



AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE PLANTAS DE MANGUE COM SUBSTRATO INOCULADO COM *ARCHEA* SP E PROTEOBACTÉRIAS

Fernando Alves Dornelas

L.E.C. Pereira; M.G. Peres; R. Reis; R.M. Gomes; S.A. Silva; S.A. Castanheira; M.R. Manhani

Universidade São Judas Tadeu, Rua Taquari, 546, Mooca, 03166 - 000, São Paulo, Brasil. fecapt@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas de transição entre o meio marinho e terrestre característico de regiões tropicais e subtropicais e sujeitos ao regime de marés. Apresentam solo escuro, rico em nutrientes com vegetação pioneira de influência flúviomarinha (Cury, 2006).

Considerado um patrimônio importante devido a suas características, desempenhando um papel essencial na biodiversidade marinha, funcionam como berçário natural e fonte de alimento para peixes e outros animais. Ocorre em regiões costeiras e considerado importante transformador de nutrientes, matéria orgânica e gerador de bens e serviço, onde muitas famílias dependem direta ou indiretamente dos seus recursos (Castanheira, 2004).

A maior incidência de bosque de mangue está entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, distribuídos em uma estreita faixa ao longo do litoral. Nos continentes, América, Ásia, África e Oceania, sua distribuição na costa brasileira ocorre desde o Amapá até Santa Catarina (Vannucci, 2002).

As regiões de manguezal estão associadas a questões ecológicas, já esses ecossistemas desempenham uma importante função na produtividade de outros sistemas interligados, especialmente os costeiros. Também estão associados a questões sócio - econômicas, gerando benefícios para as populações ribeirinhas que deles dependem (Rodrigues, 1997).

Apesar disso, as áreas de manguezal vêm sofrendo uma diminuição significativa, sendo sistematicamente degradadas. As principais atividades antrópicas que causam impactos sobre as regiões de manguezal são: extrativismo vegetal e animal, especulação imobiliária, aterros sanitários, contaminação por efluentes, agricultura, pecuária, barragens, e derramamento de petróleo ao longo da costa. A vegetação dos bosques de mangue é responsável pela dinâmica produtiva dos estuários tropicais e as áreas adjacentes e sua degradação têm como consequência a diminuição da biodiversidade como moluscos, crustáceos, peixes ou até mesmo comunidades de microrganismos pouco conhecidos, porém essenciais para o solo dos manguezais (Silva, 1996).

As raízes e os caules das plantas que habitam os manguezais impedem que estes terrenos sofram ação da erosão pelo mar e pelos rios. Além de impedirem a erosão, funcionam também como fonte de alimento para vários microrganismos que ali habitam, sustentando assim, a cadeia alimentar deste ecossistema (Cury, 2006).

Dentre os organismos que habitam o solo de manguezal ocorre predominância de Proteobactérias, tais como *Desulfovibrio* e *Desulfobacter* e representantes do grupo *Archaea* devido às características anaeróbias e grande concentração de sais ali encontrados. Sua função desempenhada no ambiente ainda não é claramente definida, mas verifica - se que bactérias de alguns grupos são muito importantes para o ciclo do carbono, como é o caso das metanogênicas (CURY, 2006).

Como os solos dos manguezais são anóxicos, ricos em matéria orgânica e com grande ocorrência de cepas bacterianas, teriam os representantes do grupo *Archaea* e das Proteobactérias alguma influência no desenvolvimento das plantas de mangue?

OBJETIVOS

Verificar a possibilidade de associação entre estes microrganismos e o desenvolvimento das plantas de mangue.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no município de Ilha Comprida litoral sul do estado de São Paulo, localizado a aproximadamente 24°45'S e 47°33'W no Boqueirão Norte (sede da Prefeitura), com área equivalente a 252km² (ILHA COMPRIDA, 2008). Os bosques de mangue estão localizados ao longo do mar pequeno, formando extensas faixas voltadas para o continente. A ilha possui 74km² de praias com largura de 3 a 5km e sua menor distância da costa em linha reta é de 0,31km (Castanheira, 1997).

De acordo com Castanheira (1997), o Porto de Aquilino e o Cemitério de Pedrinhas localizam - se a aproximadamente 24°48'38"S e 47°48'13"W e 24°53'48"S e 47°48'06"W, respectivamente, onde foram realizadas as coletas de solo e propágulos, local escolhido devido às condições ambientais favoráveis (sem aparente degradação).

Foram coletadas cinco subamostras reunidas numa amostra composta, na profundidade de 20cm, utilizando - se uma bomba de sucção construída com um tubo de polietileno. As amostras coletadas foram transferidas para tubos de ensaio contendo 10mL de caldo tioglicolato, selado com 2mL de óleo mineral e mantidas à temperatura ambiente (20 a 25°C) por 48 horas. Após incubação, uma alíquota de 0,1mL foi semeada na superfície de Ágar Padrão para Contagem (PCA), contendo 2% de cloreto de sódio e adicionado de sobreca-mada do mesmo meio de cultura. Estas placas foram incubadas por 72 horas em anaerobiose. Após o crescimento dos microrganismos, estes foram novamente inoculados em tubos de ensaio contendo caldo tioglicolato selados com óleo mineral e mantidos à temperatura ambiente por um período de três dias, onde se pode observar a turbidez do caldo sugerindo a multiplicação das bactérias anaeróbias. Ao final desta, o inóculo estava pronto para ser adicionado ao solo de cultivo.

Foram coletados 52 quilos de solo e aproximadamente 250 propágulos de *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana*, armazenados em caixas de isopor. Em laboratório, o substrato foi dividido em três partes iguais: Duas partes desse solo foram esterilizadas em autoclave a 121°C, por 15 minutos e, posteriormente, colocadas em estufa de secagem a 90°C por 20 minutos. A última parte do solo não recebeu nenhum tratamento.

Os propágulos foram selecionados, segundo Castanheira (2004), excluindo aqueles não viáveis, ou seja: desidratados, malformados ou que apresentam danos em sua estrutura, como por exemplo, dano na gema apical ou herbivoria. Portanto, os propágulos selecionados apresentavam aspecto homogêneo entre si. Foram higienizados com hipoclorito de sódio a 2% e lavados posteriormente em água corrente.

Os propágulos foram plantados em tubetes de 288mL. Foram feitos três tratamentos:

- 60 tubetes para cada espécie com solo estéril.
- 60 tubetes com solo estéril acrescidos de 250 µL de suspensão bacteriana em caldo tioglicolato.
- 60 tubetes com solo natural que não recebeu nenhum tratamento depois de coletado.

As mudas foram mantidas em local aberto, ensolarado e regadas duas vezes ao dia com água doce, por 105 dias.

RESULTADOS

Em relação ao desenvolvimento das mudas em altura *R. mangle* não demonstrou uma resposta diferenciada para nenhum dos tratamentos, alcançando uma média de 27,2cm de altura no solo controle, 28,07cm no solo estéril e 25,19cm no solo inoculado.

Para *L. racemosa* tanto no solo controle quanto no solo teste as diferenças também não foram significativas. As mudas alcançaram uma média de 7,9cm e 8,0cm, respectivamente.

A. schaueriana alcançou uma altura média de 10,6cm no solo controle, 9,9cm no solo teste e 6,8cm no solo estéril.

Esses resultados sugeriram que as bactérias isoladas de mangue podem não ter contribuído para o desenvolvimento das mudas, mas tão somente para a sua sobrevivência.

Após 105 dias do plantio *L. racemosa* apresentou uma diferença significativa no que se refere a sua sobrevivência no solo inoculado (80%). No solo controle, sobreviveram 60% das mudas e no solo estéril apenas 30%, sugerindo que a presença de *Archaea* e Proteobactérias pode ter favorecido sua sobrevivência.

No solo inoculado, houve sobrevivência de 95% das mudas de *R. mangle*, enquanto que no solo controle, 85% sobreviveram. Uma menor taxa de sobrevivência, porém significativa (70%) foi observada no solo estéril. Tal resultado pode ser atribuído à maior quantidade de reserva nutricional dos propágulos.

Quanto a *A. schaueriana*, as diferenças também foram significativas: sobreviveram 60% das mudas no solo inoculado, 30% no solo controle e 35% no estéril, sugerindo que assim como em *L. racemosa* é possível que *Archaea* e Proteobactérias atuem favorecendo a sobrevivência das plantas de mangue.

CONCLUSÃO

É possível inferir que há possibilidade de *Archaea* sp. e Proteobactérias atuarem positivamente na sobrevivência de *L. racemosa* e *A. schaueriana*.

REFERÊNCIAS

- Castanheira, S. A. **O ecossistema manguezal e a relação antrópica das comunidades tradicionais de Pedrinhas, Juruvaúva e Ubatuba, em Ilha Comprida, Estado de São Paulo, Brasil.** 1997. 262 f. Dissertação (Mestrado)-Universidade Guarulhos, 1997.
- Castanheira, S. A. **Produção de mudas de espécies florestais de manguezal com base em estudos florísticos, fitossociológicos, visando a recuperação de áreas degradadas em Ilha Comprida-SP,** 2004. Tese (Doutorado)-Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro, 2004
- Cury, J. C. **Diversidade de Bacteria e Archaea em solos de mangue e marisma,** 2006. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Campus de Piracicaba, 2006.
- Rodrigues, F.O. **Derramamento de óleo no ecossistema manguezal-limpeza do ambiente, efeitos e metodologia de estudo.** São Paulo, 1997. 173 p. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- Silva, E.V. Os impactos ambientais em um manguezal de franja no Ceará. In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 1, Recife, 1996. **Anais.** Recife, 1996
- Vannucci, M. **Os manguezais e nós.** 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.