



Uso das macroalgas como indicadores da qualidade da água do mar

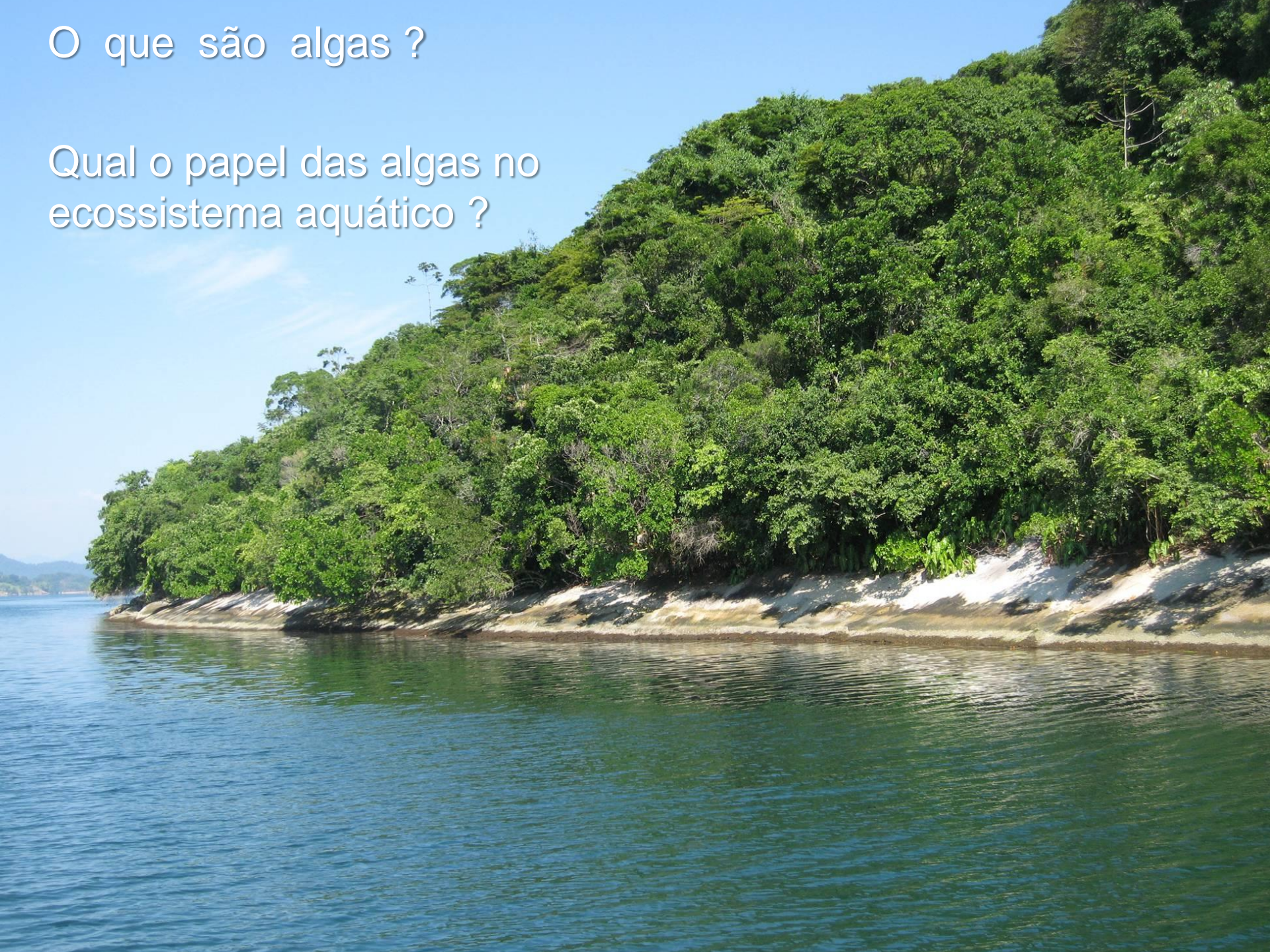
Cristina A.G. Nassar


Universidade Federal do Rio de Janeiro. CCS-
Instituto de Biologia

nassarc@biologia.ufrj.br

O que são algas ?

Qual o papel das algas no ecossistema aquático ?





Assim como as plantas terrestres, as algas são
a base da cadeia ou rede alimentar aquática

PRODUTORES PRIMÁRIOS

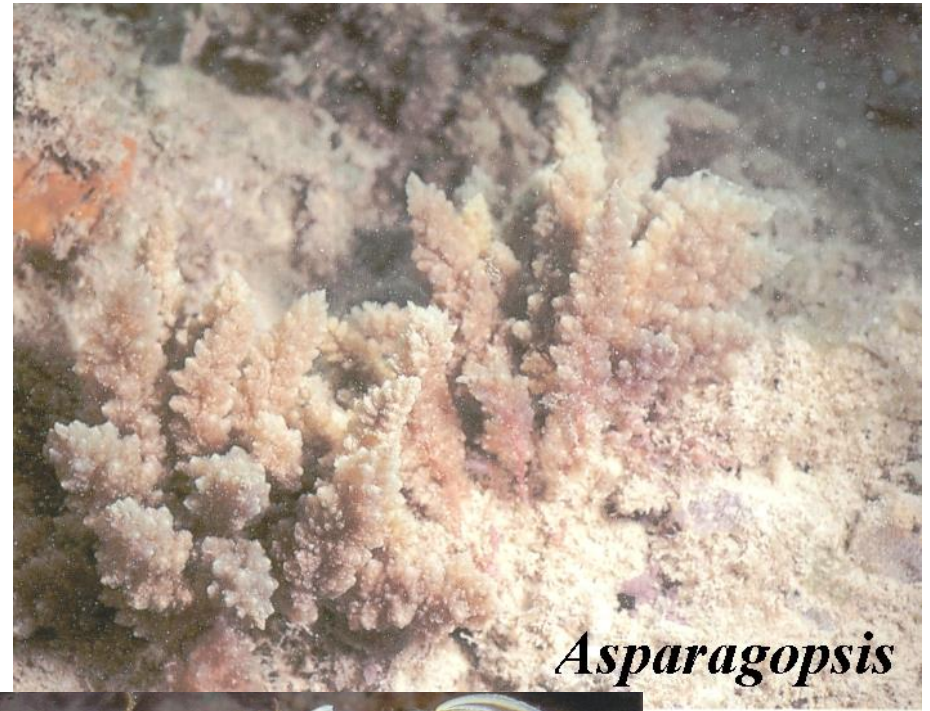
Sargassum



Facilmente encontradas em todos os ambientes marinhos ou sob sua influência (ex. costões rochosos e manguezais)



Existe uma grande riqueza de espécies que é, relativamente, bem conhecida ao longo da região costeira rasa
(+ 1000 táxons)





Organismos sésseis totalmente dependentes da qualidade da água do local onde crescem, já que não possuem mobilidade



- Nas últimas décadas a região costeira sofreu um crescimento econômico intenso e como consequência, teve um aumento exponencial da pressão sobre seus ecossistemas.



Continuando

Fatores estressantes produzem diferentes respostas metabólicas que se traduzem na ocorrência, distribuição e fenologia das espécies.

Capazes de absorver substâncias ou elementos tóxicos (metais pesados, radionuclídeos etc) facilitando detecção desses elementos no ambiente, com mais facilidade e menor custo do que no meio aquoso.



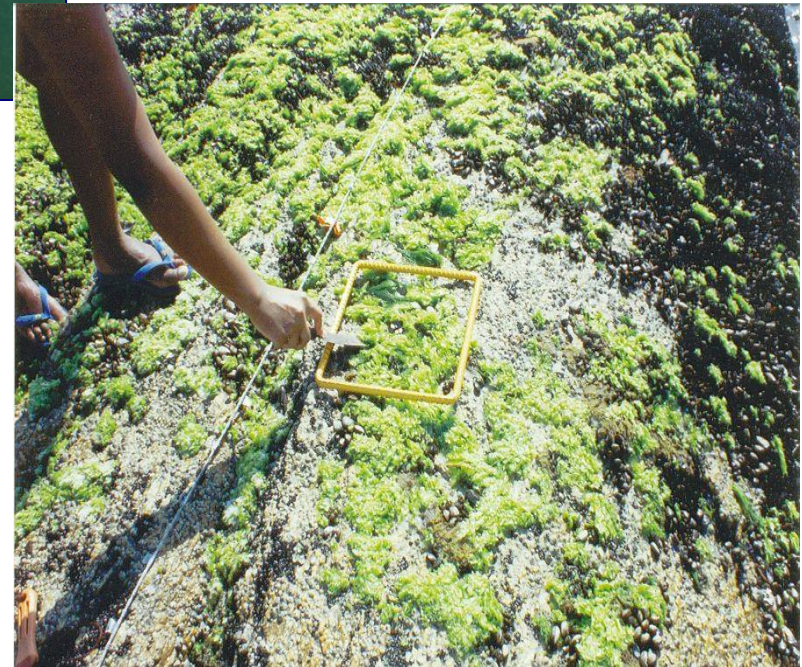
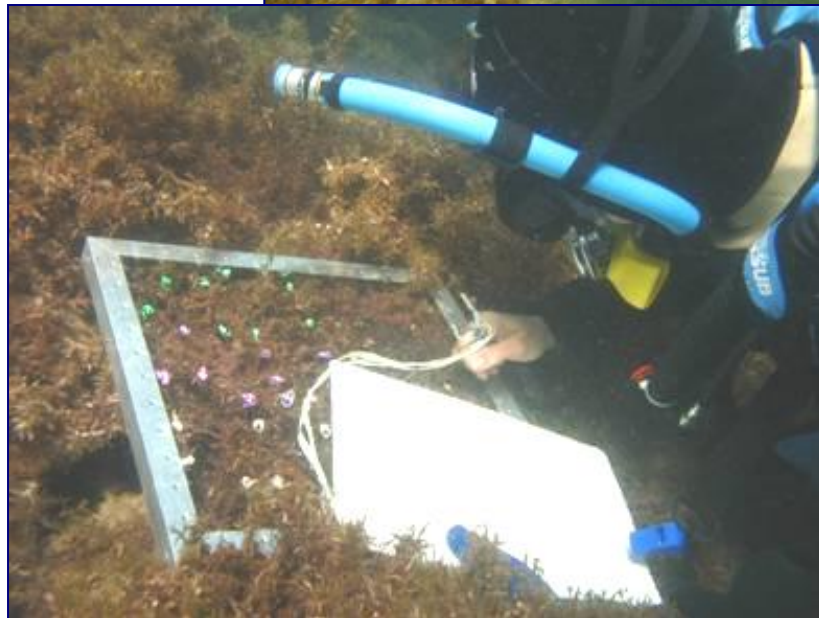
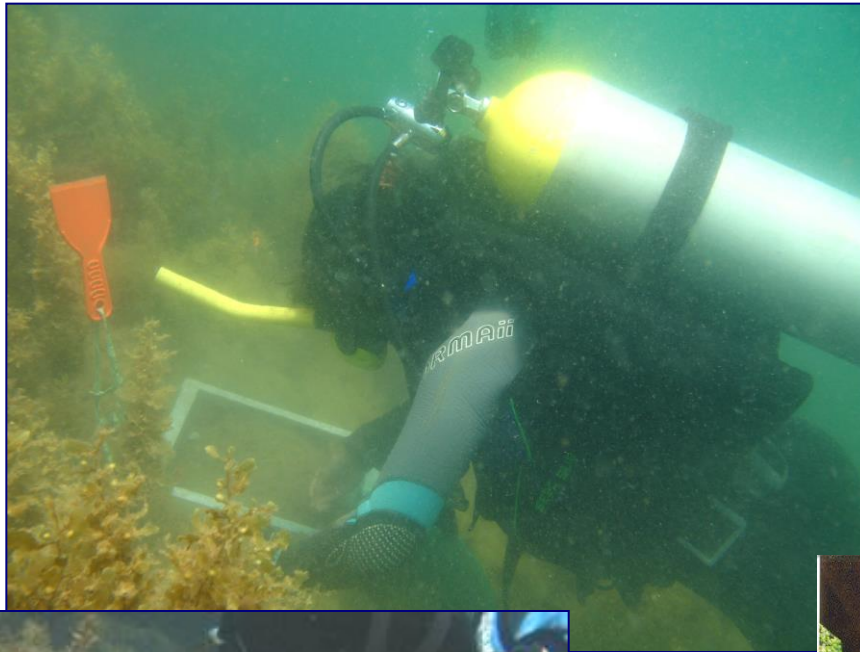
- possuem fisionomias já bem caracterizadas, permitindo uma rápida detecção de alterações drásticas no ambiente, sejam elas visíveis ou não.
- são facilmente coletadas sem o uso de instrumentos (região entre-marés).





Sendo assim

Campo

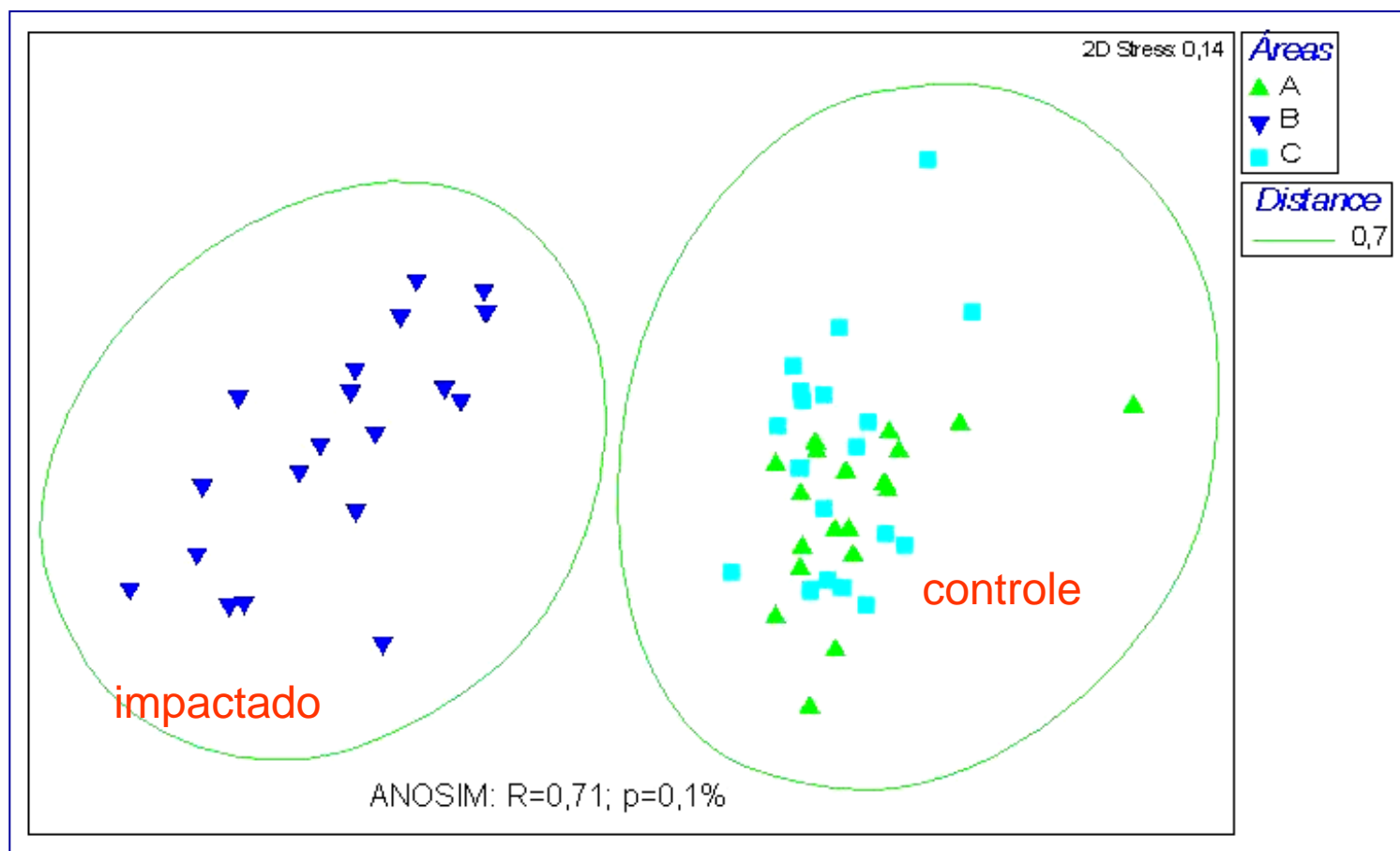




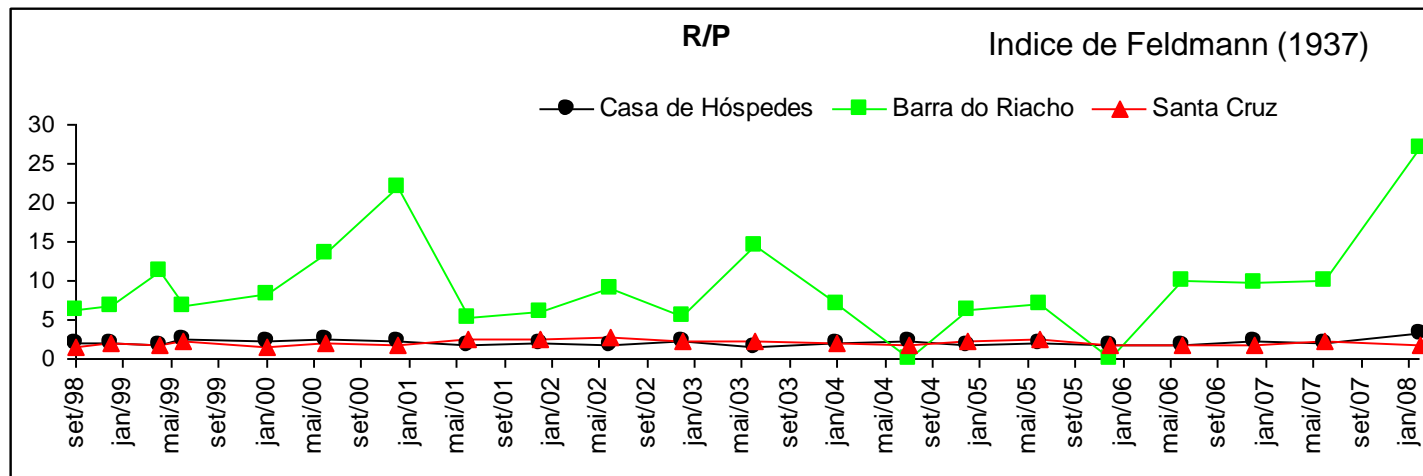
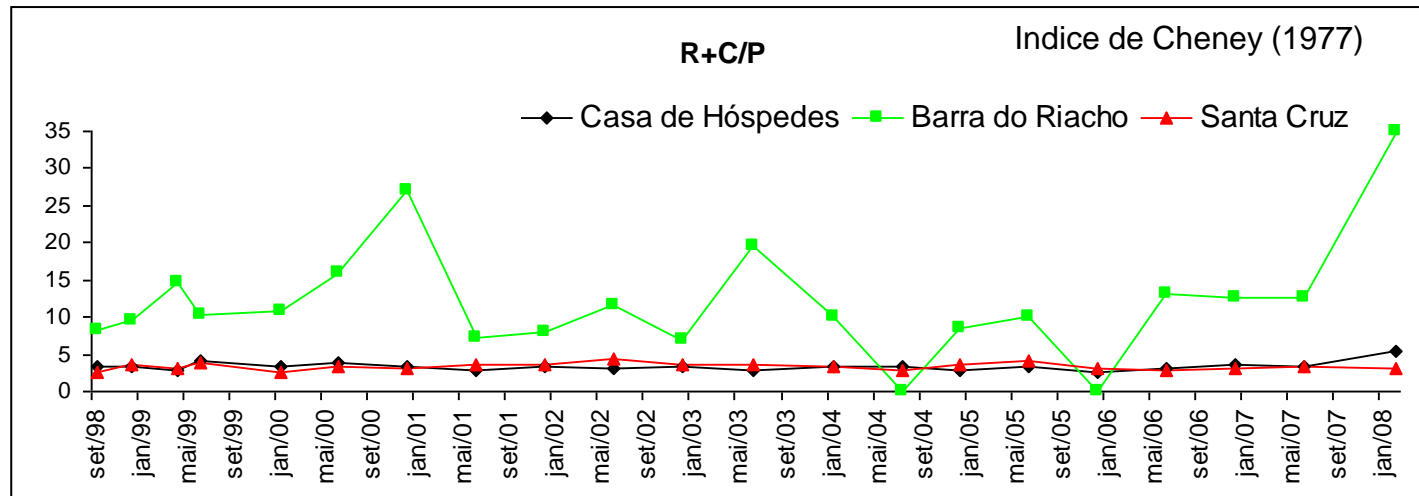
Laboratório




A presença de um rio modifica o conjunto de espécies de uma área



✓ A presença de um conjunto de espécies ou alterações na proporção entre os diferentes filios de algas (Chlorophyta, Ochrophyta e Rhodophyta) pode indicar as características do local.

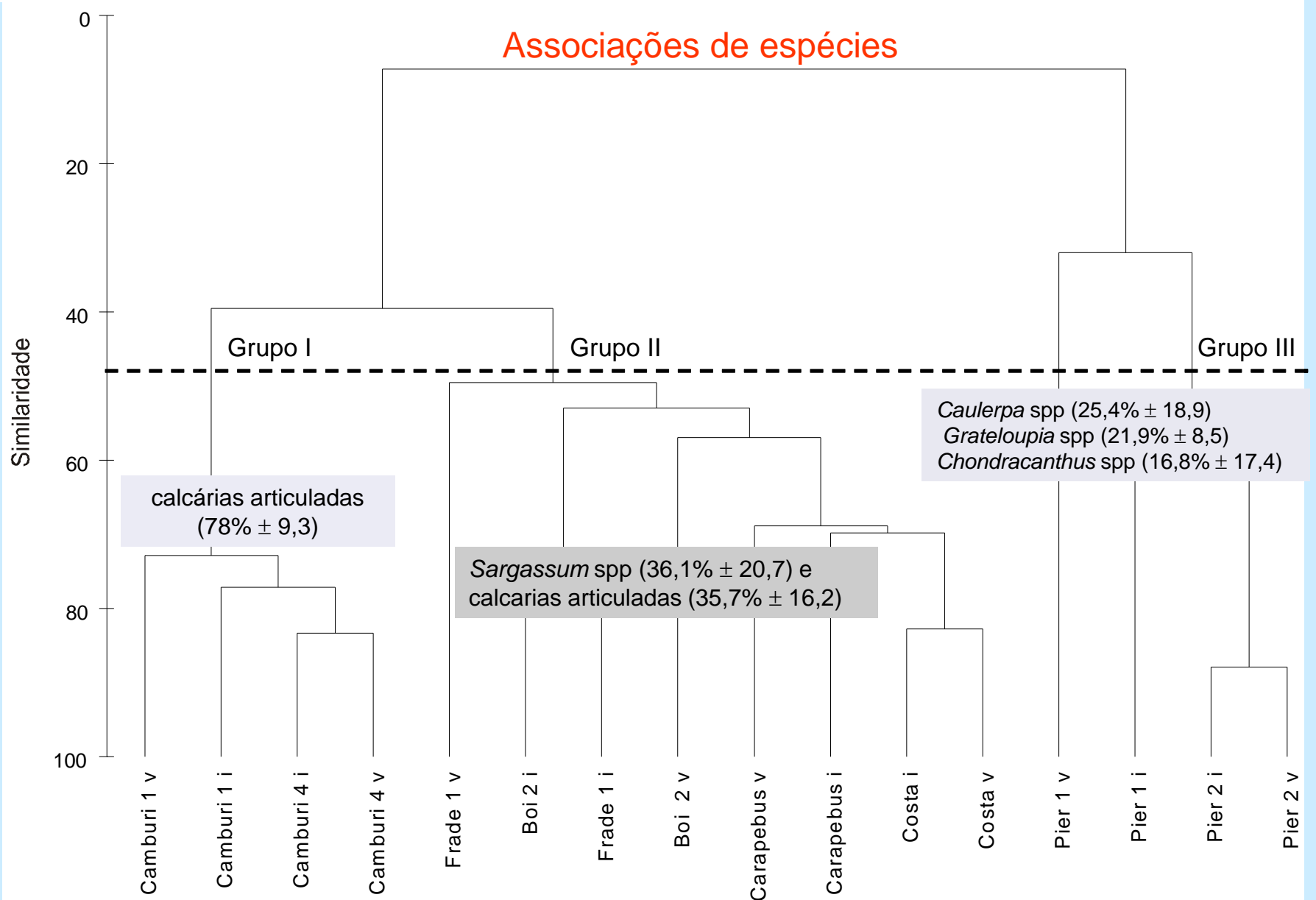


Proporção do número de espécies por filo de macroalgas



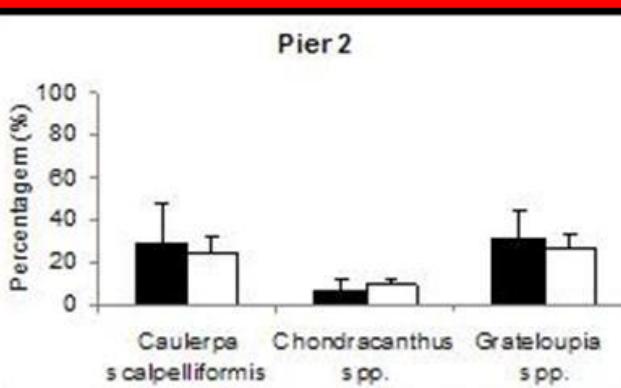
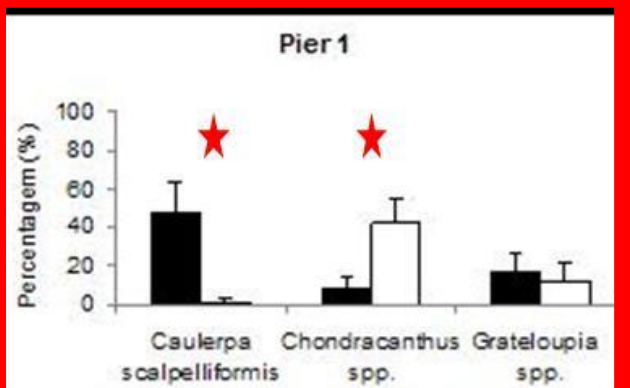
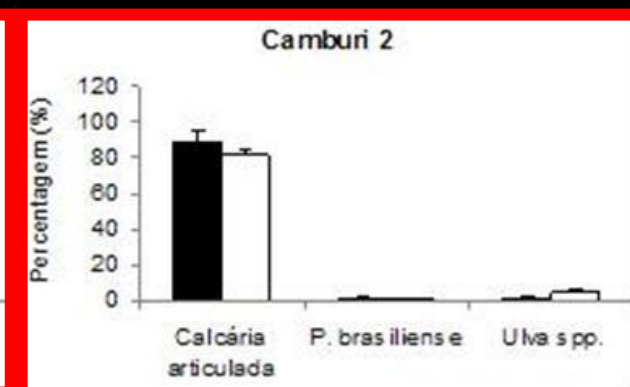
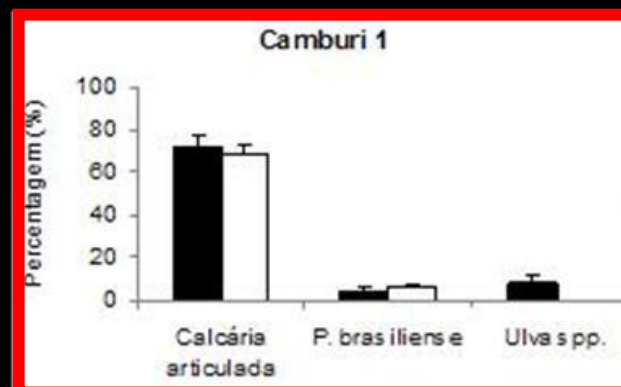
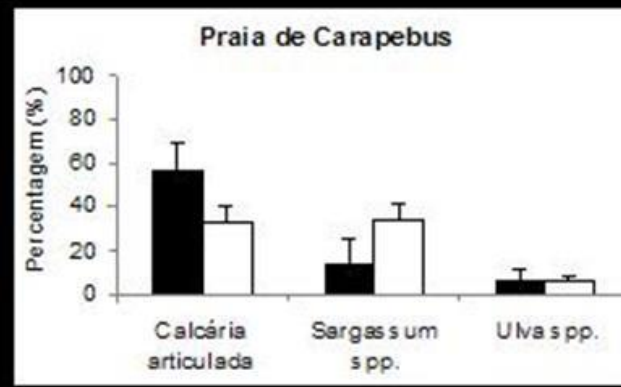
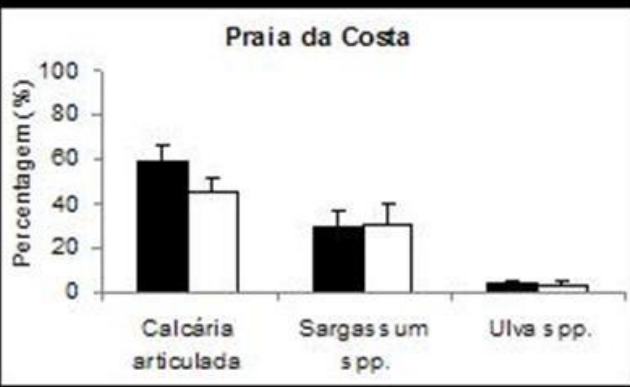
Ao nível de comunidade os monitoramentos ocorrem, geralmente, em populações de interesse, seja por sua abundância ou importância como estruturadora das comunidades.

Associações de espécies

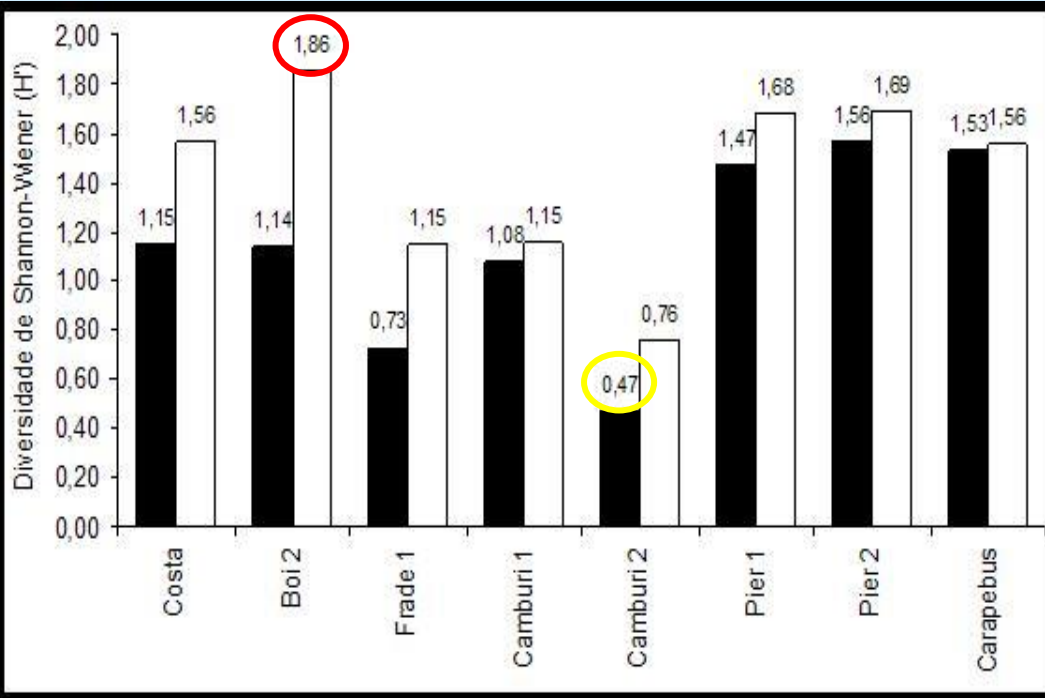


Média e Desvio-padrão da porcentagem de cobertura (coluna preta = inverno e coluna branca = verão).

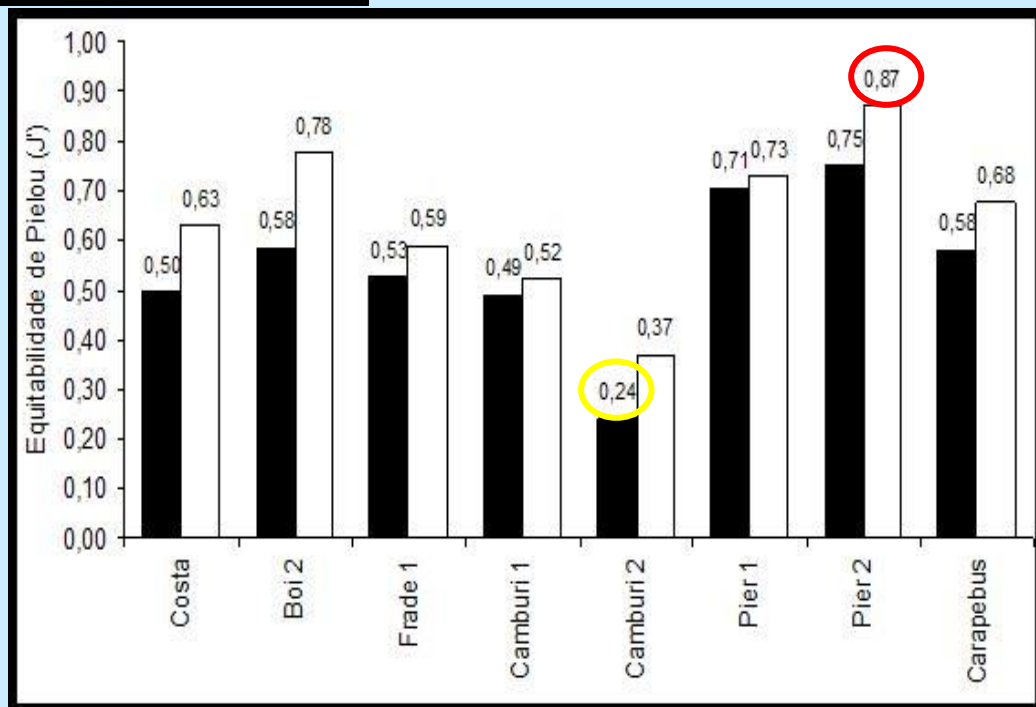
★ = Diferenças significativas entre as épocas do ano (ANOVA).



Sá, Anderson Faria de ; Cristina Nassar .
 COBERTURA DE MACROALGAS EM DIFERENTES
 SUBSTRATOS: SUBSÍDIOS PARA ESTUDOS
 AMBIENTAIS. In: XXVIII Congresso Brasileiro de
 Engenharia Ambiental, 2015, Rio de Janeiro. Anais
 XXVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental.
 Rio de Janeiro: ABES. Associação Brasileira de
 Engenharia Sanitária e Ambiental, 2015. v. 1. p. 1-18.



INDICES ECOLÓGICOS



Sá, Anderson Faria de ; **Cristina Nassar** . COBERTURA DE MACROALGAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS: SUBSÍDIOS PARA ESTUDOS AMBIENTAIS. In: XXVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental, 2015, Rio de Janeiro. Anais XXVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro: ABES . Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2015. v. 1. p. 1-18.



Fisiologia das espécies ...

Algumas espécies podem ser utilizadas como objetos a serem testados em laboratório
=> efeito direto de determinados efluentes sobre gametas, embriões ou juvenis.

Efeito das partículas de minério de ferro sobre o desenvolvimento de *Sargassum vulgare*



Praia de Carapebus
Inverno



Coleta de 8 espécies de macroalgas

Taxa de crescimento relativo

$$TCR = 100 \times [\ln pf / \ln pi] / t$$

Experimento

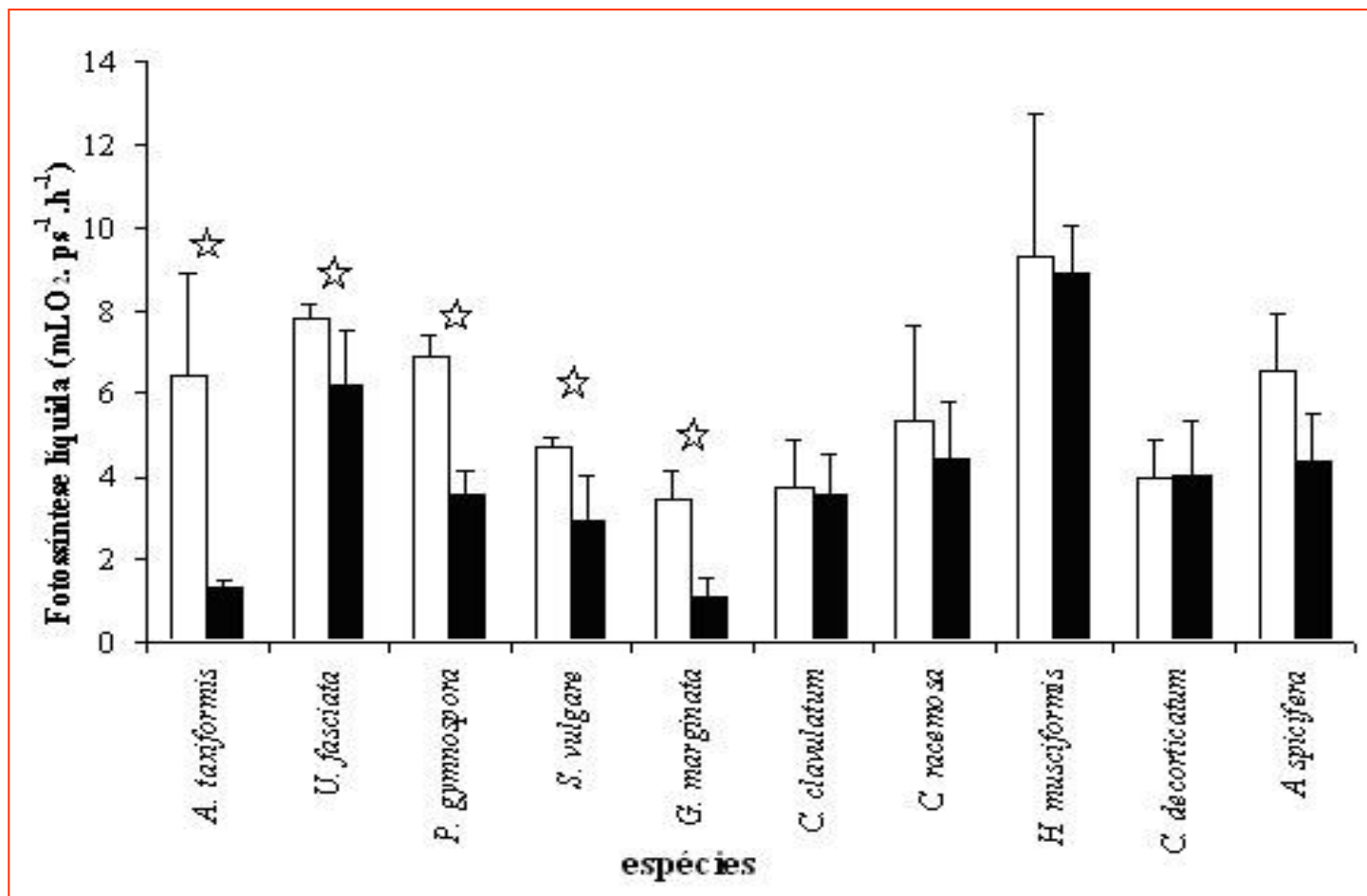
Controle x Tratamento (10 g/L)

Teste de *Mann-Whitney*

(não paramétrico)

Fotossíntese líquida na presença de material particulado sob baixa irradiância

O conhecimento da resposta de algumas espécies, frente a um impacto, é importante para a previsão das alterações.



10,0 g.l⁻¹



1,0 g.l⁻¹



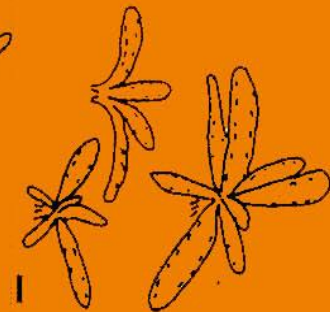
0,1 g.l⁻¹



Filtrado de minério



Água do mar



PES

Aspecto morfológico de plantas jovens cultivadas durante 4 semanas em diferentes concentrações de minério de ferro

Concentração de metais pesados em algas

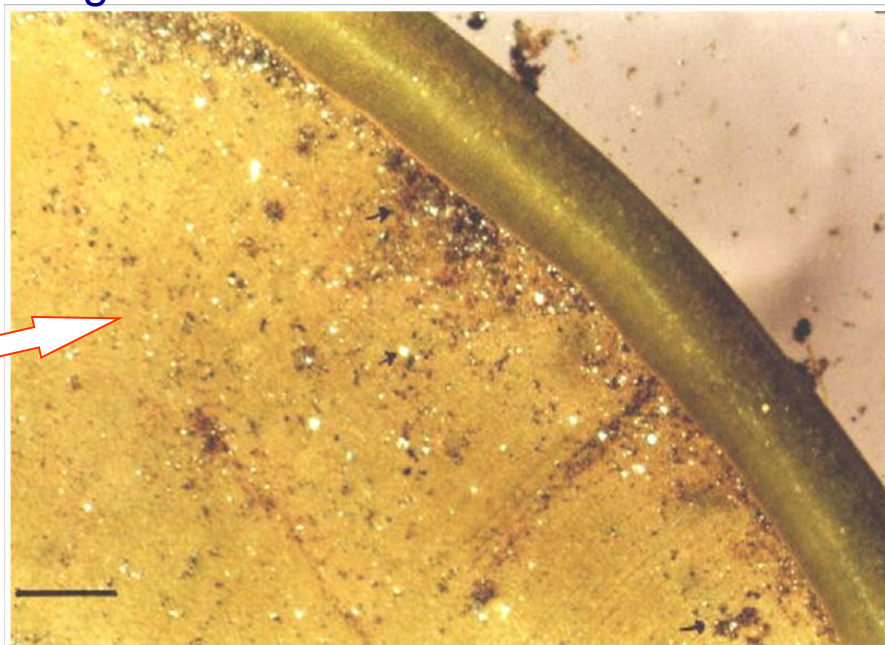


Table 2
Comparison of the heavy metal concentration (mg g^{-1} dry wt.) for *Padina gymnospora* (mean \pm SD, $n=3$)

Samples	Camburi treatments				Fra de Island
	C	NA	NA+SC	NA+SC+ET	
Fe	21,900 \pm 7100	30,600 \pm 2130	9350 \pm 2160	4430 \pm 1030	367 \pm 66
Al	7310 \pm 1400	13,900 \pm 1250	4260 \pm 1020	2850 \pm 440	617 \pm 46
Zn	49 \pm 10	58 \pm 2	61 \pm 2	66 \pm 2	132 \pm 66
Mn	45 \pm 0.5	69 \pm 0.3	34 \pm 0.4	28 \pm 0.3	45 \pm 23
Ni	3.62 \pm 0.52	5.25 \pm 0.34	3.51 \pm 0.39	4.45 \pm 0.30	5.23 \pm 0.61
Cu	2.71 \pm 1.22	3.49 \pm 0.07	2.54 \pm 0.32	2.43 \pm 0.44	0.33 \pm 0.08
Pb	4.07 \pm 0.31	5.91 \pm 0.37	5.04 \pm 0.89	4.00 \pm 0.07	4.53 \pm 0.51
Cr	6.58 \pm 0.59	10.00 \pm 0.26	5.36 \pm 0.75	4.16 \pm 0.23	4.53 \pm 0.45
Cd	0.22 \pm 0.03	0.22 \pm 0.05	0.23 \pm 0.06	0.29 \pm 0.10	0.33 \pm 0.08

Mirlean, Nicolai ; Baisch, Paulo ; Travassos, Marcelo P. ; **NASSAR, C.** Calcareous algae bioclast contribution to sediment enrichment by arsenic on the Brazilian subtropical coast. **Geo-Marine Letters** , v. 31, p. 65-73, 2011.

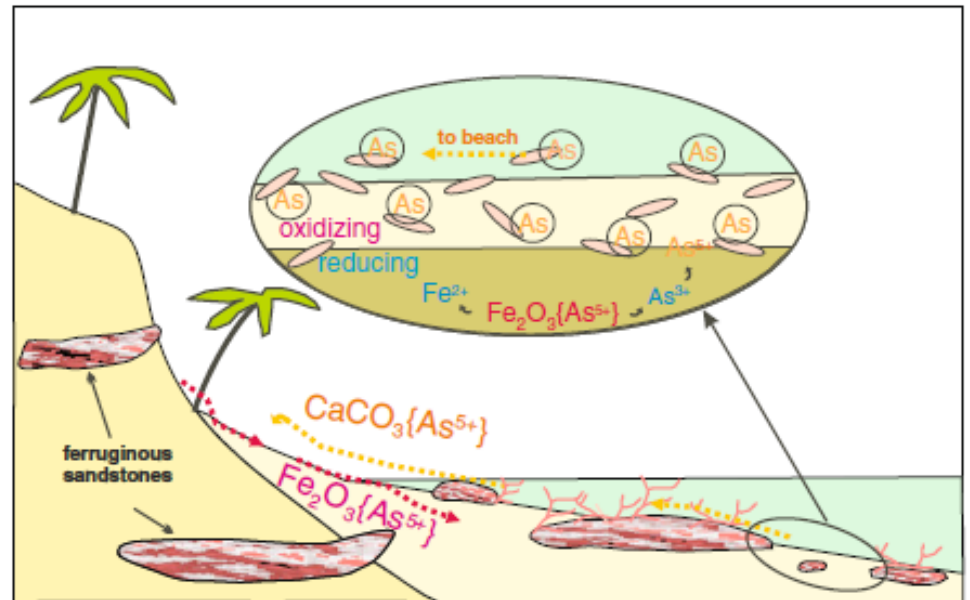
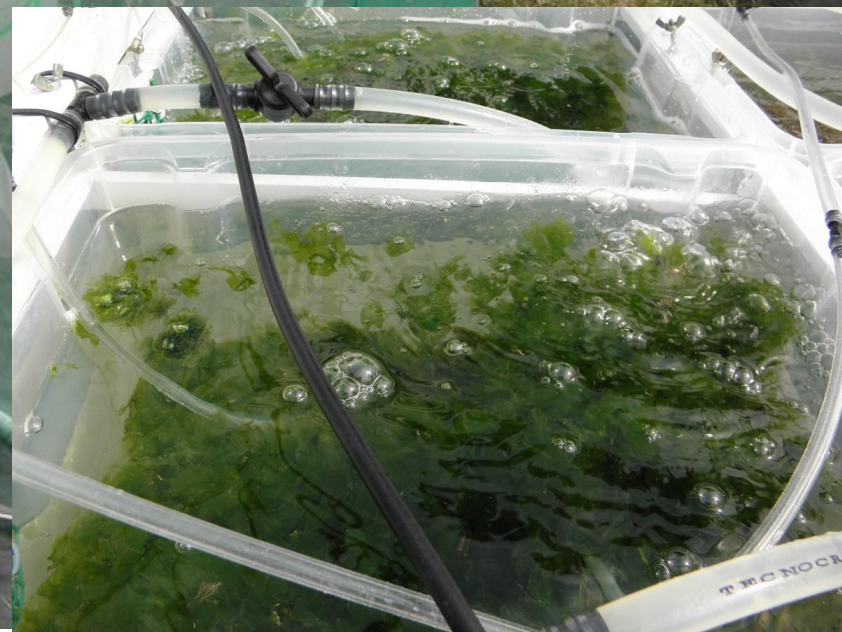


Fig. 2 a Outcrop of the Barreiras Group (BG) formation and cliffs of ferruginous sandstone in the intertidal zone in Santa Cruz; b BG sandstone terrace populated by brown and red calcareous algae

Probable translocations of arsenic in the coastal environment of Espírito Santo

STENGEL, DB CONDE-ÁLVAREZ, R CONNAN, S NITSCHKE, U ARENAS, F ABREU, H BONOMI BARUFI, J CHOW, F ROBLEDO, D MALTA, EJ MATA, M KONOTCHICK, T **NASSAR**, C PÉREZ-RUZAFÁ, Á LÓPEZ, D MARQUARDT, R VAZ-PINTO, F CELIS-PLÁ, PSM HERMOSO, M RUIZ, E ORDOÑEZ, G FLORES, P ZANOLLA, M BAÑARES-ESPAÑA, E ALTAMIRANO, M , *et al.* ; Short-term effects of CO₂, nutrients and temperature on three marine macroalgae under solar radiation. **Aquatic Biology (Internet)** , v. 22, p. 159-176, 2014.

Mudanças climáticas



FIGUEROA, FL BONOMI BARUFI, J MALTA, EJ CONDE-ÁLVAREZ, R NITSCHKE, U ARENAS, F MATA, M CONMAN, S ABREU, MH MARQUARDT, R VAZ-PINTO, F KONOTCHICK, T CELIS-PLÁ, PSM HERMOSO, M ORDOÑEZ, G RUIZ, E FLORES, P DE LOS RÍOS, J KIRKE, D CHOW, F, **NASSAR, C**, ROBLADO, D PÉREZ-RUZAFA, Á BAÑARES-ESPAÑA, E ALTAMIRANO, M , *et al.* ; Short-term **effects of increasing CO₂, nitrate and temperature on three Mediterranean macroalgae: biochemical composition.** *Aquatic Biology (Internet)* , v. 22, p. 177-193, 2014.



Dissertações de mestrado

- 1.Emily Augusto. Estudo do Comportamento Eletroquímico do Minério de Ferro e sua Influência sobre o Crescimento de Macroalgas Marinhas. 2020
- 2.Barbara Guimarães Ciqueira. Utilização de macrófitas na otimização de água de recintos de animais em zoológicos. 2017.
- 3.Pedro Freitas de Carvalho. A relação dos organismos da Classe Appendicularia (Subfilo Urochordata) com os graus de eutrofização de quatro estuários do Rio de Janeiro. 2015.
- 3.Danielle Altomari Teixeira. Avaliação da sustentabilidade ambiental no processo de otimização de meio de cultura para a produção de microalgas com potencial de aplicações energéticas e ambientais. 2015.
- 4.Francisco Antonio de Oliveira Filho. Situação atual e novas perspectivas no monitoramento ambiental de atividades de perfuração offshore de óleo e gás no Brasil. 2012.
- 5.Anderson Dominique Faria de Sá. Macroalgas bentônicas da Baía do Espírito Santo e adjacências: distribuição, concentração de metais pesados e influência do minério particulado. 2011
- 6.Raquel de Azeredo Muniz. Biomonitoramento de dois bancos de macroalgas na Prainha, Arraial do Cabo, RJ e a relação deste com o crescimento urbano. 2011.

1. Pedro Ricciardone. Avaliação da comunicação e treinamento na gestão ambiental de uma organização militar no Município do Rio de Janeiro. 2019.
2. Valdir Moreira de Souza. Estudo da poluição causada na água pelos processos de soldagem subaquática. 2019.
3. Luís Fernando Faulstich Neves. Comparação ambiental entre trechos do Rio Paraíba do Sul, com ou sem ilhas fluviais. 2017.
4. Anderson Mendes Augusto. Gestão ambiental nos Zoológicos do Brasil: o caso da Fundação Jardim Zoológico da Cidade do Rio de Janeiro. 2016.
5. Darcy Muniz de Almeida. Bactérias no canal de transferência de combustível e na piscina de combustível usado na Usina Nuclear de Angra 1. 2016.
6. Claudio Marques de Oliveira. Avaliação dos impactos ambientais e qualidade de águas superficiais na região hidrográfica vi do Estado do Rio de Janeiro. 2016.
7. Aline Oliveira. Efetividade da Legislação Brasileira na Prevenção e Controle das Espécies de Serpente Exóticas: Panorama Histórico e Econômico. 2016.
8. Mônica Chagas Gomes. Estudo da sustentabilidade ambiental do campus Campos, centro do Instituto Federal Fluminense sob a ótica da agenda ambiental da administração pública. 2016.
9. Carine de Oliveira. O incentivo ao uso sustentável de energia elétrica no Instituto Federal Fluminense Campus Guarus. 2016.
10. Cristina Alves Baptista. Desenvolvimento de metodologia para análise do grau de maturidade das organizações públicas em gestão ambiental. 2015.
11. Salomao Brandi. Matriz de Impacto ambiental para a caracterização da gestão de impactos ambientais em áreas rurais: estudo de caso da microbacia Rio do Colégio.. 2015.



Obrigado!