

Uma análise da diversidade da flora marinha bentônica do estado do Espírito Santo, Brasil

Silvia Maria Pita de Beauclair Guimarães¹

Recebido: 04.04.2002; aceito: 21.10.2002

ABSTRACT - (An analysis of the diversity of the marine benthic flora from Espírito Santo State, Brazil). Studies carried out in the littoral of Espírito Santo State led us to know the high diversity of its marine flora, not fully known yet. Some parts of this littoral may be correlated with the high levels of endemism. The richness of the marine flora of Espírito Santo has been attributed to the conditions of temperature and to the presence of large amount of hard substrate. Pulses of South Atlantic Central Waters (SACW) can reach the tropical coastal waters of Espírito Santo allowing the presence of euritherm as well as stenotherm species increasing the diversity. The number of species collected on the intertidal zone and as drift material is very high, mainly the Rhodophyta, and this number will be improved as soon as a systematic study of the subtidal habitats have been done. A comparison between the actual Ceramiales with that one described thirty years ago showed that no changes occurred in its composition.

Key words: diversity, benthic marine algae

RESUMO - (Uma análise da diversidade da flora marinha bentônica do estado do Espírito Santo, Brasil). Estudos no litoral do estado do Espírito Santo sugerem diversidade elevada da flora marinha bentônica, cuja composição ainda não é totalmente conhecida. Alguns trechos desse litoral parecem também estar relacionados aos níveis de endemismo. A grande riqueza da flora do Espírito Santo tem sido atribuída às condições de temperatura e à presença de muito substrato. Pulsos de Água Central da América do Sul (ACAS) podem ter um impacto significativo nas águas tropicais da região costeira do Espírito Santo, permitindo a presença de espécies estenotérmicas e euritérmicas, contribuindo para o aumento da diversidade. O número de espécies de algas bentônicas coletado é bem alto, destacando-se principalmente o de rodofíceas; esse número será muito aumentado assim que um estudo sistemático do infralitoral seja realizado. A comparação da flora atual de Ceramiales, com aquela descrita há 30 anos atrás, mostrou que não houve modificações.

Palavras-chave: diversidade, algas marinhas bentônicas

Introdução

A diversidade biológica ou “biodiversidade”, de uma maneira simples, é a variedade de vida, ou seja, a riqueza de espécies. Biodiversidade engloba o número, a variação e a variabilidade genética de organismos vivos, considerando-se três níveis: genes, espécies e ecossistemas. O nível diversidade de espécies é o principal ponto de referência para comparações da biodiversidade. O estudo da biodiversidade inclui um amplo leque de disciplinas científicas, desde a taxonomia e a sistemática, até a conservação genética, a ecologia e a biogeografia.

Para o Brasil, considerado o país detentor da maior diversidade biológica do planeta (Bicudo & Shepherd 1998), o grande desafio é saber quanto há de diversidade e o como conservá-la, sem haver comprometimento das necessidades sociais e da

demanda por maior produção de alimentos. Não sabemos o quanto de biodiversidade estamos perdendo, quais são os processos que determinam e mantêm os padrões de diversidade no espaço e no tempo.

O Brasil, como vários outros países, primariamente, está na fase da descoberta e do entendimento, em relação aos estudos de biodiversidade. Quanto às algas marinhas bentônicas, objetivo deste trabalho, apesar de todo esforço desenvolvido desde os trabalhos pioneiros de A.B. Joly e da publicação mais recente de vários estudos abrangendo diferentes regiões da costa brasileira, permanecem grandes lacunas geográficas e taxonômicas quanto ao conhecimento deste grupo. Temos a vantagem que um trabalho pioneiro já foi realizado, ou seja, já temos um quadro mais claro, mesmo que ainda incompleto; certos pontos de

1. Instituto de Botânica, Caixa Postal 4005, 01061-970 São Paulo, SP, Brasil. beauclairguima@uol.com.br

referência que, pelo menos caracterizam as fronteiras do conhecimento essencial tornaram-se familiares e agora podemos explorar mais os domínios desta disciplina.

O litoral brasileiro estende-se por 7.089 km (Ekau & Knoppers 1999), incluindo acidentes geográficos, foz de rios de grande porte, mangues, lagoas, substratos rochosos de origem diversa e extensões arenosas. As águas superficiais brasileiras são tropicais e temperadas quentes em suas afinidades oceanográficas, faunísticas e florísticas (Lana et al. 1996).

A flora ficológica bentônica brasileira tem afinidades com a flora da região caraílica, a qual por sua vez está relacionada à flora do Indo-Pacífico. A distribuição das algas ao longo da costa brasileira é o resultado de uma interação complexa entre fatores da história evolucionária e climática das regiões, das características das massas de águas, particularmente das Correntes do Brasil e das Malvinas/Falklands, dos afloramentos localizados da Água Central do Atlântico Sul (ACAS), da disponibilidade de substrato, da presença da foz de rios de maior proporção e de interações bióticas (Oliveira 1998). A flora caraílica gradualmente se empobrece para o sul do Brasil, a medida que as isoterms de inverno tornam-se mais baixas (Oliveira 1998).

Discussão

Diversidade de algas marinhas bentônicas no estado do Espírito Santo.

A costa do estado do Espírito Santo (18°20'S - 21°18'S e 39°40'W - 40°57'W) é tratada como ponto importante na distribuição das algas marinhas bentônicas no Brasil, sendo este estado considerado o mais rico em número de espécies (Oliveira 1977), apresentando tanto táxons característicos da costa nordeste como da costa sul do Brasil. Desde 1985, o Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo vem desenvolvendo um estudo sistemático das algas marinhas do Espírito Santo, visando registrar a diversidade biológica e vislumbrar um enfoque ecológico e geográfico, em comparação com a flora marinha dos demais estados da região sudeste, em particular do estado de São Paulo. Os dados obtidos referem-se apenas à diversidade de espécies ou riqueza, a qual corresponde ao número total de espécies presentes em uma dada área.

Para o desenvolvimento deste projeto, coletas de algas são realizadas na região entremarés, abrangendo

estações ao longo de toda a costa do Espírito Santo (figura 1). Os tipos de substratos predominantes na costa capixaba são descritos a seguir:

Costões rochosos de granito-gnaiss encontrados principalmente ao sul de Vitória, correspondentes ao afloramento do pré-cambriano (Suguio & Tesser 1984) (figura 2)

Recifes de arenito ferruginoso (ironsandstones) (figuras 3-4) que são de origem continental e constituem-se de sedimentos arenosos e areno-argilosos, cimentados por material ferruginoso. Pertencem aos depósitos do Grupo Barreiras e, por influência do mar, formam construções do tipo recife (Mabesoone & Coutinho 1970). Na região ao norte de Vitória, entre Carapebus e Barra do Riacho, predomina este tipo de substrato.

Recifes de arenito de praia (beach rocks) que são de origem litorânea, formados pela areia de praia consolidada por material calcáreo, geralmente fragmentos de organismos calcáreos recristalizados (Mabesoone & Coutinho 1970). Esse tipo de arenito foi observado nas raras formações rochosas existentes entre Barra Seca e Itaúnas, ao norte do estado. Na região sul ocorre formação deste tipo de arenito na Praia de Parati (figura 5), ao lado do arenito ferruginoso.

A região sul do estado, desde Marataízes até a região de Barra do Riacho, ao norte de Vitória, corresponde ao trecho mais rico em espécies. A região entre Barra do Riacho e o extremo norte do estado faz parte da planície costeira do rio Doce (Suguio et al. 1982), havendo poucos pontos propícios para a fixação de algas.

O conjunto de estudos realizados no Espírito Santo pela presente autora (Guimarães 1990, Guimarães et al. 1990, Cordeiro-Marino et al. 1993, Guimarães 1993, Guimarães & Pereira 1993, Yokoya et al. 1993, Guimarães & Cordeiro-Marino 1996, Guimarães & Oliveira 1996, Fernandes & Guimarães 1998, Guimarães & Fujii 1998, Fujii & Guimarães 1999, Guimarães & Fujii 1999, Guimarães & Fujii 2001, Moura & Guimarães 2002a, b) confirmaram a riqueza elevada e a diversidade da flora marinha, cuja composição ainda está longe de ser totalmente conhecida, sendo que a flora do infralitoral consiste atualmente na maior lacuna no conhecimento. A importância biológica de alguns trechos do litoral do

extensos bancos de rodolitos ocorrendo sobre grandes extensões da plataforma continental, servindo também como substrato para uma flora de algas ainda pouco conhecida (Horta et al. 2001). Ao contrário do que ocorre mais para o sul, estes fundos calcáreos consolidados estendem-se acima da isóbata de 100 m, em águas sob a Corrente do Brasil, com alta

transparência, o que propicia espaços adequados para a colonização por macroalgas (Horta et al. 2001).

Além destes fatores, “pulsos” de ACAS (Água Central do Atlântico Sul), que se originam a partir da ressurgência da região de Cabo Frio, que ocorre nos meses de outubro a março (Valentin & Moreira 1978) atingem o sul do Espírito Santo como línguas de águas

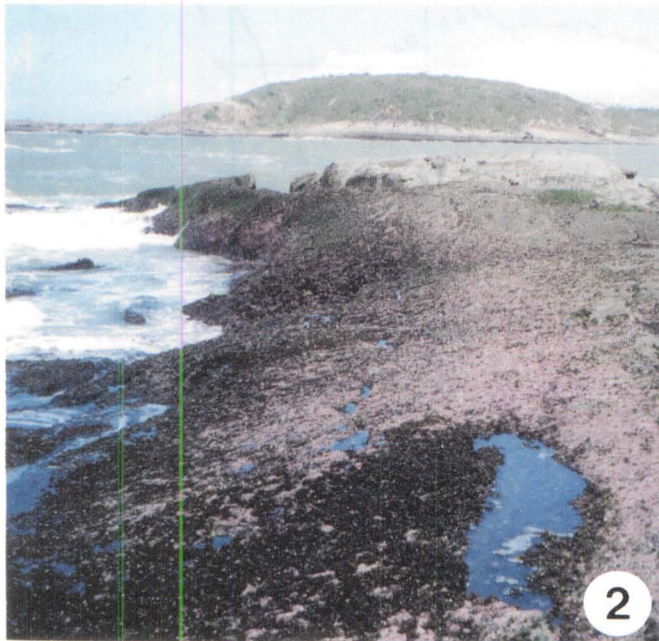


Figura 2. Costões de granito-gnaiss em Peracanga-Guaibura, Nova Guarapari, Guarapari, Espírito Santo. Figura 3. Arenito ferruginoso em Santa Cruz, Aracruz, Espírito Santo. Figura 4. Detalhe do arenito ferruginoso em Parati, Anchieta, Espírito Santo, mostrando a diversidade da flora. Figura 5. Arenito de praia em Parati, Anchieta, Espírito Santo.

com temperaturas baixas, porém, menos baixas do que na região de Cabo Frio (figura 6). Além da ressurgência de Cabo Frio, uma segunda ressurgência, de menor intensidade e de origem desconhecida atinge o litoral sul do Espírito Santo (J.A. Lorenzetti, dados não publicados).

Sugerimos que o efeito dos “pulsos” de ACAS pode ter um impacto significativo nas águas tropicais da região costeira do Espírito Santo. O efeito do abaixamento da temperatura, atingindo a região por períodos esporádicos e mais curtos em relação a Cabo Frio, permitiria a presença de espécies estenotérmicas, junto com as espécies euritérmicas, contribuindo desta forma para o aumento da diversidade marinha. Favorecendo o aumento da diversidade, a ACAS também disponibilizaria nutrientes, além daqueles que normalmente são transportados pelos inúmeros rios que atingem região costeira do Espírito Santo.

As coletas de algas arribadas às praias, comuns, principalmente no primeiro semestre de cada ano, têm mostrado que o infralitoral apresenta também uma flora diferente e altamente diversificada.

Entretanto, todos os fatores enumerados criam um quadro de ampla variabilidade espacial e temporal

na diversidade, dificultando o reconhecimento de padrões ou tendências na distribuição e na abundância dos organismos marinhos. Teriam que ser realizados estudos dos padrões regionais de biodiversidade no espaço e no tempo, juntamente com o estudo das condições abióticas.

Quanto há, de fato, de diversidade?

Quanto há de diversidade, ao certo, não se sabe. O número de espécies de algas bentônicas coletado na época atual pela presente autora e baseado somente em coletas de regiões entremarés e de algas arribadas às praias é de 262 espécies de Rhodophyta (Guimarães, dados não publicados) e 54 de Phaeophyta (Crispino 2000). As clorofíceas ainda não tiveram seu estudo atualizado no projeto desenvolvido pelo Instituto de Botânica e os dados aqui apresentados baseiam-se em Horta (2000) que computou 55 espécies de Chlorophyta para o estado. Destes totais destaca-se principalmente o de Rhodophyta, que apesar de incompleto (não foram realizadas coletas no infralitoral), é muito superior àquele dos estados considerados ricos e que já dispõem de inventários: Rio de Janeiro (Yoneshigue-Valentin et al., dados não

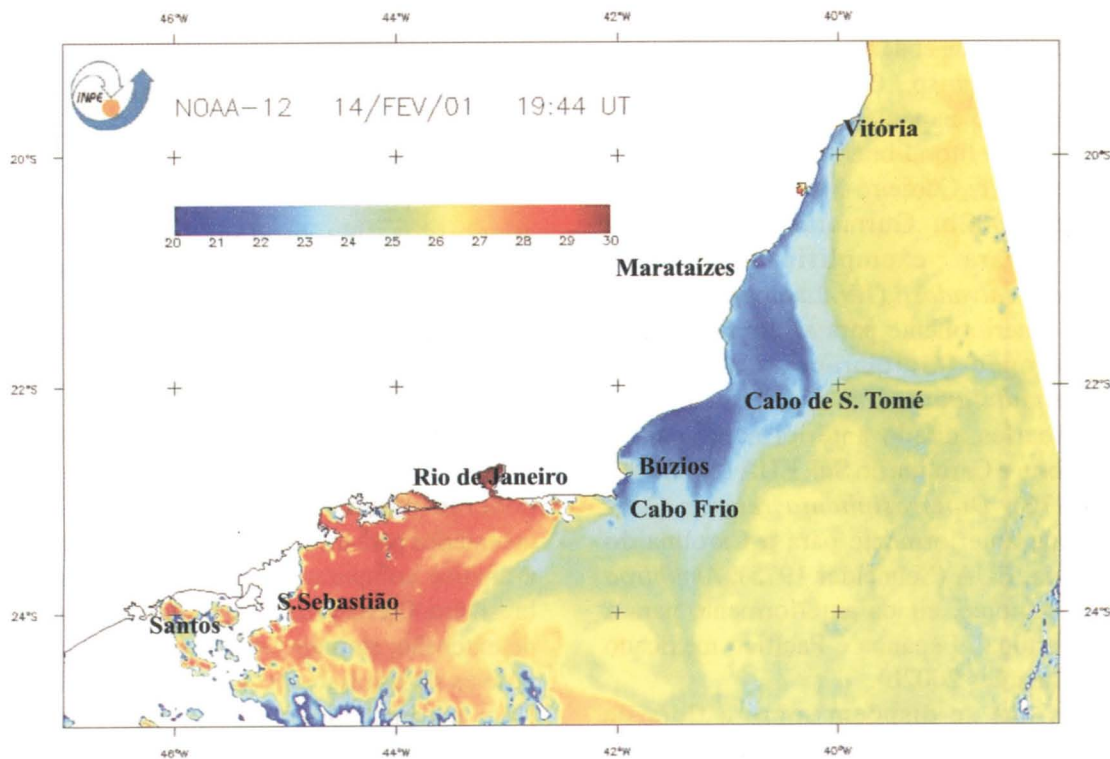


Figura 6. Mapa das temperaturas superficiais na costa sudeste do Brasil, obtido pelo satélite NOAA-12 em 14 de fevereiro de 2001, mostrando os pulsos de ACAS atingindo o litoral sul do Espírito Santo.

publicados), São Paulo (Bicudo et al. 1998), Pernambuco (Pereira et al. 2001) e Ceará (Pinheiro et al. 1998), respectivamente 217, 198, 153 e 141 espécies de Rhodophyta. Os dois primeiros estados já possuem as respectivas floras inventariadas de modo mais completo, abrangendo inclusive o infralitoral (figura 7).

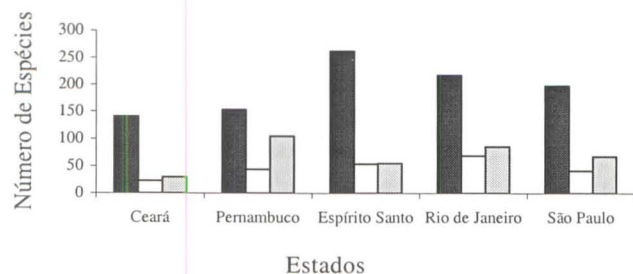


Figura 7. Comparação do número de espécies de macroalgas marinhas nos estados do Ceará (Pinheiro et al. 1998), Pernambuco (Pereira et al. 2001), Espírito Santo (Crispino 2000, Horta 2000, Guimarães, dados não publicados), Rio de Janeiro (Yoneshigue-Valentin et al., dados não publicados) e São Paulo (Bicudo et al. 1998). ■ Rhodophyta, □ Phaeophyta, □ Chlorophyta.

Os seguintes pontos devem ser destacados numa abordagem sobre a diversidade do Espírito Santo:

- Várias espécies são novas para a ciência (algumas provavelmente endêmicas): *Gracilaria* spp., *Sebdenia* sp., *Alsidium* sp., *Chondria* spp., etc.
- Um total de 15 espécies são referidas pela primeira vez, para o litoral brasileiro (Guimarães et al. 1990, Guimarães & Cordeiro-Marino 1996, Moura & Guimarães 2002b, Guimarães, dados não publicados). Para exemplificar citamos: *Helminthocladia calvadosii* (J.V. Lamour. ex Duby) Setch., citada anteriormente para a Flórida, EUA e Atlântico Europeu (Guimarães et al. 1990); *Petroglossum undulatum* C.W. Schneid. in C.W. Schneid. & Searles, citado anteriormente para a Carolina do Norte e Carolina do Sul, EUA (Schneider & Searles 1976); *Dipterosiphonia reversa* C.W. Schneid., citada anteriormente para a Carolina do Norte e Geórgia, EUA (Schneider 1975); *Amphiroa van-bosseae* Lemoine, citada anteriormente para a Maurítânia, Portugal, Espanha e Pacífico mexicano (Moura & Guimarães 2002b).
- Os dados que se dispõem sobre a flora de clorofíceas da região entremarés estão incompletos, pois somente duas ordens do sul do estado foram estudadas (Behar 1972).

d. A flora do infralitoral é praticamente desconhecida. Um estudo sistemático do infralitoral aumentará, em muito, o número de espécies, uma vez que as amostras que chegam arribadas às praias, indicam também uma flora diferente e diversificada. Uma riqueza regional parece ocorrer no infralitoral na região de Marataízes, Itaoca/Itaipava (município de Itapemirim) e Piúma (município de Anchieta), onde são observadas com freqüência algas arribadas às praias com talos predominantemente foliáceos, representados por várias espécies de Halymeniales (*Halymenia*, *Sebdenia*), Solieriaceae (*Agardhiella*, *Meristiella*), Gracilariales (*Gracilaria* spp.), Ceramiales (Delesseriaceae), etc.

e. As coralináceas incrustantes da região entremarés e do infralitoral são totalmente desconhecidas.

f. A utilização econômica poderia ser agilizada pelo cultivo no mar de agarófitas e carragenófitas (ex. *Gracilaria* spp., *Hypnea* spp., *Meristiella gelidium* (J. Agardh) D.P. Cheney & P.W. Gabrielson, etc.) e pela exploração de coralináceas incrustantes, dependendo da seleção dos locais para o cultivo e para a exploração dos fundos de coralináceas. Berchez & Oliveira (1990) mencionam o cultivo de *Hypnea musciformis* (Wulfen in Jacqu.) J.V. Lamour. no litoral capixaba. Quanto aos fundos de nódulos de coralináceas, existe grande interesse na exploração dos mesmos, que produzem um calcáreo biológico de excelentes propriedades para uso na agricultura e como ração, dependendo de estudos de impacto ambiental (Oliveira 1998), sempre iniciados e nunca concluídos. Na produção de alginatos, uma possibilidade seria a exploração dos bancos de *Laminaria*, que ocorrem no litoral capixaba a uma profundidade de 40 a 120 m (Oliveira 1998).

Deve ser levado em conta que são inúmeras as lacunas existentes no conhecimento das macroalgas da costa do Brasil e os dados de futuros levantamentos poderão mudar algumas predições. A falta de inventários para muitas regiões do nordeste torna difícil a análise comparativa em alguns pontos do litoral brasileiro. O estado da Bahia, cujo litoral tem 1.200 km de extensão, somente agora começa a ser conhecido através de um trabalho sistemático. O Ceará possui flora marinha muito rica (Pereira 1996) e pouco conhecida, e os dados aqui computados para esse estado baseiam-se somente nas macroalgas do litoral de Fortaleza (Pinheiro-Joventino et al. 1998).

Está ocorrendo perda da diversidade?

Um estudo qualitativo da flora atual de rodófitas da ordem Ceramiales do Espírito Santo, comparando-se com a flora de Ceramiales descrita há 30 anos atrás, mostrou que não houve modificações. As espécies são praticamente as mesmas, as diferenças encontradas são insignificantes. Oliveira (1969) encontrou 109 espécies de Ceramiales e no presente trabalho foram encontradas 115 espécies. Três táxons, *Acanthophora muscoides*, (L.) Bory, *Polysiphonia denudata* (Dillwyn) Grev.ex Harv. in Hook. e *Cottoniella filamentosa* (M. Howe) Borgesen, citados por Oliveira (1969), não foram encontrados. Entretanto, estas espécies provavelmente estão presentes, apenas não estiveram presentes em nossas amostras. Por outro lado, seis táxons de Ceramiales foram encontrados no presente estudo e não o foram por Oliveira (1969): *Alsidium* sp., *Compsothamnion thuyoides* (Sm.) F. Schmitz, *Dipterosiphonia reversa* C.W. Schneid., *Myriogramme prostrata* (E. Y. Dawson, Neushul & Wildman) M.J. Wynne, *Neuroglossum* sp. e *Rhododyction bermudense* W.R. Taylor. Destas espécies, somente *Alsidium* sp. forma populações muito conspícuas e características, presentes em várias estações de coleta. As demais espécies são mais raras, sendo que *Compsothamnion thuyoides* e *Dipterosiphonia reversa* só foram coletadas como epífitas em material arribado às praias. Desta forma, acreditamos que estas seis espécies sempre fizeram parte da flora marinha da região.

As áreas mais susceptíveis a impactos antrópicos são as águas mais rasas da plataforma continental e sobretudo as baías fechadas, em áreas de grande concentração urbana e industrial. O trecho do litoral abrangido em ambos estudos, apesar de estar localizado em área de intensa urbanização, não sofreu de um modo geral o impacto severo da poluição e com base nas observações anteriores e nas atuais, conclui-se que o aspecto e a composição da flora marinha permaneceram muito semelhantes no período considerado. De acordo com C. Dias Júnior (dados não publicados), a redução da flora marinha ocorreu primordialmente no interior e nas vizinhanças da Baía do Espírito Santo, onde se situa Vitória, pela poluição com esgotos domésticos, poluentes trazidos pelos rios que desembocam nesta baía e pelas atividades portuárias. Infelizmente, a Baía do Espírito Santo não foi incluída no estudo atual e nem no de Oliveira (1969).

O que fazer com tanta diversidade?

A diversidade biológica tem um valor indiscutível. A perda de espécies é sentida por toda biota e pode ocasionar desequilíbrios no sistema, pois os ecossistemas são dependentes das interações mutualísticas entre as espécies para sua estabilidade. A diminuição na abundância de uma única espécie pode afetar toda comunidade e as propriedades do ecossistema (Tilman 1996).

Preservar a biodiversidade remanescente no país não é apenas um compromisso ético, social e estético, mas dever assumido pelo país, quando da assinatura da Convenção sobre a Diversidade Biológica em 1992. Se os argumentos científicos, éticos e filosóficos não forem suficientes para sensibilizar os mais céticos, basta lembrar que a perda da diversidade vai atingir diretamente o próprio homem.

Conclusões

Deve ser enfatizada a necessidade de inventários como ponto de partida para todos os demais estudos e para estabelecimento das metas para conservação do meio ambiente. Um estudo integrado da taxonomia/ecologia/biogeografia dará uma percepção mais detalhada das espécies e de seus nichos. O conhecimento dos ecossistemas costeiros integrado ao estudo da diversidade (taxonomia), aliado a uma visão estratégica de longo prazo, é peça fundamental na articulação de uma política de utilização sustentável dessa riqueza natural e na sua conservação, em benefício das gerações presentes e futuras. A interdisciplinaridade proposta vai nos possibilitar visões diferentes, aumentando as possibilidades de resultados acurados e significativos.

O conjunto de conhecimentos obtidos poderá ser avaliável através de banco de dados e de uma rede internacional de informações, construindo-se uma infraestrutura de conhecimento. Uma vez estabelecida, a informação poderá ser aplicada na utilização sustentável da diversidade biológica. Quanto mais informações forem obtidas, mais decisões pertinentes poderão ser tomadas quanto aos assuntos de conservação. Seria muito importante reforçar aqui, o que já foi enfatizado por outros grupos de estudo para avaliação da diversidade, potencial sustentável e conservação dos nossos recursos marinhos. Dada a riqueza das algas marinhas e a diversidade de ambientes nos quais estes organismos ocorrem, as

estratégias de preservação precisam, necessariamente, concentrar-se na preservação *in situ* de ecossistemas inteiros no litoral dos diferentes estados brasileiros.

Para que a preservação se concretize é necessário se conhecer a diversidade ao nível de espécies e ecossistemas, ampliando o número de projetos, empresas financiadoras e profissionais envolvidos com emprego fixo, incluindo também estudantes de graduação e de pós-graduação. Os resultados científicos devem soar alto e convencer conservacionistas, políticos, economistas, sociólogos, empresários, agências governamentais, o público em geral e a população.

Agradecimentos

A autora agradece ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Pesquisa, à FAPESP pelos auxílios concedidos, ao Dr. Jean Valentin (UFRJ, Rio de Janeiro, RJ) pelas informações e sugestões e ao Dr. João Antonio Lorenzetti (INPE, São José dos Campos, SP) pelo envio de mapas.

Literatura citada

- Behar, L.** 1972. Clorófitas do litoral sul do estado do Espírito Santo. 1. Siphonocladales e Siphonales. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 159 p.
- Berchez, F.A.S. & Oliveira E.C.** 1990. Maricultural essays with the carrageenophyte *Hypnea musciformis* in S. Paulo, Brazil. In: E.C. Oliveira & N. Kautsky (eds.). Cultivation of seaweeds in Latin América. Proceeding Workshop on Cultivation of Seaweeds in Latin America, São Sebastião, SP. Universidade de São Paulo, São Paulo, pp. 89-94.
- Bicudo C.E.M. & Shepherd G.J.** 1998. Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. 2. Fungos macroscópicos & plantas. FAPESP, São Paulo, 79 p.
- Bicudo, C.E.M., Sant'Anna, C.L., Bicudo D.C., Pupo, D., Castro-Pinto, L.S., Azevedo, M.T.P., Xavier M.B., Fujii M.T., Yokoya N.S. & Guimarães, S.M.P.B.** 1998. O estudo das algas no Estado de São Paulo. In: C.E.M. Bicudo & G.J. Shepherd (eds.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. 2. Fungos macroscópicos & Plantas. FAPESP, São Paulo, pp. 3-7.
- Cordeiro-Marino, M., Braga, M.R.A., Fujii, M.T., Guimarães, S.M.P.B. & Mitsugui, E.M.** 1993. Monostromatic green algae from Espírito Santo State, Brazil: life-history, growth and reproduction in culture. Revista Brasileira de Biologia 53: 285-293.
- Crispino, L.M.B.** 2000. Feofícias do litoral do estado do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 193 p.
- Ekau, W. & Knoppers, B.** 1999. An introduction to the pelagic system of the North-East Brazilian shelf. Archive of Fishery and Marine Research 47: 113-132.
- Fernandes, S. & Guimarães, S.M.P.B.** 1998. Estudos taxonômicos de Gelidiales (Rhodophyta) do estado do Espírito Santo, Brasil. Anais do IV Congresso Latino-Americano, II Reunião Ibero-Americana e VII Reunião Brasileira de Ficologia, v. 2, pp. 181-201.
- Fujii, M.T. & Guimarães, S.M.P.B.** 1999. Morphological studies of the parasitic red alga *Janczewskia moriformis* (Rhodomelaceae, Ceramiales) from Brazil. Phycologia 38: 1-7.
- Guimarães, S.M.P.B.** 1990. Rodofíceas marinhas bentônicas do estado do Espírito Santo: Ordem Cryptonemiales. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 275 p.
- Guimarães, S.M.P.B.** 1993. Morphology and systematics of the red algal parasite *Dawsoniocolax bostrychiaae* (Choreocolacaceae, Rhodophyta). Phycologia 32: 251-258.
- Guimarães, S.M.P.B. & Cordeiro-Marino, M.** 1996. *Petroglossum undulatum* Schneider (Rhodophyta, Phyllophoraceae) from Brazil. Botanica Marina 39: 335-340.
- Guimarães, S.M.P.B., Cordeiro-Marino, M., Fujii, M.T. & Yokoya, N.S.** 1990. Ocorrência de *Helminthocladia calvadosii* (Lamouroux ex Duby) Setchell (Nemaliales, Rhodophyta) no Brasil: aspectos morfológicos vegetativos e reprodutivos. Revista Brasileira de Botânica 13: 69-74.
- Guimarães, S.M.P.B. & Fujii, M.T.** 1998. Two species of foliose *Halymenia* (Halymeniales, Rhodophyta) from Brazil. Botanica Marina 41: 495-504.
- Guimarães, S.M.P.B. & Fujii, M.T.** 1999. Morphological studies of five species of *Peyssonnelia* (Gigartinales, Rhodophyta) from southeastern Brazil. Phycologia 38: 167-183.
- Guimarães, S.M.P.B. & Fujii, M.T.** 2001. *Ptilothamnion speluncarum* (Ceramiales, Rhodophyta): estudo das estruturas reprodutivas femininas confirma a presença do gênero no Brasil. Hoehnea 28: 297-305.
- Guimarães, S.M.P.B. & Oliveira, E.C.** 1996. Taxonomy of the flattened Solieriaceae (Rhodophyta) in Brazil: *Agardhiella* and *Meristiella*. Journal of Phycology 32: 656-668.
- Guimarães, S.M.P.B. & Pereira, A.P.V.** 1993. Rodofíceas marinhas bentônicas do estado do Espírito Santo, Brasil: gênero *Calliblepharis* (Cystocloniaceae, Gigartinales). Hoehnea 20: 35-46.
- 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, 301 p.

- Horta P.A., Amâncio E., Coimbra, C.S. & Oliveira E.C.** 2001. Considerações sobre a distribuição e origem da flora de macroalgas marinhas brasileiras. *Hoehnea* 28: 243-265.
- Lana, P.C., Camargo, M.G., Brogim R.A. & Isaac, V.J.** 1996. O bentos da costa brasileira. Avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858-1996). Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (MMA), Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e Fundação de Estudos do Mar (FEMAR), Rio de Janeiro, 431 p.
- Mabesoone, J.M. & Coutinho, P.N.** 1970. Littoral and shallow marine geology of northern and northeastern Brazil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco, Recife*, 12: 1-24.
- Moura, C.W.N. & Guimarães S.M.P.B.** 2002a. O gênero *Cheilosporum* (Decaisne) Zanardini no litoral do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 25: 65-77.
- Moura, C.W.N. & Guimarães, S.M.P.B.** 2002b. *Amphiora van-bossea* (Corallinales, Rhodophyta) no Atlântico tropical americano. *Hoehena* 29: 267-273.
- Oliveira, E.C.** 1969. 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, série botânica* 26: 1-277.
- Oliveira, E.C.** 1977. Algas marinhas bentônicas do Brasil. Tese de Livre-Docência, Universidade de São Paulo, São Paulo, 407 p.
- Oliveira, E.C.** 1998. The seaweed resources of Brazil. In: A.T. Critchley and M. Ohno (eds.). *Seaweed Resources of the World*, JICA, Yokosuka, pp. 366-371.
- Pereira, S.M.B.** 1996. Algas marinhas bentônicas. In: E.V.S.B. Sampaio, S.J. Mayo & M.R.V. Barbosa (eds.). *Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas*. Sociedade Botânica do Brasil, Seção Regional de Pernambuco, Recife, pp. 79-95.
- Pereira, S.M.B., Carvalho, M.F.O., Angeiras, J.A.P., Pedrosa, M.E.B., Oliveira, N.M.B., Torres, J., Gestinar, L.M.S., Cocentino, A.L.M., Santos, M.D., Nascimento, P.R.F. & Cavalcanti, D.R.** 2001. Algas marinhas bentônicas do estado de Pernambuco. In: M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). *Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco*. Editora Massagna e SECTIMA, Recife, pp. 97-124.
- Pinheiro-Joventino, F., Dantas, N.P. & Maraschin, C.D.H.** 1998. Distribuição de algas marinhas no litoral de Fortaleza, Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciência e Cultura Marinha* 31: 29-40.
- Schneider, C.W.** 1975. North Carolina marine algae. VI. Some Ceramiales (Rhodophyta), including a new species of *Dipterosiphonia*. *Journal of Phycology* 11: 391-396.
- Schneider, C.W. & Searles, R.B.** 1976. North Carolina marine algae. VII. New species of *Hypnea* and *Petroglossum* (Rhodophyta, Gigartinales) and additional records of other Rhodophyta. *Phycologia* 15: 51-60.
- Suguio, K., Martin L. & Dominguez, J.M.L.** 1982. Evolução da planície costeira do Rio Doce (ES) durante o Quaternário: influência das flutuações do nível do mar. In: K. Suguio, M.R.M. De Meis & M.G. Tesser (eds.). *Atas do IV Simpósio do Quaternário no Brasil*, Rio de Janeiro, pp. 93-116.
- Suguio, K. & Tesser, M.G.** 1984. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: *Anais do Simpósio sobre Restingas Brasileiras*, Universidade Federal Fluminense, Niterói, pp. 15-25.
- Tilman, D.** 1996. Biodiversity: population versus ecosystem stability. *Ecology* 77: 350-363.
- Valentin, J. & Moreira, A.P.** 1978. A matéria orgânica zooplancônica nas águas de ressurgência de Cabo Frio (Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 50: 103-112.
- Yokoya, N.S., Guimarães, S.M.P.B. & Handro, W.** 1993. Development of callus-like structures and plant regeneration in thallus segments of *Grateloupia filiformis* Kützinger (Rhodophyta). *Hydrobiologia* 260/261: 407-413.

