pelas florestas,
cheias de vida,
tanta riqueza
desconhecida.

A natureza
não regateia
prodigaliza
a quem semeia!

No céu azul,
lua e estrelas,
quanta ventura,
eu posso vê-las,
Do sol recebo
luz e calor,
da chuva fria
o seu frescor!

No mar bravio
eu naveguei,
e pelo espaço
já viajei.

Mesmo às galáxias

Eu posso ir
e novos mundos
ir descobrir.

Dos animais,
o meu sustento,
dos vegetais,
bom alimento.

Mitigo a sede com água pura,
é o paraíso
da criatura!

Em tudo isso,
vejo o Senhor
e um compromisso,
o meu amor!

Flora Amélia de Oliveira

26/02/89

Ofereço

Aos meus pais pelo carinho, apoio,
confiança e compreensão que me foi dado
em mais esta etapa da minha vida.

Dedicatória

Dedico a Deus e a minha eterna “mãezinha” tia Flora (*in memorium*) pela força espiritual. E também a minha querida Orientadora Dr^a Yocie Yoneshigue Valentin pela força, amizade, carinho, aprendizado e dedicação.

Agradecimentos

O bom andamento e finalização desta Dissertação dependeram do apoio e colaboração de várias pessoas. À todos, desejo expressar os mais sinceros agradecimentos.

À Deus,

Que esteve sempre do meu lado, nas minhas fraquezas, nas minhas tristezas e alegrias, nas lutas, vitórias e derrotas. Sei que ele está aqui, agora, também ao meu lado. Obrigada por mais este presente que me oferece. Obrigada pela Graça. Obrigada pela vida.

À minha maravilhosa “Mãe” - Orientadora Prof^a Dr^a. Yocie Yoneshigue Valentin,

Por ter estado junto de mim em mais uma etapa da minha vida, como no começo. Por me acompanhar com entusiasmo e apoio, acreditando no meu potencial. Por me conduzir com extrema competência em mais uma aventura, na tentativa de entender a “vida” das macroalgas. Agradeço as várias horas de discussão, incentivo, estímulo, carinho e compreensão que são a alma desta vitória.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela Bolsa concedida durante o ano de 2004.

À Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela Bolsa Nota 10 FAPERJ concedida durante o ano de 2005 e pelo auxílio financeiro, no âmbito do Programa PRONEX, Processo n^o E-26/171.177/2003.

Ao Prof^o Dr. Reinaldo Luiz Bozelli e a Prof^a. Dr^a. Érica Caramaschi,

Pela oportunidade de realizar um de meus sonhos, ingressando no Programa de Pós-Graduação em Ecologia, e acreditarem no meu potencial. E ainda, aos coordenadores e professores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelos ensinamentos e experiências, para que eu possa trilhar meu caminho com sucesso.

Aos amigos que me ajudaram a realizar as coletas, recebendo ondas na “cara”, engolindo areia e se chocando com as cracas: Rita, Juliana, Lísia, Vinícius, Sabrina e Glenda. Valeu, a presença de vocês foi essencial para o meu trabalho! Em especial à minha “irmãzinha” do coração Rita pela ajuda na identificação do material, à Lísia pelos ensinamentos sobre *Cladophora* e à Ju pelo auxílio com relação às Ceramiales.

Aos antigos e novos companheiros do Laboratório de Botânica Marinha,

Pelos momentos de alegria, descontração e paz: Clarice, Daniela, Rita, Juliana, Lísia, Vinícius, Carmem, Isolda, Sabrina, Cristiane, Natale e Bernardo.

Ao Prof^o Dr. Jean Louis Valentin,

Pelos ensinamentos da “árdua” estatística, além de dicas experientes e valiosas.

À Prof^a Dr^a. Maria Tereza Széchy,

Pela ajuda concedida na identificação do material coletado, especificamente do Gênero *Sargassum*.

Às secretárias Márcia e Sueli, do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, pela atenção, dedicação e amizade.

Ao amigo Reinaldo Mello,

Pelas agradáveis viagens seguras à Macaé, pela companhia durante as coletas e alegres momentos de descontração.

Aos meus amados Pais,

Pessoas mais importantes da minha vida. Que me deram e me ensinaram a vivê-la com dignidade. A eles, que se doaram por inteiro e renunciaram seus sonhos, para que muitas vezes pudesse realizar os meus. A eles, pais por natureza, por opção e amor. É difícil exprimir uma emoção ímpar, onde palavras dificilmente a traduziriam.

RESUMO

O Costão dos Cavaleiros, situado no município de Macaé, Estado do Rio de Janeiro, é palco de uma diversidade macroalgácea considerável, ressaltando-se a influência dos fatores abióticos na estrutura da comunidade. Este estudo tem como objetivo caracterizar a comunidade macroalgácea da franja do infralitoral no Costão dos Cavaleiros, através das parcelas como área amostral, aplicando o método quali-quantitativo das populações macroalgáceas. Um total de 82 táxons, a maioria de afinidade tropical, foi encontrado na área estudada, constituído por populações bem estruturadas e diferenciadas, compostas por frondes incrustantes, rastejantes, eretas e epífitas. O recobrimento total, formado por vários estratos, foi mais evidente no Verão, atingindo a valor de 234,88%. Quanto à estrutura reprodutiva da comunidade, esta foi marcada por dois picos de reprodução, um no Verão e outro no Inverno, salientado pela presença da reprodução assexuada, caracterizada pela presença dos tetrasporângios. O principal fator abiótico atuante no Costão dos Cavaleiros é a exposição às ondas, caracterizando-o como um costão de ambiente exposto, confirmado pela dominância das espécies *Arthrocardia flabellata* (Kütz.) Manza, *Bryocladia thyrsigera* (J. Agardh) F. Schmitz, *Hypnea musciformis* J. V. Lamour., *Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützing, *Jania adhaerens* J. V. Lamour., *Jania crassa* (L.) J. V. Lamouroux, *Sargassum vulgare* C. Agardh, *Ulva fasciata* Delile e *Ulva lactuca* L., as quais apresentam estruturas típicas dessa embate, constituindo um grupo ecológico definido.

Palavras-chave: Macroalgas, Comunidades, Costão dos Cavaleiros, Sazonalidade, Macaé, Rio de Janeiro.

ABSTRACT

The Cavaleiros' rocky shore, located at Macaé, Rio de Janeiro State, is known by its considerable macroalgae diversity, emphasizing the influence of abiotic factors over the community structure. This study aims to characterize the macroalgae community from the inshore fringe of the Cavaleiros' rocky shore, determining the assemblage area using parcels and applying quali-quantitative analysis for macroalgae populations. A total of 82 taxa, most of them with tropical affinities, were found at the study area. These taxa compose well structured populations of crustose, crawling, erect and epiphytic thalli. Total coverage was higher during Summer, corresponding to a maximum value of 234,88%, formed by several strata. The reproductive structure of the community was marked by two reproduction peaks, occurring during Summer and Winter, as well as the presence of asexual reproduction, exemplified by the occurrence of tetrasporophytic fronds. Wave exposition is the main abiotic factor acting over Cavaleiros' rocky shore, which is confirmed by the dominance of species, with typical structures on its thalli adapted to this environment condition, such as *Arthrocardia flabellata* (Kütz.) Manza, *Bryocladia thyrsigera* (J. Agardh) F. Schmitz, *Hypnea musciformis* J. V. Lamour., *H. spinela* (C. Agardh) Kützing, *Jania adhaerens* J. V. Lamour., *J. crassa* (L.) J. V. Lamouroux, *Sargassum vulgare* C. Agardh, *Ulva fasciata* Delile and *U. lactuca* L.

Key-words: Macroalgae, communities, Cavaleiros' rocky shore, Sazonality, Macaé, Rio de Janeiro State.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Mapa da área estudada com a estação de coleta (Costão dos Cavaleiros – Praia dos Cavaleiros – Macaé, Rio de Janeiro).....	24
Figura 2: Ponto 1 – Outono.....	25
Figura 3: Ponto 1 – Inverno.....	25
Figura 4: Ponto 1 – Primavera.....	25
Figura 5: Ponto 1 – Verão.....	25
Figura 6: Ponto 2 – Outono.....	27
Figura 7: Ponto 2 – Inverno.....	27
Figura 8: Ponto 2 – Primavera.....	27
Figura 9: Ponto 2 – Verão.....	27
Figura 10: Ponto 3 – Outono.....	28
Figura 11: Ponto 3 – Inverno.....	28
Figura 12: Ponto 3 – Primavera.....	28
Figura 13: Ponto 3 – Verão.....	28
Figura 14: Curva espécie-área para determinação da área mínima amostral.....	29
Figura 15: Legenda das espécies de macroalgas representadas nas parcelas de cada estação do ano.....	37
Figura 16: Número total de espécies de macroalgas (T) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano.....	43
Figura 17: Recobrimento total das populações macroalgáceas (Rt) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano.....	45
Figura 18: Ponto 1. Costão dos Cavaleiros (Macaé – RJ): Representação esquemática em projeção vertical das populações dominantes nas parcelas de cada estação do ano.....	46
Figura 19: Ponto 2. Costão dos Cavaleiros (Macaé – RJ): Representação esquemática em projeção vertical das populações dominantes nas parcelas de cada estação do ano.....	47
Figura 20: Ponto 3. Costão dos Cavaleiros (Macaé – RJ): Representação	

esquemática em projeção vertical das populações dominantes nas parcelas de cada estação do ano.....	48
Figura 21: Índice de Diversidade Específica de Shannon-Weaver (H') encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano.....	49
Figura 22: Índice de Equitabilidade de Pielou (J) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano.....	50
Figura 23: Índice de Densidade de Reprodução (dG) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano.....	51
Figura 24: Dendrograma da análise de agrupamento sobre as parcelas, em função do recobrimento das espécies.....	54
Tabela I: Média de recobrimento das espécies dentro das 12 parcelas fitossociológicas. Parâmetros analíticos e Parâmetros sintéticos.....	55
Tabela II: Valores da Significância ($P\%$) da Análise de Variância (ANOVA Bifatorial) para os Parâmetros analíticos.....	57

SUMÁRIO

	Pág.
1 – Introdução	17
1.1 – Considerações gerais.....	17
1.2 – Relevância do estudo.....	20
2 – Objetivos	22
2.1 – Objetivo geral.....	22
2.2 – Objetivos específicos.....	22
3 – Hipótese	22
4 – Área de estudo	23
5 – Materiais e métodos	25
5.1 – Escolha dos Pontos de coleta.....	25
5.2 – Caracterização dos Pontos de coleta.....	25
5.3 – Determinação da área amostral.....	29
5.4 – Coleta e conservação das macroalgas.....	30
5.5 – Estudo analítico das parcelas.....	30
5.5.1 – Estudo qualitativo (composição específica).....	30
5.5.2 – Estudo quantitativo (análise das populações).....	32
5.6 – Estudo sintético das parcelas.....	34
5.7 – Tratamento dos dados.....	34
5.7.1 – Estatística descritiva.....	34
5.7.2 – Análise de variância (ANOVA Bifatorial).....	35
5.7.3 – Análise multivariada – análise de agrupamento.....	35
6 – Resultados	38
6.1 – Parâmetros analíticos.....	42
6.1.1 – Número total de espécies (T).....	42
6.1.2 – Recobrimento total (Rt).....	43
6.1.3 – Índice de Diversidade Específica de Shannon-Weaver (H') e Índice de Equitabilidade de Pielou (J).....	49
6.1.4 – Índice de Densidade de Reprodução (dG).....	50
6.2 – Parâmetros sintéticos.....	51

6.2.1 – Presença.....	51
6.2.2 – Recobrimento médio (RiM) e Dominância quantitativa (DR).....	52
6.3 – Agrupamento das parcelas em função do recobrimento das espécies.....	52
7 – Discussão.....	58
8 – Conclusões.....	65
9 – Referências bibliográficas.....	66
10 – Anexos	79
Anexo I: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas no Outono, nos três Pontos de coleta.....	79
Anexo II: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas no Inverno, nos três Pontos de coleta.....	82
Anexo III: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas na Primavera, nos três Pontos de coleta.....	84
Anexo IV: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas no Verão, nos três Pontos de coleta.....	86
Anexo V: Artigo Contribuição ao Conhecimento e Preservação das Algas Multicelulares Bentônicas do Costão dos Cavaleiros – Macaé, Estado do Rio de Janeiro.....	90

1- INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações gerais

A importância das algas pluricelulares, ou macroalgas, no ambiente marinho manifesta-se não só através do seu papel ecológico, como produtoras primárias, mas também na prevenção da remoção do substrato, em função da morfologia dos seus apressórios, evitando a erosão provocada pelo embate das ondas. Suas populações servem de alimento para os seres herbívoros, entre eles os ouriços (BOUDOURESQUE & YONESHIGUE, 1983; VILLAÇA & YONESHIGUE, 1987), moluscos, peixes, etc., desempenhando, desse modo, um importante papel na cadeia alimentar (DAWES, 1986). As frondes dessas algas também constituem um substrato para as macroalgas de pequeno porte e um habitat especial para a fauna de organismos micro e macroscópicos, fornecendo proteção ou servindo de berçário para esses animais. Além disso, atuam como importantes organismos bioindicadores de condições ambientais (DAWES, 1986).

Os costões rochosos estão entre os ecossistemas marinhos mais produtivos do planeta (MANN, 1973) por apresentarem alta riqueza em organismos de grande importância ecológica e econômica, tais como mexilhões, ostras, crustáceos, peixes e uma variedade de macroalgas (JOLY, 1957; YONESHIGUE, 1985; COUTINHO, 2002). Em decorrência deste fato, torna-se evidente a necessidade de mais informações detalhadas a respeito da comunidade bentônica (populações animais e vegetais) nos costões rochosos (LEVINTON, 1995). Nessas informações, ressaltam-se a influência dos fatores físicos, químicos, mecânicos e biológicos que interagem na estrutura dessas comunidades, que podem variar espacial e temporalmente, ou permanecer estável, em

uma determinada área, por longos anos (NYBAKKEN, 1997). Esses fatores influenciam diretamente na distribuição latitudinal das macroalgas e, sobretudo as marés são as mais importantes no zoneamento vertical. Entretanto, elas não se distribuem ao acaso, mas formando associações naturais constituídas por espécies características (LEWIS, 1964; OLIVEIRA-FILHO & MAYAL, 1976; YONESHIGUE, 1985).

FELDMANN (1937) foi o primeiro ficólogo a mencionar as associações distinguindo as espécies características de macroalgas, em sua obra intitulada “Vegetação Marinha de Cote d’Albères”, localizada no Mar Mediterrâneo, resultado de um estudo qualitativo. Entretanto, BERNIER (1931) teve o mérito de ser o primeiro a tentar aplicar ao estudo das populações de macroalgas, da região de Marseille, na costa Mediterrânea da França, um método estatístico preciso, o da Fitossociologia, oriundo da vegetação terrestre, seguindo a Escola Zurich Montpellieraine. Seu estudo não obteve êxito, pois o autor usou um grande número de coeficientes que não foram úteis na interpretação de seus dados (BOUDOURESQUE, 1971a e b).

Dessa maneira, a vegetação macroalgácea de um substrato consolidado pode ser estudada visando apontar as espécies que definem um grupo ecológico através do método quali-quantitativo de parcelas. Para comunidade de macroalgas o termo parcela é empregado pela primeira vez neste estudo, correspondendo a uma área pré-determinada, com a subsequente retirada de material local. Essa parcela equivale ao “relevé”, usado nos estudos ecológicos das macroalgas do litoral francês, levando-se em consideração a retirada das macroalgas contidas em um quadrado (BOUDOURESQUE, 1971a e b). Esse método aborda primeiro um estudo analítico que, acompanhado por um trabalho de síntese, permite a definição de um grupo ecológico de espécies na área estudada. As associações que representam *a priori* a integração pela fitossociologia,

devem ser definidas em consequência das observações ecológicas, florísticas e estruturais (BOUDOURESQUE, 1971a).

No estudo analítico de cada parcela, vários parâmetros devem ser considerados, como: a) a lista de espécies, que é de suma importância, embora seja de elaboração muito complexa, porque exige a presença de órgãos de reprodução específicos para uma identificação taxonômica precisa; b) o recobrimento total do substrato pelas espécies consideradas nos diversos estratos (incluindo as epífitas); c) a diversidade específica e a equitabilidade, que indica populações diferenciadas dentro de cada parcela (BOUDOURESQUE, 1971a e b; 1973; BOUDOURESQUE & BELSHER, 1979; YONESHIGUE, 1985; YONESHIGUE & VALETIN, 1988; VILLAÇA, 1988; GURGEL, 1995) e d) a reprodutividade de cada espécie.

Enquanto os Parâmetros Analíticos descrevem o comportamento das espécies dentro das parcelas, ou seja, a auto-ecologia das espécies, os Parâmetros Sintéticos aplicam-se às espécies presentes dentro de um conjunto de parcelas, permitindo hierarquizar as espécies de mesma ocorrência e afinidades florísticas, isto é, uma avaliação tanto ao nível de populações quanto ao de comunidade, os quais conduzem aos estudos sinecológicos.

Portanto, os métodos fitossociológicos no meio marinho, promoveram um grande avanço no desenvolvimento de estudos ecológicos de comunidades de macroalgas (BOUDOURESQUE, 1971a e b; VERLAQUE, 1977; VERLAQUE *et al.*, 1981). No Brasil, o uso desses métodos vem se intensificando, principalmente a partir dos anos 80. No Nordeste do Brasil, CARVALHO (1983) tentou aplicar esse método no complexo recifal do litoral da Paraíba. Porém, este autor não seguiu o protocolo rigorosamente, não levando em consideração os vários estratos, incluindo as epífitas. YONESHIGUE (1985); YONESHIGUE & VALENTIN (1988); VILLAÇA (1988) e

GURGEL (1995) empregaram corretamente o protocolo do estudo fitossociológico, salientando grupos ecológicos nas parcelas para comunidade de macroalgas, sob a influência das águas frias na região de Cabo Frio. Recentemente, RIBEIRO (2004) estudou as macroalgas no platô recifal, empregando alguns parâmetros analíticos nas parcelas de 20x20cm, realizado na Praia de Piedade, no Estado de Pernambuco.

1.2 - Relevância do estudo

O litoral do Estado do Rio de Janeiro é formado, em grande parte por costões rochosos. Porém, a orla da região de Macaé é caracterizada, na sua maioria, por substrato inconsolidado, formando extensas praias arenosas nas quais poucos substratos consolidados, como costões rochosos, afloram naturalmente. Neste contexto situa-se o Costão dos Cavaleiros, que abriga uma diversidade algácea bem considerável (YONESHIGUE-VALENTIN *et al.*, submetido – anexo V). Supõe-se que essa diversidade de espécies, distribuídas ao longo desse costão, seja resultado de uma complexa interação entre a disponibilidade e textura do substrato e os fatores biogeográficos, em consequência das diferentes massas d'água, com temperatura acima de 21°C formada por águas tropicais e costeiras; e a subida das águas frias, provenientes da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), sobretudo na Primavera e Verão austral (VALENTIN, 1984; YONESHIGUE, 1985; YONESHIGUE-VALENTIN & VALENTIN, 1992).

Em relação à plataforma continental do perfil da região de Macaé, o fundo é caracterizado pela presença de rodolitos de vários tamanhos que servem de substrato para o estabelecimento de várias macroalgas de afinidades temperada-quente e tropical (YONESHIGUE-VALENTIN *et al.*, 1995). Diversos estudos foram realizados

aumentando, assim, o conhecimento das algas de profundidade desse trecho do litoral brasileiro (BARTH *et al.*, 1966; JOLY & YONESHIGUE-BRAGA, 1966; JOLY & OLIVEIRA-FILHO, 1967; TEIXEIRA *et al.*, 1985; BRAGA & YONESHIGUE-VALENTIN, 1994; 1996; YONESHIGUE-VALENTIN *et al.*, 1995; YONESHIGUE-VALENTIN & GESTINARI, 2000; YONESHIGUE-VALENTIN *et al.*, 2003).

Em contraposição, existem poucos estudos específicos em relação às macroalgas de superfície: MITCHELL *et al.* (1979) realizaram um estudo sobre as clorofíceas marinhas bentônicas do litoral do Estado do Rio de Janeiro, inserindo a região de Macaé, e SZÉCHY (1986), no seu levantamento sobre feofíceas do litoral Norte Fluminense, incluiu o Costão dos Cavaleiros. Neste mesmo costão foi realizado, recentemente, um levantamento preliminar identificando-se 93 táxons distribuídos em 19 clorofíceas, 18 feofíceas e 56 rodofíceas (YONESHIGUE-VALENTIN *et al.*, submetido – anexo V). Apesar de já se ter o conhecimento da composição específica que ocorre na área de estudo, a estrutura macroalgácea do Costão dos Cavaleiros não é conhecida.

2 – OBJETIVOS

2.1 – Objetivo geral

Caracterizar a estrutura da comunidade macroalgácea do Costão dos Cavaleiros, nas quatro estações do ano, definindo as espécies constituintes de um grupo ecológico.

2.2 – Objetivos específicos

Caracterizar quali-quantitativamente, determinando a estrutura das populações, da comunidade macroalgácea, levando-se em consideração o Recobrimento Total (Rt), Índice de Diversidade específica (H'), Índice de Equitabilidade (J) e Índice de Densidade de reprodução (dG).

3 - HIPÓTESE

A comunidade macroalgácea do Costão dos Cavaleiros difere-se nas estações da Primavera e Verão austral, em função da influência das águas frias na superfície, provenientes da Água Central do Atlântico Sul.

4 - ÁREA DE ESTUDO

O Costão dos Cavaleiros, localizado a 22°24'17''S e 041°47'42''W, voltado para o Leste, situa-se no município de Macaé, pertencendo à região Norte Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro (FEEMA, 1989) (Fig.1). Esse costão é caracterizado por inúmeras poças de maré, algumas fechadas e outras abertas, estando estas últimas em conexão com o mar. Estes ambientes constituem habitats importantes para a colonização das macroalgas e outros organismos bentônicos.

A área de estudo, situada em região tropical, apresenta clima quente e úmido, com duas estações definidas: uma chuvosa, na Primavera e Verão, com alta precipitação, e outra de estiagem, no Inverno (FEEMA, 1989).

A temperatura média anual do ar oscila em torno de 22°C e os ventos sopram, predominantemente, de Nordeste e Leste, na maior parte do ano (NIMER, 1972; FEEMA, 1989).

Quanto à hidrologia da região estudada, VALENTIN *et al.* (1978) mencionaram que a temperatura da água na superfície pode variar de 17 a 19°C, e a salinidade em torno de 35,5S. Segundo os autores, com o regime de ventos NE soprando constantemente, de Setembro a Março, ocorre a subida das águas frias que tendem a deslocar-se para o Sul, em direção à Cabo Frio, e ao Norte em direção ao Cabo de São Tomé (VALENTIN *et al.*, 1978).

Na região de Cabo Frio, essa massa d'água influencia não só as comunidades planctônicas (VALENTIN, *et al.*, 1976, VALENTIN, 1983; 1984) como também as comunidades bentônicas costeiras, constituídas por algas pluricelulares (YONESHIGUE, 1985; YONESHIGUE-VALENTIN & VILLAÇA, 1986;

YONESHIGUE-VALENTIN & VALENTIN, 1992; GUIMARAENS & COUTINHO, 1996).

Entretanto, os valores pontuais de temperatura medidos, no momento da amostragem das macroalgas no Costão dos Cavaleiros, oscilaram entre 23° e 31°C, e a salinidade média foi de 35,5S. Estes dados caracterizam águas costeiras (temperatura acima de 24°C e salinidade inferior a 36S (VALENTIN, 1984)).

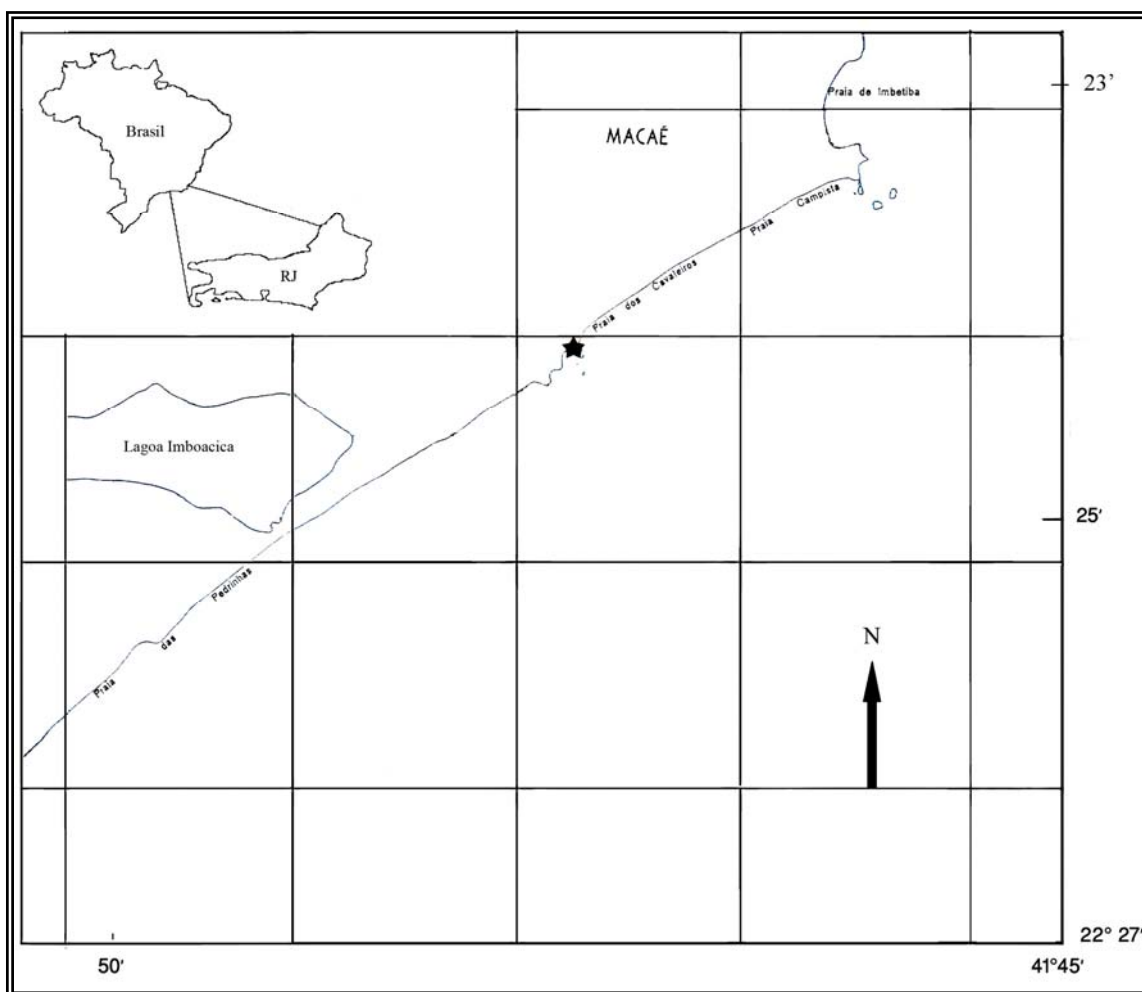


Figura 1: Mapa da área estudada com a estação de coleta (Costão dos Cavaleiros – Praia dos Cavaleiros – Macaé – Rio de Janeiro), identificada por uma estrela (★).

5 - MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 - Escolha dos Pontos de coleta

Os pontos escolhidos localizam-se à franja do infralitoral, acima da zona de *Sargassum*, segundo STEPHENSON & STEPHENSON (1972), à franja do sub-litoral segundo LAWSON & JOHN (1982) ou à franja submarina, segundo OLIVEIRA-FILHO & PAULA (1983). Este trecho do costão foi selecionado em função da diversidade das populações algáceas (OLIVEIRA-FILHO & PAULA, 1983; YONESHIGUE, 1985; YONESHIGUE & VALENTIN, 1988; VILLAÇA, 1988; YONESHIGUE-VALENTIN & VALENTIN, 1992; SAUER-MACHADO *et al.*, 1996).

Três pontos foram escolhidos, levando-se em consideração os seguintes aspectos do substrato, como a exposição ao sol e às ondas, e o grau de inclinação do substrato.

5.2 - Caracterização dos Pontos de coleta

Ponto 1 – Costão (Figs. 2, 3, 4 e 5)

Exposição ao sol: Leste

Exposição às ondas: moderado a forte

Grau de inclinação do substrato: 20°

Temperatura pontual da água: 23 a 28°C

Salinidade pontual: 35 a 36S



Figura 2: Ponto 1 - Outono



Figura 3: Ponto 1 - Inverno



Figura 4: Ponto 1 - Primavera



Figura 5: Ponto 1 - Verão

Ponto 2 – Platô (Figs. 6, 7, 8 e 9)

Exposição ao sol: Sudoeste

Exposição às ondas: moderado a forte

Grau de inclinação do substrato: 0°

Temperatura pontual da água: 23 a 30°C

Salinidade pontual: 35 a 36S



Figura 6: Ponto 2 – Outono



Figura 7: Ponto 2 - Inverno



Figura 8: Ponto 2 - Primavera



Figura 9: Ponto 2 – Verão

Ponto 3 – Poça de maré aberta (Figs. 10, 11, 12 e 13)

Exposição ao sol: Oeste

Exposição às ondas: moderado a forte

Grau de inclinação do substrato: 0° (situado em nível mais alto que o Ponto 1, na zona das marés)

Temperatura pontual da água: 25 a 31°C

Salinidade pontual: 35 a 36S



Figura 10: Ponto 3 - Outono



Figura 11: Ponto 3 - Inverno



Figura 12: Ponto 3 - Primavera



Figura 13: Ponto 3 - Verão

5.3 – Determinação da área amostral

O protocolo fitossociológico foi empregado nos estudos da vegetação terrestre e aplicado no ambiente marinho por BOUDOURESQUE (1971a); YONESHIGUE (1985); VILLAÇA (1988); GURGEL (1995) e RIBEIRO (2004).

Para o estudo da comunidade foi levado em consideração às populações macroalgáceas da franja do infralitoral do Costão dos Cavaleiros, decidindo-se o tamanho da área amostral. Para isso, foi realizado um teste preliminar, usando áreas amostrais ou parcelas crescentes *versus* o número de espécies de macroalgas encontradas em cada uma (Fig. 14).

O número de espécies estabilizou em 25 na área de 300cm², apresentando o mesmo valor em áreas de 400cm² e 500cm². Portanto, a área mínima amostral, ou seja, o tamanho da parcela, foi o quadrado de 20cm de lado, seguindo o mesmo padrão empregado por YONESHIGUE (1985); YONESHIGUE & VALENTIN (1988) e VILLAÇA (1988), na região de Cabo Frio, e BOUDOURESQUE (1971b); BOUDOURESQUE & BELSHER (1979), em águas temperadas, no Mar Mediterrâneo.

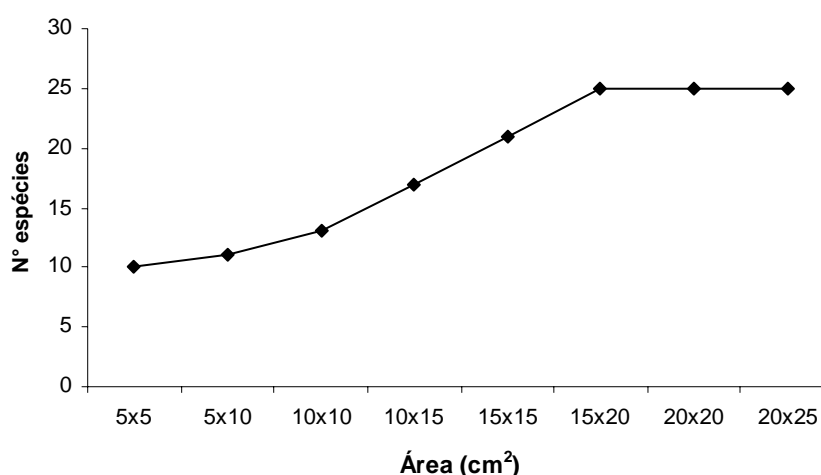


Figura 14: Curva espécie – área para determinação da área mínima amostral.

5.4 – Coleta e conservação das macroalgas

A macroflora algácea foi analisada pelo método de parcelas (quadrados de 20cm de lado), que permite identificar e quantificar todas as macroalgas contidas na amostra. Três repetições foram realizadas para cada ponto de coleta e em cada época do ano, perfazendo um total de 36 parcelas.

Os talos foram retirados do local, sempre em marés baixas que oscilaram entre -0.1 e 0.2 ao longo das quatro estações do ano (Outono, Inverno e Primavera de 2004, e Verão de 2005), por meio de uma espátula de pedreiro, raspando-se completamente o substrato (coletas destrutivas). Tomou-se o cuidado para que a parte basal das frondes não fosse desperdiçada, para não prejudicar na correta identificação das espécies.

O material coletado foi fixado, no campo, em uma solução de formaldeído diluído à 4% com água do mar local, tamponada com bórax para, em seguida, ser transportado ao Laboratório de Botânica Marinha, do Departamento de Botânica, do Instituto de Biologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

5.5 - Estudo analítico das parcelas

5.5.1 – Estudo qualitativo (composição florística)

No laboratório, as macroalgas foram triadas sob microscópio estereoscópico (Zeiss Stemi SV6) e microscópio ótico (Leica DMLS). Para a identificação das espécies, seguindo os métodos de taxonomia, foi importante a observação da morfologia externa, que compreendeu o hábito geral da fronde (tipo, coloração, textura,

ramificação, presença de estruturas notáveis e órgãos de reprodução). Além disso, foi considerada também a anatomia dos talos (células corticais, medulares e outras estruturas, como os rizines, etc.). Essa anatomia foi observada por meio de cortes transversais e longitudinais às frondes, efetuados à mão livre, com o auxílio de uma lâmina de aço. A média aritmética de 10 medidas foi calculada para cada estrutura relevante, aspecto importante na identificação das espécies.

Uma lista de espécies, presentes em cada parcela, foi elaborada através da identificação das espécies pertencentes aos seguintes grupos taxonômicos: Ulvophyceae (Chlorophyta), Phaeophyceae (Phaeophyta), Bangiophycidae e Florideophycidae (Rhodophyta) (WYNNE, 1998). Foram levados em consideração, também, os estratos epifíticos. Neste estudo, as coralináceas incrustantes, as microalgas bentônicas (diatomáceas e cianofíceas) não foram levadas em consideração devido às dificuldades de identificação, necessitando o auxílio de especialistas para cada grupo de organismos.

O estudo qualitativo, ou a taxonomia das espécies foi realizado com auxílio da vasta literatura taxonômica: JOLY (1957; 1965); TAYLOR (1960); OLIVEIRA-FILHO (1969); PAULA (1978); UGADIM (1985); YONESHIGUE (1985) entre outras. A nomenclatura e os critérios taxonômicos utilizados seguiram a revisão taxonômica de WYNNE (1998) e, especificamente FELDMANN & HAMEL (1936) para *Caulacanthus ustulatus* ?, CASSANO (1997) para as Ectocarpales, MOURA (2000) para as coralináceas articuladas, VAN DEN HOEK & CHIHARA (2000) e GESTINARI (2004) para *Cladophora rupestris*, CASSANO *et al.* (2004) para *Elachistiella leptoneumatoides* e GURGEL *et al.* (2004) para *Gracilaria yoneshigueana*.

O material identificado encontra-se depositado no Herbário do Departamento de Botânica (RFA) do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

5.5.2 – Estudo quantitativo (análise das populações)

Para cada parcela foram quantificados os seguintes parâmetros analíticos:

- Número total de espécies (**T**): número total de espécies encontrado nas três repetições.
- Recobrimento da espécie **i** (**R_i**): é a porcentagem aproximada da superfície do quadrado de 20cm de lado, usado na coleta, ocupada em projeção vertical pela espécie **i**. O **R_i** foi estimado a partir das espécies contidas em cada uma das parcelas. Após separadas, cada população foi colocada sobre um quadrado, dividido em 100 sub-quadrados iguais (desenhado em uma bandeja), de mesma área da parcela utilizada na coleta (20 x 20cm). O **R_i** representa o número de sub-quadrados ocupados pela espécie **i**, correspondendo aos valores de 1 a 100%. Para as espécies de menor tamanho (pequenas epífitas), os recobrimentos foram obtidos a partir de sub-divisões de um sub-quadrado, o que corresponde aos valores de 0,01 a 0,9%.

A Figura 15 representa o esquema dos talos das macroalgas dentro de cada parcela.

- Recobrimento total (**R_t**): é a soma dos **R_i** de todas as espécies de uma parcela. O valor de **R_t** é, geralmente, superior a 100%, em razão da superposição dos diferentes estratos algáceos.
- Índice de Diversidade Específica de Shannon-Weaver (**H'**): é um índice estimado a partir da relação **R_i/R_t** de cada espécie: $H' = -\sum \{ (R_i/R_t) \log_2 (R_i/R_t) \}$. Esta fórmula foi adaptada por YONESHIGUE (1985), a partir do índice de Shannon-Weaver (LEGENDRE & LEGENDRE, 1979).

- Índice de Equitabilidade de Pielou (**J**): é um índice de diversidade relativa, estimado pela razão entre a diversidade observada (**H'**) e a diversidade máxima teórica (logaritmo do número de espécies presentes em cada parcela): $J = H'/\log_2 T$. A equitabilidade pode variar entre 0 e 1.

- Índice de Densidade de Reprodução (**dG**): é a estimativa feita a partir da reprodutividade de cada população (**Gi**). Em cada parcela foram retirados 10 exemplares, ao acaso, de cada população, anotando-se a presença (ou ausência) dos órgãos de reprodução (considerou-se como um exemplar fértil aquele que apresentasse órgãos de reprodução, como espermatângios, cistocarpos, tetrasporângios, receptáculos, células férteis, órgãos uni ou pluriloculares ou propágulos). Para quantificar a reprodutividade (**Gi**), cada espécie recebeu os seguintes valores: 0 (ausência), 1 (muito raros), 3 (raros), 6 (comuns) e 10 (muito comuns). A densidade de reprodução foi estimada pela equação $dG = \sum((R_i \times G_i) / R_t)$ e variou de 0 a 10. Este parâmetro nos permitiu quantificar o nível de reprodução da comunidade.

Na Tabela I foram plotados os parâmetros analíticos **Rt**, **H'**, **J** e **dG**, para os quais foi empregada a média das três repetições, exceto para o número total de espécies (**T**).

5.6 - Estudo sintético das parcelas

Os parâmetros sintéticos estimados para o conjunto das 12 parcelas foram sugeridos por BOUDOURESQUE (1971a) e BOUDOURESQUE & CINELLI (1976).

- Presença (**P**): é a porcentagem das parcelas nas quais a espécie *i* está presente.

$P = n^{\circ}$ de parcelas em que a espécie *i* está presente $\times 100/12$.

- Recobrimento médio (**RiM**): é a média dos recobrimentos sucessivos, para cada espécie, dentro do conjunto das parcelas: $RiM = \sum Ri/12$

- Dominância quantitativa em função do recobrimento (**DR**): é a razão entre o recobrimento médio da espécie *i* e a soma dos recobrimentos médios de todas as espécies para o grupo das parcelas. Seu valor é expresso em porcentagem.

5.7 – Tratamento de dados

5.7.1 - Estatística descritiva

A estatística descritiva foi utilizada para a análise dos parâmetros analíticos, através das médias e desvios padrão, efetuada a partir das três repetições realizadas em cada ponto de coleta, em cada estação do ano. As médias e desvios padrão foram utilizados na elaboração dos gráficos gerados através do Programa Microsoft Office Excel (versão 2003).

5.7.2 - Análise de variância (ANOVA Bifatorial)

A análise de variância (ANOVA Bifatorial), realizada através do Programa Statistica, versão 7.0 (Statsoft, inc.), foi utilizada para testar a influência dos fatores “pontos de coleta” e “estações do ano” sobre a variabilidade dos dados de recobrimento total, diversidade específica, equitabilidade e densidade de reprodução. Quanto ao teste de normalidade dos dados para ANOVA, esta se apresenta bastante robusta, também, para a não normalidade, não havendo necessidade de verificação (UNDERWOOD, 1981; 1997). Para cada análise foi verificada a homogeneidade das variâncias, através do Teste de Levene, condição necessária para a aplicação das técnicas de análise de variância. Quando, a partir da ANOVA, a influência de um fator mostrou-se significativa ($p \leq 0,05$) foi, então, verificado onde ocorrem as diferenças, utilizando-se o teste MDS (Menor Diferença Significativa).

5.7.3 - Análise multivariada – Análise de agrupamento

A análise de agrupamento é uma técnica estatística normalmente empregada em ecologia para identificar grupos de amostras (pontos de coleta x estações do ano) de mesma característica florística (BOUDOURESQUE, 1971b; YONESHIGUE, 1985; CHAPMANN, 1986; YONESHIGUE & VALENTIN, 1988; YONESHIGUE VALENTIN & VALENTIN, 1992). É, também, utilizada com a finalidade de descrever de maneira mais clara e sintética as associações de uma comunidade ou ecossistema, determinando a composição e a extensão das suas unidades funcionais (VALENTIN, 2000).

Para identificar os agrupamentos das parcelas foi aplicada uma análise de agrupamento, levando-se em consideração dados quantitativos de recobrimento. Para esta análise, o agrupamento foi efetuado a partir do Coeficiente de Distância Euclidiana e o método de agrupamento utilizado para a confecção dos dendrogramas foi o Método da Variância Mínima, ou Método de Ward's, considerado o mais eficiente para detectar grupos de amostras (LEGENDRE & LEGENDRE, 1979; VALENTIN, 2000). Portanto, o agrupamento das amostras consiste, em reconhecer entre elas, um grau de similaridade em termos de recobrimento.

A análise de agrupamento foi realizada através do Programa Statistica versão 7.0 (Statsoft, inc.).



Figura 15: Legenda das espécies de macroalgas representadas nas parcelas de cada estação do ano (Figs. 18-20).

6 – RESULTADOS

Um total de 82 táxons foi identificado, sendo: 18 Ulvophyceae (Chlorophyta), 13 Phaeophyceae (Phaeophyta) e 51 Rhodophyta, esta última divisão é representada por 2 Bangiophycidae e 49 Florideophycidae, nas 36 parcelas fitossociológicas, efetuadas ao longo do ano, no Costão dos Cavaleiros. Dentre as Chlorophyta, a Ordem Cladophorales foi a mais representativa, com 8 espécies; a Divisão Phaeophyta apresentou 4 espécies em cada uma das Ordens Ectocarpales e Dictyotales e, dentre as Rhodophyta, a Ordem Ceramiales foi a mais numerosa.

Sinopse dos táxons

Rhodophyta

Bangiophycidae

Erythropeltidales

Erythrotrichiaceae

Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh

Sahlingia subintegra (Rosenv.) Kornmann

Florideophycidae

Acrochaetiales

Acrochaetiaceae

Acrochaetium microscopicum (Naqui ex Kutzing) Nageli (=

Kylinia crassipes segundo Yoneshigue, 1985)

Corallinales

Corallinaceae

Corallinaceae incrustante (obs: não levada em consideração nas

planilhas)

Pneophyllum fragile Kütz. (= *Fosliella lejolisii* segundo Joly, 1965)

Arthrocardia flabellata (Kütz.) Manza (= *Arthrocardia*

stephensonii e *A. gardneri* segundo Yoneshigue, 1985)

Corallina officinalis L.

Corallina panizzoi Schnetter & U. Richt.

Halptilon cubense (Mont. ex Kütz.) (= *Corallina cubensis*

segundo Yoneshigue, 1985)

Halptilon roseum (Lamarck) Garbary & H. W. Johans.

Jania adhaerens J. V. Lamour.

- Jania crassa* (L.) J. V. Lamouroux (*Jania rubens* segundo Oliveira-Filho, 1977)
Amphiroa beauvoisii J. V. Lamour.
- Gelidiales
 Gelidiaceae
Gelidium pusillum (Stackh.) Le Jolis
Pterocliadiella capillacea (S. G. Gmel.) Santel & Hommers. (= *Pterocladia capillacea* segundo Yoneshigue, 1985)
 Bonnemaisoniales
 Bonnemaisoniaceae
Asparagopsis taxiformis (Delile) Trevis. (= *Falkenbergia hillebrandii* segundo Joly, 1965)
 Gigartinales
 Gigartinaceae
Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq (= *Gigartina acicularis* segundo Joly, 1965)
Chondracanthus teedii (Mertens ex Roth) Fredericq (= *Gigartina teedii* segundo Joly, 1965)
 Sphaerococcaceae
Caulacanthus ustulatus ? (Mert.) Kützing
 Hypneaceae
Hypnea musciformis (Wulfen in Jacqu.) J. V. Lamour.
Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing (*Hypnea cervicornis* segundo Joly, 1965)
 ?*Hypneocolax stellaris* Børgesen
 Phylloporaceae
Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Mart.
 Wurdemanniaceae
Wurdemannia miniata (Spreng.) Feldmann & Hamel
 Plocamiales
Plocamium brasiliense (Greuz. In J. St. – Hil.) M. Howe & W. R. Taylor
- Halymeniales
 Halymeniaceae
Grateloupia doryphora (Mont.) M. Howe
Grateloupia filicina (J. V. Lamour.) C. Agardh
 Gracilariales
 Gracilariaceae
Gracilaria yoneshigueana Gurgel, Fredericq & J. Norris
 Rhodymeniales
 Champiaceae
Champia vieillardii Kütz. (= *Champia compressa* segundo Joly, 1965)
Gastroclonium parvum (Hollenb.) C. F. Chang. & B. M. Xia (= *Coeloseira parva* Segundo Joly, 1965)
 Rhodymeniaceae
Gelidiopsis planicaulis (W. R. Taylor) W. R. Taylor

- Gelidiopsis variabilis* (Grev. ex J. Agardh) F. Schmitz (= *Gelidiopsis gracilis* segundo Joly, 1965)
- Ceramiales
- Ceramiaceae
- Aglaothamnion cordatum* (Børgesen) Feldm. – Maz.
Aglaothamnion uruguayense (W. R. Taylor) Aponte, D. L. Ballant.
- & J. N. Norris
- Callithamnion corymbosum* (J. E. Smith) Lyngb.
Centroceras clavulatum (C. Agardh in Kunth) Mont. *In Durieu de*
- Maisonneuve
- Centrocerocolax ubatubensis* A. B. Joly
Ceramium brasiliense A. B. Joly
Ceramium brevizonatum var. *caraicum* H. E. Petersen &
- Børgesen
- Ceramium flaccidum* (Kütz.) Ardiss.
Crouania attenuata ? (C. Agardh) J. Agardh
Wrangelia argus (Mont.) Mont.
- Delesseriaceae
- Acrosorium venulosum* (Zanardini) Kylin (= *Acrosorium uncinatum* segundo Oliveira-Filho, 1969)
- Rhodomelaceae
- Bryocladia thyrsigera* (J. Agardh) F. Schmitz in Falkenb.
Chondria atropurpurea Harv.
Dipterosiphonia dendritica (C. Agardh) F. Schmitz.
Herposiphonia secunda (C. Agardh) F. Schmitz in Engler e Prantl
Polysiphonia atlantica Kapraun & J. N. Norris
Polysiphonia scopulorum Harv.
Polysiphonia subtilissima Mont.
Pterosiphonia parasitica (Huds.) Falkenb.
Pterosiphonia pennata (C. Agardh) Falkenb.
- Phaeophyta
- Ectocarpales
- Ectocarpaceae
- Feldmannia irregularis* (Kütz.) Hamel
Hincksia conifera (Børgesen) Abbott (= *Giffordia conifera* segundo Joly, 1965)
Hincksia mitchelliae (Harv.) P. C. Silva (= *Giffordia mitchelliae* Segundo Joly, 1965)
Elachistiella leptonematoides Cassano, Yoneshigue-Valentin & Wynne (= *Leptonematella fasciculata* segundo Yoneshigue, 1985)
- Chordariales
- Ralfsiaceae
- Ralfsia expansa* (J. Agardh) J. Agardh
- Dictyosiphonales
- Punctariaceae
- Hecatonema terminale* (Kütz.) Sauv.
- Scytosiphonales

- Scytosiphonaceae
 - Colpomenia sinuosa* (Roth) Derbés & Solier
- Sphacelariales
 - Sphacelariaceae
 - Sphacelaria brachygonia* Mont.
- Dictyotales
 - Dictyotaceae
 - Dictyopteris delicatula* J. V. Lamour.
 - Dictyota cervicornis* Kütz.
 - Dictyota ciliolata* Sond. ex Kütz.
 - Padina gymnospora* (Kütz.) Sond. (= *Padina vickersiae* segundo Yoneshigue, 1985)
- Fucales
 - Sargassaceae
 - Sargassum vulgare* C. Agardh
- Chlorophyta
- Ulvophyceae
 - Ulvales
 - Ulvaceae
 - Enteromorpha flexuosa* (Wulfen) J. Agardh
 - Enteromorpha lingulata* J. Agardh
 - Enteromorpha linza* (L.) J. Agardh
 - Ulva fasciata* Delile
 - Ulva lactuca* L.
 - Ulvellaceae
 - Ulvella lens* P. Crouan & H. Crouan
 - Cladophorales
 - Cladophoraceae
 - Chaetomorpha aerea* (Dilwyn) Kütz.
 - Chaetomorpha antenina* (Bory) Kütz.
 - Chaetomorpha brachygonia* Harv.
 - Cladophora corallicola* Børgesen
 - Cladophora montagneana* Kütz.
 - Cladophora prolifera* (Roth) Kütz.
 - Cladophora rupestris* (Linnaeus) Kütz.
 - Cladophora vagabunda* (L.) C. Hoek
 - Bryopsidales
 - Bryopsidaceae
 - Bryopsis pennata* J. V. Lamour.
 - Codiaceae
 - Codium decorticatum* (Woodw.) M. Howe
 - Codium intertextum* Collins & Herv.
 - Codium taylorii* P. C. Silva

Os parâmetros analíticos e sintéticos analisados no presente estudo podem ser observados na Tabela I. Esta tabela apresenta a média das três repetições de cada parâmetro analítico resultante das parcelas de cada ponto de coleta nas quatro estações do ano (12 parcelas). Porém, o número de espécies (T) foi calculado através da soma de espécies contidas nas três repetições.

6.1 - Parâmetros analíticos

6.1.1 - Número total de espécies (T)

A análise das 12 parcelas revelou um número de espécies por parcela que variou de 28 a 50 (Tabela 1). As estações do ano mais ricas foram o Verão, com 50 espécies (Ponto 3), e o Outono, com 46 espécies (Ponto 2). A estação menos representativa foi o Inverno, com 28 e 30 espécies (Pontos 1 e 2) respectivamente (Fig.16 e Tabela I).

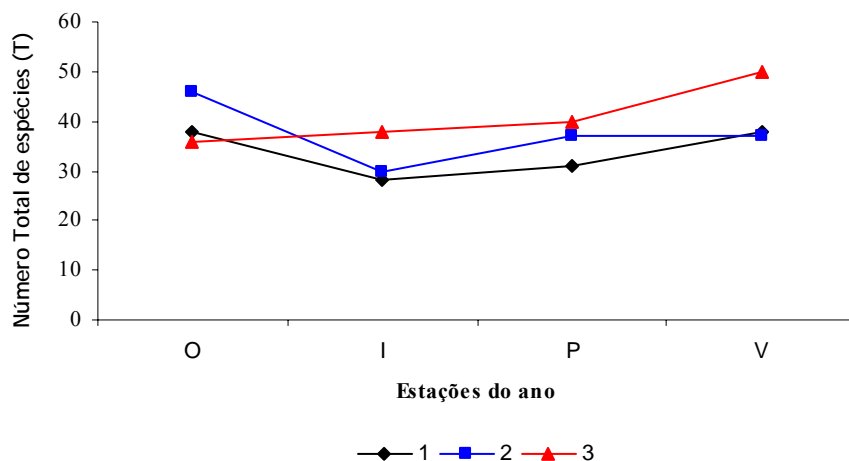


Figura 16: Número total de espécies de macroalgas (T) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano. O = Outono; I = Inverno; P = Primavera e V = Verão.

6.1.2 - Recobrimento total (Rt)

O recobrimento total (Rt) dos estratos vegetais compreendeu entre 114,97% (Outono – Ponto 2) e 234,88% (Verão – Ponto 3) (Fig.17 e Tabela I), com as populações compostas por frondes incrustantes, rastejantes, eretas e epífitas (Tabela I e Figs. 18, 19 e 20). As populações macroalgáceas foram dominadas qualitativamente e quantitativamente por três Ordens de Florideophycidae: Ceramiales (20 espécies), Corallinales (9 espécies) e Gigartinales (8 espécies).

De maneira geral, os elevados recobrimentos registrados no Verão foram marcados por espécies de grande porte, como: *Arthrocardia flabellata* (44,67% - Ponto 1), *Bryocladia thyrsgera* (64,00% - Ponto 1), *Cladophora prolifera* (36,00% - Ponto 3), *Dictyopteris delicatula* (31,67% - Ponto 3), *Hypnea spinella* (23,33% - Ponto 2), *Jania crassa* (82,33% - Ponto 3 e 70,00% - Ponto 2), *Sargassum vulgare* (24,00% - Ponto 1 e 12,67% - Ponto 2), *Ulva fasciata* (21,83% - Ponto 3 e 19,00% - Ponto 2) e *Pterocladia capillacea*, embora sem um valor expressivo no recobrimento, que

serviram, na sua maioria, de hospedeiras para o grande número de epífitas. Vinte e quatro espécies foram observadas crescendo sobre diferentes talos de macroalgas: *Acrosorium venulosum*, *Aglaothamnion cordatum*, *A. uruguayense*, *Asparagopsis taxiformis*, *Callithamnion corymbosum*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium brasiliense*, *C. brevizonatum* var. *caraibicum*, *C. flaccidum*, *Champia vieillardii*, *Cladophora prolifera*, *C. vagabunda*, *Colpomenia sinuosa*, *Dictyopteris delicatula*, *Feldmannia irregularis*, *Gastroclonium parvum*, *Herposiphonia secunda*, *Hincksia conifera*, *H. mitchelliae*, *Hypnea musciformis*, *H. spinella*, *Plocamium brasiliense*, *Pneophyllum fragile* e *Polysiphonia atlantica*. Estas espécies foram hóspedes de talos de hábitos variados, formando vários níveis na estratificação, ultrapassando 100% de recobrimento. Vale ressaltar, ainda, a presença de pequenas frondes de *Caulacanthus ustulatus* ? de hábito epilítico, encontradas somente no Verão no Ponto 3.

Por outro lado, no Outono foram verificados valores mais baixos nos recobrimentos algáceos, evidenciando plantas de menor porte e hábito epifítico e epilítico, formando almofadas, como: *Centroceras clavulatum* (33,33% - Ponto 1), ou emaranhados como *Hypnea musciformis* (37,67% - Ponto 1), *H. spinella* (17,33% - Ponto 3), *Jania adhaerens* (40,00% - Ponto 1) e frondes gregárias de *Ulva lactuca* (33,33% - Ponto 2). Utilizando os testes estatísticos, essa diferença entre o recobrimento total do Outono e do Verão foi significativa ($p < 0,05$).

Salienta-se que o Inverno foi representado pelas espécies *Codium decorticans* (12,33% - Ponto 3), *Dictyopteris delicatula* (36,67% - Ponto 3), *Hypnea musciformis* (10,10% - Ponto 3), *H. spinella* (15,00% - Ponto 1), *Sargassum vulgare* (15,73% - Ponto 1), *Ulva fasciata* (20,67% - Ponto 3) e *Ulva lactuca* (16,67% - Ponto 1), além de *Arthrocardia flabellata* (15,67% - Ponto 1) e *Jania crassa* (69,67% Ponto 2), que ocorreram quase que freqüentemente nas quatro estações do ano.

Já na Primavera o costão foi colonizado, principalmente, pelas espécies *Arthrocardia flabellata* (28,67% - Ponto 1), *Bryocladia thyrsgera* (19,33% - Ponto 1), *Chondria atropurpurea* (18,00% - Ponto 1), *Corallina panizzoi* (10,00% - Ponto 1), *Gastroclonium parvum* (20,00% - Ponto 3), *Hypnea musciformis* (30,67% - Ponto 3), *H. spinella* (10,33% - Ponto 3), *Jania adhaerens* (32,00% - Ponto 1), *Jania crassa* (66,67% - Ponto 3), *Sargassum vulgare* (23,33 - Ponto 1), *Ulva fasciata* (20,33 - Ponto 2) e *Ulva lactuca* (14,33% - Ponto 3).

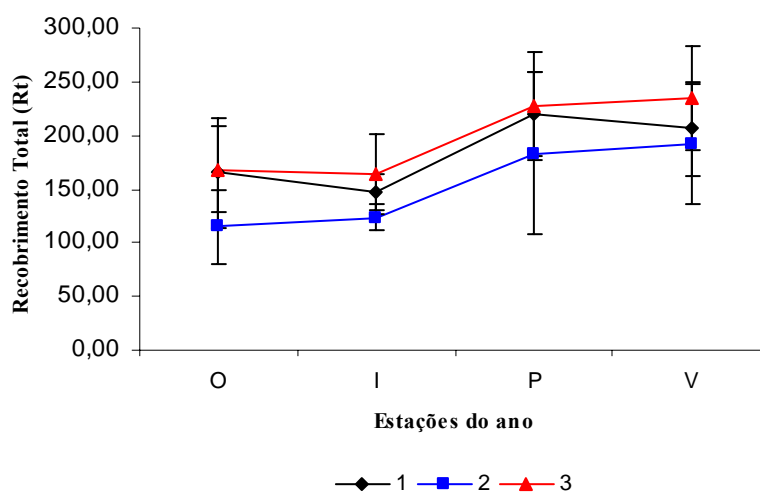


Figura 17: Recobrimento total das populações macroalgáceas (Rt) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano (as barras no gráfico referem-se ao desvio padrão). O = Outono; I = Inverno; P = Primavera e V = Verão.

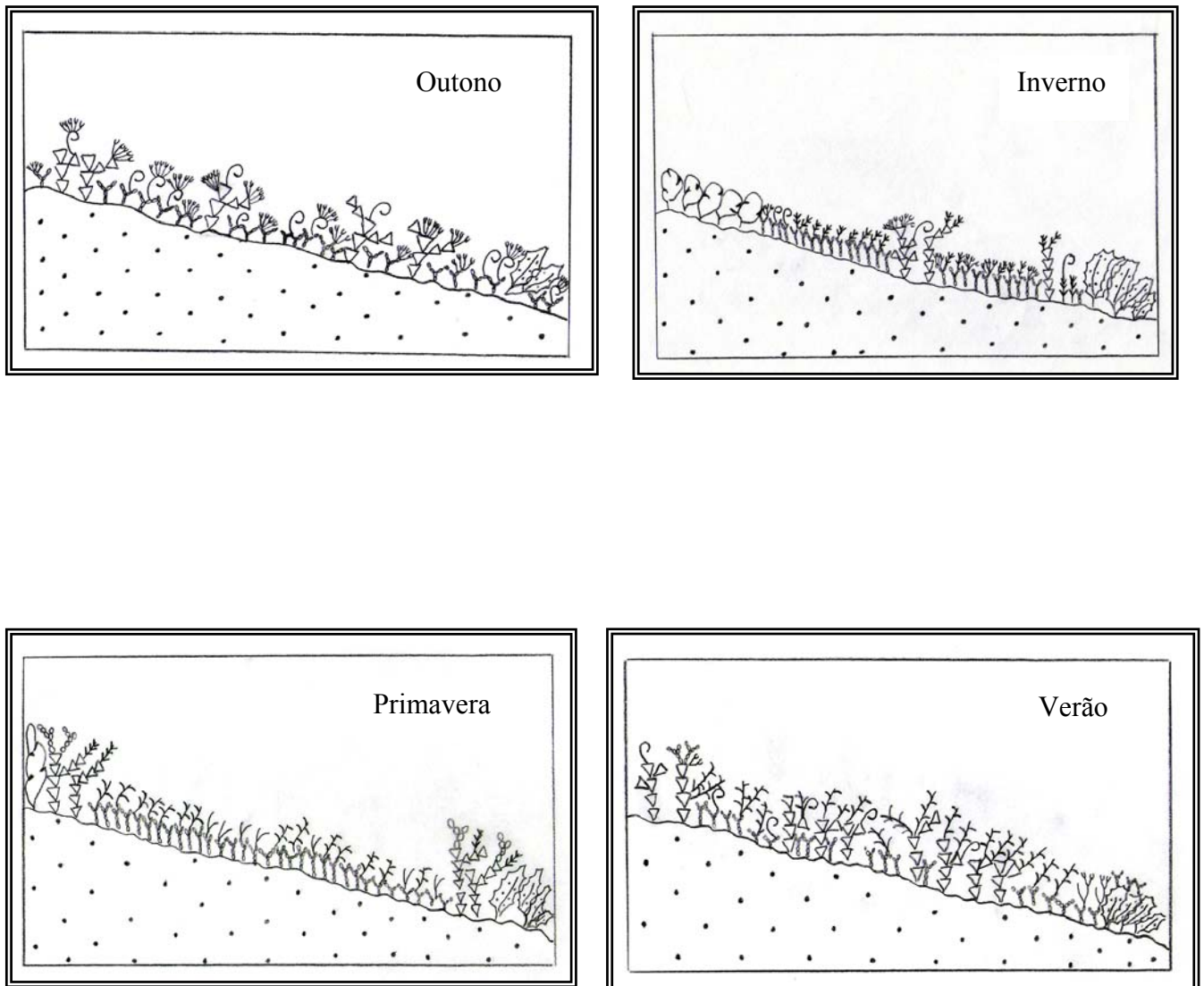


Figura 18: Ponto 1. Costão dos Cavaleiros (Macaé – RJ): Representação esquemática em projeção vertical das populações dominantes nas parcelas de cada estação do ano.

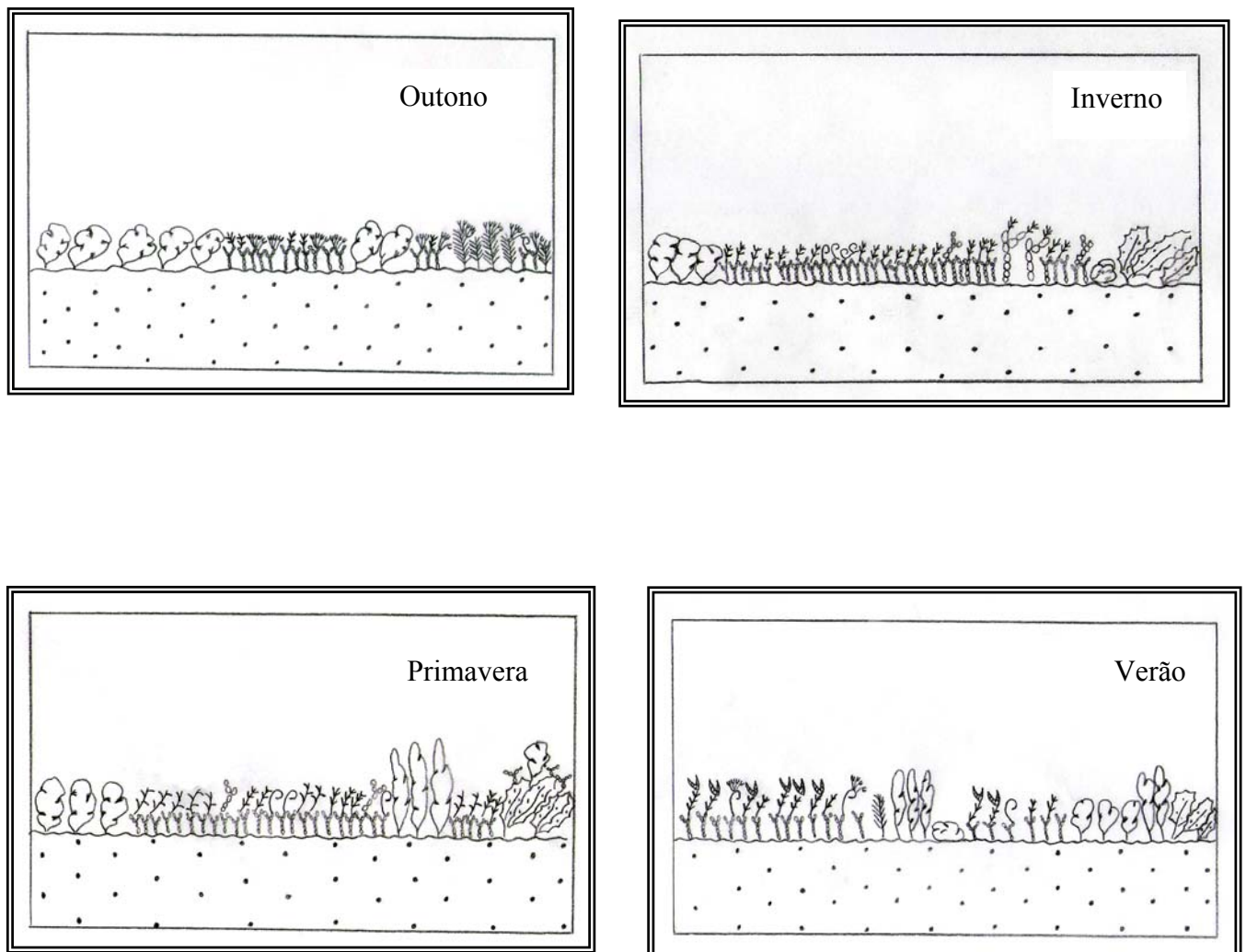


Figura 19: Ponto 2. Costão dos Cavaleiros (Macaé – RJ): Representação esquemática em projeção vertical das populações dominantes nas parcelas de cada estação do ano.

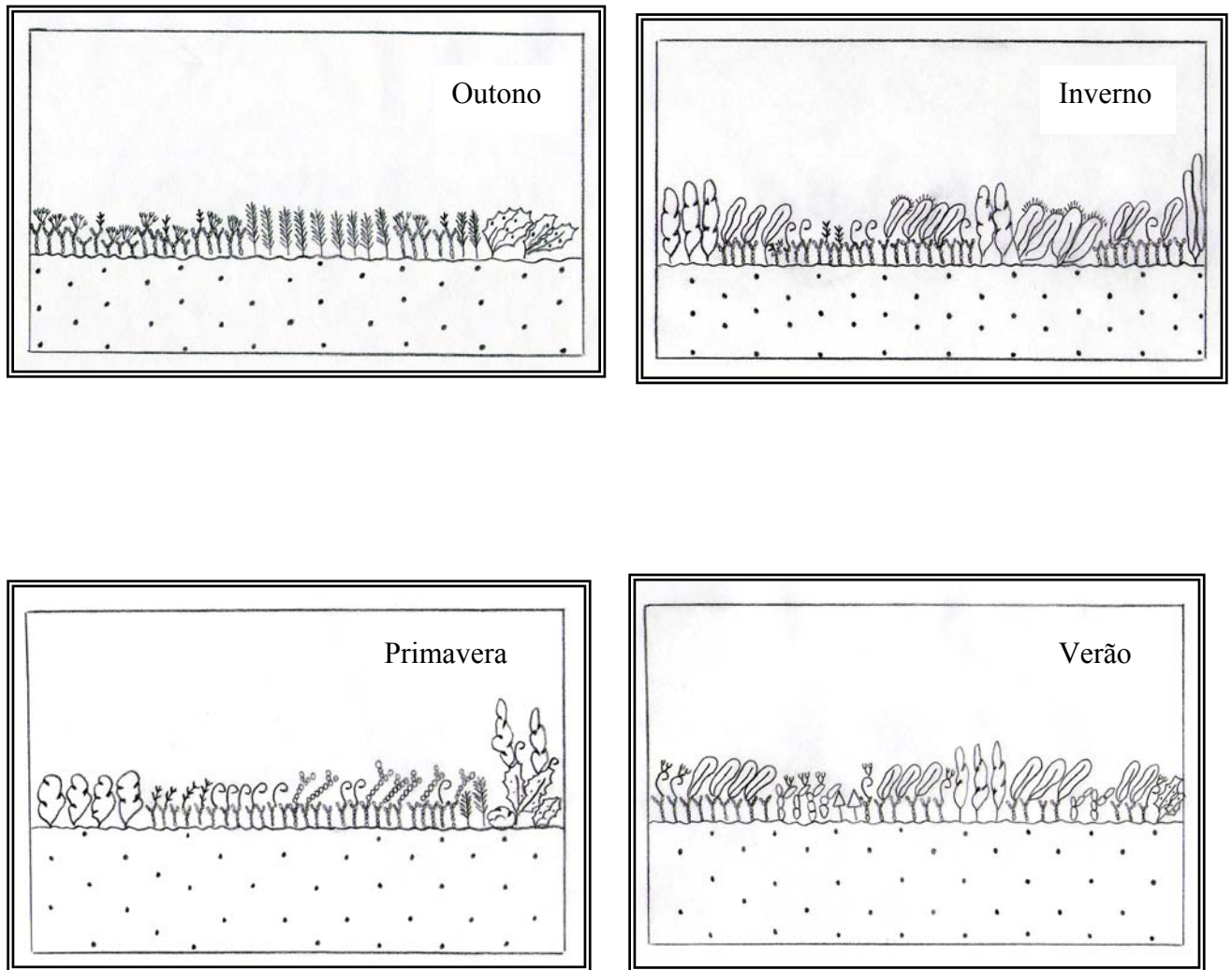


Figura 20: Ponto 3. Costão dos Cavaleiros (Macaé – RJ): Representação esquemática em projeção vertical das populações dominantes nas parcelas de cada estação do ano.

6.1.3 – Índice de Diversidade Específica (H') e Equitabilidade (J)

De uma maneira geral, o Índice de Diversidade Específica de Shannon-Weaver (H'), calculado para cada parcela nas quatro estações do ano (Fig.21 e Tabela I), variou de 2,09 (Inverno - Ponto 2) a 3,11 (Primavera – Ponto 3).

O Índice de Equitabilidade de Pielou (J), de modo geral, seguiu o padrão de variação da diversidade, variando entre 0,49 (Inverno – Ponto 2) e 0,68 (Primavera – Pontos 1 e 2). Foram evidenciados altos valores deste índice para a estação da Primavera (Fig. 22 e Tabela I). Estas diferenças nos valores dos índices acima citados, nas duas estações do ano, foram comprovadas pelos testes estatísticos ($p < 0,05$).

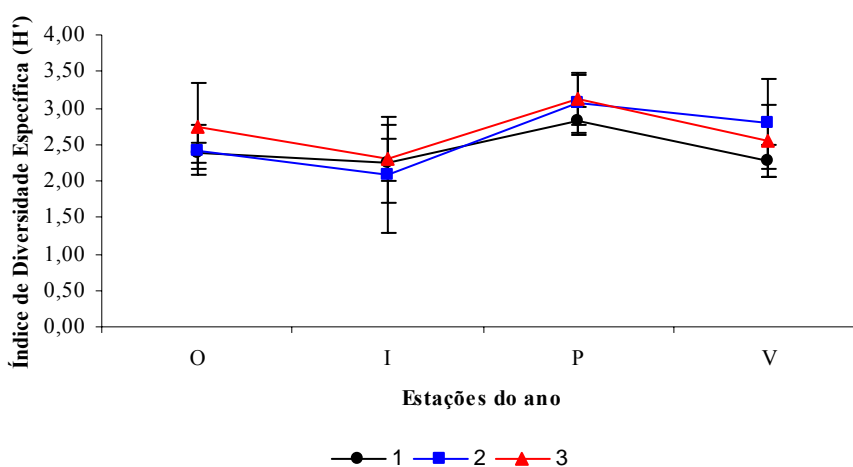


Figura 21: Índice de Diversidade Específica de Shannon-Weaver (H') encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano (as barras no gráfico referem-se ao desvio padrão). O = Outono; I = Inverno; P = Primavera e V = Verão.

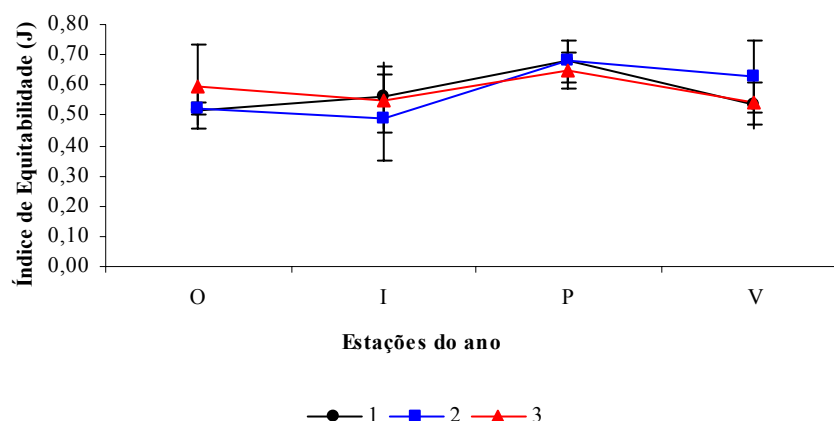


Figura 22: Índice de Equitabilidade de Pielou (J) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano (as barras no gráfico referem-se ao desvio padrão). O = Outono; I = Inverno; P = Primavera e V = Verão.

6.1.4 – Índice de Densidade de Reprodução (dG)

Os valores do Índice de Densidade de Reprodução (dG) variaram de 0,98 (Primavera – Ponto 3) a 3,46 (Verão – Ponto 1), sendo esta diferença significativa pelos testes estatísticos ($p < 0,05$). A Fig. 23 e a Tabela I mostram nitidamente que houve dois picos do Índice de Reprodução nas populações encontradas: no Verão e no Inverno. Os talos férteis foram representados, na sua maioria, pela presença de tetrasporângios, seguidos pelos cistocarpos, nas Rhodophyceae. Porém, dentre as Phaeophyceae, nas Ectocarpales foi freqüente a presença de órgãos pluriloculares, e nas Dictyotales foram observados soros uniloculares, sobretudo em *Dictyopteris delicatula*. Já em *Sargassum vulgare*, os talos férteis foram caracterizados pela presença de receptáculos hermafroditas.

Ressalta-se ainda que foram observadas frondes com partes apicais, com células vazias, em *Ulva fasciata*, no Verão, e em *U. lactuca*, no Outono.

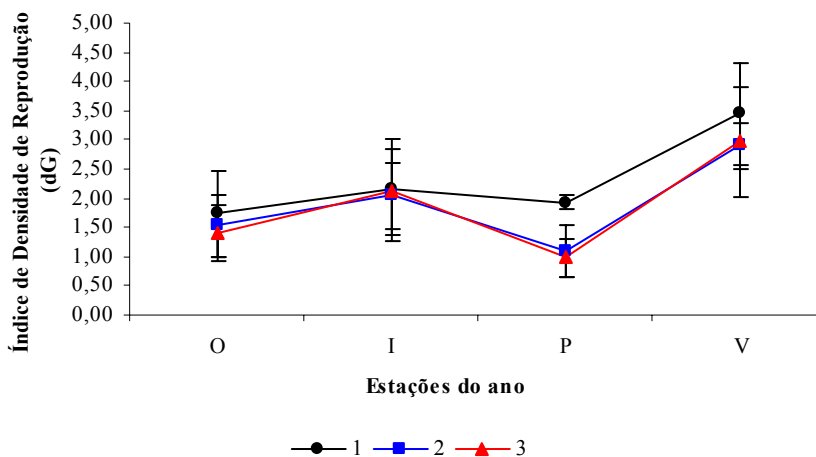


Figura 23: Índice de Densidade de Reprodução (dG) encontrado nos três pontos de coleta nas quatro estações do ano (as barras no gráfico referem-se ao desvio padrão). O = Outono; I = Inverno; P = Primavera e V = Verão.

Após a obtenção das análises dos parâmetros analíticos (Rt, H', J e dG), os dados estatísticos, usando a ANOVA bifatorial (pontos de coleta e estações do ano), não verificaram diferença significativa ($p > 0,05$) entre os pontos de coleta (Tabela II).

6.2 - Parâmetros sintéticos

6.2.1 - Presença

Trinta e sete espécies estiveram presentes em pelo menos 50% das 12 parcelas, sendo que apenas seis encontraram-se presentes em todo o conjunto (100%): *Arthrocardia flabellata*, *Bryocladia thyrsgera*, *Centroceras clavulatum*, *Ceramium flaccidum*, *Cladophora vagabunda* e *Hypnea musciformis*. Ainda dentre as mais frequentes encontram-se: *Gastroclonium parvum*, *Herposiphonia secunda*, *Jania crassa*, *Pneophyllum fragile* e *Sphacelaria brachygonia* todas com 91,67%; *Ceramium*

brevizonatum var. *caraicum*, *Champia vieillardii* e *Sargassum vulgare* ambas com 83,33% (Tabela I).

A espécie *Colpomenia sinuosa*, que é ocasionalmente epífita, teve um índice de presença muito elevado (91,67%).

6.2.2 - Recobrimento Médio (RiM) e Dominância Quantitativa (DR)

Dentro do conjunto das 12 parcelas fitossociológicas efetuadas na franja do infralitoral, a coralinácea articulada *Jania crassa* teve o maior recobrimento médio (RiM = 48,39%; DR = 27,03%), seguida por *Sargassum vulgare* (RiM = 12,65%; DR = 7,06%), e *Arthrocardia flabellata* (RiM = 12,09%; DR = 6,75%). Podem ser citadas também as espécies *Jania adhaerens* (RiM = 10,95%; DR = 6,11%), *Hypnea musciformis* (RiM = 10,69%; DR = 5,97%), *Ulva lactuca* (RiM = 9,59%; DR = 5,35%), *Bryocladia thyrsgera* (RiM = 9,09; DR = 5,08%), *Hypnea spinella* (RiM = 8,81%; DR = 4,92%) e *Ulva fasciata* (RiM = 8,37%; DR = 4,68%) (Tabela I).

6.3 - Agrupamento das parcelas em função do recobrimento das espécies

A análise de agrupamento das parcelas realizada com base nos dados de recobrimento por espécie revelou a formação de dois grandes grupos de parcelas a uma distância Euclidiana de 180 (Fig. 24). O grupo A foi constituído pelas parcelas do ponto 1 (1O, 1P e 1V). O grupo B reuniu as parcelas dos pontos 2 e 3, além da 1I.

O grupo A foi marcado pelos altos recobrimentos de *Arthrocardia flabellata* (28,67% - 47,67%) e *Jania adhaerens* (16,33% - 40,00%). A parcela Outono – Ponto 1 (1O) separou-se das demais devido ao elevado recobrimento de *Centroceras clavulatum*

(33,33%) e *Hypnea musciformis* (37,67%), além das outras espécies acima mencionadas. As parcelas Primavera e Verão – Ponto 1, evidenciaram altos recobrimentos para *Bryocladia thyrsgera* (19,33% - 64,00%), *Chondria atropurpurea* (11,33% - 18,00%) e *Sargassum vulgare* (23,33% - 24,00%), além da contribuição dos recobrimentos de *Grateloupia doryphora* (3,00% – 4,67%) e *G. filicina* (2,13% – 5,33%).

O grupo B formou-se de acordo com os recobrimentos mais altos de *Jania crassa* (20,67% - 82,33%) e *Pterosiphonia pennata* (0,33% – 20,04%), além das contribuições de *Hypnea spinella* (1,00% – 23,33%), *Ulva lactuca* (1,33% – 33,33%) e *Cladophora vagabunda* (0,60% – 5,67%). A parcela 1I (Inverno – Ponto 1) juntou-se a esse grupo em função dos altos recobrimentos evidenciados para as espécies *J. crassa* (59,00%), *U. lactuca* (16,67%) e *H. spinella* (15,00%), aproximando-se mais em relação a parcela 2I. As parcelas do Inverno e Verão – Ponto 3 separaram-se das demais, deste grupo, em função dos elevados recobrimentos das espécies *Dictyopteris delicatula* (31,67% - 36,67%) e *Ulva fasciata* (20,67% - 21,83%). As parcelas do ponto 2 (2O, 2I, 2P e 2V) e as parcelas do Ponto 3 (3O, 3P) se agruparam devido aos elevados recobrimentos de *Hypnea spinella* (9,67% - 23,33%) e *Ulva lactuca* (4,38% - 33,33%).

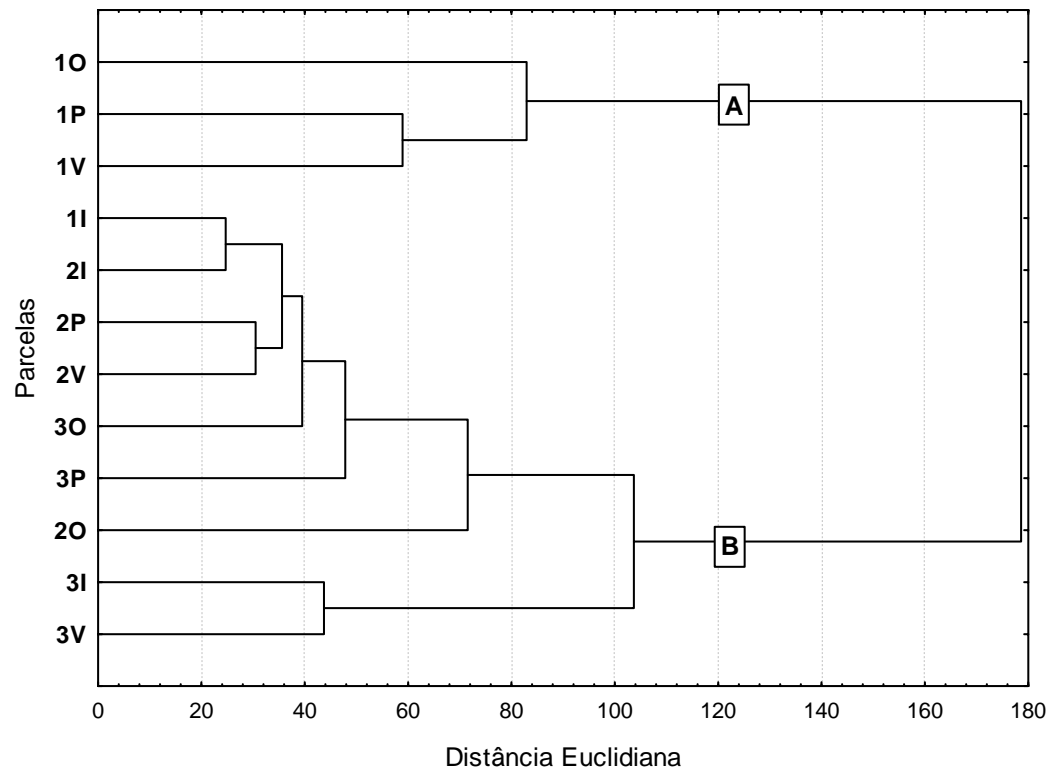


Figura 24: Dendrograma da análise de agrupamento sobre as parcelas, em função do recobrimento.

Tabela I: Média do recobrimento das espécies dentro das 12 parcelas fitossociológicas (1- costão, 2- platô e 3- poça aberta).
 Parâmetros analíticos: T (Número total de espécies), Rt (Recobrimento total), H' (Índice de Diversidade), J (Índice de Equitabilidade) e dG (Densidade de reprodução). Parâmetros sintéticos: RIM (Recobrimento médio), P (Presença) e DR (Dominância quantitativa).
 O = Outono; I = Inverno; P = Primavera e V = Verão

Espécies	1O	1I	1P	1V	2O	2I	2P	2V	3O	3I	3P	3V	RiM	P	DR
<i>Acrochaetium microscopium</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00
<i>Acrosorium venulosum</i>	0,03	1,33	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,10	0,33	0,00	0,02	0,02	0,16	66,67	0,09
<i>Aglaothamnion cordatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	8,33	0,00
<i>Aglaothamnion uruguayense</i>	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,35	0,04	58,33	0,02
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0,00	1,33	0,67	0,00	0,33	1,33	0,67	0,03	0,00	0,00	0,07	0,01	0,37	66,67	0,21
<i>Arthrocardia flabellata</i>	35,00	15,67	28,67	44,67	0,84	2,00	7,17	1,00	6,00	1,33	2,20	0,57	12,09	100,00	6,75
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0,06	0,00	0,00	0,01	0,07	0,01	0,00	0,00	0,38	0,13	0,03	0,00	0,06	58,33	0,03
<i>Bryocladia thyrsgiera</i>	2,02	0,07	19,33	64,00	1,01	0,01	8,60	4,07	2,68	0,23	5,67	1,34	9,09	100,00	5,08
<i>Bryopsis pennata</i>	0,34	2,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,11	0,02	0,01	1,33	0,03	0,01	0,32	75,00	0,18
<i>Callithamnion corymbosum</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,02	1,01	0,20	0,34	0,70	0,58	0,33	0,27	75,00	0,15
<i>Caulacanthus ustulatus ?</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,01	8,33	0,00
<i>Centroceras clavulatum</i>	33,33	1,33	0,01	0,18	8,23	0,40	5,42	2,00	11,33	0,17	0,92	0,67	5,33	100,00	2,98
<i>Centrocerocolax ubatubensis</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	25,00	0,01
<i>Ceramium brasiliense</i>	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00
<i>Ceramium brevizonatum var. caraibicum</i>	0,30	1,33	0,00	0,00	0,71	0,01	0,07	1,83	0,33	0,17	0,37	0,33	0,45	83,33	0,25
<i>Ceramium flaccidum</i>	0,57	0,03	0,14	3,07	0,07	0,17	0,68	0,40	0,10	0,55	0,42	1,40	0,63	100,00	0,35
<i>Chaetomorpha aerea</i>	0,01	0,01	0,37	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,67	0,09	58,33	0,05
<i>Chaetomorpha antenina</i>	0,02	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,17	0,07	0,00	0,00	0,33	0,60	0,10	58,33	0,06
<i>Chaetomorpha brachygona</i>	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,03	16,67	0,02
<i>Champia vieillardii</i>	0,00	0,00	0,02	0,07	0,33	0,50	1,63	0,67	0,02	1,37	5,20	0,01	0,82	83,33	0,46
<i>Chondracanthus acicularis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,11	8,33	0,06
<i>Chondracanthus teedii</i>	0,00	0,00	5,34	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	25,00	0,26
<i>Chondria atropurpurea</i>	0,00	1,17	18,00	11,33	0,00	1,33	0,17	2,00	0,00	0,13	5,33	1,33	3,40	75,00	1,90
<i>Cladophora corallicola</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,06	16,67	0,03
<i>Cladophora montagneana</i>	0,02	0,00	0,10	0,07	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	33,33	0,01
<i>Cladophora prolifera</i>	0,00	0,00	0,02	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	1,67	36,00	3,27	41,67	1,82
<i>Cladophora rupestris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	1,43	0,67	2,01	0,00	6,67	0,00	0,90	41,67	0,50
<i>Cladophora vagabunda</i>	0,26	2,73	0,50	0,20	3,00	1,33	4,33	4,00	2,67	0,60	5,67	3,67	2,41	100,00	1,35
<i>Codium decorticatum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	12,33	3,33	1,33	1,44	33,33	0,81

<i>Codium intertextum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,03	8,33	0,02
<i>Codium taylorii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	8,33	0,02
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0,01	0,00	1,33	0,68	0,06	0,67	0,67	0,04	0,03	0,17	1,43	0,03	0,43	91,67	0,24
<i>Corallina officinalis</i>	0,01	0,83	0,00	0,00	0,03	7,03	0,10	4,67	5,33	0,00	0,00	0,00	1,50	58,33	0,84
<i>Corallina panizzoi</i>	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	7,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	16,67	0,82
<i>Crouania attenuata ?</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,01	8,33	0,00
<i>Dictyopteris delicatula</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	36,67	0,00	31,67	5,71	33,33	3,19
<i>Dictyota cervicornis</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,03	25,00	0,02
<i>Dictyota ciliolata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,25	8,33	0,14
<i>Dipterosiphonia dendritica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00
<i>Elachistiella leptoneumatoides</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07	0,00	0,00	0,02	0,07	0,00	0,01	33,33	0,01
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	0,01	0,02	0,00	0,00	0,08	0,03	0,70	0,17	0,03	0,00	0,00	0,27	0,11	66,67	0,06
<i>Enteromorpha lingulata</i>	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	25,00	0,00
<i>Enteromorpha linza</i>	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	8,33	0,02
<i>Erythrotrichia carnea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00
<i>Feldmannia irregularis</i>	0,01	0,00	0,00	0,17	0,00	0,17	0,03	0,02	0,00	0,07	0,13	0,37	0,08	66,67	0,05
<i>Gastroclonium parvum</i>	1,17	0,00	10,00	0,33	0,67	2,34	6,20	2,00	2,75	1,67	20,00	0,01	3,93	91,67	2,19
<i>Gelidiopsis planicaulis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,39	16,67	0,22
<i>Gelidiopsis variabilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,03	8,33	0,02
<i>Gelidium pusillum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	8,33	0,03
<i>Gracilaria yoneshigueana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,03	8,33	0,02
<i>Grateloupia doryphora</i>	0,00	0,00	4,67	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	16,67	0,36
<i>Grateloupia filicina</i>	0,33	0,03	2,13	5,33	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,03	0,67	58,33	0,37
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	0,35	0,07	1,40	0,07	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,18	50,00	0,10
<i>Haliptilon cubense</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,03	8,33	0,02
<i>Haliptilon roseum</i>	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,48	1,33	0,43	33,33	0,24
<i>Hecatonema terminale</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,11	8,33	0,06
<i>Herposiphonia secunda</i>	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	1,01	0,50	0,31	1,17	0,17	2,33	0,00	0,46	91,67	0,26
<i>Hincksia conifera</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,01	0,02	25,00	0,01
<i>Hincksia mitchelliae</i>	0,00	0,01	0,02	0,67	0,02	0,17	0,00	0,37	0,00	0,00	0,02	0,03	0,11	66,67	0,06
<i>Hypnea musciformis</i>	37,67	1,33	4,00	11,33	2,00	0,30	8,00	5,60	7,33	10,10	30,67	10,00	10,69	100,00	5,97
<i>Hypnea spinella</i>	0,00	15,00	6,67	0,00	9,67	11,00	10,00	23,33	17,33	1,33	10,33	1,00	8,81	8,93	4,92
<i>? Hypneocolax stellaris</i>	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	8,33	0,02
<i>Jania adhaerens</i>	40,00	7,33	32,00	16,33	2,67	0,00	8,17	6,67	18,00	0,17	0,00	0,00	10,95	75,00	6,11
<i>Jania crassa</i>	0,00	59,00	36,00	14,00	20,67	69,67	50,00	70,00	48,33	64,00	66,67	82,33	48,39	91,67	27,03

<i>Padina gymnospora</i>	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00	6,67	3,00	5,33	0,40	0,00	6,00	1,67	2,03	58,33	1,14
<i>Plocamium brasiliense</i>	0,18	1,00	0,00	0,01	0,33	0,03	0,17	0,10	0,60	0,17	0,00	0,33	0,24	83,33	0,14
<i>Pneophyllum fragile</i>	0,10	0,02	0,03	0,03	0,07	0,02	0,00	0,05	0,10	0,02	0,05	0,06	0,05	91,67	0,03
<i>Polysiphonia atlantica</i>	0,00	0,00	1,03	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,13	25,00	0,07
<i>Polysiphonia scopulorum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00
<i>Pterocliadiella capillacea</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,67	16,67	0,37
<i>Pterosiphonia parasitica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,75	8,33	0,42
<i>Pterosiphonia pennata</i>	0,00	0,00	0,00	0,20	19,00	0,33	4,00	5,40	20,04	4,07	8,00	1,34	5,20	75,00	2,90
<i>Ralfsia expansa</i>	2,00	1,67	3,33	1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	33,33	0,39
<i>Salinghia subintegra</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00
<i>Sargassum vulgare</i>	6,67	15,73	23,33	24,00	0,00	9,00	21,00	12,67	14,67	0,00	18,03	6,67	12,65	83,33	7,06
<i>Sphacelaria brachygonia</i>	0,00	0,04	0,17	1,00	3,67	0,34	0,33	0,33	1,17	0,17	2,43	0,17	0,82	91,67	0,46
<i>Ulva fasciata</i>	0,00	0,00	10,33	0,67	1,33	0,00	20,33	19,00	0,00	20,67	6,33	21,83	8,37	66,67	4,68
<i>Ulva lactuca</i>	4,33	16,67	0,00	1,33	33,33	7,33	10,00	19,33	4,38	1,33	14,33	2,67	9,59	91,67	5,35
<i>Ulvella lens</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	0,00
<i>Wrangelia argus</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,10	0,00	0,01	0,07	0,05	0,00	0,05	50,00	0,03
<i>Wurdemannia miniata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,17	8,33	0,09

	1O	1I	1P	1V	2O	2I	2P	2V	3O	3I	3P	3V
T =	38	28	31	38	46	30	37	37	36	38	40	50
Rt =	165,38	147,11	219,70	206,54	114,97	123,56	183,49	192,58	168,44	164,73	226,85	234,88
H' =	2,38	2,24	2,81	2,28	2,42	2,09	3,07	2,79	2,75	2,29	3,11	2,55
J =	0,52	0,57	0,68	0,54	0,52	0,49	0,68	0,60	0,60	0,55	0,65	0,54
dG =	1,74	2,15	1,93	3,46	1,54	2,04	1,09	2,90	1,40	2,12	0,98	2,97

Tabela II: Valores da Significância (P%) da Análise de Variância (ANOVA Bifatorial) para os Parâmetros analíticos.

	Rt	H'	J	dG
Pontos de coleta	0,08	0,257	0,748	0,166
Estação do ano	0,002	0,023	0,033	2E-05

7 – DISCUSSÃO

Os resultados obtidos sobre o conhecimento da estrutura das populações de macroalgas marinhas, usando o método das parcelas é o primeiro a ser realizado no Costão dos Cavaleiros, município de Macaé, Estado do Rio de Janeiro.

Do ponto de vista qualitativo, de um total de 82 táxons estudados, composto de populações formadas por talos incrustantes, rastejantes, eretos e epífitos, observa-se uma dominância da divisão Rhodophyta, representada na sua maioria pela Ordem Ceramiales. Segundo OLIVEIRA-FILHO (1969; 1977) e YONESHIGUE (1985), essa Ordem pode ser considerada a mais representativa, entre as Rhodophyta, e a que apresenta um maior número de gêneros e espécies, tanto em águas tropicais, quanto nas subtropicais. Essa dominância é igualmente evidenciada nas comunidades superficiais das águas temperadas do Mediterrâneo (VERLAQUE *et al.*, 1981). Neste estudo, as Ordens Cladophorales (Chlorophyta), Ectocarpales e Dictyotales (Phaeophyta), e Ceramiales (Rhodophyta) sensu WYNNE (1998), foram as mais representativas, assim como verificado em 2002 por YONESHIGUE-VALENTIN *et al.* (submetido – anexo V), e seguindo o mesmo padrão encontrado em estudos realizados anteriormente na região vizinha, a de Cabo Frio, influenciada pelo fenômeno da ressurgência (YONESHIGUE, 1985; VILLAÇA, 1988; YONESHIGUE-VALENTIN & VALENTIN, 1992). Trabalho anterior focalizando o estudo taxonômico específico sobre as Phaeophyta do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, incluindo o Costão dos Cavaleiros, evidenciou o maior número de espécies na Ordem Ectocarpales (SZÉCHY, 1986).

Quanto à composição específica, esta variou de 28 a 50 espécies por parcela, aumentando do Inverno para o Verão, respectivamente. Esses valores estão próximos ao

estudo de YONESHIGUE (1985) usando a mesma metodologia e mesma área da parcela (24 – 42) na região da ressurgência de Cabo Frio e arredores. Entretanto, utilizando-se a mesma área amostral em diferentes profundidades, no centro da subida das águas frias em Arraial do Cabo (Estado do Rio de Janeiro), o número de espécies oscilou de 5 a 59, cuja composição florística foi salientada pelas epífitas de vários tipos morfológicos, coexistindo sobre *Pterocliadiella capillacea* (VILLAÇA, 1988). Por outro lado, RIBEIRO (2004), em seu trabalho nos recifes da Praia de Piedade, no Estado de Pernambuco, encontrou 21 a 42 espécies por parcela, valores próximos aos nossos resultados, o que pode ser considerado dentro do padrão da zona tropical. No entanto, está longe de alcançar os valores mencionados para a zona temperada, como o Mar Mediterrâneo (109 espécies, COPPEJANS & BOUDOURESQUE, 1975; 139 espécies, BOUDOURESQUE & PASSEILAGUE, 1972), com exceção do litoral do Egito, no qual VILLAÇA *et al.* (1985) encontraram somente 7 a 31 espécies dentro da mesma metodologia.

Nas comunidades fotófilas da região de Cabo Frio, os extremos percentuais de recobrimento total das populações macroalgáceas por parcela foram de 137% a 340%, sendo o menor valor encontrado no Inverno e o maior no Verão (YONESHIGUE, 1985), coincidindo com os dados deste estudo, somente no Verão, cujo máximo de recobrimento total encontrado foi 234, 88%, e o mínimo no Outono (114, 97%). A variação sazonal observada nas estações do ano, na área estudada do Costão dos Cavaleiros (Tabela 1), com a queda nos valores de recobrimento no Outono (Ponto 2) evidencia talos gregários de *Ulva lactuca*, além de espécies de menor porte formando tapetes como *Centroceras clavulatum*, ou emaranhados constituídos por talos de consistência carnosa, em *Hypnea musciformis*, *H. spinella*, ou frondes calcificadas, como *Jania adhaerens*, cujos talos emitem estruturas diferenciadas como gavinhas,

anastomoses entre os ramos ou discos de adesão para resistirem à ação das ondas. Nessa estação do ano e na seguinte (Inverno), o mar torna-se bastante agitado, em consequência da chegada das frentes frias provenientes do sul, acompanhado pelos ventos Sudoeste (VALENTIN, 1983; YONESHIGUE, 1985). Por outro lado, de um modo geral, na Primavera e no Verão, o mar fica mais calmo devido à influência dos ventos que sopram do Nordeste e Leste, propiciando a subida das águas mais frias para a superfície, na região de Cabo Frio (YONESHIGUE, 1985). Neste estudo, nas coletas de Verão, foram observadas espécies predominantemente de afinidades tropicais, como *Ulva fasciata*, *Cladophora prolifera*, *Dictyopteris delicatula*, *Sargassum vulgare*, *Arthrocardia flabellata*, *Jania crassa*, *Bryocladia thyrsgera*, *Chondria atropurpurea*, entre outras, cujas frondes servem de substrato vivo a um elevado número de espécies de pequeno porte (epífitas), também comum nos trópicos, as quais atuam como abrigo às hospedeiras contra o excesso da radiação solar nessa época do ano. Essas epífitas contribuem na formação de estratos, elevando o valor do recobrimento total, acima de 100%. Estudos sobre a estrutura das comunidades macroalgáceas, geralmente, utilizam a biomassa seca, não levando em consideração a presença dos talos menores que formam os estratos (MARINS-ROSA *et al.*, 2005).

A análise das hospedeiras e das epífitas não demonstram um grupo de táxons restritos, refletindo sua preferência por águas frias (Primavera e Verão), como foi ressaltado para a região de Cabo Frio (YONESHIGUE, 1985; YONESHIGUE-VALENTIN & VALENTIN, 1992). No entanto, a presença de algumas espécies, como *Elachistiella leptoneumatoides*, *Caulacanthus ustulatus* ? e *Pterocladia capillacea*, além da densa cobertura de *Arthrocardia flabellata* na Primavera e Verão; e a presença de *Porphyra leucosticta*, coletada no Costão dos Cavaleiros na estação da Primavera em 2002 por YONESHIGUE-VALENTIN *et al.* (submetido – anexo V), sugere suas

preferências por águas de temperatura mais baixa (FELDMANN & HAMEL, 1936, STEWART, 1968, YONESHIGUE, 1985, COUTINHO & YONESHIGUE, 1988; CASSANO *et al.*, 2004). Não há nenhum dado contínuo sobre a temperatura da água superficial, na área estudada. É bem possível que essa água fria que sobe intensamente na região de Cabo Frio (YONESHIGUE-VALENTIN & VALENTIN, 1992), na área estudada da região costeira de Macaé, ela se eleve em pulsos, não alterando a composição florística da comunidade macroalgácea nas referidas estações do ano. Este fato nos leva *à priori* desconsiderar a hipótese lançada neste estudo

Apesar da ANOVA não ter registrado diferença significativa para o recobrimento total, entre os três pontos de coleta, a Tabela I mostra que o ponto 3 teve os maiores valores de recobrimento nas quatro estações do ano. As Figuras 10, 11, 12 e 13 mostram que o ponto 3, situado em nível mais alto que o Ponto 1, ou seja, na zona das marés, é formado por uma poça de maré aberta. Conseqüentemente é como se o infralitoral migrasse para o nível mais alto do costão. A presença de espécies típicas de infralitoral *Aglaothamnion cordatum*, *Caulacanthus ustulatus* ?, *Codium intertextum*, *Dictyota ciliolata*, *Chondracanthus acicularis*, *Crouania attenuata* ?, *Gelidiopsis variabilis*, *Gracilaria yoneshigueana*, *Pterocliadiella capillacea* e *Pterosiphonia parasítica* confirmam este fato (CORDEIRO-MARINO, 1978; YONESHIGUE, 1985; VILLAÇA, 1988).

O agrupamento, através do dendrograma, usando os dados do recobrimento de cada espécie (Ri), reuniu as parcelas de composição específica e recobrimento com valores próximos. Desta maneira foi observada a formação de dois grandes grupos, separados pela inclinação e orientação do costão em relação ao sol (Fig. 24). O grupo A (Ponto 1) diferenciou-se pelo ângulo de 20°, voltado para o Leste e o B (Pontos 2 e 3) com ângulo de 0°, exposto ao Sudoeste e Oeste. A distinção da reunião das parcelas

(1O, 1P e 1V) foi devido aos altos valores de recobrimento das espécies que apresentaram talos morfologicamente bem estruturados para suportar o forte embate das ondas, encontrados em *Arthrocardia flabellata*, *Centroceras clavulatum*, *Hypnea musciformis*, *Jania adhaerens* e *Sargassum vulgare* (YONESHIGUE & VALENTIN, 1988). Fazendo parte do grupo B, espécies com valores de recobrimento próximos, ocorreram nos Pontos 1 e 2 (1I e 2I) demonstrando que não houve ruptura entre esses dois pontos de coleta, ressaltando um certo *continuum* no ambiente. Como já foi dito, no período invernal, é muito comum encontrar o mar bastante agitado, favorecendo a passagem de água de um ponto a outro, carreando os propágulos (estruturas de reprodução sexuada e assexuada) contidos na massa d'água. Estes se fixam ao substrato, assim que as condições do mar lhes sejam favoráveis (LOBBAN & HARRISON, 1997). Ademais, o grupo B não mostrou uma nítida separação entre as parcelas dos Pontos 2 e 3, fato que pode ser atribuído à presença das espécies *Jania crassa* e *Pterosiphonia pennata*. O agrupamento das parcelas 2O, 2P, 2V, 3O e 3P foi consequência de espécies que habitam a franja do infralitoral, sendo as marés, as variáveis que controlam essa distribuição vertical das macroalgas no costão (LEWIS, 1964; STEPHENSON & STEPHENSON, 1972). No entanto, o Ponto 3 corresponde a uma enclave ecológica, formada por uma poça de maré, pouco profunda, que nunca fica com seus organismos completamente descobertos. Por essa razão, a composição específica, neste ponto, foi mais elevada e a junção de 3I e 3V foi a Phaeophyceae *Dictyopetris delicatula*, comumente encontrada em nível inferior no costão rochoso (YONESHIGUE, 1985).

Os índices de diversidade (2,09 – 3,11) foram inferiores, devido ao número total de espécies (82), comparado às comunidades fotófilas superficiais (2,33 – 3,95) da região de ressurgência de Cabo Frio (YONESHIGUE, 1985). Essa diferença,

possivelmente está relacionada ao número de táxons encontrados: 135 táxons por essa autora, indicando uma organização mais elevada das populações (DAGET, 1976).

Os valores de equitabilidade obtidos na Primavera (0,65 a 0,68), nos três pontos de coleta, os quais são superiores a 0,5, encontram-se próximos à média observada por YONESHIGUE (1985) e VILLAÇA (1988) na região de Cabo Frio, demonstrando que as populações estão bem diferenciadas e se encontram próximo do equilíbrio (VERLAQUE *et al.* 1981; YONESHIGUE, 1985).

Como último parâmetro analítico, foi analisada a densidade de reprodução das populações macroalgáceas contidas nas parcelas estudadas. Esse parâmetro é de extrema importância na sobrevivência das espécies que estão sob a influência de fatores ambientais, como temperatura, luz, fotoperíodo, marés, exposição às ondas, envolvendo os diferentes estágios reprodutivos (LOBBAN & HARRISON, 1997). Os dados do índice da densidade de reprodução observados, ao longo do presente trabalho, variaram de 0,98 a 3,46, concordando com os valores, na região vizinha de Cabo Frio (YONESHIGUE, 1985; YONESHIGUE & VALENTIN, 1988). Contudo, estes últimos autores encontraram dois picos de densidade de reprodução: no Verão, correspondendo a um grupo de espécies de afinidades temperadas (período da ressurgência), e no Inverno, ressaltado pelas espécies de afinidades tropicais. Segundo a Tabela 1, os valores de densidade de reprodução, do presente estudo, mostram também os dois picos, 3,46 no Verão e 2,15 no Inverno, predominado, na maioria, por espécies de afinidades tropicais, cujas frondes férteis formaram tetrasporângios (OLIVEIRA-FILHO, 1977; YONESHIGUE-VALENTIN & VALENTIN, 1992).

Os dados obtidos neste estudo demonstram que a comunidade macroalgácea é formada por populações bem estruturadas, constituída por vários estratos que se

encontram próximo do equilíbrio, e se mantém pela presença da estrutura de reprodução assexuada (tetrásporos).

Enquanto que os parâmetros analíticos foram relativos ao interior das parcelas, os parâmetros sintéticos caracterizaram-se pela análise das populações no conjunto das 12 parcelas do Costão dos Cavaleiros. As espécies *Arthrocardia flabellata*, *Bryocladia thyrsgera*, *Centroceras clavulatum*, *Hypnea musciformis* e *Cladophora vagabunda* participaram com 100% de presença, seguidas por *Jania crassa* e *Sargassum vulgare*, cujos talos serviram de substrato vivo para as espécies epífitas, comumente observadas nos costões rochosos das regiões tropicais e sub-tropicais (JOLY, 1965; OLIVEIRA-FILHO, 1977; YONESHIGUE, 1985; VILLAÇA, 1988; GURGEL, 1995; RIBEIRO, 2004). A espécie *Colpomenia sinuosa*, considerada epífita ocasional, também apresentou um índice de presença muito elevado, confirmando o já verificado, anteriormente, por YONESHIGUE (1985).

De acordo com os outros parâmetros sintéticos, como Recobrimento Médio (RiM) e Dominância Quantitativa (DR), as espécies *Arthrocardia flabellata*, *Bryocladia thyrsgera*, *Hypnea musciformis*, *H. spinella*, *J. adhaerens*, *Jania crassa*, *Sargassum vulgare*, *U. fasciata* e *Ulva lactuca* constituíram as espécies que definem um grupo ecológico de modo batido na franja do infralitoral do Costão dos Cavaleiros. Essas espécies podem então, definir um conjunto de espécies, tendo aproximadamente a mesma ecologia dentro de uma região geográfica considerada (BOUDOURESQUE, 1971 a). Dessa forma, as espécies referidas acima, vêm confirmar o conceito de Gleason na área estudada, no qual as populações constituem uma comunidade macroalgácea, com similar tolerância aos fatores abióticos (GLEASON, 1926; RUSSEL & FIELDING, 1981).

8 – CONCLUSÕES

Este é o primeiro estudo sobre o conhecimento da estrutura da comunidade de macroalgas marinhas, realizado no Costão dos Cavaleiros, município de Macaé, Estado do Rio de Janeiro, no qual ressalta-se:

- As águas frias provenientes da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), na área estudada da região costeira de Macaé, possivelmente se eleva em pulsos, não alterando a estrutura da comunidade macroalgácea, sobretudo nas estações da Primavera e Verão.
- De uma composição específica de 82 táxons, sendo a maioria de afinidades por águas tropicais, observa-se uma dominância da Ordem Ceramiales (Rhodophyta).
- A estrutura da comunidade macroalgácea é composta por populações bem estruturadas e diferenciadas, compostas por frondes incrustantes, rastejantes, eretas e epífitas, atingindo o máximo de recobrimento total no Verão.
- Dois picos de densidade de reprodução, compostos por frondes tetraspóricas, são observados, um no Verão e outro no Inverno.
- O estudo fitossociológico realizado na região da franja do infralitoral do Costão dos Cavaleiros vem denotar como grupo ecológico, as espécies *Arthrocardia flabellata*, *Bryocladia thyrigera*, *Hypnea* spp., *Jania* spp., *Sargassum vulgare*, *Ulva fasciata* e *U. lactuca* que estão sob forte influência da ação das ondas.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTH, R.; RIBAS, L. B. & YONESHIGUE-BRAGA, Y. 1966. Resultados de dragagens na plataforma continental do Brasil. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 33: 1 – 23.
- BERNIER, L. 1931. Contribution à l'étude sociologique des algues dans le Golfe de Marseille. **Ann. Mus. Hist. Nat.** Marseille. 84pp.
- BOUDOURESQUE, C. F. 1971a. Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). **Tethys**. France. 3(1): 79 -104.
- BOUDOURESQUE, C. F. 1971b. Contribution à l'étude phytosociologique des peuplements algaux des cotes Varoises. *Vegetatis*. **The Netherlands**. 22(1 – 3): 83 -184.
- BOUDOURESQUE, C. F. 1973. Recherches de Bionomie analytique structurale et expérimentale sur les peuplements benthiques sciaphiles de Méditerranée Occidentale (fraction algale). Le peuplement sciaphile de mode relativement calme sur substrats durs. **Bulletim du Museum de Histoire Naturelle**. Marseille. France. 33: 147 – 225.
- BOUDOURESQUE, C. F. & BELSHER, T. 1979. Le peuplement algal du port de Port – Vendres. Recherches sur l'aire minimale qualitative. **Cahier de Biologie Marine**. France. 20: 259 – 269.

- BOUDOURESQUE, C. F. & CINELLI, F. 1976. Peuplement algal des biotopes sciaphiles superficiels de mode battu en Méditerranée Occidentale. **Publication du Stage Zoologique**. Napoli. 40: 433 – 459.

- BOUDOURESQUE, C. F. & PASSELAIGUE, F. 1972. Note préliminaire sur le peuplement algal dès biotopes sciaphiles superficiels battus de substrat rocheux dans la région de Marseille. **Bull. Mus. Hist. Nat.** Marseille. 32: 125 -139.

- BOUDOURESQUE, C. F. & YONESHIGUE, Y. 1983. Données préliminaires sur le regime alimentaire de quelques echinoides réguliers de la region de Cabo Frio (RJ, Brèsil). **Symbioses**.. France. 15(4): 224 – 226.

- BRAGA, A. C. & YONESHIGUE-VALENTIN, Y. 1994. Growth of *Laminaria abyssalis* (Phaeophyta) at different nitrate concentrations. **Phycologia**. 33(4): 271 – 274.

- BRAGA, A. C. & YONESHIGUE-VALENTIN, Y. 1996. Nitrogen and phosforus uptake by the brazilian kelp *Laminaria abyssalis* (Phaeophyta) in culture. **Hydrobiologia**. 326/327: 445 – 450.

- CARVALHO, F. A. F. 1983. **Bionomia bêntica do complexo recifal do Estado da Paraíba, com ênfase nas macrófitas**. Tese Dout. Ciênc. Universidade de São Paulo. Brasil. 185pp.

- CASSANO, V. 1997. **Taxonomia e morfologia de *Ectocarpales breviarticulatus*, *Feldmannia irregularis*, *Hincksia conifera* e *Hincksia mitchelliae* (Ectocarpaceae, Phaeophyta) no Estado do Rio de Janeiro.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Brasil. 214pp.

- CASSANO, V.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. & WYNNE, M. 2004. *Elachistiella leptoneumatoides* gen. e sp. nov. (Elachistiellaceae, Phaeophyceae) from Brazil. **Phycologia**. 43(3): 329 – 340.

- CHAPMAN, A. R. O. 1986. Population and community ecology of seaweeds. In: **Advances in Marine Biology**. (J. H. S. Blaxter e A. S. Southward eds.). Academic Press. London. 23: 1 – 161.

- COPPEJANS, E. & BOUDOURESQUE, C. F. 1975. Sur la richesse floristique de certains peuplements photophiles infralitoraux de Port-Cros (Var, France). **Rapp. Comm. Int. Mer Médit**. 23(2): 79 - 80.

- CORDEIRO-MARINO, M. 1978. Rhodoficeas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina. **Rickia**. Brasil. (7): 1 – 243.

- COUTINHO, R. 2002. Bentos de costões rochosos. In: **Biologia Marinha**. Renato C. Pereira e Abílio S. Gomes (organizadores). Interciência ed. Rio de Janeiro. 382pp.

- COUTINHO, R. & YONESHIGUE, Y. 1988. Diurnal variation in photosynthesis vs. irradiance curves from “sun” and “shade” plants of *Pterocladia capillacea*

- (Gmelin) Bornet et Thuret (Gelidiaceae: Rhodophyta) from Cabo Frio, Rio de Janeiro, Brazil. **Journal of Experimental Marine Biology Ecology**. 118: 217 – 228.
- DAGET, P. 1976. Les modèles mathématiques en écologie. **Coll. Ecologie**. Masson édit. Paris. 8: 172pp.
- DAWES, C. J. 1986. **Botanica Marina**. Limusa ed. México. 673 pp.
- FEEMA, 1989. **Perfil Ambiental – Município de Macaé / Quissamã**. Rio de Janeiro. 56pp.
- FELDMANN, J. 1937. Recherches sur la vegetation marine de la Méditerranée. La cote des Albères. **Revue Algologie**. France. 10: 1 – 339.
- FELDMANN, J. & HAMEL, G. 1936. Floridées de France, VII: Gelidiales. **Revue Algologie**. Paris. 9: 85 -140.
- GESTINARI, L.M. S. 2004. **Taxonomia e distribuição do Gênero *Cladophora* Kützing (Cladophorales, Chlorophyta) no litoral Brasileiro**. Recife, PE. 110pp.
- GLEASON, H. A. 1926. The individualistic concept of the plant association. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**. 53(1): 7 – 26.

- GUIMARAENS, M. A. & COUTINHO, R. 1996. **Spatial and temporal variation of benthic marine algae at the Cabo Frio upwelling region. Rio de Janeiro. Brazil.**

- GURGEL, C. F. D. 1995. **Estudo qualitativo e quantitativo das populações de macroalgas de uma comunidade bentônica sob impacto antrópico.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil. 65pp.

- GURGEL, C. F. D.; FREDERICQ, S. & NORRIS, J. N. 2004. Molecular systematics and taxonomy of flattened species of *Gracilaria* Greville (Gracilariaceae, Gracilariales, Rhodophyta) from the western Atlantic. In: **Taxonomy of economic seaweeds.** With reference to the Pacific and other locations. Isabella A. Abbott and Karla J. McDermid eds. IX: 159 – 199.

- JOLY, A. B. 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Baía de Todos os Santos e arredores. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.** Universidade de São Paulo. São Paulo. Brasil. 14: 196pp.

- JOLY, A. B. 1965. Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras** Universidade de São Paulo. Botânica. 21. 393pp.

- JOLY, A. B. & BRAGA, Y. Y. 1966. Primeira nota sobre algas coletadas durante as viagens do Navio Oceanográfico “Almirante Saldanha”. **Nota Técnica.** IPqM. 34: 1 -14.

- JOLY, A. B. & OLIVEIRA-FILHO, E. C. 1967. Two Brazilian *Laminaria*. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 4: 1 – 13.
- LAWSON, D. M. & JOHN, G. M. 1982. The marine algae and coastal environment of tropical west Africa. **Nova Hedwigia**. Germany. 70: 1 – 455.
- LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. 1979. Ecologie numerique T2. La structure des donnés écologiques. **Coll. Ecologie**. Masson. Paris. 13. 254pp.
- LEVINTON, J. S. 1995. **Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology**. Oxford. University Press. Oxford. 420pp.
- LEWIS, J. R. 1964. **The ecology of rocky shores**. The English University Press. 323pp.
- LOBBAN, C. S. & HARRISON, P. J. 1997. Seaweeds: their productivity and strategy for growth. **Science**. 182: 975 – 981.
- MANN, K. H. 1973. Seaweeds: their productivity and strategy for growth. **Science**. 182: 975 - 981.
- MARINS-ROSA, B.; FILHO, G. M. A.; MANSO, R. C. C. & YONESHIGUE-VALENTIN, 2005. Estrutura do fitobentos do sub-litoral das formações recifais da Baía de Todos os Santos (Bahia, Brasil). In: **X Reunião Brasileira de**

Ficologia. Formação de ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos. Museu nacional. Rio de Janeiro. Série Livros X: 255 – 274.

- MITCHELL, G. J. P.; SZÉCHY, M. T. M. & MITSUYA, L. A. 1979. Sinopse das clorofíceas marinhas bentônicas do litoral do Estado do Rio de Janeiro. **Leandra**. 8/9: 91 – 123.

- MOURA, C. W. 2000. **Coralináceas com genículo (Rhodophyta, Coralinales) do litoral do Brasil.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 264pp.

- NIMER, E. 1972. Climatologia da região sudeste do Brasil: Introdução à climatologia dinâmica. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro. 34(1): 3 – 48.

- NYBAKKEN, J. W. 1997. **Marine Biology: An ecological approach.** Fourth edition. Addison Wesley Longman, Inc.

- OLIVEIRA-FILHO, E. C. 1969. Ceramiales do sul do Estado do Espírito Santo (Brasil). **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras**. Universidade de São Paulo. Brasil. 343: 1 – 277.

- OLIVEIRA-FILHO, E. C. 1977. **Algas marinhas bentônicas do Brasil.** Universidade de São Paulo. São Paulo. Tese de Livre – Docência em Ficologia. 407p.

- OLIVEIRA-FILHO, E. C. & MAYAL, H. 1976. Seasonal distribution of intertidal organisms at Ubatuba. São Paulo (Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**. Brasil. 36(2): 305 – 316.

- OLIVEIRA-FILHO, E. C. & PAULA, E. J. 1983. Aspectos de distribuição vertical e variação sazonal de comunidades da zona de marés em costões rochosos do litoral norte do Estado de São Paulo. I Encontro de macrófitas marinhas. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. Rio de Janeiro. Brasil. 147: 44 – 71.

- PAULA, E. J. 1978. **Taxonomia, aspectos biológicos do gênero Sargassum C. Agardh (Phaeophyta, Fucales) no litoral do Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 199pp.

- RIBEIRO, F. A. 2004. **Estrutura das populações de macroalgas do platô recifal na Praia de Piedade, Jaboatão dos Guararapes – PE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Pernambuco. Brasil. 48pp.

- RUSSEL, G. & FIELDING, A. H. 1981. Individuals, population and communities. In: **Biology of seaweeds**. C. S. Lobban & M. Wynne eds. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 393 – 420p.

- SAUER-MACHADO, K. R. S.; CHAPMAN, A. R. O. & COUTINHO, R. 1996. Consumer species have limited and variable roles in community organization on a tropical intertidal shore. **Marine Ecology Progressive Series**. 134: 73 – 83.

- STEPHENSON, T. A. & STEPHENSON, A. 1972. **Life between tide marks on rocky shores**. Freeman e Company. 425 pp.
- STEWART, J. G. 1968. Morphological variation in *Pterocladia pyramidale*. **Journal of Phycology**. 4: 76 – 84.
- SZÉCHY, M. T. M. 1986. **Feofíceas do litoral norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Brasil. 366pp
- TAYLOR, W. R. 1960. **Marine algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas**. The University of Michigan Press. Michigan. 879 pp.
- TEIXEIRA, V. L.; PEREIRA, R. C.; MUNIZ, J.A. & SILVA, L. F. F. 1985. Contribuição ao estudo de algas de profundidade da costa sudeste do Brasil. **Ciência e Cultura**. 37(5): 809 – 815.
- UGADIM, Y. 1985. **Estudos taxonômicos de *Gelidium* e *Pteroclatiella* (Gelidiaceae – Nemaliales – Rhodophyta) do Brasil**. Tese de Livre – Docência. Universidade de São Paulo. São Paulo. Brasil. 218pp.
- UNDERWOOD, A. J. 1981. Techniques of analysis of variance in experimental marine biology and ecology. **Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.** 19: 513 – 605.

- UNDERWOOD, A. J. 1997. **Experiments in ecology. Their logical design and interpretation using analysis of variance.** Cambridge University Press. 504p.

- VALENTIN, J. L. 1983. **L'écologie du plâncton dans la remontée de Cabo Frio (Brésil).** Thèse Doct. Sci. Univ. Aix – Marseille II. Fac. Sci. Luminy. Marseille. France. 260pp.

- VALENTIN, J. L. 1984. Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio. Brèsil. **Marine Biology.** Germany. 82: 259 – 276.

- VALENTIN, J. L. 2000. **Ecologia numérica: Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.** Interciência. Rio de Janeiro. 117pp.

- VALENTIN, J. L.; ANDRÉ, D. L.; MONTEIRO-RIBAS, W. M.; TENEMBAUM, D. R. 1978. Hidrologia e plâncton da região costeira entre Cabo Frio e o estuário do Rio Paraíba (Brasil). **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha.** Rio de Janeiro. 127. 24pp.

- VALENTIN, J. L ; MONTEIRO-RIBAS, W.; MUREB, A.; PESSOTI, E. 1976. A origem das massas d'água na ressurgência de Cabo Frio (Brasil) vista através do estudo das comunidades de copépodos. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha.** Rio de Janeiro. 97.

- VAN DEN HOEK, C. & CHIHARA, M. 2000. **A taxonomic revision of the marine species of Cladophora (chlorophyta) along the coasts of Japan and the**

- Russian far east.** National Science Museum Monographs. National Science Museum. Tokyo. 19. 243pp.
- VERLAQUE, M. 1977. Impact du rejet thermique de Martigues – Ponteau sur le macrophytobenthos. **Tethys**. Marseille. France. 8(1): 19 – 46.
 - VERLAQUE, M.; GIRAUD, G.; BOUDOURESQUE, C. F. 1981. Le phytobenthos de la zone de décollement de la tache thermique d'une centrale électrique méditerranéenne. **Botanica Marina**. Germany. 24: 69 -87.
 - VILLAÇA, R. C. 1988. **Le phytobenthos infralittoral des biotopes sciaphiles dans la region d'une upwelling de Cabo Frio (Brésil)**. Thèse Doct. Sci. Fac. Luminy. Univ. Aix – Marseille II. France. 8(1): 19 – 46.
 - VILLAÇA, R. C.; BOUDOURESQUE, C. F.; BERGIN, F.; THELIN, I. 1985. Le benthos littoral D'EI Dabaa (Mediterranee, Egypte). III. Les peuplements algaux photophiles de substrats dur. **Rapport de la commission internationale pour la exploration de la Mer Mediterranee**. 29(5): 249 – 252.
 - VILLAÇA, R. C. & YONESHIGUE, Y. 1987. Données preliminaries sur le comportement alimentaire de *Paracentrotus gaimardii* dans la region de Cabo Frio (Brésil). **Coloque International sur *Paracentrotus lividus* et les oursins comestibles**. C. F. Boudouresque ed. Marseille. France. 125 – 138.

- WYNNE, M. J. 1998. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical weastern Atlantic. First revision. **Nova Hedwigia**. J. Cramer. Berlim. Berhft. 155pp.

- YONESHIGUE, Y. 1985. **Taxonomie et ecologie des algues marines dans la région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brèsil)**. Thèse Doct. Sci. Fac. Sci. Luminy. Univ. Aix – Marseille II. France. 466pp.

- YONESHIGUE, Y. & VALENTIN, J. L. 1988. Comunidades algais fotófilas do infralitoral de Cabo Frio, Rio de Janeiro. Brasil. **Gayana**. 45: 1 – 4.

- YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; FUJII, M. T. & GURGEL, C. F. D. 2003. *Osmundea lata* (M. Howe e W. P. Taylor) *comb. nov.* (Ceramiales, Rhodophyta) from the Brazilian South – eastern continentale shelf. **Phycologia**. 42(3): 301 – 307.

- YONESHIGUE-VALENTIN, Y. & GESTINARI, L. M. S. 2000. *Stenogramme interrupta* (C. Agardh) Montagne ex Harvey (Rhodophyta, Gigartinales) em agues profundas da plataforma continental brasileira, Atlântico Sul. **Leandra**. Rio de Janeiro. 15: 73 – 78.

- YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; LOIVOS, A. M.; SILVA, R.C. & FERNANDES, D. R.P. (submetido). Contribuição ao conhecimento e preservação da flora marinha bentônica do Costão dos Cavaleiros – Macaé, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. **Iheringia**.

- YONESHIGUE-VALENTIN, Y.; MITCHELL, G. J. P. & GURGEL, C. F. D. 1995. Quelques observations preliminaries sur les macroalgues de la plate – form continentale du sud – est brésilien. **Acta Botanica Gallica**. 142(2): 161 – 165.

- YONESHIGUE-VALENTIN, Y. & VALENTIN, J. L. 1992. Macroalgae of the Cabo Frio upwelling region, Brasil: ordination of communities. In: **Coastal plant communities of Latin America**. Ed. Ulrich Serliger. Academia Press, Inc. New York. 31 – 50.

- YONESHIGUE-VALENTIN, Y. & VILLAÇA, R. C. 1986. Flora marinha da região de Cabo Frio (Estado do Rio de Janeiro, Brasil). 6. *Pterosiphonia spinifera*, *Polysiphonia eastwoodae*, *P. flacidissima*, *P. spherocarpa* e *Streblocladia corymbifera* (Rhodomelaceae, Rhodophyta). Novas ocorrências para a costa brasileira. **Rickia**. 13: 97 – 111.

Anexo I: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas no Outono, nos três pontos de coleta.

OUTONO

Espécies	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3			
	% recobrimento			Média	% recobrimento			Média	% recobrimento			Média
Q1	Q2	Q3	Q1		Q2	Q3	Q1		Q2	Q3		
<i>Acrochaetium microscopicum</i>	0,02	0	0	0,01	0	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02
<i>Acrosorium venulosum</i>	0	0,1	0	0,03	0	0	0,05	0,02	1	0	0	0,33
<i>Aglaothamnion uruguayense</i>	0	0,02	0	0,01	0,05	0	0	0,02	0	0	0	0,00
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0	0	0	0,00	0	1	0	0,33	0	0	0	0,00
<i>Arthrocardia flabellata</i>	25	56	24	35,00	0,02	2	0,5	0,84	6	4	8	6,00
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0,05	0,05	0,08	0,06	0	0,2	0,01	0,07	0,05	0,1	1	0,38
<i>Bryocladia thyrsgera</i>	0	0,05	6	2,02	0,02	0	3	1,01	0	0,04	8	2,68
<i>Bryopsis pennata</i>	0,01	1	0	0,34	0	0	0,03	0,01	0,04	0	0	0,01
<i>Callithamnion corymbosum</i>	0,02	0,02	0	0,01	0,01	0,05	0,07	0,04	1	0,01	0	0,34
<i>Centroceras clavulatum</i>	40	40	20	33,33	20	0,7	4	8,23	2	12	20	11,33
<i>Centrocerocolax ubatubensis</i>	0,5	0	0	0,17	0,4	0	0	0,13	0	0,04	0,03	0,02
<i>Ceramium brevizonatum var. caraibicum</i>	0,5	0,4	0	0,30	2	0,1	0,02	0,71	0	1	0	0,33
<i>Ceramium flaccidum</i>	0,2	1	0,5	0,57	0	0,1	0,1	0,07	0,2	0,1	0	0,10
<i>Chaetomorpha aerea</i>	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Chaetomorpha antenina</i>	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0	0,01	0	0	0	0,00
<i>Champia vieillardii</i>	0	0	0	0,00	0	1	0	0,33	0	0	0,06	0,02
<i>Cladophora corallicola</i>	0	0	0	0,00	0	1	0	0,33	0	0	0	0,00
<i>Cladophora montagneana</i>	0,05	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Cladophora prolifera</i>	0	0	0	0,00	0	0,5	0	0,17	0	0	0	0,00
<i>Cladophora rupestris</i>	0	0	0	0,00	0	0,1	0	0,03	0,03	2	4	2,01
<i>Cladophora vagabunda</i>	0,02	0,5	0,25	0,26	2	4	3	3,00	0,01	4	4	2,67
<i>Codium decortcatum</i>	0	0	0	0,00	0	1	0	0,33	0	0	0	0,00
<i>Codium taylori</i>	0	0	0	0,00	0	1	0	0,33	0	0	0	0,00
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0,02	0,01	0	0,01	0,06	0,01	0,1	0,06	0	0,06	0,02	0,03
<i>Corallina officinalis</i>	0	0	0,02	0,01	0	0	0,1	0,03	10	0	6	5,33
<i>Dictyopteris delicatula</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,3	0	0	0,10
<i>Dictyota cervicornis</i>	0	0,02	0	0,01	0	0	0,5	0,17	0,7	0	0	0,23

<i>Dipterosiphonia dendritica</i>	0	0	0	0,00	0	0,02	0	0,01	0	0	0	0,00
<i>Elachistiella leptoneumatoides</i>	0	0	0	0,00	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0,00
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	0,01	0,01	0	0,01	0	0,25	0	0,08	0	0	0,08	0,03
<i>Enteromorpha lingulata</i>	0,05	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Erythrotrichia carnea</i>	0	0	0	0,00	0,04	0	0,03	0,02	0,02	0	0	0,01
<i>Feldmannia irregularis</i>	0,02	0,01	0	0,01	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Gastroclonium parvum</i>	2	0,5	1	1,17	0	1	1	0,67	0,25	4	4	2,75
<i>Gelidiopsis planicaulis</i>	0	0	0	0,00	0	12	0	4,00	0	0	0	0,00
<i>Grateloupia filicina</i>	0	0	1	0,33	0	0,1	0	0,03	0	0	0	0,00
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	0	0,05	1	0,35	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Herposiphonia secunda</i>	0,03	0,02	0,01	0,02	0	0,02	0,02	0,01	0	0,5	3	1,17
<i>Hincksia conifera</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,25	0,08	0	0,5	0	0,17
<i>Hincksia mittchelliae</i>	0	0	0	0,00	0	0,05	0,02	0,02	0	0	0	0,00
<i>Hypnea musciformis</i>	25	64	24	37,67	0	2	4	2,00	0	2	20	7,33
<i>Hypnea spinella</i>	0	0	0	0,00	12	0	17	9,67	10	32	10	17,33
? <i>Hypneocolax stellaris</i>	0,5	0,5	0	0,33	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Jania adhaerens</i>	10	30	80	40,00	2	4	2	2,67	30	0	24	18,00
<i>Jania crassa</i>	0	0	0	0,00	0	6	56	20,67	30	90	25	48,33
<i>Padina gymnospora</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	1	0,2	0	0,40
<i>Plocamium brasiliense</i>	0	0,5	0,05	0,18	0	1	0	0,33	1	0,8	0	0,60
<i>Pneophyllum fragile</i>	0,1	0,1	0,1	0,10	0	0,1	0,1	0,07	0,1	0,1	0,1	0,10
<i>Polysiphonia scopulorum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,02	0	0	0,01
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Pterocladia capillacea</i>	0	0	0	0,00	0	3	0	1,00	0	0	0	0,00
<i>Pterosiphonia pennata</i>	0	0	0	0,00	0,01	57	0	19,00	0,05	0,08	60	20,04
<i>Ralfsia expansa</i>	2	2	2	2,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Salinghia subintegra</i>	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Sargassum vulgare</i>	0	0	20	6,67	0	0	0	0,00	38	6	0	14,67
<i>Sphacelaria brachygonia</i>	0	0	0	0,00	0	1	10	3,67	2	0,5	1	1,17
<i>Ulva fasciata</i>	0	0	0	0,00	4	0	0	1,33	0	0	0	0,00
<i>Ulva lactuca</i>	1	6	6	4,33	40	10	50	33,33	0,04	0,1	13	4,38
<i>Ulvella lens</i>	0	0	0,02	0,01	0	0,02	0	0,01	0	0	0	0,00
<i>Wrangelia argus</i>	0	0	0,02	0,01	0	0	0	0,00	0,04	0	0	0,01

T =	27	26	21	38	17	34	26	46	27	25	22	36
Rt =	107,19	202,88	186,06	165,38	82,64	110,35	151,91	114,97	133,87	160,15	211,30	168,44
H' =	2,28	2,33	2,54	2,38	2,08	2,76	2,42	2,42	2,76	2,16	3,34	2,75
J =	0,48	0,50	0,58	0,52	0,51	0,54	0,51	0,52	0,58	0,47	0,75	0,60
dG =	2,11	2,22	0,89	1,74	0,94	1,94	1,73	1,54	1,96	1,19	1,04	1,40

Anexo II: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas no Inverno, nos três pontos de coleta.

INVERNO

Espécies	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3			
	%recobrimento			Média	%recobrimento			Média	%recobrimento			Média
	Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3		Q1	Q2	Q3	
<i>Acrochaetium microscopicum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,03	0,01
<i>Acrosorium venulosum</i>	0	4	0	1,33	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Aglaothamnion uruguaense</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,02	0,01	0,06	0	0	0,02
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0	0	4	1,33	0	0	4	1,33	0	0	0	0,00
<i>Arthrocardia flabellata</i>	15	20	12	15,67	2	2	2	2,00	0	2	2	1,33
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,02	0,01	0,4	0	0	0,13
<i>Bryocladia thyrsgera</i>	0,1	0,1	0	0,07	0	0	0,02	0,01	0,7	0	0	0,23
<i>Bryopsis pennata</i>	0	0	6	2,00	0	0	0	0,00	0	0	4	1,33
<i>Callithamnion corymbosum</i>	0	0	0	0,00	0,05	0	0	0,02	2	0,1	0	0,70
<i>Centroceras clavulatum</i>	0	0	4	1,33	0,1	0,1	1	0,40	0,5	0	0	0,17
<i>Ceramium brevizonatum var. caraibicum</i>	0	0	4	1,33	0	0	0,02	0,01	0,5	0	0	0,17
<i>Ceramium flaccidum</i>	0	0	0,1	0,03	0	0	0,5	0,17	1	0,05	0,6	0,55
<i>Chaetomorpha aerea</i>	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Champia compressa</i>	0	0	0	0,00	0	0,5	1	0,50	4	0	0,1	1,37
<i>Chondria artropurpurea</i>	3	0,1	0,4	1,17	1	0	3	1,33	0,4	0	0	0,13
<i>Cladophora prolifera</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	4	1,33
<i>Cladophora vagabunda</i>	0,2	0	8	2,73	2	1	1	1,33	1	0,6	0,2	0,60
<i>Codium decorticatum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	17	20	12,33
<i>Colpomenia sinuosa</i>	0	0	0	0,00	0	1	1	0,67	0,5	0	0	0,17
<i>Corallina officinalis</i>	0,5	2	0	0,83	0	0,1	21	7,03	0	0	0	0,00
<i>Crouania attenuata ?</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,3	0	0	0,10
<i>Dictyopteris delicatula</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	50	60	36,67
<i>Elachistiella leptoneumatoides</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,06	0,02
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	0	0	0,06	0,02	0	0	0,1	0,03	0	0	0	0,00
<i>Erithotrichia carnea</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0,02	0,01
<i>Feldmannia irregularis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,5	0,17	0	0	0,2	0,07
<i>Gastroclonium parvum</i>	0	0	0	0,00	0,02	3	4	2,34	2	3	0	1,67

<i>Grateloupia filicina</i>	0,1	0	0	0,03	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	0,2	0	0	0,07	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Haliptilon roseum</i>	2	2	0	1,33	0	0	0	0,00	0	6	0	2,00
<i>Hecatonema terminalis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	4	1,33
<i>Herposiphonia secunda</i>	0	0	0,05	0,02	0,02	0,02	3	1,01	0,5	0,01	0	0,17
<i>Hincksia mittcheliae</i>	0	0	0,02	0,01	0	0	0,5	0,17	0	0	0	0,00
<i>Hypnea musciformis</i>	0	0	4	1,33	0,5	0	0,4	0,30	27	3	0,3	10,10
<i>Hypnea spinella</i>	0	0	45	15,00	1	12	20	11,00	4	0	0	1,33
<i>Jania adhaerens</i>	12	6	4	7,33	0	0	0	0,00	0	0	0,5	0,17
<i>Jania crassa</i>	81	84	12	59,00	87	62	60	69,67	87	10	95	64,00
<i>Padina gymnospora</i>	0	0	0	0,00	6	6	8	6,67	0	0	0	0,00
<i>Plocamium brasiliense</i>	0	3	0	1,00	0	0,1	0	0,03	0	0,5	0	0,17
<i>Pneophyllum fragile</i>	0,03	0,02	0	0,02	0,03	0	0,03	0,02	0,02	0,03	0	0,02
<i>Polysiphonia scopulorum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,06	0	0	0,02
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,06	0	0	0,02
<i>Pterosiphonia pennata</i>	0	0	0	0,00	0	0	1	0,33	0	12	0,2	4,07
<i>Ralfsia expansa</i>	1	2	2	1,67	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Sargassum vulgare</i>	12	35	0,2	15,73	0	25	2	9,00	0	0	0	0,00
<i>Sphacelaria brachygonia</i>	0,1	0	0,03	0,04	0,02	0	1	0,34	0	0	0,5	0,17
<i>Ulva fasciata</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	36	20	6	20,67
<i>Ulva lactuca</i>	0	2	48	16,67	16	4	2	7,33	4	0	0	1,33
<i>Wrangelia argus</i>	0	0	0	0,00	0	0,02	1	0,34	0,2	0	0	0,07
T =	15	13	19	28	14	15	28	30	23	15	19	38
Rt =	127,25	160,22	153,86	147,11	115,74	116,84	138,11	123,56	172,20	124,29	197,71	164,73
H' =	1,79	2,09	2,84	2,24	1,30	2,10	2,87	2,09	2,21	2,61	2,05	2,29
J =	0,46	0,57	0,67	0,57	0,34	0,54	0,60	0,49	0,49	0,67	0,48	0,55
dG =	1,32	3,05	2,09	2,15	2,25	2,46	1,41	2,04	1,28	2,67	2,40	2,12

Anexo III: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas na Primavera, nos três pontos de coleta.

PRIMAVERA

Espécies	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3			
	% recobrimento			Média	%recobrimento			Média	%recobrimento			Média
Q1	Q2	Q3	Q1		Q2	Q3	Q1		Q2	Q3		
<i>Acrosorium venulosum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,05	0	0	0,02
<i>Aglaothamnion uruguayense</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,05	0	0,05	0,03
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	2	0	0	0,67	0	1	1	0,67	0	0,2	0	0,07
<i>Arthrocardia flabellata</i>	62	4	20	28,67	0,5	1	20	7,17	6	0,5	0,1	2,20
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,1	0	0,03
<i>Bryocladia thyrsgigera</i>	2	16	40	19,33	0	0,8	25	8,60	0	1	16	5,67
<i>Bryopsis pennata</i>	0	0	0	0,00	0	0,3	0,02	0,11	0	0	0,1	0,03
<i>Callithamnion corymbosum</i>	0	0	0	0,00	0,04	0	3	1,01	1	0,05	0,7	0,58
<i>Centroceras clavulatum</i>	0,02	0	0	0,01	0,05	16	0,2	5,42	0,06	0,7	2	0,92
<i>Ceramium brevizonatum var. caraibicum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,2	0,07	0,8	0	0,3	0,37
<i>Ceramium flaccidum</i>	0,02	0	0,4	0,14	0,05	0	2	0,68	0,2	1	0,05	0,42
<i>Champia vieillardii</i>	0,06	0	0	0,02	0,8	0,1	4	1,63	12	0,6	3	5,20
<i>Chaetomorpha aerea</i>	0,05	1	0,07	0,37	0	0,02	0	0,01	0	0	0	0,00
<i>Chaetomorpha antenina</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,5	0,17	0	1	0	0,33
<i>Chaetomorpha brachygonia</i>	0	0,2	0	0,07	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Chondracanthus teedii</i>	0,02	16	0	5,34	0,5	0	0	0,17	0	0	0	0,00
<i>Chondria atropurpurea</i>	0	12	42	18,00	0	0,5	0	0,17	0	0	16	5,33
<i>Cladophora montagneana</i>	0	0	0,3	0,10	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Cladophora prolifera</i>	0	0,05	0	0,02	0	0	0	0,00	0,5	0,5	4	1,67
<i>Cladophora rupestris</i>	0	0	0	0,00	0	4	0,3	1,43	0	0	20	6,67
<i>Cladophora vagabunda</i>	0,5	1	0	0,50	1	10	2	4,33	2	6	9	5,67
<i>Codium decorticatum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	10	0	3,33
<i>Colpomenia sinuosa</i>	4	0	0	1,33	1	1	0	0,67	4	0,1	0,2	1,43
<i>Corallina officinalis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,3	0,10	0	0	0	0,00
<i>Corallina panizzoi</i>	0	30	0	10,00	23	0	0	7,67	0	0	0	0,00
<i>Elachistiella leptoneumatoides</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,2	0,07	0,2	0	0	0,07

<i>Enteromorpha flexuosa</i>	0	0	0	0,00	0	2	0,1	0,70	0	0	0	0,00
<i>Feldmannia irregularis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,03	0,3	0,05	0,05	0,13
<i>Gastroclonium parvum</i>	30	0	0	10,00	0,6	10	8	6,20	20	20	20	20,00
<i>Gelidiopsis planicaulis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	2	0,67
<i>Gelidium pusillum</i>	0	0	0	0,00	0	2	0	0,67	0	0	0	0,00
<i>Grateloupia doryphora</i>	0	2	12	4,67	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Grateloupia filicina</i>	0,4	2	4	2,13	0	0	0	0,00	0	0	0,5	0,17
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	0	4	0,2	1,40	0	0,5	0	0,17	0	0	0,3	0,10
<i>Haliptilum roseum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0,4	1	0,05	0,48
<i>Hincksia mitchelliae</i>	0,05	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0	0,05	0	0,02
<i>Herposiphonia secunda</i>	0,01	0,02	0	0,01	0,5	1	0	0,50	0	1	6	2,33
<i>Hypnea musciformis</i>	12	0	0	4,00	6	0	18	8,00	16	12	64	30,67
<i>Hypnea spinella</i>	20	0	0	6,67	4	20	6	10,00	25	0	6	10,33
<i>Jania adhaerens</i>	0	60	36	32,00	4	20	0,5	8,17	0	0	0	0,00
<i>Jania crassa</i>	83	0	25	36,00	80	0	70	50,00	90	50	60	66,67
<i>Padina gymnospora</i>	0	0	0	0,00	4	1	4	3,00	8	6	4	6,00
<i>Plocamium brasiliense</i>	0	0	0	0,00	0	0	0,5	0,17	0	0	0	0,00
<i>Polysiphonia atlantica</i>	0	3	0,1	1,03	0	0	0	0,00	0,05	0	0	0,02
<i>Pneophyllum fragile</i>	0,05	0,05	0	0,03	0	0	0	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Pterosiphonia pennata</i>	0	0	0	0,00	0	0	12	4,00	3	9	12	8,00
<i>Ralfsia expansa</i>	3	3	4	3,33	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Sargassum vulgare</i>	0	20	50	23,33	31	0	32	21,00	0,1	50	4	18,03
<i>Sphacelaria brachygonia</i>	0	0,5	0,02	0,17	0	1	0	0,33	0,3	6	1	2,43
<i>Ulva fasciata</i>	31	0	0	10,33	22	0	39	20,33	0	19	0	6,33
<i>Ulva lactuca</i>	0	0	0	0,00	5	16	9	10,00	9	0	34	14,33
<i>Wrangelia argus</i>	0	0	0	0,00	0,2	0	0,1	0,10	0,1	0,05	0	0,05
T =	20	19	15	31	20	21	28	37	26	27	30	40
Rt =	250,18	174,82	234,09	219,70	184,24	108,22	258,02	183,49	199,16	195,95	285,45	226,85
H' =	2,60	2,95	2,89	2,81	2,59	3,27	3,35	3,07	2,76	3,13	3,45	3,11
J =	0,60	0,69	0,74	0,68	0,60	0,74	0,70	0,68	0,59	0,66	0,70	0,65
dG =	1,99	1,79	2,02	1,93	1,47	1,22	0,59	1,09	0,94	1,33	0,68	0,98

Anexo IV: Parâmetros analíticos das três repetições efetuadas no Verão, nos três pontos de coleta.

VERÃO

Espécies	PONTO 1				PONTO 2				PONTO 3			
	% recobrimento			Média	% recobrimento			Média	% recobrimento			Média
Q1	Q2	Q3	Q1		Q2	Q3	Q1		Q2	Q3		
<i>Acrosorium venulosum</i>	0	0	0,02	0,01	0	0,1	0,2	0,10	0,03	0,02	0	0,02
<i>Aglaothamnion cordatum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,02	0	0,01
<i>Aglaothamnion uruguayense</i>	0,05	0	0	0,02	0	0	0	0,00	0	0,05	1	0,35
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0	0	0	0,00	0	0,1	0	0,03	0	0	0,02	0,01
<i>Arthrocladia flabellata</i>	90	40	4	44,67	1	1	1	1,00	0,3	1	0,4	0,57
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	0,02	0	0	0,01	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Bryocladia thyrsgera</i>	1	98	93	64,00	0,2	12	0	4,07	0,02	0	4	1,34
<i>Bryopsis pennata</i>	0	0	0	0,00	0,05	0	0	0,02	0	0,02	0	0,01
<i>Callithamnion corymbosum</i>	0	0	0	0,00	0	0,3	0,3	0,20	0	0,5	0,5	0,33
<i>Caulacanthus ustulatus ?</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,3	0	0,10
<i>Centroceras clavulatum</i>	0,5	0,05	0	0,18	2	2	2	2,00	0	0	2	0,67
<i>Ceramium brasiliense</i>	0	0,05	0	0,02	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Ceramium brevizonatum var. caraibicum</i>	0	0	0	0,00	5	0,5	0	1,83	0	0	1	0,33
<i>Ceramium flaccidum</i>	0	9	0,2	3,07	0,2	0,5	0,5	0,40	0,1	0,1	4	1,40
<i>Chaetomorpha aerea</i>	0	0	0,02	0,01	0,01	0	0,01	0,01	2	0	0	0,67
<i>Chaetomorpha antenina</i>	0,1	0	0	0,03	0	0,2	0	0,07	0,8	1	0	0,60
<i>Chaetomorpha brachygonia</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	1	0	0	0,33
<i>Champia vieillardii</i>	0,2	0	0	0,07	1	0	1	0,67	0	0	0,02	0,01
<i>Chondracanthus acicularis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	4	1,33
<i>Chondracanthus teedii</i>	0	0	0,5	0,17	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Chondria atropurpurea</i>	0	20	14	11,33	6	0	0	2,00	4	0	0	1,33
<i>Cladophora corallicola</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	1	0	0	0,33
<i>Cladophora montagneana</i>	0	0	0,2	0,07	0	0	0,02	0,01	0	0	0	0,00
<i>Cladophora prolifera</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	60	0	48	36,00
<i>Cladophora rupestris</i>	0	0	0	0,00	1	0	1	0,67	0	0	0	0,00
<i>Cladophora vagabunda</i>	0,2	0,4	0	0,20	8	1	3	4,00	6	4	1	3,67

<i>Codium decorticatum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	4	0	1,33
<i>Codium intertextum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	1	0,33
<i>Colpomenia sinuosa</i>	2	0	0,05	0,68	0,1	0	0,02	0,04	0,02	0,05	0,02	0,03
<i>Corallina officinalis</i>	0	0	0	0,00	10	0	4	4,67	0	0	0	0,00
<i>Dictyopteris delicatula</i>	0	0	0	0,00	0,1	0,2	0	0,10	0	95	0	31,67
<i>Dictyota ciliolata</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	9	0	3,00
<i>Enteromorpha flexuosa</i>	0	0	0	0,00	0,1	0,4	0	0,17	0,8	0	0	0,27
<i>Enteromorpha lingulata</i>	0,02	0	0	0,01	0,1	0	0	0,03	0	0	0	0,00
<i>Enteromorpha linza</i>	1	0,1	0	0,37	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Feldmannia irregularis</i>	0,3	0	0,2	0,17	0,05	0	0	0,02	0	0,1	1	0,37
<i>Gastroclonium parvum</i>	1	0	0	0,33	3	2	1	2,00	0	0	0,02	0,01
<i>Gelidiopsis variabilis</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	1	0,33
<i>Gracilaria yoneshigueana</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	1	0	0	0,33
<i>Grateloupia doryphora</i>	0	7	2	3,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Grateloupia filicina</i>	0	12	4	5,33	0	0	0	0,00	0	0	0,1	0,03
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>	0,2	0	0	0,07	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Haliptilon cubense</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	1	0,33
<i>Haliptilon roseum</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	4	0	1,33
<i>Herposiphonia secunda</i>	0	0,02	0	0,01	0,1	0,8	0,02	0,31	0	0	0	0,00
<i>Hincksia conifera</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0,03	0	0,01
<i>Hincksia mitchelliae</i>	2	0	0	0,67	0	1	0,1	0,37	0,1	0	0	0,03
<i>Hypnea musciformis</i>	30	4	0	11,33	10	6	0,8	5,60	1	4	25	10,00
<i>Hypnea spinella</i>	0	0	0	0,00	30	10	30	23,33	0	1	2	1,00
<i>Jania adhaerens</i>	9	0	40	16,33	20	0	0	6,67	0	0	0	0,00
<i>Jania crassa</i>	12	30	0	14,00	50	90	70	70,00	89	60	98	82,33
<i>Padina gymnospora</i>	4	0	0	1,33	15	0,7	0,3	5,33	0	1	4	1,67
<i>Plocamium brasiliense</i>	0,02	0	0	0,01	0	0,1	0,2	0,10	0	1	0	0,33
<i>Pneophyllum fragile</i>	0,05	0,05	0	0,03	0,1	0,05	0	0,05	0,05	0,08	0,06	0,06
<i>Polysiphonia atlantica</i>	0	0,5	1	0,50	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00
<i>Pterocladia capillacea</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	4	15	2	7,00
<i>Pterosiphonia parasitica</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	27	9,00
<i>Pterosiphonia pennata</i>	0	0	0,6	0,20	0	16	0,2	5,40	0	0,01	4	1,34
<i>Ralfsia expansa</i>	1	2	1	1,33	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00

<i>Sargassum vulgare</i>	0	0	72	24,00	10	28	0	12,67	0	20	0	6,67
<i>Sphacelaria brachygonia</i>	0	3	0	1,00	1	0	0	0,33	0	0	0,5	0,17
<i>Ulva fasciata</i>	2	0	0	0,67	0	56	1	19,00	0,5	50	15	21,83
<i>Ulva lactuca</i>	0	0	4	1,33	18	20	20	19,33	8	0	0	2,67
<i>Wurdemannia miniata</i>	0	0	0	0,00	0	0	0	0,00	0	0	6	2,00
T =	23	17	18	38	28	25	23	37	21	27	30	50
Rt =	156,66	226,17	236,79	206,54	192,11	248,95	136,67	192,58	179,72	271,28	253,64	234,88
H' =	2,10	2,52	2,22	2,28	3,40	2,80	2,17	2,79	2,01	2,69	2,95	2,55
J =	0,46	0,62	0,53	0,54	0,71	0,60	0,48	0,60	0,46	0,57	0,60	0,54
dG =	4,27	2,56	3,55	3,46	2,70	2,65	3,35	2,90	4,02	2,69	2,20	2,97



Porto Alegre, 09 de março de 2006.

Prezadas autoras

Yocie Yoneshigue Valentin

Alessandra Marconi Loivos

Rita de Cássia Couto Silva

Daniela Rezende Peçanha Fernandes

Vimos informar que a versão corrigida do manuscrito intitulado **“Contribuição ao conhecimento e preservação das Algas Multicelulares Bentônicas do Costão dos Cavaleiros- Macaé, estado do Rio de Janeiro”** foi recebida, visando sua publicação na revista Iheringia, Série Botânica, editada pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul.

Atenciosamente,

Lezilda Carvalho Torgan
Editora da Iheringia- Botânica

**Anexo V: Contribuição ao Conhecimento e Preservação das Algas Multicelulares
Bentônicas do Costão dos Cavaleiros – Macaé, Estado do Rio de Janeiro**

Yocie Yoneshigue Valentin*
Alessandra Marconi Loivos*
Rita de Cássia Couto Silva*
Daniela Rezende Peçanha Fernandes*

RESUMO

O Costão dos Cavaleiros localizado no Município de Macaé, ao Norte do Estado do Rio de Janeiro (22°24'17''S e 41°47'42''W), é uma região influenciada pelas águas quentes costeiras e da Corrente do Brasil além das águas frias provenientes da Água Central do Atlântico Sul. Um total de 93 taxa de algas pluricelulares foi identificado, compreendendo 19 Chlorophyta, 18 Phaeophyta e 56 Rhodophyta. *Caulacanthus ustulatus* ? e *Osmundaria melvillii* ? são primeiros registros nas águas do Brasil. O local apresenta uma alta riqueza em espécies, mencionadas em uma lista, dentro das quais destacam-se espécies de interesse econômico, tais como *Pterocliadiella capillacea*, *Hypnea* spp. e *Sargassum vulgare*. Essa riqueza reflete bem a especificidade ecológica da área estudada, cuja vegetação algácea apresenta afinidades quentes temperadas. Por essa razão o ecossistema deve ser preservado.

Palavras-chave: algas multicelulares, lista de espécies, Costão dos Cavaleiros, Macaé, Brasil

* Laboratório de Botânica Marinha, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Centro de Ciências da Saúde. Ilha do Fundão Cep: 21.949-900. E-mail: yocie@biologia.ufrj.br

Contribution of knowledge and preservation of the benthic multicellular algae of Cavaleiros's rocky shore – Macaé, state of Rio de Janeiro

ABSTRACT

The Cavaleiros's rocky shore located in Macaé city, at the northern west coast of Rio de Janeiro state (22°24'17''S and 41° 47'42''W). Is a region influenced by the warm Brazilian Current and cold water from the South Atlantic Central Water (SACW). Ninety three taxa of the pluricellular algae were identified comprising 19 Chlorophyta, 18 Phaeophyta e 56 Rhodophyta. *Caulacanthus ustulatus* ? and *Osmundaria melvillii* ? are mentioned for the first time in the Brazilian waters. This rocky shore presents high richness, cited in the check – list. Among them were detached *Pterocliadiella capillacea*., *Hypnea* spp. and *Sargassum vulgare* species of high economic value. This richness reflects the ecological specificity of the local which the algal vegetation presents warm temperate affinities. For this reason this ecosystem must be preserved.

Key words: multicellular algae, check - list, Cavaleiros's rocky shore, Macaé, Brazil

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas costeiros bentônicos estão situados dentre os ambientes marinhos mais produtivos do planeta (Mann, 1973), por conta da alta riqueza de espécies de importância econômica, como as algas multicelulares (*Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacqu.) J. V. Lamour., *Pterocliadiella capillacea* (S. G. Gmel.) Santel & Hommers. e *Sargassum vulgare* C. Agardh), além dos invertebrados: ostras, mexilhões (*Perna perna* Linnaeus), crustáceos e outros. Essas algas, junto com outras, desempenham um papel ecológico importante fornecendo oxigênio, alimento e refúgio, além do substrato que serve de berçário para vários organismos dos diversos níveis tróficos da cadeia alimentar (Dawes, 1986). Por outro lado, o fácil acesso aos costões rochosos torna esses ambientes alvo da ação antrópica, sendo bem visitados pelo homem, que pisoteia frequentemente os organismos que ali se encontram. Nesse contexto situa-se o Costão dos Cavaleiros, o único afloramento rochoso natural,

localizado no litoral do Município de Macaé, ao norte do Estado do Rio de Janeiro (22°24'17''S e 41°47'42''W).

A região é considerada um ponto importante devido à influência de diferentes massas d'água, particularmente das águas quentes costeiras e da Corrente do Brasil, além dos afloramentos das águas frias provenientes da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (Valentin, 1984 e Yoneshigue - Valentin & Valentin, 1992) caracterizando assim como habitats especiais para muitas espécies vegetais e animais.

Na região de Macaé, devido à extensa orla litorânea composta por praias arenosas, raros são os estudos efetuados em relação às algas marinhas multicelulares bentônica da zona superficial: Mitchell *et al.* (1979) estudaram 3 clorofíceas na foz do Rio Macaé; e Szèchy (1986), estudando as feofíceas do litoral norte do estado do Rio de Janeiro, inseriu o Costão dos Cavaleiros identificando 20 taxa.

No Brasil, no campo da ficologia, os estudos taxonômicos encontram-se bem avançados (Oliveira-Filho, 1977 e Oliveira *et al.*, 1999). Contudo ainda são relativamente poucos os estudos visando à proteção dos ecossistemas marinhos, como os costões rochosos, levando em consideração a extensão do litoral brasileiro. No Estado do Rio de Janeiro, algumas Unidades de Conservação, que abrangem os costões rochosos, já foram estudadas como: a APA de Maçambaba (Amado – Filho, 1991), APA dos Tamoios (Falcão *et al.*, 1992), APA de Cairuçu (Figueiredo – Creed & Yoneshigue – Valentin, 1997), Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul da Ilha Grande (Falcão *et al.* 1992; Gestinari *et al.*, 1998) e Parque Municipal Ecológico da Prainha e Parque Natural Municipal de Grumari (Silva, 2004). Esses costões constituem substratos consolidados às mais variadas formas dos talos das algas multicelulares que neles se distribuem verticalmente, tanto nas regiões emersas como nas submersas.

O principal objetivo deste estudo foi realizar o levantamento das espécies de algas multicelulares, que ocorrem no Costão dos Cavaleiros, visando proteger e preservar esse patrimônio natural de recursos vivos renováveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas algáceas foram realizadas, por meio de espátula de pedreiro, nos dias 19/11/2002, 01/08/2004 e 24/02/2005 ao longo dos diversos níveis do Costão dos Cavaleiros. Elas foram distribuídas nas zonas do supra, médio e infralitoral incluindo as poças de maré.

O material foi fixado em solução de formaldeído a 4% preparada com água do mar e tamponada com bórax.

Os exemplares a serem estudados foram triados grosseiramente a olho nu no campo, e no laboratório foram observados com mais detalhes.

Para a organização do talo foram considerados o hábito geral ressaltando os caracteres morfológicos da fronde como: filamentosos, crostosos, laminares, cenocíticos, etc. Essas frondes podem ou não estar impregnadas com carbonato de cálcio. A presença de órgãos de reprodução sexuado e assexuado também auxiliaram nos estudos taxonômicos.

Na identificação das taxa foram levados em consideração as estruturas externas e internas. Para essas últimas foram realizados cortes longitudinais e transversais, à mão livre, com o auxílio de uma lâmina de aço, os quais foram observados sob a luz dos microscópios estereoscópico (Zeiss Stemi SV6) e ótico (Leica DMLS). Para cada estrutura relevante da morfologia externa ou interna, um número de 10 medidas foi efetuado.

Uma lista de espécies foi elaborada através da identificação das espécies para os seguintes grupos taxonômicos: Ulvophyceae (Chlorophyta), Phaeophyceae (Phaeophyta), Bangiophyceae e Florideophyceae (Rhodophyta).

A nomenclatura utilizada seguiu a revisão taxonômica de Wynne (1998), e especificamente para: *Caulacanthus ustulatus* ? (Feldmann & Hamel, 1936), *Osmundaria melvillii* ?, (Norris, 1991), Ectocarpales (Cassano, 1997), *Asteronema breviarticulatum* (Ouriques & Bouzon, 2000), *Cladophora rupestris* (van den Hoek & Chihara, 2000) e *Gracilaria yoneshigueana* (Gurgel *et al.*, 2004).

Foi utilizado um índice do número de Rhodophyta + Chlorophyta/Phaeophyta que pode caracterizar floristicamente uma região (Cheney, 1977).

O material encontra-se depositado no Herbário do Departamento de Botânica do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (RFA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo qualitativo foi encontrado 93 taxa infragenéricos, sendo 19 Chlorophyta, 18 Phaeophyta e 56 Rhodophyta constituídos por variada forma de fronde como filamentosos, crostosos, laminar, cenocítico, parenquimatoso, pseudoparenquimatoso, vesicular, etc.

1) Sinopse dos táxons

RHODOPHYTA

Bangiophycidae

Erythropeltidales

Erythrotrichiaceae

Erythrotrichia carnea (Dillwyn) J. Agardh

Sahlingia subintegra (Rosenv.) Kornmann

Bangiales

Bangiaceae

Porphyra acanthophora E. C. Oliveira & Coll

Porphyra leucosticta Thur. in LeJolis

Porphyra pujalsii Coll & E.C. Oliveira

Porphyra roseana M. Howe

Porphyra spiralis var. *amplifolia* E. C. Oliveira & Coll

Florideophycidae

Acrochaetiales

Acrochaetiaceae

Acrochaetium hallandicum (Kylin) Hamel

Corallinales

Corallinaceae

Amphiroa cf. *anceps* (Lamarck) Decaisne

Arthrocardia flabellata (Kütz.) Manza

Corallina officinalis L.

Corallina panizzoi Schnetter & U. Richt.

Jania crassa Lamouroux

Gelidiales

Gelidiaceae

Gelidium crinale (Turner) Gaillon

Gelidium pusillum var. *pusillum* (Stackh.) Le Jolis

Pterocladia caerulescens (Kütz.) Santel. & Hommers.

Pterocladia capillacea (S. G. Gmel.) Santel. & Hommers.

Gelidiellaceae

Gelidiella trinitatensis W. R. Taylor

Hildebrandiales

Hildebrandiaceae

Hildebrandia rubra (Sommerf) Menegh.

Gigartinales

Gigartinaceae

Chondracanthus acicularis (Roth) Fredericq

Chondracanthus teedii (Mertens ex Roth) Fredericq

Hypneaceae

Hypnea cenomyce J. Agardh

Hypnea musciformis (Wulfen in Jacqu.) J. V. Lamour.

Hypnea spinella (C. Agardh) Kützing

Phyllophoraceae

Gymnogongrus griffithsiae (Turner) Mart.

Sphaerococcaceae

Caulacanthus ustulatus ? (Mert.) Kützing

Wurdemanniaceae

Wurdemannia miniata (Spreng.) Feldmann & Hamel

Plocamiales

Plocamiaceae

Plocamium brasiliense (Grev. in J.St.-Hil.) M. Howe & W. R. Taylor

Halymeniales

Halymeniaceae

Cryptonemia seminervis (C. Agardh) J. Agardh

Grateloupia doryphora (Mont.) M. Howe

Grateloupia filicina (J. V. Lamour.) C. Agardh

Gracilariales

Gracilariaceae

Gracilaria yoneshigueana Gurgel, Fredericq & J. Norris

Rhodymeniales

Champiaceae

- Champia minuscula* A. B. Joly & Ugadim
Champia vieillardii Kütz.
Gastroclonium parvum (Hollenb.) C. F. Chang & B. M. Xia

Rhodymeniaceae

- Gelidiopsis intricata* (C. Agardh) Vickers
Gelidiopsis planicaulis (W. R. Taylor) W. R. Taylor
Gelidiopsis variabilis (Grev. ex J. Agardh) F. Schmitz
Rhodymenia pseudopalmata (J. V. Lamour.) P. C. Silva

Ceramiales

Ceramiaceae

- Aglaothamnion uruguayense* (W.R. Taylor) Aponte, D.L. Ballant & J. N. Norris
Aglaothamnion felliponei (M. Howe) Aponte, D.L. Ballant & J. N. Norris
Callithamniella flexilis Baardseth
Centroceras clavulatum (C. Agardh in Kunth) Mont. in Durieu de Maisonneuve
Ceramium tenerrimum (G. Martens) Okamura
Ptilothamnion speluncarum (Collins & Herv.) D.L. Ballant. & M.J. Wynne

Delesseriaceae

- Acrosorium venulosum* (Zanardini) Kylin
Cryptopleura ramosa (Hudson) Kylin ex L. Newton

Rhodomelaceae

- Bryocladia thyrsigera* (J. Agardh) F. Schmitz in Falkenb.
Chondria polyrhiza Collins & Hev.
Herposiphonia bipinnata M. Howe
Herposiphonia secunda (C. Agardh) Ambronn
Osmundaria melvillii ? (J. Agardh) R. E. Norris
Polysiphonia subtilissima Mont.
Pterosiphonia parasitica (Huds.) Falkenb.
Pterosiphonia pennata (C. Agardh) Falkenb.
Pterosiphonia spinifera (Kütz.) Ardré

PHAEOPHYTA

Ectocarpales

Ectocarpaceae

- Asteronema breviarticulatum* (J. Agardh) P.C. Silva

Bachelotia antillarum (Grunov.) Gerloff
Feldmannia irregularis (Kütz.) Hamel

Hincksia conifera (Børgesen) Abbott
Hincksia mitchelliae (Harv.) P.C. Silva

Chordariales

Myrionemataceae

Myrionema strangulans Grev.

Ralfsiaceae

Ralfsia expansa (J. Agardh) J. Agardh

Chordariaceae

Levringia brasiliensis (Mont.) A.B. Joly

Scytosiphonales

Chnoosporaceae

Chnoospora minima (K. Hering) Papenf.

Scytosiphonaceae

Colpomenia sinuosa (Roth) Derbès & Solier
Petalonia fascia (O. F. Müll.) Kuntze

Sphacelariales

Sphacelariaceae

Sphacelaria brachygonia Mont.
Sphacelaria tribuloides Menegh.

Dictyotales

Dictyotaceae

Dictyopteris delicatula J. V. Lamour.
Dictyota ciliolata Sond. ex Kütz.
Padina gymnospora (Kütz.) Sond.
Zonaria tournefortii (J. V. Lamour.) Mont.

Fucales

Sargassaceae

Sargassum vulgare C. Agardh

CHLOROPHYTA

Ulvophyceae

Ulvales

Ulvaceae

Enteromorpha compressa (L.) Nees

Enteromorpha lingulata J. Agardh

Enteromorpha linza (L.) J. Agardh

Ulva fasciata Delile

Ulvellaceae

Entocladia viridis Reinke

Cladophorales

Cladophoraceae

Chaetomorpha aerea (Dillwyn) Kütz.

Chaetomorpha antennina (Bory) Kütz.

Cladophora corallicola Børgesen

Cladophora laeteviriens (Dillwyn) Kütz.

Cladophora prolifera (Roth) Kütz.

Cladophora rupestris (L.) Kütz.

Cladophora vagabunda (L.) C. Hoek

Bryopsidales

Bryopsidaceae

Bryopsis pennata J.V. Lamour.

Derbesia marina (Lyngb.) Solier

Codiaceae

Codium decorticatum (Woodw.) M. Howe

Codium intertextum Collins & Herv.

Codium taylori P. C. Silva

Caulerpaceae

Caulerpa mexicana Sond. ex Kütz.

Caulerpa racemosa (Forsskål) J. Agardh

As Ordens Cladophorales e Bryopsidales foram as mais representativas entre as Chlorophyta, com 7 espécies cada. Entre as Phaeophyta, a Ordem Ectocarpales com 5 espécies foi a mais evidente, seguida por Dictyotales com 4 espécies. Nas Rhodophyta, a Ordem Ceramiales ocorreu de forma mais expressiva com 17 espécies.

Esses padrões das Ordens já foram encontrados em estudos realizados anteriormente no Estado do Rio de Janeiro. Na área de ressurgência em Arraial do Cabo e arredores sob influência de águas frias (Yoneshigue, 1985; Villaça, 1988; Yoneshigue – Valentin & Valentin, 1992), assim como ao longo das regiões centrais e sul do Estado do Rio de Janeiro, submetidas às águas tropicais. Dentre essas ressaltam-se: Baía de Guanabara (Yoneshigue - Braga, 1970 a, 1970 b, 1971, 1972 a, 1972 b), Ilha Grande (Falcão *et al.*, 1992; Gestinari *et al.*, 1998), Parati (Figueiredo - Creed & Yoneshigue-Valentin, 1997), Prainha e Grumari (Silva, 2004).

Foram identificados 18 taxa de Phaeophyta, no presente estudo, enquanto que Szèchy (1986) encontrou 20. Dentre eles 13 foram comuns em ambos os estudos. *Asteronema breviarticulatum*, *Hincksia conifera*, *Myrionema strangulans*, *Chnoospora minima* e *Zonaria tournefortii* foram exclusivos dos dados atuais. Enquanto que *Acinetospora crinita*, *Padina vickersiae*, *Dictyota cervicornis*, *Ectocarpus rhodocortonoides*, *Sargassum cymosum* var. *cymosum*, *S. cymosum* var. *nanum* e *S. filipendula* var. *filipendula* foram típicas de décadas passadas (Szèchy, 1986).

Segundo a teoria de Cheney (1977) a importância relativa dos diferentes grupos taxonômicos (Rhodophyta, Phaeophyta e Chlorophyta) pode caracterizar floristicamente uma região. Segundo esse autor, o valor da relação (Rhodophyta + Chlorophyta / Phaeophyta) inferior a 3,0 corresponderia a uma flora temperada, superior a 6,0 a uma flora tropical e os valores intermediários a uma flora mista. Dos 93 taxa estudados no Costão dos Cavaleiros, a relação entre 56 Rhodophyta, 19 Chlorophyta e 18 Phaeophyta resultou no índice 4,2 que corresponderia a uma flora mista, ou seja, de afinidade temperada-quente. Isto se deve ao fato da presença de *Porphyra leucosticta*, *Arthrocardia flabellata*, *Pterocladia capillacea*, *Gracilaria yoneshigueana*, *Callithamniella flexilis*, *Acrosorium venulosum*, *Myrionema strangulans* que são espécies de afinidades de águas frias, essas provenientes da Água Central do Atlântico Sul (Yoneshigue, 1985; Yoneshigue - Valentin & Valentin, 1992).

O Costão dos Cavaleiros foi palco do aparecimento de espécies alóctones, como é o caso de *Caulacanthus ustulatus* ? e *Osmundaria melvillii* ?, que ocorrem respectivamente no Mar Mediterrâneo (Feldmann & Hamel, 1936) e África do Sul (Norris, 1991) ainda não descritas para as águas brasileiras. Ademais, a área estudada caracteriza-se entre outras, pela presença de populações de rodofíceas de alto valor

econômico, como *Pterocladia capillacea*, espécie relevante pela produção de ágar bacteriológico (Levring *et al.*, 1969), *Hypnea* spp. como fonte de carragenana, *Sargassum vulgare* produtora de ácido alginico. Além disso, *Hypnea musciformis* em recente estudo demonstrou uma alta atividade anti-viral (Santos *et al.*, 1999).

CONCLUSÃO

O Costão dos Cavaleiros situado no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro caracteriza-se como um ecossistema importante no meio marinho. Apresenta uma alta riqueza em algas multicelulares, salientando o caráter temperado quente da flora, incluindo espécies de alto valor econômico, como *Pterocladia capillacea*, *Hypnea* spp. e *Sargassum vulgare*. Ocorrem também *Caulacanthus ustulatus* ? e *Osmundaria melvillii* ?, espécies ainda não mencionadas no litoral brasileiro. Essa riqueza em espécies vem refletir a especificidade ecológica da área de estudo, cuja vegetação algácea apresenta afinidades temperada-quentes. Por esse motivo, esse ecossistema deve ser protegido e preservado devido a existência de um patrimônio natural de recursos vivos renováveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMADO-FILHO, G. M. 1991. **Algas marinhas bentônicas do litoral de Saquarema a Itacoatiara (RJ)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 323pp.
- CASSANO, V. 1997. **Taxonomia e morfologia de *Ectocarpus breviarticulatus*, *Feldmannia indica*, *Feldmannia irregularis*, *Hincksia conífera* e *Hincksia mitchelliae* (Ectocarpaceae, Phaeophyta) no Estado do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 214pp.
- CHENEY, D. F. 1977. R+C/P, a new improved ratio for comparing seaweed floras. **Journal of Phycology**. USA. 13(suppl.): 12.
- DAWES, C. J. 1986. **Botânica Marina**. Editorial Limusa. México. 673pp.
- FALCÃO, C.; MAURAT, M. C.; NASSAR, C. G. A.; SZÉCHY, M. T. M. & MITCHELL, G. J. P. 1992. Benthic marine algae of the northeastern and southastern coast Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeographic consideration. **Botânica Marina**. 35: 357-364.

- FELDMANN, J. & HAMEL, G. 1936. Floridées de France, VII: Gelidiales. **Revue Algologique**. Paris. 9: 85-140.
- FIGUEIREDO-CREED, M. A. O. & YONESHIGUE - VALENTIN, Y. 1997. Mapeamento da cobertura vegetal e listagem das espécies ocorrentes na área de proteção ambiental de Cairuçu, Município de Parati, RJ. Maria do Carmo Mendes Marques (Organizadora). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/ Ministério do Meio Ambiente. **Série Estudos e Contribuições**. Rio de Janeiro. 13: 30-36.
- GESTINARI, L. M. S.; NASSAR, C. A. G. & ARANTES, P. V. S. 1998. Algas marinhas bentônicas da Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. 12(1): 67-76.
- GURGEL, C. F. D., FREDERICQ, S. & NORRIS, J. N. 2004. Molecular systematics and taxonomy of flattened species of *Gracilaria Greville* (Gracilariaceae, Gracilariales, Rhodophyta) from the western Atlantic. *In: Taxonomy of economic seaweeds: with reference to the Pacific and other locations*. Vol. IX. (Isabella A. Abbott and Karla J. McDermid Eds). Hawaii Sea Grant College Program. Honolulu. 281pp.
- JOLY, A. B. 1957. Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da Baía de Todos os Santos e Arredores. Universidade de São Paulo. Boletim da Faculdade de Ciências e Letras. Universidade de São Paulo. 217. **Botânica** 14. 196pp.
- LEVRING, T.; HOPPE, H. A & SCHIMID, O. J. 1969. **Marine Algae. A survey of research and utilization**. Cram, de Gruyter & CO., Hamburg. 424pp.
- MANN, K. H. 1973. Seaweeds: Their productivity and strategy for growth. **Science**. 182: 95-981.
- MITCHELL, G. J. P.; SZÈCHY, M. T. M. & MITSUYA, L. A. 1979. Sinopse das Clorofíceas Marinhas Bentônicas do Litoral do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. **Leandra**. 8-9: 91-123.
- MOURA, C. W. N. 2000. **Coralináceas com genículo (Rhodophyta, Corallinales) do litoral do Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo. 264pp.
- NORRIS, R. E. 1991. The structure, reproduction and taxonomy of *Vidalia* and *Osmundaria* (Rhodophyta, Rhodomelaceae). **Botanical Journal of the Linnean Society**. 106: 1-40.

- OLIVEIRA - FILHO, E. C. 1977. **Algas Marinhas Bentônicas do Brasil**. Universidade de São Paulo. São Paulo. Tese de Livre Docência em Ficologia. 407pp.
- OLIVEIRA – FILHO, E. C.; HORTA, P. A.; AMANCIO, C. E. & SANT'ANA. 1999. Algas e angiospermas marinhas bênticas do litoral brasileiro – Diversidade, exploração e conservação. Disponível em: www.ib.usp.br/algmare-br. Acesso em 30/10/2001.
- OURIQUES, L. C. & BOUZON, Z. L. 2000. Stellate chloroplast organization in *Asteronema breviarticulatum* com. nov. (Ectocarpales, Phaeophyta). **Phycologia**. 39: 267-271.
- SANTOS, M. G. M.; LAGROTA, M. H. C.; MIRANDA, M. F. S.; YONESHIGUE - VALENTIN, Y. & WIGG, M. D. 1999. A screening for antiviral effect of extracts from Brasillian marine algae against acyclovir resistant *Herpes simplex* virus type 1. **Botanica Marina**. 42, p.227-230.
- SILVA, R. C. C. 2004. **Macroalgas marinhas bentônicas das Unidades de Conservação de Grumari e Prainha no Município do Rio de Janeiro – RJ**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 164p.
- SZÈCHY, M. T. M. 1986. **Feofíceas do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 366pp.
- VALENTIN, J.L. 1984. Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio. Brésil. **Marine Biology**. Germ. 82 : 259-273.
- VAN DEN HOEK, C. & CHIHARA, M. 2000. **A Taxonomy Revision of the Marine Species of *Cladophora* (Chlorophyta) along the Coasts of Japan and the Russian Far-east**. National Science Museum. Tokio. 242pp.
- VILLAÇA, R. C. 1988. **Le phytobenthos infralittoral des biotopes scaphiles dans la région d' upwelling de Cabo Frio (Brésil)**. Thèse de Docteur d'Etat – Sciences, Faculté de Sciences de Luminy, Univ. d'Aix - Marseille II. 219pp.
- WYNNE, M. J. 1998. Check list of benthic marine algae of tropical and subtropical western Atlantic. First Revision. **Nova Hedwigia**. J. Cramer. Berlim. Berhft. 155pp.
- YONESHIGUE, Y. 1985. **Taxonomie et ecologie des algues marines dans la région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brésil)**. Thèse de Docteur d'Etat – Sciences, Faculté de Sciences de Luminy, Univ. d'Aix - Marseille II. 466pp.

- YONESHIGUE - BRAGA, Y. 1970a. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. I. Chlorophyta. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 42: 1-55.
- YONESHIGUE - BRAGA, Y. 1970b. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. II. Phaeophyta. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 45: 1-33.
- YONESHIGUE - BRAGA, Y. 1971. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. III. Rhodophyta. 1. Goniotrichales, Bangiales, Compsopogonales, Nemalionales, Gelidiales. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 55: 1-36.
- YONESHIGUE - BRAGA, Y. 1972a. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. III. Rhodophyta. 2. Cryptonemiales, Gigartinales, Rhodymeniales. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 62: 1-39.
- YONESHIGUE - BRAGA, Y. 1972b. Flora Marinha Bentônica da Baía de Guanabara e cercanias. III. Rhodophyta. 3. Ceramiales. **Publicação do Instituto de Pesquisas da Marinha**. 65: 1-49.
- YONESHIGUE – VALENTIN, Y. & VALENTIN, J. L. 1992. Macroalgae of the Cabo Frio upwelling Region, Brazil: Ordination of Communities. *In: Coastal Plant Communities of Latin America*. Ulrich Seeliger Ed. San Diego, California. 392pp.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)