

Cultivo de Plântulas de *Salicornia gaudichaudiana* Mog. para uso em Bioremediação junto a Viveiros de Criação de Camarão

Marília Silva Leite¹, Francisco Johnatan Andrade Barros¹, Samer Heluany Khoury¹,
Oriel Herrera Bonilla² e César Serra Bonifácio Costa³

Introdução

Entre os principais impactos ambientais de projetos de maricultura sobre ecossistemas aquáticos adjacentes estão o enriquecimento de nutrientes (particularmente nitrogênio e fósforo), a redução no conteúdo de oxigênio, aumento da turbidez, mudanças na estrutura biótica e o aparecimento de algas oportunistas e tóxicas [1, 2]. Paradoxalmente, a maricultura depende do suprimento de água limpa, larvas e outros serviços dos ecossistemas costeiro-marinhos [2, 3]. Uma solução viável ao desenvolvimento sustentável da maricultura é o cultivo integrado com biofiltreadores. Tais biofiltreadores naturais são animais e plantas que podem produzir condições estáveis de qualidade da água para o cultivo dos animais marinhos, assimilando parte dos efluentes ricos nutrientes, bem como constituírem por si culturas adicionais que podem gerar um retorno econômico dos efluentes. Entre as opções disponíveis, são muito promissores os cultivos integrados de camarão e plantas halófitas (plantas tolerantes a salinidade). Plantas do gênero *Salicornia* (Chenopodiaceae) cultivadas em água salgada removem uma fração significativa dos nutrientes do efluente e podem fornecer um retorno econômico para o cultivador, como matéria verde para alimentação animal ou produção de fármacos [4].

Para montar estes sistemas de tratamento-produção vegetal é necessário obter plântulas de *Salicornia*. Este estudo avaliou métodos de limpeza e germinação das sementes em diferentes substratos da halófito da costa brasileira *Salicornia gaudichaudiana*.

Material e métodos

As sementes foram colocadas para germinar em placas de Petri e papéis filtro e outras em substrato de areia (Fig. 1A) para determinar qual apresentava melhor índice de germinação para obtenção de mudas.

Para testar os métodos de limpeza, sementes de *Salicornia gaudichaudiana* foram lavadas em hipoclorito 3% e 5%, por cinco e 10 minutos, colocadas em placas de Petri autoclavadas (100 sementes por placa, uma réplica por tratamento e uma repetição temporal do experimento) com papel filtro umedecido com água

destilada, para serem germinadas em incubadora. Os números de sementes germinadas e infestadas por fungos após 14 dias foram anotados e expressos em porcentagem. Como não ocorreram diferenças no padrão de germinação entre as repetições temporais, os dados de cada tratamento foram agrupados ($n = 4$). Para a determinação do melhor substrato foram colocadas para germinar 25 sementes em placas de Petri com papel filtro e areia autoclavada. Foram feitos cinco testes para ambos os substratos com cinco repetições em cada. Foram feitas anotações a cada dois dias, durante 17 dias para acompanhar a germinação. Todos os dados foram analisados através de Análises de Variância (ANOVA) seguidas de teste de contraste LSD a 5% de confiança.

Resultados e Discussão

Mudas de *Salicornia* obtidas pela germinação de suas sementes foram levadas para o campo e irrigadas com os efluentes do cultivo de camarão *Litopenaeus vannamei* Bonne (1931), demonstrando um crescimento vigoroso nas condições ambientais do Nordeste (Fig. 1B, 1C, 1D). Entretanto, altas taxas de germinação são importantes para garantir o fornecimento de mudas para a montagem dos canteiros-filtro de *Salicornia*.

A análise do processo de limpeza das sementes com concentrações de hipoclorito 3% por cinco e 10 minutos e hipoclorito 5% de por cinco e 10 minutos apresentaram germinações médias, respectivamente, de 62,3%; 63,5%; 88,0%; e 73,5%. ANOVA detectou um aumento significativo ($F = 8,0$; $P < 0,05$) da germinação média com o aumento da concentração de hipoclorito. Não ocorreu efeito significativo do tempo de limpeza sobre a germinação. Apenas sementes submetidas a 3% de hipoclorito por 5 minutos demonstraram a presença de fungos, que começam a aparecer após cinco dias de incubação. A infestação desapareceu com o aumento do tempo de lavagem (para 10 minutos) ou limpeza por pelo menos 5 minutos com uma concentração maior de hipoclorito (5%) (Fig. 2A). Hierarquizando as placas germinadas conforme o grau de infestação de fungos podemos observar que a taxa de germinação média cai de 69,8 % em placas não infestadas para 47,0 % em placas com cerca de 80 % das sementes infestadas (Fig. 2B).

1. Alunos do Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Ceará. Av. Paranjana, 1700, Itaperi, Fortaleza, CE, CEP 60740-903. E-mail: mahleite22@yahoo.com.br

2. Professor Adjunto do Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia Vegetal, Universidade Estadual do Ceará. Av. Paranjana, 1700, Itaperi, Fortaleza, CE, CEP 60740-903. E-mail: oriel@uece.br

3. Ph.D em Ciências Biológicas, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália, km8, s/n, Rio Grande, RS, CEP 47496200-901. E-mail: docosta@furg.br

Baixas concentrações de hipoclorito (2%) são freqüentemente utilizadas para assepsia de sementes, sendo que o tempo de imersão varia dependendo da espécie [5, 6]. Possíveis efeitos deste tratamento sobre a germinação são raramente estudados. Nosso resultado sugere que maior taxa de germinação pode estar associada a uma assepsia mais eficiente, refletida pela redução na taxa de infestação das sementes. A agitação constante das sementes em hipoclorito 5% por 5 minutos demonstrou ser o melhor método de limpeza das sementes de *Salicornia gaudichaudiana*, por eliminar a infestação por fungos e não inibir a germinação.

O melhor substrato para germinação das sementes de *Salicornia* demonstrou ser o papel filtro (Fig. 2C), com média de germinação de 66,4%, contra 33,1% na areia, nas mesmas condições de temperatura e luz, analisados durante 17 dias. Este resultado possivelmente ocorreu devido a rápida dessecação superficial da areia e conseqüente subótimas condições de umidade para germinação. O índice de sobrevivência de 83,7% das mudas no campo mostrou boa adaptação as condições do Nordeste, fato que se verifica com a grande produção de flores e sementes. Esses resultados contrastam com os de Tiku [7] e Cooper [8].

Agradecimentos

À Universidade Estadual do Ceará (UECE), ao Laboratório de Ciências do Mar da UFC – LABOMAR,

à Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Referências

- [1] KROM, M.D.; ELLNER, S.; VAN RIJN, J. & NEORI, A. Nitrogen and phosphorus cycling and transformations in a prototype 'non-polluting' integrated mariculture system, Eilat, Israel. *Marine Ecology Progress Series*, v.118, p. 25-36, 1995.
- [2] YAP, W.G. Principles and concepts of mangrove-friendly shrimp culture. *SEAFDEC Asian Aquaculture* 24 (3): 3-4, 2002.
- [3] COELHO JR, C. & SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2003 [Online]. O Impacto da carcinicultura nos ecossistemas costeiros brasileiros, com ênfase no ecossistema manguezal. Homepage: http://www.acaq.org.br/noticias/2003/not_06_06_2003_c.htm
- [4] GLENN, E.P.; BROWN, J.J. & O'LEARY, J.W. Irrigating crops with seawater. *Scientific American*, p. 76-81, August, 1998.
- [5] ARAÚJO NETO, J.C.; AGUIAR, I.B. & FERREIRA, V.M. 2003. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. *Rev. bras. Bot.* 26(2): 259-254.
- [6] ARAÚJO, A.E.S.; CASTRO, A.P.G. & ROSSETTO, C.A.V. 2004. Avaliação de metodologia para detecção de fungos em sementes de amendoim. *Rev. bras. sementes*, 26(2): 45-54.
- [7] TIKU, B.L. 1976. Effect of salinity on the photosynthesis of the halophyte *Salicornia rubra* and *Distichlis stricta*. *Physiologia Plantarum*. 37:23-28.
- [8] COOPER, A. 1982. The effects of salinity and waterlogging on the growth and cation uptake of salt marsh plants. *New Phytologist*. 90: 263-275.

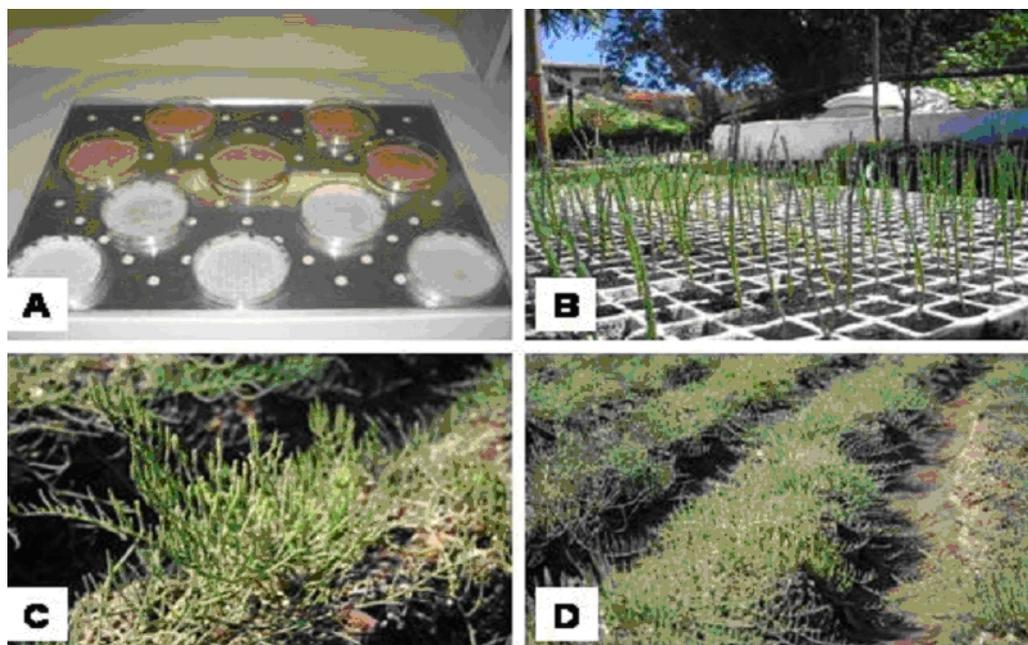


Figura 1 - A. Bandejas com placas de Petri para o teste de germinação de *Salicornia gaudichaudiana* Mog. em areia e papel filtro. B. Plântulas de *Salicornia* sendo aclimatadas em bandejas-viveiros no Campus da UECE. C. Planta de *Salicornia* com ramo com flor. D. Canteiro de *Salicornia* com várias plantas sendo irrigadas por efluente da fazenda de camarão em Aracati.

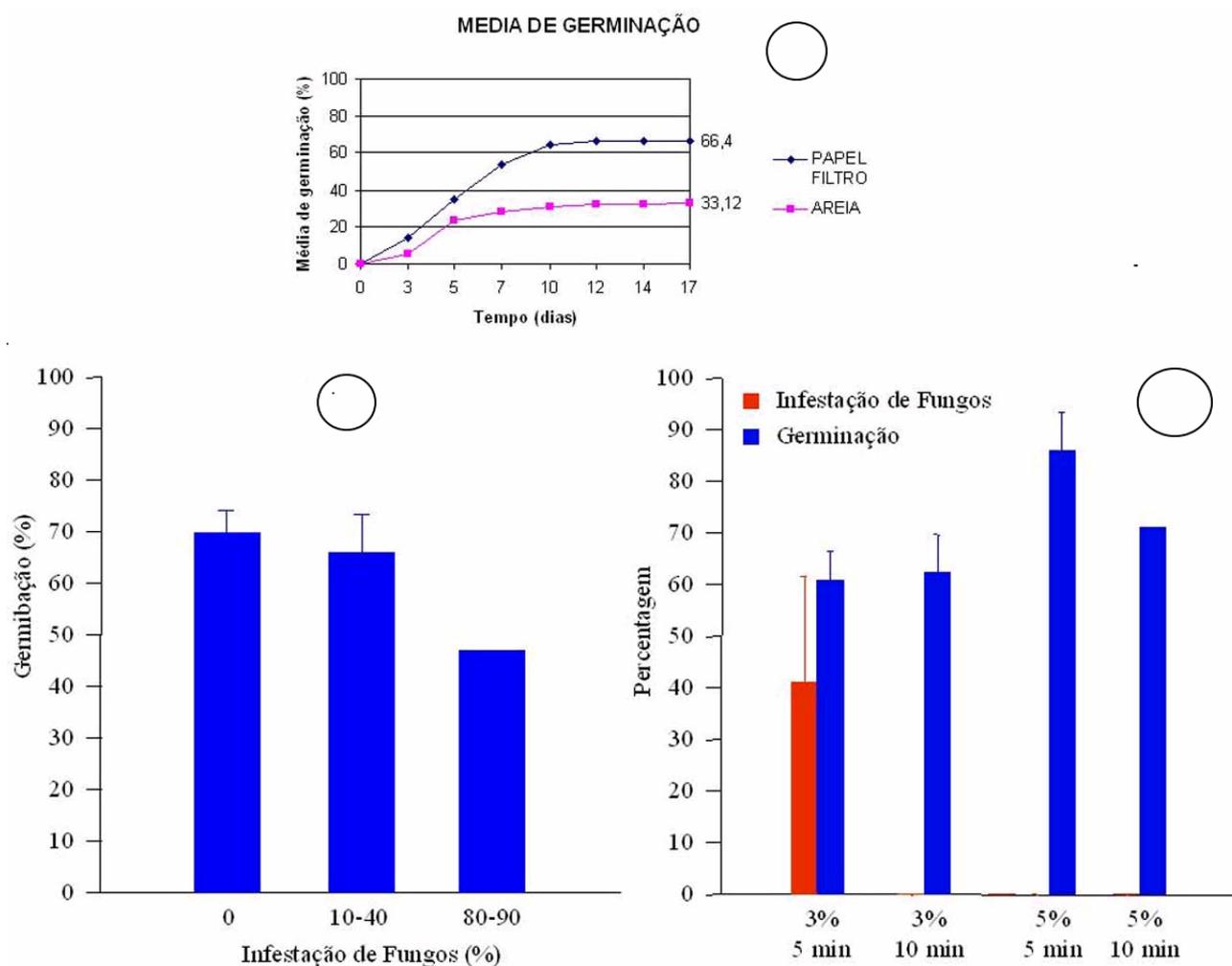


Figura 2 – A. Infestação de fungos em sementes germinadas em laboratório para teste de hipoclorito. B. Porcentagem de germinação de *Salicornia* em diferentes concentrações de hipoclorito em diferentes intervalos de tempo. C. Média de germinação em dois substratos diferentes (papel filtro e a areia).