
ASPECTOS FLORÍSTICOS E FITOGEOGRÁFICOS DAS MACROALGAS MARINHAS DAS BAÍAS DA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL**FLORISTIC AND PHYTOGEOGRAPHIC ASPECTS OF THE SEAWEEDS OF THE BAYS AT SANTA CATARINA ISLAND, SC, BRAZIL**JANAYNA L. BOUZON¹JOSÉ P. SALLES²ZENILDA BOUZON^{1,3}PAULO A. HORTA^{2,4}**RESUMO**

O litoral de Santa Catarina apresenta diversos estudos relacionados às macroalgas. No entanto, as baías da Ilha de Santa Catarina foram pobremente descritas e representam um ambiente que vem sofrendo interferências antrópicas com o avanço da urbanização. O presente trabalho teve por objetivo o levantamento da ficoflora bêntica destas baías, contribuindo para o conhecimento da biodiversidade marinha do Estado e do sul do país. Doze estações amostrais foram selecionadas representando as distintas fisionomias no interior das baías. Foram identificados 107 táxons infragenéricos, alguns citados pela primeira vez para a região sul do Brasil, como *Pleonosporium polysthicum* E. C. Oliveira, *Acinetospora crinita* (Carmichael ex Harvey in Hooker) Kornmann and *Neosiphonia sphaerocarpa* (Børgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee. Os índices fitogeográficos de Feldmann e de Cheney encontrados, caracterizaram a região como pertencente à província Temperada Quente, assim como analisado anteriormente por outros autores, entretanto, com valores inferiores. Áreas mais urbanizadas demonstraram estar fora dos padrões fitogeográficos descritos anteriormente,

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Curso de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Caixa Postal 476, 88040-900 Florianópolis, SC, Brasil

² Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Caixa Postal 476, 88040-900 Florianópolis, SC, Brasil

³ Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Celular, Embriologia e Genética, Caixa Postal 476, 88040-900 Florianópolis, SC, Brasil

⁴ Autor para correspondência: pahorta@uol.com.br

principalmente devido à distinta vulnerabilidade que alguns grupos de macroalgas apresentam sob situações de estresse. Os resultados indicam que os impactos da urbanização nos ambientes costeiros têm o potencial de alterar padrões ecológicos e até biogeográficos, representando forças evolutivas importantes nos processos modernos de seleção “natural”.

Palavras-chave: macroalgas, baías da ilha de Santa Catarina, florística, fitogeografia.

ABSTRACT

Santa Catarina's coast presents a great number of works involving seaweeds, however, Santa Catarina Island Bay was poorly described and represents an environment that comes suffering severe humans interferences with the urbanization advances. The present work had for objective to carry through the survey of the seaweeds of this bay, contributing for the knowledge of the marine biodiversity of the State and the south of the country. Twelve stations had been selected to represent the distinct physiognomies inside the bays. 107 taxa infrageneric had been identified. Some taxa are cited for the first time to south region, as *Pleonosporium polysthicum* E. C. Oliveira, *Acinetospora crinita* (Carmichael ex Harvey in Hooker) Kornmann and *Neosiphonia sphaerocarpa* (Børgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee. Feldmann and Cheney's index for Santa Catarina Island Bay had characterized it as part of the Warm Temperate province, as well as analyzed previously for other authors, however presenting inferior values to these studies. More urbanized areas had demonstrated to be outside of the described phytogeographic standards previously, mainly due to distinct vulnerability that some groups of seaweed present situations ahead of stress, such as the Phaeophyceae. It means the urbanization impacts of coastal environments have the potential to modify the ecological and even biogeographic standards of marine environments, representing important forces in the modern processes of natural selection.

Key words: seaweeds, Santa Catarina Island Bay, floristic, phytogeography.

INTRODUÇÃO

Desde os trabalhos pioneiros do Prof. Aylthon Brandão Joly, o conhecimento da flora de macroalgas brasileiras progrediu extraordinariamente. Este progresso é mais pronunciado no litoral sul e sudeste onde se concentra a maior densidade de ficólogos do país (Oliveira 2002). Dos mais de 640 táxons infragênicos de algas marinhas listadas para o litoral brasileiro, cerca de 170 foram descritos para o litoral Catarinense (Horta *et al.* 2001).

Dentre os estudos realizados no referido litoral, enfocando a ficoflora da região entre marés, destacam-se os de Cordeiro-Marino (1978) com a descrição das rodofíceas, Santos (1983) descrevendo as clorofíceas, e Ouriques (1997) as feofíceas do Estado. Mais recentemente, Tôrres-Silva (2005) descreveu a flora de macroalgas da Lagoa da Conceição da Ilha de Santa Catarina. Outros registros contribuíram significativamente para o inventário florístico da região, como as publicações de Taylor (1930), Joly (1956), Joly *et al.* (1969), Cordeiro-Marino & Oliveira-Filho (1970), Citadini-Zanette *et al.* (1979), Bouzon & Sauer (1993), Horta & Oliveira (2000), Horta & Belorin (2002), Horta *et al.* (2003) e Ouriques & Cordeiro-Marino (2004).

Mesmo considerando esses trabalhos, as baías da Ilha de Santa Catarina foram pobremente descritas sob o ponto de vista ficológico e representam um ambiente que vem sofrendo interferências antrópicas marcantes com o avanço da urbanização (IBGE 2003). O ambiente estuarino sub-aquoso tem sido intensamente alterado pela remoção da vegetação, a linha da praia tem sido substituída por superfícies sólidas e impermeáveis, alterando os padrões naturais de fluxo das águas. Atividades de dragagem e disposição de sedimentos, além de atividades de pesca e cultivo de espécies exóticas, têm alterado a dinâmica dos sedimentos locais. A população que habita a bacia de drenagem da Baía da Ilha de Santa Catarina abrange 9 municípios conurbados cuja população passou de 387.119 habitantes, em 1980, para 616.134 em 1999, apresentando a maior densidade demográfica do Estado (IBGE 2000, 2003). Os principais agentes impactantes da urbanização, segundo o poder público local, são o esgoto doméstico, os resíduos hospitalares, os agrotóxicos, os efluentes industriais e a erosão dos solos (Santa Catarina 1996, 1997). Como reflexo destes impactos podemos tomar o estudo da balneabilidade das praias locais: durante todo o ano são registradas densidades de coliformes fecais acima de 1000 NMP/100 ml de água nas praias da região central das baías da Ilha de Santa Catarina (<http://www.sc.gov.br/webfatma>).

Considerando o referido processo de urbanização, o presente trabalho teve por objetivo realizar o levantamento das macroalgas bênticas das baías da Ilha de Santa Catarina, contribuindo para o conhecimento da biodiversidade marinha do referido Estado e do sul do país, subsidiando futuros monitoramentos. Além disso, buscou-se verificar as afinidades fitogeográficas da flora da referida localidade discutindo os potenciais impactos da urbanização sobre a composição da flora local.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo - As baías da Ilha de Santa Catarina, estão localizadas entre as coordenadas 27°20'00" - 27°50'42"S e 48°26'00"W - 48°36'42"W, e apresentam-se na forma de um corpo alongado, representando um grande canal na direção norte-sul, sendo dividida em Baías Norte e Sul. Com uma área superficial de 430 km², 50 km de comprimento e uma profundidade média de 3,2 m, as baías se comunicam através de um estreito canal com aproximadamente 550 m de largura e 30 m de profundidade.

Comunicam-se também com o Oceano Atlântico por canais que atingem 31 e 10 m de profundidade nas baías norte e sul, respectivamente.

A área caracteriza-se pela presença de grande disponibilidade de substrato rochoso, tanto na borda continental, recortada por inúmeras enseadas, com praias separadas por esporões rochosos, como também nas numerosas ilhas e ilhotas que ocorrem na região.

Do ponto de vista fitogeográfico, baseados no conhecimento da composição específica da flora brasileira, Horta *et al.* (2001) e Oliveira (1977) propõe diferentes cenários para a distribuição das macroalgas em nosso litoral e inserção da flora do litoral catarinense. Oliveira (1977) divide a flora brasileira em quatro regiões, sendo que separa a zona sudeste (do centro sul do Rio de Janeiro ao município de São Sebastião, Estado de São Paulo) da zona sul (do Município de São Sebastião à região de Torres, no Estado do Rio Grande do Sul). Por outro lado Horta *et al.* (2001), seguindo padrões globais determinados predominantemente pela temperatura (Lüning 1990), agrupa as regiões sudeste e sul propostas por Oliveira (1977) na Província Temperada Quente.

Amostragem - As estações amostrais consideradas neste estudo encontram-se distribuídas ao longo dos municípios de Florianópolis, Governador Celso Ramos, São José e Palhoça, alocados em bacias hidrográficas que drenam para o interior das baías da Ilha de Santa Catarina.

Para a caracterização da flora de macroalgas, foi realizada uma amostragem sistemática em 12 estações (Fig. 1) durante as marés baixas de sizígia entre os meses de abril e maio. Para cada estação foi dedicado pelo menos um período completo de maré baixa, cerca de 3 horas de amostragem. Seis estações foram posicionadas na Baía Norte (Palmas, Praia do Antenor e Barreiros na parte continental, Ponta das Canas, Sambaqui e Ponta do Coral na parte insular), e seis na Baía Sul, Ponta do Papagaio, Ponta de Baixo e Coqueiros na parte continental, Saco dos Limões, Ribeirão da Ilha e Caieira da Barra do Sul na porção insular. A referida disposição das estações amostrais reflete um gradiente de áreas mais urbanizadas na região central da baía para áreas menos urbanizadas tanto ao sul quanto ao norte.

As coletas foram realizadas nos costões rochosos em áreas com aproximadamente 50 metros de extensão, do limite superior da região entre marés até a franja superior do infralitoral. Quando verificada a presença de fitobentos a franja superior do infralitoral foi explorada através de mergulho livre vasculhando profundidades de até 1 metro. As coordenadas geográficas de cada estação foram aferidas utilizando-se a carta náutica 1902.

Aspectos taxonômicos - Para a identificação do material algáceo seguiram-se as técnicas e bibliografias usuais (Cordeiro-Marino 1978, Santos 1983, Horta, P.A. 2000, Ouriques & Cordeiro-Marino 2004), com a literatura mais recente para cada grupo seguindo a base do sistema nomenclatural proposta por Wynne (2005). Todo material

identificado foi depositado no herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina (FLOR), sob numeração FLOR 14401 à FLOR 14507.

Índices de Feldmann e de Cheney - Os Índices de Feldmann (1937) e de Cheney (1977), recomendados para análises fitogeográficas (Falcão *et al.* 1998, Gorostiaga *et al.* 2004, Bárbara *et al.* 2005), foram utilizados para se verificar 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 Rhodophyta pelo de Phaeophyceae (R/P). Para o índice de Cheney, somou-se o número de espécies de Rhodophyta ao de Chlorophyta, e dividiu-se este valor pelo número de pardas (R+C/P) (Horta 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 107 táxons infragenéricos, totalizando 60 Rhodophyta, 20 Phaeophyceae (Ochrophyta) e 26 Chlorophyta (Tab. 1). A ordem Ceramiales (Rhodophyta) contribuiu com o maior número de espécies. Das 33 espécies desta ordem, 18 pertenceram à família Rhodomelaceae e 12 à Ceramiaceae. Dentre as Phaeophyceae, as ordens Dyctiotaales e Ectocarpales contribuíram respectivamente com 7 e 6 espécies do total encontrado. Cladophorales e Ulvales (Chlorophyta) participaram respectivamente com 13 e 9 espécies. Dentre estas ordens, as famílias Cladophoraceae e Ulvaceae contribuíram com 12 e 8 espécies, respectivamente.

Alguns táxons são citados pela primeira vez para a região sul do Brasil, como *Pleonosporium polystichum* E. C. Oliveira (Rhodophyta), *Neosiphonia sphaerocarpa* (Børgesen) M.S.Kim & I.K.Lee (Rhodophyta) e *Acinetospora crinita* (Carmichael) Kornmann (Phaeophyceae). Anteriormente a este trabalho, *P. polystichum* e *A. crinita* apresentavam como limite austral o litoral do Rio de Janeiro (Horta & Oliveira 1998), e *N. sphaerocarpa* com limite no Estado de São Paulo (Guimarães *et al.* 2004).

Considerando os levantamentos florísticos feitos anteriormente para o litoral de Santa Catarina, foram encontrados neste estudo um total de 61% das Rhodophyta, 80% das Phaeophyceae e 70% das Chlorophyta já registradas para o Estado (Horta *et al.* 2001). Considerando que a faixa amostrada representa cerca de 15% da zona litorânea do Estado, e que neste ambiente foram identificadas mais de 60% das espécies listadas para todo o litoral catarinense, pode-se caracterizar o referido ambiente como uma área de grande importância ecológica considerando a diversidade específica. Entretanto, com o crescimento da urbanização (IBGE 2000) se intensificam os potenciais impactos resultantes do lançamento de efluentes que deságuam nas baías da Ilha de Santa Catarina, que além de elevar a carga de nutrientes podem apresentar substâncias tóxicas como metais pesados (Pagliosa *et al.* 2004a, 2004b).

A ausência de algas pardas, por exemplo, nas regiões centrais das baías, onde a densidade populacional é maior (IBGE 2000) pode ser explicada pela poluição

por hidrocarbonetos derivados de petróleo em níveis que afetam especialmente processos reprodutivos destas algas (Jaenicke 1977), como foi sugerido para a baía de Guanabara (Teixeira *et al.* 1987) e baía de Santos (Berchez & Oliveira 1992). Estas áreas sob maior pressão antrópica, estiveram dominadas por clorofíceas oportunistas como *Ulva* ou *Cladophora*. Padrão semelhante foi observado nas baías citadas anteriormente (Teixeira *et al.* 1987, Berchez & Oliveira 1992) e na Praia de Boa Viagem (Niterói, RJ) onde a presença de *Ulva* é utilizada como indicadora de poluição orgânica (Taouil & Yoneshigue 2002), assim como em outras áreas costeiras do planeta (Khan & Ansari 2005).

Amado Filho *et al.* (2003) ao descreverem a estrutura das comunidades fitobênticas do infralitoral da baía de Sepetiba, também analisaram um gradiente de poluição, observando no outono a presença de 16 táxons na região de maior contaminação e 50 no ponto menor contaminação. O mesmo padrão é observado nas baías de Santa Catarina, que apresentaram 35 táxons nas quatro estações localizadas nas áreas mais urbanizadas, na região central das baías, e 105 táxons nas estações mais próximas do mar aberto e distantes dos centros urbanizados.

Em relação à fitogeografia, os índices de Feldmann (F) e Cheney (C) encontrados para as baías da ilha de Santa Catarina como um todo foram iguais a 3 e 4,3, respectivamente (Figura 2), caracterizando-as como parte da província Temperada Quente, assim como proposto anteriormente por Horta *et al.* (2001). Entretanto, considerando as diferentes áreas amostradas e o respectivo gradiente de urbanização ao longo das baías, observou-se uma grande variação dos valores dos referidos índices. Valores fora dos padrões, iguais a zero ou muito elevados, como os observados nas áreas mais urbanizadas, como Coqueiros, podem ter sido produzidos pela exclusão de algumas espécies, principalmente algas pardas, e favorecimento de espécies oportunistas, representadas por alguns grupos de algas vermelhas e verdes, como já discutido anteriormente.

Nas proximidades das saídas das baías, os índices recuperam seus valores habituais para a província Temperada Quente. Entretanto, assim como destacado por Falcão *et al.* (1992), estes índices são estritamente descritivos e devem ser utilizados com muita cautela na caracterização de padrões biogeográficos, por serem fortemente influenciados por fatores ambientais pontuais.

Os presentes resultados além de contribuírem para o conhecimento da flora e fitogeografia das macroalgas do sul do Brasil, ilustram o potencial de impacto direto e indireto das atividades antrópicas sobre estas comunidades. Tais atividades funcionam como pressões seletivas recentes que através do lançamento de poluentes excluem espécies perenes como aquelas representadas pelo gênero *Sargassum*, favorecendo espécies oportunistas como aquelas do gênero *Ulva*. Considerando o ritmo crescente de urbanização que as áreas costeiras de todos os continentes do planeta têm enfrentado (Barbiere 1999, Cicin-Sain *et al.* 2002), este fenômeno pode estar atuando como uma importante pressão seletiva nos processos evolutivos dos ambientes bênticos litorâneos,

principalmente quando nos referimos aos organismos bênticos e sésseis como as macroalgas. Alterações em escala evolutiva em populações e comunidades marinhas, atribuídas a atividades antrópicas, já foram documentadas (Conover & Stephan 2002). Como destacado por Palumbi (2001) os impactos das atividades humanas têm enormes conseqüências para a biodiversidade e devem catalisar alterações evolutivas naquelas populações que vivem sob sua influência, sendo, portanto, a principal força evolutiva do mundo moderno.

Portanto, mesmo sendo estes resultados restritos a uma única baía, a redução da riqueza observada em áreas mais urbanizadas, já documentada por outros autores para outras localidades, representa o potencial de impacto das atividades relacionadas à urbanização. Considerando a crescente ocupação da zona costeira, o papel dos impactos relacionados a este processo humano sobre a evolução das populações algais deve ser investigado em trabalhos específicos e medidas preventivas devem ser tomadas no sentido de se mitigar destes impactos antrópicos.

AGRADECIMENTOS

A Capes pela bolsa de mestrado e ao CT-Hidro (CNPq) processo número 50002/2005-3 pelas facilidades concedidas durante a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amado Filho, G.M., Barreto, M.B.B.B., Marins, B.V., Felix, C. & Reis, R.P. 2003. Estrutura de comunidades fitobentônicas do infralitoral da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26:329-342.
- Bárbara, I., Cremades, J., Calvo, S., López-Rodríguez, M.C. & Dosil, J. 2005. Checklist of the benthic marine and brackish Galician algae (NW Spain). **Anales del Jardín Botánico de Madrid** 62: 69-100
- Barbière, J. 1999. Challenges of growing urbanization of coastal areas. **EEZ Technology**, 51-53.
- Berchez, F.A.S. & Oliveira, E.C. 1992. Temporal changes in the benthic marine flora of Baía de Santos, SP, Brazil, over the last four decades. In Cordeiro Marino, M.; M.T.P. Azevedo; C.L. Sant'Anna; N.Y. Tomita & E.M. Plastino (Ed.). **Algae and environment: a general approach.**, CETESB, São Paulo, p.120-131.
- Bouzon, Z. L. & Sauer, K. R. S. 1993. Chlorophyta e Phaeophyta bentônicas da ilha de Ratones Grande, Santa Catarina, Brasil. **Insula** 22:187-207.
- Cheney, D.F. 1977. R+C/P, a new improved ratio for comparing seaweed floras. **Journal of Phycology** 13(supl.):12.
- Cicin-Sain, B., Bernal, P., Vandeweerd, V., Belfiore, S. & Goldstein, K. 2002. **A Guide to**

Oceans, Coasts, and Islands at the World Summit on Sustainable Development.

Center for the Study of Marine Policy, Newark, Delaware.

- Citadini-Zanette, V., Veiga Neto, A.J. & Veiga, S.G. 1979. Algas bentônicas de Imbituba, Santa Catarina, Brasil. *Iheringia Série botânica* **25**:111-121.
- Conover, d.o. & Munch, B.S. 2002. Sustaining fisheries yields over evolutionary time scale. *Science* **297**:94-96.
- Cordeiro-Marino, M. & Oliveira-Filho, E.C. 1970. On the occurrence of *Polysiphonia scopulorum* Harvey on Southern Brazil. *Rickia*. **5**:45-50.
- Cordeiro-Marino, M. 1978. Rodofíceas bentônicas marinhas do estado de Santa Catarina. *Rickia* **7**:1-243.
- Falcão, C., Maurat, M.C. & Nassar, C.A.G. 1992. Benthic marine flora of the northeastern coast of Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeographic consideration. *Botanica Marina* **35**:357-364.
- Feldmann, J. 1937. Recherches sur la vegetation marine de la Méditerranée. La cote des Alberes. *Revue Algologique* **10**:1-339.
- Gorostiaga, J.M., Santolaria, A., Secilla, A., Casares, C. & Díez, I. 2004. Check-list of the Basque coast benthic algae (North of Spain). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* **61**(2):155-180
- Guimarães, S.M.P.B., Fujii, M.T., Pupo, D. & Yokoya, N. S. 2004. Reavaliação das características morfológicas e suas implicações taxonômicas no gênero *Polysiphonia sensu lato* (Ceramiales, Rhodophyta) do litoral dos Estados de São Paulo e Espírito Santo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* **27**:163-183.
- Horta, P.A. & Belorin, A. 2002. Observações morfoanatómicas de *Gracilaria tepocensis* (Gracilariaceae-Rhodophyta) do infralitoral do sul e do sudeste brasileiro. *Insula* **31**:45-53.
- Horta, P.A. & Oliveira, E.C. 1998. Algamare – Br: Algas marinhas bênticas do Brasil . <http://www.ib.usp.br/algamare-br> (acesso em 25/07/2005).
- Horta, P.A. & Oliveira, E.C. 2000. Morphology and reproduction of *Anotrichium yagii* (Ceramiales, Rhodophyta) – a new invader seaweed in the American Atlantic? *Phycologia* **39**:390-394.
- Horta, P.A. 2000. **Macroalgas do infralitoral do sul e sudeste do Brasil: taxonomia e biogeografia**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Horta, P.A., Amancio, E., Coimbra, C.S. & Oliveira, E.C. 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. *Hoehnea* **28**: 243-265.
- Horta, P.A., Yokoya, N.S., Guimarães, S.M.P.B., Bacci, D. & Oliveira, E.C. 2003. Morphology, reproduction and development of *Hypoglossum hypoglossoides* (Stackhouse) Collins & Hervey (Ceramiales, Rhodophyta) from the south and southeastern Brazilian coast. *Revista Brasileira de Botânica* **26**:453-460.
- IBGE, 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *In*: Página da Prefeitura Municipal de Florianópolis <http://www.pmf.sc.gov.br> (acesso em 18/06/2005).

- IBGE, 2003. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <http://www.ibge.gov.br> (acesso em 15/05/2005).
- Jaenicke, L. 1977. Sex hormones of brown algae. *Naturwissenschaften*. **64**:69-75
- Joly, A.B. 1956. Additions to the marine flora of Brazil. *In*: I Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. *Série Botânica* **13**:7-15.
- Joly, A.B., Ugadim, Y., Diaz, J.J.G., Yamaguishi-Tomita, N., Cordeiro-Marino, M. & Yoneshigue-Braga, Y. 1969. Additions to the marine flora of Brazil. *Rickia* **4**:61-74.
- Khan, F.A. & Anasari, A.A. 2005. Eutrophication: An Ecological Vision. *The Botanical Review* **71**(4):449-482.
- Lüning, K. 1990. *Seaweeds: their environment, biogeography, and ecophysiology*. John Wiley & Sons, New York.
- Oliveira, E. C. 1977. **Algas marinhas bentônicas do Brasil**. Tese de livre-docência, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- Oliveira, E.C. 2002. Macroalgas marinhas da costa brasileira – estado do conhecimento, usos e conservação biológica. *In* Araújo, E.L (Ed.). **Biodiversidade, conservação e uso sustentável da flora do Brasil**. UFRPE, Brasil/Imprensa Universitária, p.122-126.
- Ouriques, L.C. & Cordeiro-Marino, M. 2004. Levantamento florístico das ordens Ectocarpales, Chordariales, Scytosiphonales e Sphacelariales (Phaeophyta) do litoral de Estado de Santa Catarina, Brasil. *Hoehnea* **31**:293-312.
- Ouriques, L.C. 1997. **Feófitas do litoral do Estado de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- Pagliosa, P. R., Fonseca, A. & Barbosa, F. A. 2004 b. Evidence of systemic changes in trace metal concentrations in subtropical estuarine sediments as a result of urbanization. *Journal of Coastal Research*. **39** (Proceedings).
- Pagliosa, P. R., Fonseca, A., Barbosa, F. A. R. & Braga, E. 2004 a. Urbanization impact on subtropical estuaries: a comparative study of mangrove pelagic systems in urban areas and conservation units. *Journal of Coastal Research*. **39** (Proceedings).
- Palumbi, S.R. 2001. Humans as the world's greatest evolutionary force. *Science* **296**:1786-1790.
- SANTA CATARINA 1996. **Plano básico de desenvolvimento ecológico-econômico**. Associação dos municípios da grande Florianópolis – GRANFPOLIS.
- SANTA CATARINA 1997. **Bacias hidrográficas de Santa Catarina: Diagnóstico Geral**. Governo do Estado de Santa Catarina – SDM. Florianópolis.
- Santos, D.P. 1983. **Clorófitas bentônicas marinhas do Estado de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Taquil, A. & Yoneshigue-Valentin, Y. 2002. Changes in the marine flora of the Boa Viagem beach (Niterói, RJ). *Revista Brasileira de Botânica* **25**: 405-412.
- Taylor, W.R. 1930. Algae collected by Hassler, Albatross, and Schmith Expedition: I – Marine algae from Brazil. *American Journal Botanic* **17**:627-634.
- Teixeira, V.L., Pereira, R.C., Marques Junior, A.N., Leitão Filho, C.M. & Ramos e Silva,

- C.A. 1987. Seasonal variations in infralitoral seaweed communities under a pollution gradient in Baía de Guanabara, Rio de Janeiro (Brazil). **Ciência e Cultura** 39:423-428.
- Tôrres-Silva, M.B. 2005. **Composição florística do macrofitobentos da Lagoa da Conceição (Florianópolis – SC)**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Wynne, M. J. 2005. A checklist of benthic marine algae of the tropical and subtropical western Atlantic: second revision. **Nova Hedwigia** 129: 1-152.

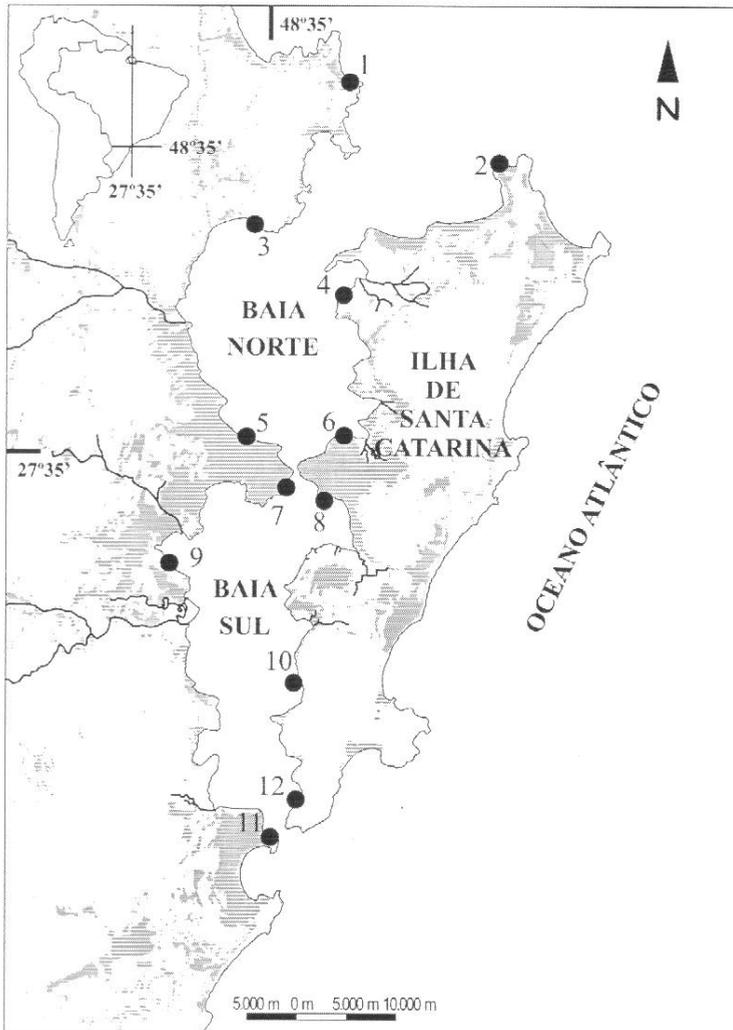


Figura 1. Estações de coleta nas Baías Norte e Sul da Ilha de Santa Catarina. Áreas sombreadas no mapa representam áreas urbanizadas. Fonte: modificado de Pagliosa *et al.* (2004a).

- 1: Palmas (27°20'00"S 48°31'36"W); 2: Ponta das Canas (27°23'36"S 48°26'00"W); 3: Praia do Antenor (27°25'42"S 48°34'18"W); 4: Sambaqui (27°29'18"S 48°32'24"W); 5: Barreiros (27°34'42"S 48°37'42"W); 6: Ponta do Coral (27°34'12"S 48°32'12"W); 7: Coqueiros (27°36'12"S 48°34'24"W); 8: Saco dos Limões (27°36'48"S 48°33'12"W); 9: Ponta de Baixo (27°32'54"S 48°36'42"W); 10: Ribeirão da Ilha (27°43'54"S 48°33'54"W); 11: Ponta do Papagaio (27°50'42"S 48°34'36"W); 12: Caieira da Barra do Sul (27°49'02"S 48°33'42"W).

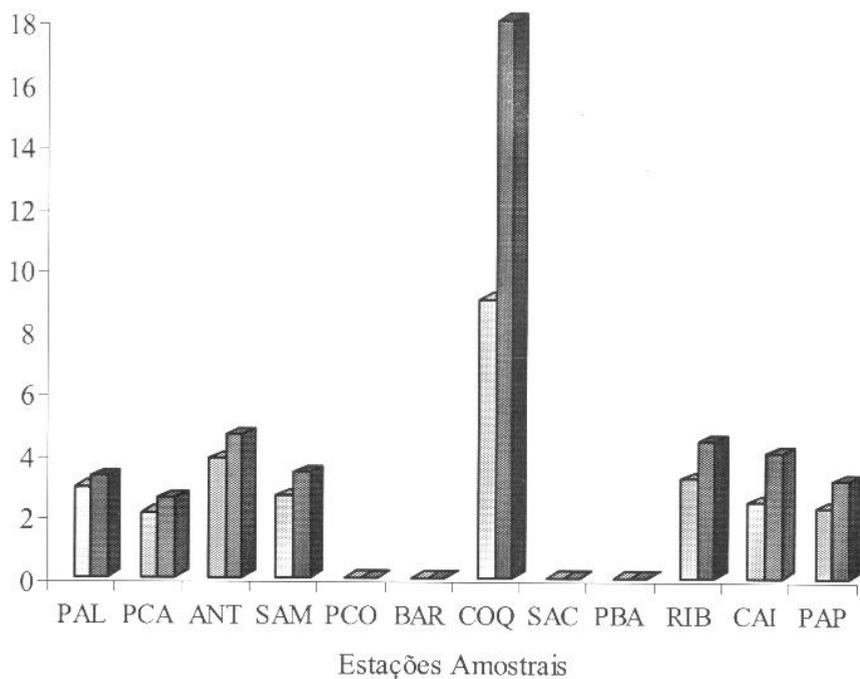


Figura 2. Índices de Feldmann e de Cheney nas baías da ilha de Santa Catarina. Siglas: PAL: Palmas; PCA: Ponta das Canas; ANT: Antenor; SAM: Sambaqui; BAR: Barreiros; PCO: Ponta do Coral; COQ: Coqueiros; SAC: Saco dos Limões; PBA: Ponta de Baixo; RIB: Ribeirão da Ilha; CAI: Caieira da Barra do Sul; PAP: Ponta do Papagaio.

Tabela 1. Matriz qualitativa binária de composição específica das estações amostrais. (Siglas: PAL: Palmas; PCA: Ponta das Canas; ANT: Antenor; SAM: Sambaqui; BAR: Barreiros; PCO: Ponta do Coral; COQ: Coqueiros; SAC: Saco dos Limões; PBA: Ponta de Baixo; RIB: Ribeirão da Ilha; CAI: Caieira da Barra do Sul; PAP: Ponta do Papagaio).

TAXONS	PAL	PCA	ANT	SAM	BAR	PCO	COQ	SAC	PBA	RIB	CAI	PAP
Chlorophyta												
<i>Blidingia marginata</i> (J. Agardh) P.J.L. Dangeard ex Bliding							x			x		
<i>Bryopsis</i> sp.											x	
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützing											x	
<i>Chaetomorpha antennina</i> (Bory de Saint-Vincent) Kützing	x											x
<i>Chaetomorpha gracilis</i> Kützing					x		x	x	x	x		
<i>Cladophora albida</i> (Nees) Kützing								x		x		
<i>Cladophora coelothrix</i> Kützing											x	
<i>Cladophora dalmatica</i> Kützing											x	
<i>Cladophora montagneana</i> Kützing											x	
<i>Cladophora prolifera</i> (Roth) Kützing	x	x	x	x			x			x		x
<i>Cladophora vagabunda</i> (Linnaeus) Hoek	x	x	x	x		x	x			x		x
<i>Cladophora</i> sp.	x		x			x	x	x	x	x	x	x
<i>Cladophoropsis membrenacea</i> (Hofman Bang ex C. Agardh) Børgesen				x		x		x		x	x	
<i>Codium decortcatum</i> (Woodward) M.A. Howe				x						x	x	
<i>Codium taylorii</i> P.C. Silva				x						x		
<i>Derbesia marina</i> (Lyngbye) Solier				x						x		
<i>Enteromorpha clathrata</i> (Roth) Greville									x		x	
<i>Enteromorpha compressa</i> (Linnaeus) Nees											x	
<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh			x		x		x	x		x	x	
<i>Enteromorpha lingulata</i> J. Agardh		x				x	x			x		
<i>Enteromorpha linza</i> (Linnaeus) J. Agardh							x			x		x
<i>Enteromorpha</i> sp. Link in Nees												x
<i>Rhizoclonium riparium</i> (Roth) Kützing ex Harvey			x							x	x	
<i>Ulva fasciata</i> Delile						x				x	x	x
<i>Ulva lactuca</i> Linnaeus		x			x		x	x		x	x	
<i>Willella ordinata</i> Børgesen		x										

	PAL	PCA	ANT	SAM	BAR	PCO	COQ	SAC	PBA	RIB	CAI	PAP
Phaeophyceae												
<i>Acinetospora crinita</i> (Carmichael ex Harvey in Hooker) Kormmann											X	
<i>Asteronema breviarliculatus</i> (J. Agardh) Ouriques & Bouzon		X										
<i>Bachelotia antillarum</i> (Grunow) Gerloff		X	X	X			X			X	X	
<i>Colpomenia sinuosa</i> (Mertens ex Roth) Derbès & Solier	X	X										X
<i>Dictyopteris delicatula</i> J.V. Lamouroux	X	X	X							X		
<i>Dictyota cervicornis</i> Kützing		X	X	X						X		
<i>Dictyota menstrualis</i> (Hoyt) Schnetter, Hörming & Weber-Peukert				X	X					X	X	
<i>Dictyota</i> sp. J.V. Lamouroux		X										X
<i>Feldmania irregularis</i> (Kützing) G. Hamel	X	X	X							X	X	
<i>Hincksia mitchelliae</i> (Harvey) P.C. Silva	X	X								X	X	X
<i>Levringia brasiliensis</i> (Montagne) A.B. Joly	X											X
<i>Lobophora variegata</i> (Lamouroux) Womersley ex Oliveira												X
<i>Padina gymnospora</i> (Kützing) Sonder		X		X						X		X
<i>Sargassum filipendula</i> C. Agardh	X		X	X						X		
<i>Sargassum stenophyllum</i> Martius	X	X									X	
<i>Sargassum vulgare</i> C. Agardh				X						X		
<i>Spatoglossum schroederi</i> (C. Agardh) Kützing	X			X						X		
<i>Sphacelaria brachygonia</i> Montagne	X	X									X	X
<i>Sphacelaria tribuloides</i> Meneghini	X			X	X					X	X	
<i>Sphacelaria</i> sp.	X	X									X	X
Rhodophyta												
<i>Acanthophora spicifera</i> (M. Vahl) Børgesen	X			X						X	X	
<i>Acrochaetium codicola</i> Børgesen										X		
<i>Aghardhiella subulata</i> (C. Agardh) Kraft & M.J. Wynne	X			X						X		
<i>Aglaothamniom felliponei</i> (M.A. Howe) Aponte, D.L. Ballantine & J.N. Norris	X			X						X		X
<i>Aglaothamniom uruguayense</i> (W.R. Taylor) Aponte, D.L. Ballantine & J.N. Norris	X	X		X						X	X	X
<i>Amphiroa beauvoisii</i> J.V. Lamouroux	X	X										X
<i>Amphiroa fragilissima</i> (Linnaeus) J.V. Lamouroux	X	X									X	X

Continuação

	PAL	PCA	ANT	SAM	BAR	PCO	COQ	SAC	PBA	RIB	CAI	PAP
<i>Arthrocardia flabelata</i> (Kützing) Manza	x	x										x
<i>Arthrocardia gardneri</i> Manza												x
<i>Asparagopsis taxiformis</i> (Delile) Trevisan de Saint-Léon	x		x	x						x		
<i>Bostrychia tenella</i> (J.V. Lamouroux) J. Agardh			x							x		
<i>Bostrychia radicans</i> (Montagne) Montagne					x	x	x	x	x	x	x	
<i>Bryocladia thyrsgera</i> (J. Agardh) F. Schmitz		x	x							x		
<i>Bryothamnion seaforthii</i> (Turner) Kützing	x		x							x		
<i>Centroceras clavulatum</i> (C. Agardh) Montagne	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Ceramium brasiliense</i> A.B. Joly	x	x	x			x		x		x	x	
<i>Ceramium comptum</i> Børgesen			x							x		
<i>Ceramium luetzelburgii</i> O.C.Schmidt								x		x		
<i>Ceramium tenerrimum</i> (G. Martens) Okamura	x			x						x		
<i>Ceramium</i> sp.				x						x		
<i>Champia parvula</i> (C. Agardh) Harvey	x		x							x		x
<i>Chondracanthus acicularis</i> (Roth) Fredericq	x	x		x		x		x		x	x	
<i>Chondracanthus teedei</i> (Mertens ex Roth) Fredericq	x			x						x	x	
<i>Chondria polyrhiza</i> F.S. Collins & Hervey	x	x	x	x			x			x	x	
<i>Chondrophycus flagelliferus</i> (J. Agardh) K.W. Nam	x		x	x						x		
<i>Cottoniella filamentosa</i> (M.A. Howe) Børgesen	x										x	
<i>Cryptopleura ramosa</i> (Hudson) Kylin ex Lily Newton	x		x							x		
<i>Erythrotrichia carnea</i> (Dillwyn) J. Agardh							x			x		
<i>Galaxaura marginata</i> (Ellis & Solander) J.V. Lamouroux	x											
<i>Gelidiella trinitatensis</i> W. R. Taylor								x		x	x	
<i>Gelidiopsis variabilis</i> (J. Agardh) Schmitz		x	x	x						x		
<i>Gelidium crinale</i> (Turner) Gaillon		x	x	x		x	x			x	x	x
<i>Gelidium floridanum</i> W. R. Taylor		x		x						x	x	
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	x		x			x				x	x	
<i>Gracilaria dominguensis</i> (Kützing) Sonder ex Dickie	x		x	x		x				x		
<i>Grateloupia cuneifolia</i> J. Agardh											x	
<i>Griffithsia globulifera</i> Harvey ex Kützing	x											
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) C.F.P. Martius		x				x	x			x	x	x

Continuação

	PAL	PCA	ANT	SAM	BAR	PCO	COQ	SAC	PBA	RIB	CAI	PAP
<i>Herposiphonia secunda</i> (C. Agardh) Ambronn		x	x		x					x	x	x
<i>Heterosiphonia crispella</i> (C. Agardh) M.J. Wynne	x											
<i>Hypnea musciformis</i> (Wulfen in Jacquin) J.V. Lamouroux	x	x	x	x		x				x	x	x
<i>Hypnea spinella</i> (C. Agardh) Kützing	x	x	x	x		x	x			x	x	x
<i>Jania adhaerens</i> J. V. Lamouroux	x	x										
<i>Jania capillacea</i> Harvey		x										
<i>Jania rubens</i> (Linnaeus) J.V. Lamouroux												x
<i>Laurencia obtusa</i> (Hudson) J.V. Lamouroux		x										
<i>Laurencia</i> sp.			x							x		
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i> (Børgesen) M. -S. Kim & I. K. Lee						x				x		
<i>Pleonosporium polystichum</i> E. C. Oliveira	x											
<i>Polysiphonia decussata</i> Hollenberg		x										
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Greville ex Harvey							x			x		
<i>Polysiphonia howei</i> Hollenberg												x
<i>Polysiphonia subtilissima</i> Montagne			x	x		x	x	x		x	x	
<i>Neosiphonia ferulacea</i> (Suhr ex J. Agardh) S. M. Guimarães & M. T. Fujii		x		x				x		x		
<i>Pterosiphonia parasitica</i> (Hudson) Falkenberg	x	x	x	x						x		x
<i>Pterosiphonia pennata</i> (C. Agardh) Sauvageau	x	x	x			x				x		x
<i>Rhodymenia pseudopamata</i> (J.V. Lamouroux) P.C. Silva	x	x	x	x						x		
<i>Sahlingia subintegra</i> (Rosenvinge) Kornmann	x	x		x						x		x
<i>Spyridia hypnoides</i> (Bory de Saint-Vincent) Papenfuss											x	
<i>Spyridia filamentosa</i> (Wulfen) Harvey			x	x		x		x		x	x	