

Tatiane Rodrigues Costa

**ANÁLISE FLORÍSTICA DAS MACROALGAS MARINHAS DO  
CABO DE SANTA MARTA GRANDE, LAGUNA – SANTA  
CATARINA**

Trabalho apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Antunes  
Horta  
Coorientadora: Dra. Janayna Bouzon

Florianópolis

2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

COSTA, TATIANE RODRIGUES

ANÁLISE FLORÍSTICA DAS MACROALGAS MARINHAS DO CABO DE SANTA MARTA GRANDE, LAGUNA - SANTA CATARINA / TATIANE RODRIGUES COSTA; orientador, PAULO ANTUNES HORTA; coorientadora, JANAYNA BOUZON. - Florianópolis, SC, 2013. 55 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. Macroalgas marinhas. 3. Estudos ficológicos. 4. Cabo de Santa Marta. 5. Ressurgência. I. HORTA, PAULO ANTUNES. II. BOUZON, JANAYNA. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

# FOLHA DE APROVAÇÃO



Dedico este trabalho à minha família.  
A minha mãe Albertina, meu esposo  
Allander, minha filha Marina e meu  
irmão Mário César.



“E quando você pensar em desistir lembre-se dos  
motivos que te fizeram aguentar até agora”.  
Sharpie Thoughts



## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Albertina, uma guerreira que me mostra a cada dia mais o valor da vida, o valor do amor, o valor da oração e o sentido da luta.

Agradeço ao meu pai Paulo César (*in memoriam*), que mesmo distante por muitas vezes, me ensinou a buscar, a acreditar e principalmente, a lutar até o fim e nunca, jamais desistir de nada.

Ao meu esposo Allander, pelo companheirismo de todos os dias, pelo apoio incansável, pela grande paciência, por aturar meu mau humor e por me ensinar que se quisermos fazer, nada é difícil e se desejarmos de verdade, tudo podemos!

A minha princesinha Marina, meu amor incondicional, minha razão de viver, pelo seu “tão grande amor”, por seus beijinhos e abraços e por todos os: “mamãe eu te amo!”.

Ao meu orientador Paulo Horta, meu mentor, que me dá toda atenção necessária e me passa tanto conhecimento, que me ensina, me assusta e apavora com todo seu entusiasmo e ensinamento.

A minha coorientadora, Janayna Bouzon, pelas correções, dicas e ajuda nas coletas e pela força durante todo meu trajeto até aqui.

A todo o pessoal do Laboratório de Ficologia, pela ajuda nas coletas, nas triagens e identificações. Agradeço principalmente a Manuela Batista e ao Allan Lucena.

Aos meus primos Felipe e Luciane, que abriram as portas de sua casa e me adotaram todas as vezes que fui à Florianópolis para as minhas análises no Lafic, além do carinho, companheirismo e incentivo que me proporcionaram.

A minha amiga Paula Galvão, por me incentivar até o último momento a prestar o vestibular e por todas as conversas sobre a faculdade, nossos medos, angústias e alegrias.

Aos meus amigos de classe, que estiveram do meu lado durante estes quatro anos de faculdade, principalmente a Gabrielle, minha amiga, companheira e parceira constante de todos os trabalhos em grupo; a

Rudiane pelas diversas trocas de conhecimento, pelos papos pelo MSN, telefone e web cam, pela grande amizade mesmo que à distância, por todo o carinho e companheirismo; ao Alexandre, pelo companheirismo e amizade, pelas muitas conversas, por todos os “relaxa, fica fria!” e os “no final tudo dá certo!”, pelo grande incentivo para a pesquisa e pela ideia inicial do tema deste trabalho; ao Jurandir pelos papos, risadas, trocas de informações, estudos em grupo, ao vivo ou pela net, enfim, a todos meus amigos, da faculdade ou de fora dela, que de um jeito ou de outro sempre estiveram junto comigo, apoiando, incentivando, ajudando e acreditando no meu potencial.

A Universidade Federal de Santa Catarina por viabilizar a minha formação profissional e intelectual.

E finalmente e especialmente a Deus pela Vida que me concede a cada dia e pela força e luz que ilumina o meu caminho.

## RESUMO

No litoral sul do Estado de Santa Catarina, encontra-se o Cabo de Santa Marta Grande em Laguna – SC o qual apresenta uma importante e crescente ocupação urbana assim como a presença frequente da ressurgência de águas frias e ricas em nutriente. O objetivo deste trabalho é de caracterizar a flora marinha bentônica do Cabo de Santa Marta Grande (CSM) por meio de um levantamento que ofereça subsídios para eventuais estudos de caráter ecológico e fisiológico, para a referida região. Dentre os 88 táxons encontrados foram identificados 58 espécies pertencentes ao filo Rhodophyta, 10 espécies pertencentes ao filo Ochrophyta e 20 espécies relativas ao filo Chlorophyta. As macroalgas com maior frequência no Cabo de Santa Marta foram: as rodófitas *Centroceras clavulatum*, *Champia parvula*, *Gymnogongrus griffithsiae*, *Hypnea musciformis* e *Hypnea spinella*, as ocrófitas *Colpomenia sinuosa* e *Petalonia fascia* e a clorófitas *Ulva fasciata*, encontradas em 100% das estações de coleta analisadas do CSM.

**Palavras-chave:** Macroalgas marinhas. Estudos ficológicos. Cabo de Santa Marta. Ressurgência.



## ABSTRACT

On the southern coast of the State of Santa Catarina, is the Cape Santa Marta Grande Laguna - SC which presents an important and growing urban settlement as well as the frequent presence of upwelling of cold waters rich in nutrients. The objective of this work is to characterize the benthic marine flora of Cape Santa Marta Grande (CSM) through a survey that offers subsidies to any study of physiological and ecological character, for that region. Among the 88 taxa found were identified 58 species belonging to the phylum Rhodophyta, 10 species belonging to the phylum Ochrophyta and 20 species for the phylum Chlorophyta. The most frequently macroalgae at Cape Santa Marta were the rhodophytes *Centroceras clavulatum*, *Champia parvula*, *Gymnogongrus griffithsiae*, *Hypnea musciformis* and *Hypnea spinella* the ochrophytes *Colpomenia sinuosa* and *Petalonia fascia* and chlorophytes *Ulva fasciata* found in 100% of the sampling stations analyzed CSM.

**Keywords:** Marine macroalgae. Phycologic studies. Cape Santa Marta. Upwelling.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Imagens do CSM nos períodos de inverno à esquerda (a e b) e verão à direita (c e d), mostrando índices de temperatura e salinidade do local..... 26
- Figura 2 – Mapas de Santa Catarina e do Cabo de Santa Marta, identificando a área de estudo: Prainha costão esquerdo, Prainha costão direito, Cardoso, Ilhota e Cigana..... 27
- Figura 3 – Distribuição das espécies conhecidas nos três grandes grupos..... 39
- Figura 4 – Comparação da riqueza de espécies entre as diferentes estações de coleta no CSM ..... 40
- Figura 5 – Análise do Escalonamento Multidimensional (MDS) das localidades abordadas que apresentam eventos de Ressurgência frequentemente, pouco frequente ou ausente ..... 41



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	19
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	23
2.1 Objetivo geral.....	23
2.2 Objetivos específicos.....	23
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	25
3.1 Área de estudo.....	25
3.2 Estações de coleta e amostragem .....	26
3.2.1 Análise qualitativa .....	28
3.3 Aspectos ficogeográficos .....	29
<b>4 RESULTADOS</b> .....	31
4.1 Flora atual do Cabo de Santa Marta Grande .....	31
4.1.1 Lista dos táxons encontrados .....	31
4.2 Distribuição da comunidade de macroalgas do Cabo de Santa Marta Grande .....	39
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	43
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	47
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	49
<b>APÊNDICE - TABELAS</b> .....	53



## 1 INTRODUÇÃO

O início dos estudos ficológicos acerca das macroalgas marinhas no Brasil data do início do século XIX, através de coletas esporádicas de material escasso e usualmente mal coletado e preservado (OLIVEIRA FILHO, 1977). Essas coletas foram realizadas em diversos pontos da costa brasileira, feitas em sua maioria por pesquisadores estrangeiros que por aqui passaram, ou que estudaram este material enviado daqui para instituições no exterior (BAPTISTA, 1974). Através dos trabalhos pioneiros do Prof. Aylthon Brandão Joly, os estudos e o conhecimento da flora de algas marinhas brasileiras teve um progresso extraordinário a partir de 1950 (BOUZON et al., 2006), iniciando, assim uma importante fase para a ficologia no Brasil, com a caracterização das floras regionais e com a identificação e descrição das algas vermelhas, verdes e pardas, como a flora de Santos e regiões adjacentes (JOLY, 1957) e a flora do litoral norte de São Paulo (JOLY, 1965). Nos anos seguintes, os estudos enfocaram grupos específicos para determinadas regiões, como a caracterização das Ceramiales (Rhodophyta) do Espírito Santo (OLIVEIRA FILHO, 1969).

Esse processo histórico de geração de conhecimento tem importância estratégica para a ciência nacional. Esses esforços e sua consequente publicação tendem a tornar os resultados acessíveis aos interessados assumindo grande importância, pois essas floras constituem a base imprescindível de qualquer estudo fisiológico ou ecológico, aplicados ou não (BAPTISTA, 1974). As macroalgas marinhas da costa brasileira estão incluídas entre os grupos vegetais mais conhecidos do país. Entretanto, ainda se faz necessário um estudo detalhado da taxonomia das macroalgas de algumas regiões do nosso litoral.

Há mais de trinta anos, observa-se uma crescente preocupação mundial com a delimitação de floras e muitos esforços têm sido feitos no sentido de uma melhor identificação nos oceanos, regiões ou províncias florísticas, ou ainda, centros de distribuição (CORDEIRO-MARINO, 1978; HORTA et al., 2001; SPALDING et al., 2007). Neste caso, a falta de conhecimento em diferentes escalas espaciais e temporais da composição florística de várias regiões do mundo tem sido um fator limitante deste processo de delimitação.

Apesar de certas dificuldades derivadas da carência de informações de algumas localidades, a distribuição desses organismos vem sendo explicada há décadas, determinada principalmente pela temperatura da água do mar. Segundo Horta et al. (2001), as macroalgas marinhas do litoral brasileiro fazem parte das províncias ficogeográficas

tropical e temperada quente da costa oeste do Atlântico Sul. Em uma escala menor, os fatores que determinam a distribuição qualitativa e quantitativa destes produtores primários podem variar, estando mais fortemente relacionados à dessecação, irradiância e hidrodinâmica, com destaque nos últimos anos para a disponibilidade de nutrientes promovida pelo descarte de efluentes urbanos, assim como pela presença da ressurgência (LOBBAN; HARRISON, 1997).

A variação de todos esses fatores pode ser observada no litoral sul brasileiro e mais especificamente no litoral catarinense. No litoral sul do Estado de Santa Catarina, encontra-se o Cabo de Santa Marta Grande (CSM), Laguna, o qual apresenta uma importante e crescente ocupação urbana assim como a presença frequente da ressurgência de águas frias e ricas em nutriente (CAMPOS et al., 2013). Apesar de toda essa particularidade, é uma região que possui até o momento informações escassas relacionadas a sua flora ficológica. Dentre os poucos estudos florísticos realizados no estado de Santa Catarina destacam-se os de Cordeiro-Marino (1978) que descreveu as rodofíceas, Santos (1983) que descreveu as clorofíceas e Ouriques (1997) com a descrição das ocofíceas. Entretanto, esses trabalhos fazem a descrição do litoral de Santa Catarina de maneira geral, com poucos dados específicos tratando da região do CSM. Para o estado de Santa Catarina, destacam-se também trabalhos que tratam de floras específicas (HORTA, 2000; BOUZON et al., 2006; VARELA, 2010), que apesar de complementarem o conhecimento da flora regional, não contemplam áreas onde temos de maneira frequente e intensa o fenômeno da ressurgência.

O CSM é um ponto estratégico na área de ressurgência na região sudeste e sul do Brasil, que se estende da região de Cabo Frio – Rio de Janeiro até o Cabo de Santa Marta – Santa Catarina. Horta (2000) ressalta que toda a região compreendida entre Cabo Frio (CF) e o Cabo de Santa Marta (CSM) está sujeita às condições meteorológicas e oceanográficas semelhantes, sendo que os ventos são os grandes responsáveis por essa dinâmica costeira. Essas frentes de ressurgência são de grande importância, pois incrementam a produção biológica nos locais onde ocorrem. Desta forma, esse fenômeno pode contribuir para uma diferenciação nos aspectos ecológicos das comunidades de macroalgas em relação às áreas circunvizinhas da região, culminando com a presença potencial de enclaves biogeográficos com composição e estrutura das comunidades bênticas atípicas em relação à flora circunjacente.

Dessa forma, as ressurgências podem favorecer a diversidade de algas assim como promover a existência de particularidades florísticas como observado no litoral fluminense na região de Cabo Frio (YONESHIGUE, 1985). Essa elevada riqueza está relacionada com a elevação dos teores de nutrientes, assim como a variabilidade da temperatura que diversificam os nichos disponíveis favorecendo a diversificação potencial dos produtores primários. Por outro lado, as particularidades florísticas estariam relacionadas ao fato de que, os eventos frequentes de ressurgência promoveriam “ilhas” ou regiões de água com temperatura mais baixa. Nesses ambientes as macroalgas são especialmente importantes para se elevar a diversidade como um todo nos habitats costeiros.

Assim, se esses organismos são usualmente fundamentais para o estabelecimento do equilíbrio e resiliência dos ecossistemas costeiros, além de servirem de alimento para uma infinidade de táxons marinhos e fornecerem oxigênio e abrigo para peixes e outros organismos heterotróficos (ROCHA, 1992), em ambiente de ressurgência esta importância pode, hipoteticamente, ser ainda maior.

A importância de se conhecer a biodiversidade de macroalgas, assim como sua distribuição ao longo da costa brasileira é inquestionável, sendo necessária uma investigação que avalie a variabilidade na composição e na variação dos locais e substratos onde se encontram, aliado às características como limites verticais, latitudes e temperaturas diferenciados. A existência de variações sazonais na composição e na estrutura das comunidades de macroalgas podem indicar reflexos das condições ambientais nas diferentes estações do ano, assim como alterações na riqueza das espécies, podem estar ligados a danos de origem antrópica ou ambiental.

O enfoque no estudo das macroalgas atua como importante subsídio para avaliações ambientais, sendo que levantamentos taxonômicos auxiliam nas comparações entre locais e épocas, quanto à composição e a riqueza das espécies em diversas partes do mundo, visando desta forma a identificação dos componentes da diversidade biológica que constituem importantes fatores para a conservação e a utilização sustentável do ambiente.



## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo deste estudo é fazer um levantamento da flora das macroalgas marinhas do Cabo de Santa Marta Grande, oferecendo subsídios para eventuais estudos de caráter ecológico e fisiológico, para a referida região.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar as espécies de macroalgas existentes na região entre marés do Cabo de Santa Marta, caracterizando a zona compreendida entre a franja inferior do supralitoral e superior do infralitoral.
- Verificar a distribuição das espécies na área de estudo e as prováveis influências relacionadas à maior frequência de ressurgência na região.
- Contribuir para o conhecimento da biodiversidade marinha do sul do Estado de Santa Catarina.



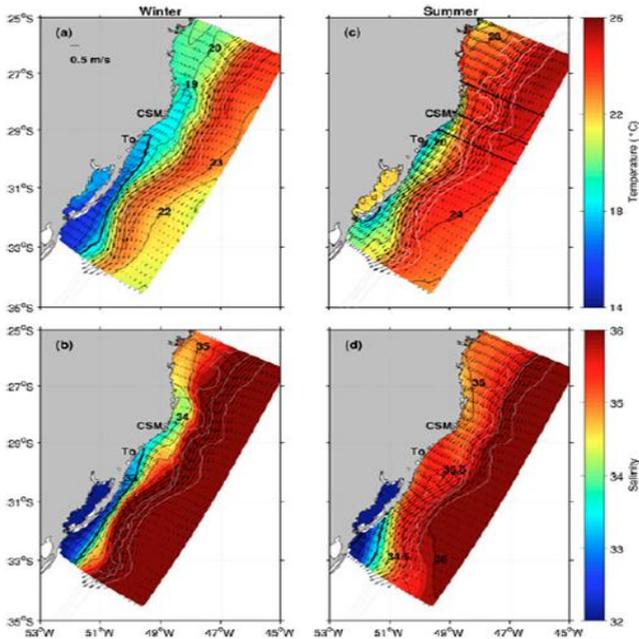
### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

A área de estudo está localizada entre as coordenadas 28°36'31''S e 48°49'15''W, no município de Laguna, que possui uma área de 442 km<sup>2</sup>, da qual 28.706 metros compõem a faixa litorânea. O Cabo de Santa Marta Grande trata-se de uma planície litorânea e compreende uma estreita faixa situada na porção oriental junto ao Oceano Atlântico. O clima é caracterizado como subtropical úmido e a média anual de temperatura é de 19,7°C, ficando a máxima em torno de 36°C e a mínima em 16,5°C (DA-RÉ et al., 2005).

Entre os anos de 1748 a 1756 cerca de 215 açorianos chegaram ao Cabo de Santa Marta e colonizaram a região (MARTINS, 1997). Hoje o CSM tem 962 moradores fixos (IBGE, 2010) e a cada temporada de verão esta população tende a crescer até dez vezes mais. O aumento da população não trouxe melhorias ao local, ao contrário, a área tem déficit em saneamento básico, sendo que todo o esgoto não tratado é drenado direto para a Prainha, podendo gerar sérios problemas ecológicos na região.

Essa é uma região que apresenta períodos de ressurgência costeira que acontecem principalmente durante a primavera e o verão (CAMPOS et al., 2013). Durante estes períodos ocorre a predominância dos ventos de quadrante nordeste que acabam facilitando a ingressão da ACAS (Água Central do Atlântico Sul, definida por temperatura inferior a 20° e salinidade inferior a 36,4) na plataforma continental e sua eventual ressurgência que, assim como acontece na região de Cabo Frio, é dependente da força e duração dos ventos (MÖLLER JR. et al., 2008). Este processo pode caracterizar um importante mecanismo responsável pelo aumento na produção biológica no local (PEREIRA; SCHETTINI; OMACHI, 2009).



**Figura 1** – Imagens do CSM nos períodos de inverno à esquerda (a e b) e verão à direita (c e d), mostrando índices de temperatura e salinidade do local. (Fonte: CAMPOS et al., 2013).

Durante o inverno, são mais frequentes e influentes os ventos do quadrante sul e sudoeste que além de aumentarem a influência da corrente das Malvinas trazem consigo a pluma do rio da Prata com águas apresentando baixa salinidade que representam importante fator que auxilia no incremento de nutrientes da região (CAMPOS et al., 2013).

### 3.2 Estações de coleta e amostragem

As estações amostrais consideradas neste trabalho encontram-se distribuídas ao longo do CSM, posicionados de modo que promovessem uma cobertura significativa das diferentes condições ambientais presentes na localidade e, conseqüentemente, das distintas fisionomias das comunidades de macroalgas da região. Foram selecionadas para as coletas qualitativas de macroalgas, quatro estações amostrais nos

costões rochosos das seguintes praias: 1. Prainha, 2. Praia do Cardoso, 3. Ilhota do Cardoso e 4. Praia da Cigana, todos moderadamente protegidos do batimento das ondas, sendo que a Prainha está voltada para a ondulação do quadrante norte, enquanto que as demais estão voltadas para a ondulação vinda do quadrante sul (Figura 1).

Na área escolhida da Prainha foram feitas coletas em dois pontos da praia. Um ponto no costão esquerdo, próximo à Igreja de São Pedro, o qual é diretamente afetado pela ocorrência dos ventos oeste/nordeste e moderadamente protegido dos ventos leste/sul; e outro ponto no costão direito da praia, também diretamente afetado pela ocorrência dos ventos oeste/nordeste e protegido dos ventos leste/sul, porém com forte presença antrópica (esgotos e efluentes domésticos). Na praia do Cardoso foram selecionados também dois pontos, o primeiro diretamente afetado pela ocorrência dos ventos leste/sul e protegido dos ventos oeste/nordeste e o segundo ponto, nesta mesma praia, diretamente afetado pela ocorrência dos ventos leste, parcialmente protegido dos ventos nordeste e protegido do vento sul. Em frente à praia do Cardoso foram ainda efetuadas coletas na área conhecida como Ilhota, com costões rochosos apresentando grandes matacões e disposição irregular, expostos aos ventos do quadrante sul. O ponto na Praia da Cigana é diretamente afetado pela ocorrência dos ventos leste/sul e protegido dos ventos oeste/nordeste. As coletas foram feitas manualmente e com o auxílio de facas e/ou espátulas, durante as marés baixas de sizígia durante o mês de setembro de 2012.



**Figura 2:** Mapas de Santa Catarina e do Cabo de Santa Marta, identificando a área de estudo: Prainha costão esquerdo, Prainha costão direito, Cardoso, Ilhota e Cigana. (Fonte 1: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Laguna\\_\(Santa\\_Catarina\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Laguna_(Santa_Catarina)); Fonte 2: Google earth - <http://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/index.html>).

### 3.2.1 Análise qualitativa

As amostragens qualitativas consistiram de coletas de no mínimo três exemplares de cada espécie da comunidade, de modo a garantir a identificação e posterior depósito em coleção científica. Em campo e com o auxílio de facas e/ou espátulas, as macroalgas foram retiradas pela base (ou apressório) a qual se fixam a rocha e armazenadas em sacos plásticos devidamente identificados. Após triagem preliminar, os exemplares, devidamente etiquetados com dados da coleta, foram armazenados, os maiores em sacos plásticos e os menores e mais delicados em potes plásticos e mergulhados em solução formaldeído a 4% preparada com água do mar, para o transporte até o Laboratório de Ficologia da Universidade Federal de Santa Catarina (LAFIC).

No laboratório o material foi triado e identificado, mantido ao abrigo da luz para preservar a cor original do talo e facilitar a sua identificação. As amostras passaram primeiramente por uma triagem a olho nu e posteriormente por uma triagem minuciosa, com o auxílio de microscópio estereoscópico (Zeiss, GSZ) e microscópio de luz (Leica DM500 e Olympus CX21). Os cortes anatômicos foram feitos à mão livre com lâminas de barbear. No caso das espécies mais delicadas foram confeccionadas lâminas semi-permanentes de material fixado em formol, preparadas com glicerina a 50% e lutadas com esmalte de unha para observações posteriores.

Para o processo de identificação, foram utilizadas literaturas específicas para cada grupo, dentre os quais estão os trabalhos desenvolvidos no estado de Santa Catarina, Rodofíceas (CORDEIRO-MARINO, 1978), Clorofíceas (SANTOS, 1983) e Ocrófitas (OURIQUES, 1997; OURIQUES & CORDEIRO-MARINO, 2004), trabalhos de levantamento florísticos realizados em outras áreas da costa brasileira como os de Joly (1965), Oliveira Filho (1967) e Barreto; Yoneshigue-Valentin (2001) dentre outros, que frequentemente são consultados para possíveis discussões taxonômicas. A base do sistema nomenclatural dos espécimes identificados foram as de Wynne (2011) e do banco de dados AlgaeBase ([www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)).

Todo o material identificado foi herborizado segundo as técnicas correntes e depositado no Herbário FLOR do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina. Para os espécimes de maior interesse, foi preparado um voucher em sílica gel para futuros estudos moleculares.

### 3.3 Aspectos ficogeográficos

Para a análise ficogeográfica foram utilizados os índices de Feldmann (1937) e Cheney (1977), verificando a inserção da flora local nos padrões e províncias biogeográficas definidos por Horta et al. (2001) para o Brasil. O índice de Feldmann foi obtido dividindo-se o número de espécies de algas vermelhas pelo de pardas (R/O). Para o índice de Cheney somou-se o número de algas vermelhas ao de verdes, e dividiu-se este valor pelo número de pardas (R+C/O).

Para se avaliar os padrões espaciais e a similaridade da área em questão em áreas adjacentes e áreas onde sabidamente o fenômeno de ressurgência está bem documentado, foi utilizado o programa PRIMER 6.0. A análise MDS, calculada a partir do índice de Bray Curtis, foi utilizada para se avaliar a similaridade entre as respectivas comunidades algais, sendo os eventuais padrões observados testados através da PERMANOVA.



## 4 RESULTADOS

### 4.1 Flora atual do Cabo de Santa Marta Grande

Foram identificadas 88 espécies distribuídas da seguinte forma: o filo Rhodophyta apresentou um total de 58 espécies, distribuídas em 13 ordens sendo a mais representativa Ceramiales com 23 espécies. Das 21 famílias encontradas Rhodomelaceae foi a que apresentou o maior número de espécies (14), seguida de Corallinaceae, Subfamília Corallinoideae com 10 espécies. A classe Phaeophyceae (filo Ochrophyta) apresentou 10 espécies, distribuídas em 3 ordens sendo a mais diversa a ordem Ectocarpales com 5 espécies, destacando-se dentre as 5 famílias presentes neste filo Sargassaceae com 3 espécies. Já o filo Chlorophyta esteve presente com 20 espécies distribuídas em 4 ordens, sendo Cladophorales a mais representativa com 7 espécies. Das 6 famílias encontradas, Cladophoraceae e Ulvales foram as mais diversas com 7 e 6 espécies respectivamente. Foram encontradas ainda uma espécie de Cyanophyta e uma diatomácea colonial da ordem Pennales.

#### 4.1.1 Lista dos táxons encontrados

##### RHODOPHYTA

##### Stylonematophyceae

##### Stylonematales

##### Stylonemataceae

*Stylonema alsidii* (Zanardini) K. M. Drew

##### Compsopogonophyceae

##### Erythropeltidales

##### Erythrotrichiaceae

*Erythrotrichia carnea* (Dillwyn) J. Agardh

##### Bangiophyceae

##### Bangiales

**Bangiaceae**

*Bangia fuscopurpurea* (Dillwyn) Lyngbye

*Porphyra pujalsiae* (Coll & E. C. Oliveira)

*Porphyra* sp.

*Pyropia acanthophora* (M.C.Oliveira, D.Milstein & E.C.Oliveira)

**Florideophyceae****Corallinales****Corallinaceae**

*Arthrocardia flabellata* (Kütz.) Manza

*Arthrocardia* sp.

*Arthrocardia stephensonii* Manza

*Arthrocardia variabilis* (Harvey) Weber-van Bosse

*Corallina officinalis* Linnaeus

*Jania adhaerens* J. V. Lamouroux

*Jania capillacea* Harvey

*Jania rubens* J. V. Lamouroux

*Jania sagittata* (J. V. Lamouroux) Blainv.

*Jania* sp.

**Lithophylloideae**

*Amphiroa beauvoisii* J. V. Lamouroux

**Nemaliophycidae****Acrochaetiales**

**Acrochaetiaceae**

*Acrochaetium microscopicum* (Nägeli ex Kützing) Nägeli

*Acrochaetium* sp.

**Nemaliales****Liagoraceae**

*Nemalion helminthoides* (Velley in With.) Batters

**Rhodymeniophycidae****Ceramiales****Callithamniaceae**

*Aglaothamnion felliponei* (M. Howe) Aponte, D.L. Ballantine & J.N. Norris

*Aglaothamnion uruguayense* (W.R. Taylor) Aponte, D.L. Ballant. & J.N. Norris

**Ceramiaceae**

*Centroceras clavulatum* (C. Agardh in Kunth) Mont. in Durieu

*Ceramium brasiliense* A. B. Joly

*Ceramium deslongchampsii* Chauv. Ex Duby

*Ceramium flaccidum* (H.E. Petersen) G. Furnari & Serio in Cecere et al.

*Ceramium* sp.

*Ceramium tenerrimum* (G. Martens) Okamura

**Delesseriaceae**

*Cryptopleura ramosa* (Hudson) Kylin ex L. Newton

### **Rhodomelaceae**

*Bostrychia radicans* (Montagne) Mont. In Orb.

*Bostrychia tenella* (J. V. Lamour.) J. Agardh

*Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kütz.

*Herposiphonia tenella* (C. Agardh) Ambronn

*Neosiphonia flaccidissima* (Hollenb.) M. S. Kim & I. K. Lee

*Neosiphonia gorgoniae* (Harv.) S. M. Guim. & M. T. Fujii

*Neosiphonia harveyi* (Bailey) M. S. Kim, H. G. Choi, Guiry  
& G. W.

Saunders in H. G. Choi et al.

*Neosiphonia howei* (Hollenb. in W. R. Taylor) Skelton & G.  
R. South

*Neosiphonia tepida* (Hollenb.) S. M. Guim. & M. T. Fujii

*Polysiphonia schneideri* Stuercke & Freshwater

*Polysiphonia scopulorum* Harv.

*Polysiphonia subtilissima* Mont.

*Pterosiphonia parasitica* (Huds.) Falkenb.

*Pterosiphonia pennata* (C. Agardh) Sauv.

### **Gelidiales**

#### **Gelidiaceae**

*Gelidium floridanum* W. R. Taylor

*Gelidium pusillum* (Stackh.) Le Jol.

*Gelidium* sp.

### **Pterocladaceae**

*Pterocладиella capillacea* (S. G. Gmel.) Santel. & Hommers.

### **Gigartinales**

#### **Cystocloniaceae**

*Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacp.) J. V. Lamour.

*Hypnea spinella* (C. Agardh) Kütz.

#### **Gigartinaceae**

*Chondracanthus teedei* (Mertens ex Roth) Frederieq

#### **Phylloporaceae**

*Gymnogongrus griffithsiae* (Turner) Mart.

### **Halymeniales**

#### **Halymeniaceae**

*Grateloupia cuneifolia* J. Agardh

*Halymenia* sp.

### **Peyssonneliales**

#### **Peyssonneliaceae**

*Peyssonnelia armorica* (P. Crouan & H. Crouan) Weber  
Bosse in

Børgesen

### **Plocamiales**

#### **Plocamiaceae**

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

### **Rhodymeniales**

#### **Rhodymeniaceae**

*Rhodymenia pseudopalmata* (J. V. Lamour.) P. C. Silva

#### **Champiaceae**

*Champia compressa* Harv.

*Champia parvula* (C. Agardh) Harv.

## **OCHROPHYTA**

### **Phaeophyceae**

#### **Dictyotales**

##### **Dictyotaceae**

*Dictyota* sp.

*Padina* sp.

#### **Fucales**

##### **Sargassaceae**

*Sargassum cymosum* C. Agardh

*Sargassum* sp.

*Sargassum stenophyllum* Mart.

#### **Ectocarpales**

##### **Acinetosporaceae**

*Feldmannia irregularis* (Kütz.) Hamel

al. *Hincksia mitchelliae* (Harv.) P. C. Silva in P. C. Silva et

### **Chordariaceae**

*Levringia brasiliensis* (Mont.) A. B. Joly

### **Scytosiphonaceae**

*Colpomenia sinuosa* (Roth) Derbès & Solier

*Petalonia fascia* (O. F. Müll.) Kuntze

## **CHLOROPHYTA**

### **Ulvophyceae**

#### **Ulvales**

#### **Ulvaceae**

*Ulva chaetomorphoides* (Børgesen) H. S. Hayden, Blomster,  
Maggs, P.

C. Silva, Stanhope & Waaland

*Ulva fasciata* Delile

*Ulva flexuosa* Wulfen

*Ulva lingulata* A. P. de Candolle

*Ulva linza* Linnaeus

*Ulva prolifera* O. F. Müll.

### **Siphonocladophyceae**

#### **Cladophorales**

#### **Cladophoraceae**

*Chaetomorpha aerea* (Dillwyn) Kütz.

*Chaetomorpha antennina* (Bory) Kütz.

*Cladophora prolifera* (Roth) Kütz.

*Cladophora* sp.

*Cladophora vagabunda* (Linnaeus) C. Hoek

*Rhizoclonium africanum* Kütz.

*Rhizoclonium riparium* (Roth) Kütz. ex Harv.

### **Siphonocladales**

#### **Boodleaceae**

*Cladophoropsis membranacea* (C. Agardh) Børgesen

### **Bryopsidophyceae**

#### **Bryopsiales**

#### **Bryopsidaceae**

*Bryopsis corymbosa* J. Agardh

*Bryopsis pennata* J. V. Lamour.

*Bryopsis plumosa* (Huds.) C. Agardh

#### **Derbesiaceae**

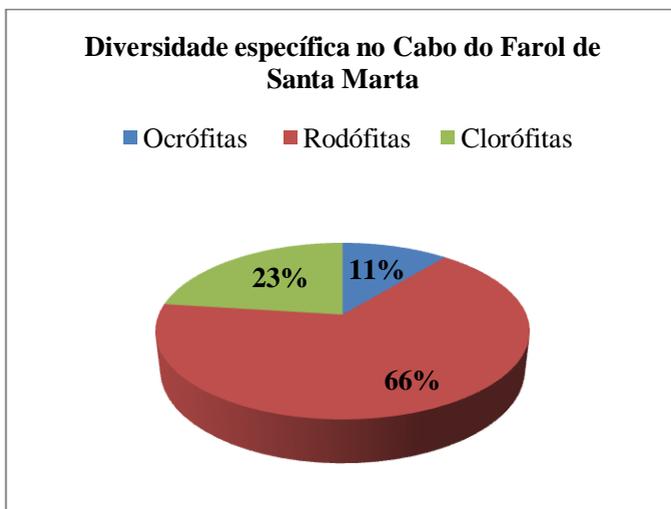
*Derbesia marina* (Lyngb.) Solier

#### **Codiaceae**

*Codium decorticatum* (Woodw.) M. Howe

*Codium taylorii* P. C. Silva

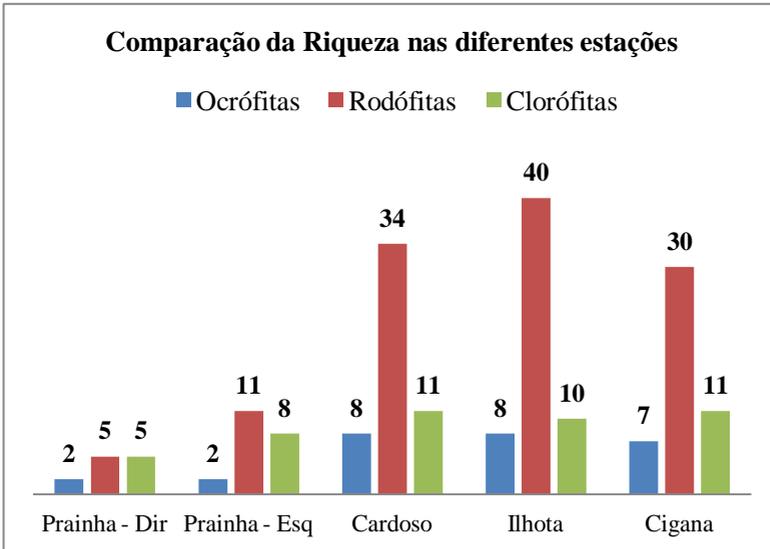
Do total de espécies registradas nestas coletas as rodófitas apresentaram a maior frequência com 66% da diversidade específica encontrada, seguida pelas clorófitas com 23% e pelas ocrófitas com 11% das espécies coletadas. (Figura 3)



**Figura 3** – Distribuição das espécies conhecidas nos três grandes grupos.

#### **4.2 Distribuição da comunidade de macroalgas do Cabo de Santa Marta Grande**

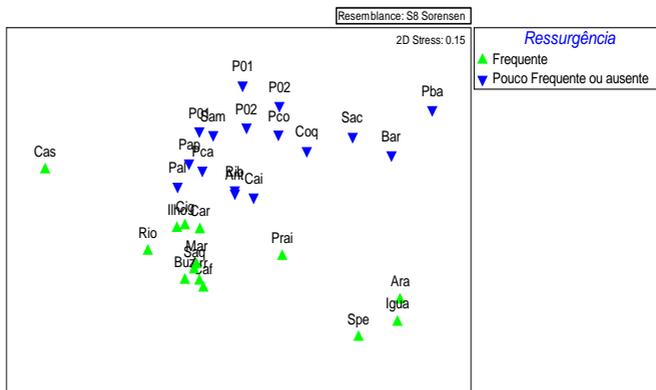
As praias localizadas na parte sul do CSM, apresentaram maior número de espécies quando comparadas com a porção norte, com a Ilhota totalizando 58 espécies, seguida pelo Cardoso com 53 espécies e Cigana com 48 espécies, foram as estações amostrais com maior número de espécies, enquanto a Prainha, localizada na parte norte do CSM apresentou a menor riqueza específica com 12 espécies no seu canto direito e 21 espécies no canto esquerdo (Figura 4, Tabela 1 do Apêndice).



**Figura 4** – Comparação da riqueza de espécies de macroalgas entre as diferentes estações de coleta no CSM em setembro de 2012.

Os índices de Feldmann (F) e Cheney (C) calculados a partir da flora do inverno do CSM foram respectivamente, 5,8 e 7,8. Na análise de MDS foram comparadas localidades de áreas adjacentes ao CSM como Imbituba, Torres e Ilha de Santa Catarina, assim como localidades da região de CF, como Armação de Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Araruama, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Maricá, Rio das Ostras, São Pedro da Aldeia e Saquarema. O MDS reforçado pela significância evidenciada pela PERMANOVA ( $p < 0,05$ ) destacou a elevada similaridade das localidades amostradas no CSM e aquelas da região de CF (Figura 5).

Por outro lado o grau de urbanização nas áreas de Santa Marta (SM) não proporcionaram diferenças significativas quando consideradas no conjunto das áreas caracterizadas em relação a outras localidades com características urbanas como as descritas por Bouzon et al. (2006) e Martins et al. (2012).



**Figura 5** – Análise do Escalonamento Multidimensional (MDS) das localidades abordadas que apresentam eventos de Ressençência frequentemente, pouco frequente ou ausente. (Prainha (Prai), Cardoso (Car), Ilhota (Ilho), Cigana (Cig), Palmas (Pal), Ponta das Canas (Pca), Antenor (Ant), Sambaqui (Sam), Barreiros (Bar), Ponta do Coral (Pco), Coqueiros (Coq), Saco dos Limões (Sac), Ponta de Baixo (Pba), Ribeirão da Ilha (Rib), Caieira da Barra do Sul (Cai), Ponta do Papagaio (Pap), Imbituba Praia 01 (P01) e Imbituba Praia 02 (P02), Torres Praia 01 (P01) e Torres Praia 02 (P02), Arraial do Cabo (Arr), Araruama (Ara), Armação de Búzios (Buz), Cabo Frio (Caf), Casimiro de Abreu (Cas), Iguaba Grande (Igua), Maricá (Mar), Rio das Ostras (Rio), São Pedro da Aldeia (Sap), Squarema (Saq)).



## 5 DISCUSSÃO

A flora de CSM esteve composta por 23% de algas verdes, 66% vermelhas e 11% pardas. Tal composição, destacando-se a presença de espécies como *Pterocliadiella capillacea* e *Codium taylorii* como as mais frequentes e muitas vezes abundantes, reforça as afinidades do ambiente com as demais áreas temperadas quentes que já tiveram sua composição florística caracterizada (HORTA et al., 2001). Assim como discutido por Horta et al. (2001), o predomínio do grupo das rodofíceas se explica pela diversidade e eficiência das estratégias reprodutivas e de colonização do substrato adotadas pelos representantes desse grupo.

Observando-se os valores dos índices de Feldmann e Cheney calculados para os estados da província temperada quente do Atlântico sul oeste (HORTA et al., 2001), zona esta compreendida entre o norte do Rio de Janeiro (RJ) e o litoral Uruguaio (OLIVEIRA FILHO, 1977), os valores observados para Santa Marta são nitidamente mais elevados. Considerando que para Feldmann (1937) as regiões temperadas quentes apresentariam os valores desse índice compreendidos entre 2 e 4, e para Cheney (1977) entre 4 e 6, o CSM caracteriza-se como um enclave bigeográfico. Os valores destes índices aferidos para a região como um todo, para o estado de Santa Catarina ou mesmo para estados vizinhos são inferiores a 4 e 6 respectivamente (HORTA, 2000). Variações semelhantes nos valores dos respectivos índices foram largamente documentadas em diferentes regiões de nossa costa (Tabela 02 do Apêndice) ou mesmo do mundo (SANTELICES; BOLTON; MENESES, 2009).

Entretanto, valores mais elevados são frequentemente relacionados a áreas onde o fenômeno de ressurgência é frequente como no Saco do Inglês (5,5 para Feldmann e 6,6 para Cheney) e Praia do Farol (5,1 para Feldmann e 7 para Cheney), ambos localizados em Cabo Frio, ou mesmo em áreas de ressurgência típica como no Mar Árábico (SCHILS; COPPEJANS, 2003). Contudo, se considerarmos algumas importantes floras locais verificaremos variações que não necessariamente estariam relacionadas com o fenômeno de ressurgência, pois, por exemplo, para o litoral norte de São Paulo os valores 5 para Feldmann e 6,6 para Cheney (JOLY, 1965), foram nitidamente superiores aos esperados para a região, enquanto que para áreas posicionadas em extremos opostos da região temperada quente, como Rio Grande do Sul com 3,6 e 4,8 (BAPTISTA, 1974), ou mesmo para a

região de Cabo Frio com 3,6 e 4,8 (YONESHIGUE, 1985), estes valores foram típicos para a respectiva província.

Comparando os nossos resultados com os de outros autores que tiveram esforço semelhante e realizaram amostragens durante o inverno, a diversidade observada em CSM é bastante expressiva. Favéri et al. (2010) observaram 50 espécies nos costões rochosos de Imbituba, valor 43% inferior que o observado em CSM. Mesmo se considerarmos os valores absolutos, resultados de esforços de coletas em diferentes períodos do ano em áreas semelhantes, o número de espécies observado em CSM é superior ao observado por Favéri et al. (2010) e Brito; Széchy; Cassano (2002).

É, portanto, plausível supormos que as diferenças observadas entre a área em questão e as demais áreas adjacentes consideradas, como Torres (MARTINS et al., 2012) e Imbituba (FAVERI et al., 2010) ao sul e Florianópolis (BOUZON et al., 2006) ao norte, podem ser atribuídas à maior frequência do fenômeno de ressurgência presente na região de CSM. Esta particularidade oceanográfica bem documentada por Pereira; Schettini; Omachi (2009) seria a responsável pela semelhança florística destacada entre as floras de Santa Marta e Cabo Frio, como destacado na análise de MDS. Essa semelhança numérica é reforçada pela coocorrência de táxons como *Pyropia acanthophora* e *Petalonia fascia* que são frequentemente observados em ambos os locais.

Oceanograficamente a região como um todo apresenta uma forte influência da ACAS durante o verão. Durante o inverno, período quando foram realizadas as amostragens, a água se apresentava com a temperatura de superfície homogênea. Observando-se as imagens dessa região durante o inverno não se verifica flutuação dessa característica até a Ilha de Santa Catarina. Aliás, cabe salientar que esta parte do litoral apresenta uma forte variabilidade sazonal devido a influência de águas de baixa salinidade provindas da pluma do Prata durante o outono e inverno, intercaladas com os eventos de ressurgência durante a primavera e o verão (CAMPOS et al., 2013).

Deve-se ainda destacar o fato de que as semelhanças são reforçadas e não eram completamente esperadas por estarmos considerando uma comparação de uma flora, em CF, representada por coletas realizadas durante todo o ano, versus uma flora caracterizada apenas durante o inverno no CSM. Apesar dessas particularidades as semelhanças oceanográficas representariam fatores ambientais preponderantes, alterando e influenciando o processo sucessional da

flora mesmo em período quando o fenômeno propriamente não é tão frequente.

Por outro lado, devemos citar a ausência de algumas espécies típicas da região de Cabo Frio, como *Antithamnion villosum*, *Boodlea composita*, *Chaetomorpha pachynema*, *Cheilosporum cultratum*, *Dasya ocellata*, *Elachista minutissima*, *Endarachne binghamiae*, *Gonimophyllum africanum*, *Gracilaria yoneshigueana*, *Hapalospongidion macrocarpa*, *Hydrolithon samoense*, *Hypneocolax stellaris*, *Jolyana laminarioides*, *Kuckuckia spinosa*, *Microdictyon tenuis*, *Porphyra leucosticta*, *Pseudendoclonium marinum*, *Pseudolithoderma moreirae*, *Pterothamnion heteromorphum* e *Ralfsia bornetii* (BRASILEIRO et al., 2009).

Mesmo existindo a possibilidade de que a redução na biodiversidade de algas esteja relacionada a processos naturais de dispersão e competição (OLIVEIRA; QI, 2003), temos muitos trabalhos que atribuem essas alterações às ações humanas nos ambientes (TAOUIL; YONESHIGUE-VALENTIN, 2002; OLIVEIRA; QI, 2003; CONNEL et al., 2008; FAVERI et al. , 2010), ou mesmo às variações latitudinais observadas nessa questão, assim como destacado por Horta et al. (2001).

Os resultados deste trabalho evidenciam um grande número de espécies em comum entre essas duas localidades diminuindo assim a perda gradual de diversidade específica em direção à região sul do país. Sendo assim, a região de Santa Marta pode ser considerada uma região de transição, facultando o encontro de táxons característicos de áreas localizadas tanto ao norte como ao sul deste ponto da costa brasileira.



## 6 CONCLUSÃO

As macroalgas com maior frequência no CSM foram: as rodófitas *Centroceras clavulatum*, *Champia parvula*, *Gymnogongrus griffithsiae*, *Hypnea musciformis* e *Hypnea spinella*, as feofíceas *Colpomenia sinuosa* e *Petalonia fascia* e a clorófita *Ulva fasciata*, encontradas em 100% das estações de coleta analisadas do Cabo. Outras espécies que foram também encontradas em grande quantidade, em pelo menos três das quatro estações analisadas foram: as rodófitas *Arthrocardia flabellata*, *Bostrychia radicans*, *Ceramium tenerrimum*, *Chondracantus teedei*, *Cryptopleura ramosa*, *Gelidium pusillum*, *Halymenia sp.*, *Jania rubens*, *Neosiphonia howei*, *Plocanium brasiliense*, *Polysiphonia schneideri*, *Pterosiphonia parasitica*, *Pterosiphonia pennata*, *Pterocladia capillacea* e *Pyropia acanthophora*, as feofíceas *Hinckesia mitchelliae*, *Levringia brasiliensis* e *Sargassum stenophyllum* e as clorófitas *Bryopsis pennata*, *Chaetomorpha aérea*, *Chaetomorpha antennina*, *Cladophora prolifera*, *Codium decortatum*, *Codium taylorii* e *Rhizoclonium riparium*.

A ordem Ceramiales teve a maior representatividade em número de espécies com 26% do total de espécies encontradas, destacando desta forma uma similaridade com outras floras ficológicas marinhas da mesma região biogeográfica (HORTA et al., 2001).

Apesar da pouca disponibilidade relativa de substrato consolidado encontrado na região de Santa Marta, e, considerando que os 88 táxons são provenientes de uma única coleta de inverno, podemos sugerir que a região pode ser considerada uma importante localidade por ostentar um grande número de espécies em relação ao que se conhece para o sul do Brasil, tendo em vista que o número de táxons deve aumentar consideravelmente após eventuais coletas de verão.



## REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, L. R. M. **Flora marinha de Torres**. Rio Grande do Sul: [s. n.], 1974. Tese (Doutorado em Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1974.
- BARRETO, M. B. B.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. **Aspectos morfológicos do gênero *Ceramium* Roth (Ceramiaceae, Rhodophyta) no Estado do Rio de Janeiro**. *Hoehnea* 28, 77-110, 2001.
- BOUZON, J. L. **Composição e Estrutura Espacial da Comunidade Macrofitobêntica de Fundos Consolidados das Baías da Ilha de Santa Catarina (SC): Subsídios para a Avaliação do Impacto da Urbanização**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- BOUZON, J. L. et al. **Aspectos florísticos e fitogeográficos das macroalgas marinhas das baías da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis: *Insula* 35, p.69-84, 2006.
- BRASILEIRO, P. S. et al. **Algas marinhas bentônicas da região de Cabo Frio e arredores: síntese do conhecimento**. *Rodriguésia*, v. 60, n. 1, p. 39-66, 2009.
- BRITO, L. V. R.; SZÉCHY, M. T. M.; CASSANO, V. **Levantamento taxonômico das macroalgas da zona das marés de costões rochosos adjacentes ao Terminal Marítimo Almirante Maximiano Fonseca, Baía da Ilha Grande, RJ**. *Atlântica*, Rio Grande, 24(1): 17-26, 2002.
- CAMPOS, P. C. et al. **Seasonal variability and coastal upwelling near Cape Santa Marta (Brazil)**. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, v. 118, 1420-1433, 2013.
- CHENEY, D.F. **R+C/P, a new improved ratio for comparing seaweed floras**. *Journal of Phycology* 13 (supl.): 12, 1977.
- CONNELL, S.D. et al. **Recovering a lost baseline: missing kelp forests from a metropolitan coast**. *Marine Ecology Progress Series*, 360, 63-72, 2008.

CORDEIRO-MARINO, M. **Rodófitas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina.** São Paulo: Rickia 7, p.1-243, 1978.

DA-RÉ, M. et al. **Estudos para a criação da reserva extrativista marinha do Cabo de Santa Marta, com diretrizes de manejo.** Florianópolis: [s. n.], 2005.

FAVERI, C. et al. **Temporal changes in the seaweed flora in Southern Brazil and its potential causes.** Pan-American Journal of Aquatic Sciences 5 (2): 350-357, 2010.

FELDMANN, J. **Recherches sur la végétation marine de la Méditerranée.** La cote des Alberes. Revue Algologique 10,1-339, 1937.

HORTA, P. A. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: taxonomia e biogeografia.** São Paulo: USP, 2000.

HORTA, P. A. et al. **Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras.** Hoehnea 28, 243-265, 2001.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. (<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>). Acesso em: 27 de maio de 2013.

JOLY, A. B. **Contribuição ao conhecimento da flora ficológica marinha da baía de Santos e arredores.** Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica 14: 1-196, 1957.

JOLY, A. B. **Flora marinha do litoral norte do Estado de São Paulo e regiões circunvizinhas.** Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica 21 (294): 1-393, 1965.

LOBBAN, C. S.; HARRISON, P. J. **Seaweeds ecology and physiology.** Cambridge University Press, Cambridge, 1997. 366p.

MARTINS, C. **Farol de Santa Marta: A Esquina do Atlântico.** Florianópolis: Garapuvu, 1997.

MARTINS, C. D. L. et al. **The impact of coastal urbanization on the structure of phyto-benthic communities in southern Brazil.** Marine Pollution Bulletin 64, 772-778, 2012.

MÖLLER JR., O. O. et al. **The effects of river discharge and seasonal winds on the shelf off southeastern South America.** Continental Shelf Research 28, 1607-1624, 2008.

OLIVEIRA FILHO, E.C. **Ceramiales do sul do estado do Espírito Santo (Brasil).** Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 1967. 409p.

OLIVEIRA FILHO, E. C. **Algas marinhas do sul do estado do Espírito Santo (Brasil).** I. Ceramiales. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Botânica 343 (26): 1-280, 1969.

OLIVEIRA FILHO, E. C. **Algas marinhas bentônicas do Brasil.** Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. São Paulo, 1977.

OLIVEIRA, E.C.; QI, Y. **Decadal changes in a polluted bay as seen from its seaweed flora: The case of Santos Bay in Brazil.** AMBIO: A Journal of the Human Environment 32, 403-405, 2003.

OURIQUES, L. C. **Feofíceas do litoral do Estado de Santa Catarina.** São Paulo: UNESP, 1997. 252p.

OURIQUES, L. C.; CORDEIRO-MARINO, M. **Levantamento florístico das ordens Ectocarpales, Chordariales, Scytosiphonales e Sphacelariales (Phaeophyta) do Litoral do Estado de Santa Catarina, Brasil.** Hoehnea 31, 293-312, 2004.

PEREIRA, M. D.; SCHETTINI, C. A. F.; OMACHI, C. Y. **Caracterização de feições oceanográficas na plataforma de Santa Catarina através de imagens orbitais.** Revista Brasileira de Geofísica 27, p. 81-93, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbg/v27n1/a07v27n1.pdf>>. Acesso em: 29 abril 2012.

ROCHA, A. A. **Algae as biological indicators of water pollution.** In: CORDEIRO MARINO, M., AZEVEDO, M.T.P., SANT'ANNA, C.L., TOMITA, N.Y., PLASTINO, E. M. *Algae and environment: a general approach.* Sociedade Brasileira de Ficologia, São Paulo, 1992. 130 p.

SANTELICES, B.; BOLTON, J. J.; MENESES, I. **Marine Algal Communities:** chapter six. In: *Marine Macroecology.* J. D. Whitman & K. Roy (Eds). Chicago University Press, 153-192, 2009.

SANTOS, D. P. **Clorofíceas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina.** São Paulo: [s. n.], 1983.

SCHILS, T.; COPPEJANS, E. **Phytogeography of upwelling areas in the Arabian Sea.** *Journal of Biogeography*, 30, 1339-1356, 2003.

SPALDING, M. D. et al. **Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas.** *Bio Science*, vol. 57, n. 7: 573-583, 2007.

TAOUIL, A.; YONESHIGUE-VALENTIN, Y. **Alterações na composição florística das algas da Praia de Boa Viagem (Niterói, RJ).** *Revista Brasileira de Botânica*, 25, 405-412, 2002.

VARELA, A. R. D. **Flora macrofitobentica da Reserva Biológica do Arvoredo e ilhas circunvizinhas.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

WYNNE, M.J. **A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic:** third revision. *Nova Hedwigia Beihefte* 140, 7-166, 2011.

YONESHIGUE, Y. **Taxonomie et ecologie dès algues marines dans la région de Cabo Frio (Rio de Janeiro, Bresil).** France: [s. n.], 1985. Tese (Doutorado em Ciências) Faculte de Sciences de Luminy, Université d'Aix-Marseille, 1985.

## APÊNDICE – TABELAS

**Tabela 1.** Distribuição dos táxons encontrados por área investigada.

### ESTAÇÕES DE COLETAS

RHODOPHYTA	Prainha D.	Prainha E.	Cardoso	Ilhota	Cigana
<i>Acrochaetium microscopicum</i>				X	
<i>Acrochaetium</i> sp.					X
<i>Aglaotham nion felliponei</i>			X	X	
<i>Aglaotham nion uruguayense</i>				X	
<i>Amphiroa beauvoisii</i>			X	X	
<i>Arthrocardia flabellata</i>			X	X	X
<i>Arthrocardia</i> sp.			X		X
<i>Arthrocardia stephensonii</i>					X
<i>Arthrocardia variabilis</i>				X	
<i>Bangia fuscopurpurea</i>				X	
<i>Bostrychia radicans</i>			X	X	X
<i>Bostrychia tenella</i>					X
<i>Eryotham nion seafarhii</i>			X		
<i>Centroceras clavulatum</i>	X	X	X	X	X
<i>Ceramium brasiliense</i>				X	
<i>Ceramium deslongchampsii</i>			X	X	
<i>Ceramium flaccidum</i>					X
<i>Ceramium</i> sp.			X		
<i>Ceramium tenerimum</i>			X	X	X
<i>Champia compressa</i>					X
<i>Champia parvula</i>	X	X	X	X	X
<i>Chondracanthus teedei</i>			X	X	X
<i>Corallina officinalis</i>			X	X	
<i>Cryptopleura ramosa</i>			X	X	X
<i>Erythrotrichia camea</i>				X	
<i>Gelidium floridanum</i>					X
<i>Gelidium pusillum</i>			X	X	X
<i>Gelidium</i> sp.			X		X
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i>		X	X	X	X
<i>Grateloupia cuneifolia</i>			X	X	
<i>Halymenia</i> sp.		X	X	X	
<i>Herposiphonia tenella</i>				X	X
<i>Hypnea musciformis</i>	X		X	X	X
<i>Hypnea spinella</i>		X	X	X	X
<i>Jania adhaerens</i>			X	X	
<i>Jania capillacea</i>	X			X	
<i>Jania rubens</i>			X	X	X
<i>Jania sagittata</i>				X	X

<i>Jania sp.</i>		X	X		
<i>Nemalion helm introides</i>	X	X		X	
<i>Neosiphonia flaccidissima</i>		X			
<i>Neosiphonia gorgoniae</i>				X	
<i>Neosiphonia harveyi</i>					X
<i>Neosiphonia howei</i>			X	X	X
<i>Neosiphonia tepida</i>			X	X	
<i>Peyssonnelia americana</i>				X	
<i>Plocamium brasiliense</i>			X	X	X
<i>Polysiphonia schneideri</i>	X	X	X	X	
<i>Polysiphonia scopulorum</i>	X				
<i>Polysiphonia subtilissima</i>				X	
<i>Pyropia acanthophora</i>		X		X	X
<i>Porphyra pujalsii</i>				X	
<i>Porphyra sp.</i>			X		
<i>Pterosiphonia parasitica</i>			X	X	X
<i>Pterosiphonia pennata</i>		X	X		X
<i>Rhodocladia capillacea</i>			X	X	X
<i>Rhodymenia pseudopalmeta</i>			X		X
<i>Stylonema alsidii</i>			X		

OCHROPHYTA	Praíha D.	Praíha E.	Cardoso	Ilhota	Cigana
<i>Colpomenia sinuosa</i>	X	X	X	X	X
<i>Dictyota sp.</i>			X		
<i>Feldmannia irregularis</i>				X	X
<i>Hincksia mitchelliae</i>			X	X	X
<i>Levringia brasiliensis</i>			X	X	X
<i>Padina sp.</i>				X	X
<i>Petalonia fascia</i>	X	X	X	X	X
<i>Sargassum cymosum</i>			X	X	
<i>Sargassum sp.</i>			X		
<i>Sargassum stenophyllum</i>			X	X	X

CHLOROPHYTA	Praíha D.	Praíha E.	Cardoso	Ilhota	Cigana
<i>Bryopsis corymbosa</i>					X
<i>Bryopsis pennata</i>	X			X	X
<i>Bryopsis plumosa</i>			X		
<i>Chaetomorpha aerea</i>	X		X		X
<i>Chaetomorpha antennina</i>			X	X	X
<i>Cladophora prolifera</i>			X	X	X
<i>Cladophora sp.</i>				X	
<i>Cladophora vagabunda</i>		X	X		
<i>Cladophoropsis membranacea</i>		X	X		

<i>Codium decorticatum</i>			X	X	X
<i>Codium taylorii</i>			X	X	X
<i>Derbesia marina</i>				X	X
<i>Rhizoclonium africanum</i>			X		
<i>Rhizoclonium riparium</i>		X		X	X
<i>Ulva chaetomorphaeoides</i>		X			
<i>Ulva fasciata</i>	X	X	X	X	X
<i>Ulva flexuosa</i>	X	X	X		X
<i>Ulva lingulata</i>	X	X			
<i>Ulva linza</i>		X			
<i>Ulva prolifera</i>				X	

**Tabela 02** – Índices de Feldmann e Cheney em diferentes regiões da costa brasileira.

Regiões	Número de Espécies	Chlorophyta %	Ochrophyta %	Rhodophyta %	R/O	R+C/O
Rio Grande do Sul BAPTISTA, 1974	88	20,7	17,0	62,5	3,6	4,8
Santos (SP) JOLY, 1957	100	23,0	15,0	62,0	4,2	5,8
Litoral Norte (SP) JOLY, 1965	206	20,3	13,1	66,5	5,0	6,6
Cabo Frio (RJ) YONESHIGUE, 1985	244	17,7	19,2	63,5	3,3	4,2
Ilha de Sta Catarina BOUZON, <i>et al.</i> , 2006	107	25,0	19,0	56,0	3,0	4,3
Reserva do Arvoredo (SC) VARELA, 2010	112	22,0	18,0	59,8	3,0	4,0
Imbituba (SC) FAVERI, <i>et al.</i> , 2010	62	22,5	14,5	63,0	4,3	5,8
Cabo de Santa Marta Grande (SC)	88	23,0	11,0	66,0	5,8	7,8