



INTERAÇÃO DOS FATORES ABIÓTICOS NO CRESCIMENTO DE *GRACILARIA BIRDIAE* EM VIVEIRO DE CAMARÃO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE - BRASIL

Oliveira, V.P.; Freire, A. R. S.; Pereira, D. C.; Carneiro, M. A. A.; Marinho-Soriano, E.

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Instituto de Biociências, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia. E-mail: vinicius@biologia.ufrj.br

INTRODUÇÃO

O gênero *Gracilaria* Greville (Rhodophyta) distribui-se mundialmente entre as águas tropicais e subtropicais e, atualmente, abrange mais de 100 espécies descritas (Yang *et al.*, 2006). O cultivo deste gênero tem se destacado em algumas partes do mundo como Ásia, América do Sul e sudeste africano, devido ao uso destas algas na produção de ficocolóides, na alimentação, fabricação de fertilizantes e principalmente no tratamento de efluentes oriundos da maricultura (Msuya & Neori, 2002). O grande interesse do uso do gênero *Gracilaria* se dá, em partes, às altas taxas de crescimento, ampla tolerância aos estresses ambientais e a diversidade morfológica das espécies (De Casabianca *et al.*, 1997).

O cultivo de *Gracilaria* em viveiros tem sido a alternativa de cultivo em massa mais utilizada, mas algumas dificuldades no entendimento da ecofisiologia deste gênero ainda precisam ser superadas. Estudos envolvendo as taxas de crescimento e as mudanças relacionadas ao agar têm sido numerosos na atualidade. Entretanto, os fatores abióticos como temperatura, salinidade, intensidade luminosa, disponibilidades de nutrientes e suas respectivas respostas fisiológicas têm sido esquecidas ou estudadas separadamente (Dawes *et al.*, 1999).

A espécie *Gracilaria birdiae* Plastino & Oliveira é comum em toda a costa do nordeste brasileiro, em particular no estado do Rio Grande do Norte, onde estudos envolvendo o cultivo em região estuarina têm sido realizados (Marinho-Soriano *et al.*, 2006). Na tentativa da elucidação de algumas questões relacionadas ao crescimento das macroalgas e sua resposta aos diferentes parâmetros ambientais, foi realizado um cultivo de *G. birdiae* em um viveiro de camarão.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado durante os meses de

setembro e outubro de 2006 em uma fazenda de camarão orgânico no estado do Rio Grande do Norte (06°17'S - 035°04'W). O viveiro possui uma área de 7,1 ha, estando localizada próxima à laguna de Guaraíras. As algas utilizadas no cultivo foram coletadas nos bancos naturais da Praia do Cotovelo - RN. O material coletado foi acondicionado em caixas isotérmicas, sendo então conduzidas ao local do experimento. Para este estudo foram utilizados 3 módulos, contendo 4 cordas de 1 m, onde foram inseridas 10 mudas de *G. birdiae* (15 gramas). Cada estrutura de cultivo foi mantida em três profundidades diferentes (0, 10 e 20 cm). A biomassa, taxa de crescimento relativo (TCR), nutrientes (N-NH₄⁺, N-NO₃⁻ e P-PO₄³⁻) e os parâmetros ambientais (salinidade, temperatura, pH, turbidez, radiação solar acumulada - RSA, pluviosidade, insolação e evaporação) foram monitorados durante as cinco semanas de estudo. A taxa de crescimento relativo (TCR) foi calculada de acordo com a fórmula: $TCR (\% \cdot \text{dia}^{-1}) = [100 \cdot \ln(Pf/Pi)]/t$, onde Pf = peso final (g), Pi = peso inicial (g), t = tempo de cultivo (dias) (De Casabianca *et al.*, 1997). Os nutrientes foram determinados de acordo com a metodologia descrita por Strickland & Parsons (1972).

As variações das taxas de crescimento ao longo do estudo e entre as profundidades foram testadas através da análise de variância de Kruskal-Wallis. Posteriormente, as diferenças observadas foram constatadas através do teste de Tukey. A interação entre as variáveis ambientais e as taxas de crescimento foi determinada por análise de regressão múltipla.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gracilaria birdiae cresceu em todas as profundidades testadas. O módulo mantido na superfície apresentou a média de crescimento de $0,365 \pm 0,575\% \cdot \text{dia}^{-1}$, com o máximo registrado na quinta semana de cultivo ($2,349\% \cdot \text{dia}^{-1}$) e o mínimo na quarta semana ($-0,615\% \cdot \text{dia}^{-1}$). O módulo mantido a 10 cm de profundidade obteve uma média de $0,381 \pm 0,969\% \cdot \text{dia}^{-1}$. O máximo registrado foi

1,289%·dia⁻¹ (1ª semana) e o mínimo -2,972%·dia⁻¹ (5ª semana). A 20 cm de profundidade a média de crescimento foi 0,388 ± 0,548%·dia⁻¹ com máximo de 1,286 e o mínimo de -0,5989%·dia⁻¹ alcançados na terceira e quarta semana. Não houve diferenças significativas do crescimento entre as profundidades (p = 0,35) assim como entre as semanas (superfície: p = 0,22; 10 cm: p = 0,32; 20 cm; p = 0,11).

A análise de regressão múltipla para o módulo mantido na superfície gerou o seguinte o: $TCR_0 = -0,0663 + (0,0485 * Temperatura) - (0,163 * ortofosfato) - (0,0463 * Insolação) - (0,0290 * Precipitação) - (0,0712 * Evaporação) + (0,0374 * RSA)$. Nesta profundidade as variáveis ambientais foram responsáveis por 51% das variações das taxas de crescimento (p < 0,002). Para o módulo mantido na profundidade de 10 cm foi obtida a seguinte equação: $TCR_{10} = 0,740 - (0,000952 * Turbidez) - (0,0770 * ortofosfato) + (0,0602 * Amônio) - (0,0982 * RSA) + (0,0308 * Precipitação) - (0,0763 * Evaporação) - (0,0103 * Insolação)$ e a associação dos fatores ambientais foi de 40% (p < 0,05). O módulo mantido a 20 cm gerou o seguinte o: $TCR_{20} = 1,584 - (0,0352 * Salinidade) + (0,0480 * Amônio) - (0,0787 * ortofosfato) + (0,00114 * RSA) + (0,0273 * Precipitação) - (0,0453 * Evaporação) - (0,0218 * Insolação)$. Nesta profundidade a resposta das taxas de crescimento aos fatores ambientais foi de 47% (p < 0,05).

Os resultados do presente trabalho mostraram a interação dos fatores ambientais sob o desenvolvimento de *G. birdiae*. Mesmo não havendo diferenças estatisticamente significativas das taxas de crescimento nas diferentes profundidades, a similaridade ente os fatores que influenciaram a variação das taxas de crescimento das algas mantidas a 10 e 20 cm demonstram que o desenvolvimento desta espécie sofre efeitos diretos da profundidade. Nas três profundidades o nutriente ortofosfato e os fatores ambientais insolação, precipitação, evaporação e radiação solar acumulada atuaram de forma significativa no crescimento da espécie estudada.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que os fatores ambientais atuam em sinergia como responsáveis pelo crescimento de *Gracilaria birdiae* e que devem ser ampliados os estudos envolvendo as interações entre os fatores abióticos e o crescimento das macroalgas *in situ*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAWES, C. J.; ORDUÑA-ROJAS, J. & ROBLEDO, D. 1999.** Response of the tropical red seaweed *Gracilaria cornea* to temperature, salinity and irradiance. *Journal of Applied Phycology* **10**: 419 - 425.
- DE CASABIANCA M. L., MARINHO-SORIANO E. & LAUGIER T. 1997.** Growth of *Gracilaria bursa-pastoris* in a mediterranean lagoon: Thau, France. *Botanica Marina*, **40**: 29-37.
- MARINHO- SORIANO, E.; MOREIRA, W. S. C. & CARNEIRO, M. A. A. 2006.** Some aspects of the growth of *Gracilaria birdiae* (Gracilarietes, Rhodophyta) in an estuary in northeast Brazil. *Aquaculture International*. **14**: 327-336.
- MSUYA, F. E. & NEORI, A. 2002.** *Ulva reticulata* and *Gracilaria crassa*: Macroalgae that can biofilter effluent from tidal fishponds in Tanzania. *W. Indian Ocean. J. Mar. Sci.* **1 (2)**: 117-126.
- STRICKLAND J. D. H. & PARSONS T. R. 1972.** **A practical handbook of seawater analysis.** Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 310 p.
- YANG, Y. F.; FEI, X. G.; SONG, J. M.; HU, H. Y.; WANG, G. C.; CHUNG, I. K. 2006.** Growth of *Gracilaria lemaneiformis* under different cultivation conditions and its effects on nutrient removal in Chinese coastal waters. *Aquaculture*. **254**: 248 - 255.