

São 3 as principais funções da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Proteção da Biodiversidade
Desenvolvimento Sustentável
Conhecimento Científico

realização:

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA

Rua do Horto 931 - Instituto Florestal
São Paulo-SP - CEP: 02377-000
Fax: (011) 204-8067



Ministério do
Meio Ambiente



Caderno nº 16



SÉRIE RECUPERAÇÃO

BARRA DE MAMANGUAPE-PB

Estudo do impacto do uso de madeira de manguezal pela população extrativista e da possibilidade de reflorestamento e manejo dos recursos madeireiros

Danielle Paludo e Vicente Stanislaw Klonowski



SÉRIE 1 - CONSERVAÇÃO E ÁREAS PROTEGIDAS

- Cad. 01 - A Questão Fundiária
- Cad. 18 - SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

SÉRIE 2 - GESTÃO DA RBMA

- Cad. 02 - A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
- Cad. 05 - A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de São Paulo
- Cad. 06 - Avaliação da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica
- Cad. 09 - Comitês Estaduais da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

SÉRIE 3 - RECUPERAÇÃO

- Cad. 03 - Recuperação de Áreas Degradadas da Mata Atlântica
- Cad. 14 - Recuperação de Áreas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações planta-animal
- Cad. 16 - Barra de Mamanguape

SÉRIE 4 - POLÍTICAS PÚBLICAS

- Cad. 04 - Plano de Ação para a Mata Atlântica
- Cad. 13 - Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica
- Cad. 15 - Mata Atlântica
- Cad. 21 - Estratégias e Instrumentos para a Conservação, Recuperação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica
- Cad. 23 - Certificação Florestal

SÉRIE 5 - SÉRIE ESTADOS E REGIÕES DA RBMA

- Cad. 08 - A Mata Atlântica do Sul da Bahia
- Cad. 11 - A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul
- Cad. 12 - A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em Pernambuco
- Cad. 22 - A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro

SÉRIE 6 - DOCUMENTOS HISTÓRICOS

- Cad. 07 - Carta de São Vicente - 1560
- Cad. 10 - Viagem à Terra Brasil

SÉRIE 7 - CIÊNCIA E PESQUISA

- Cad. 17 - Bioprospecção
- Cad. 20 - Árvores Gigantescas da Terra e as Maiores Assinaladas no Brasil

SÉRIE 8 - MaB-UNESCO

- Cad. 19 - Reservas da Biosfera na América Latina

Caderno nº. 16

BARRA DE MAMANGUAPE - PB

Estudo do impacto do uso de madeira de manguezal pela população extrativista e da possibilidade de reflorestamento e manejo dos recursos madeireiros

Danielle Paludo e Vicente Stanislaw Klonowski



Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica



A Lauro Pires Xavier, que foi um grande aliado dos pequenos agricultores no estado da Paraíba, pioneiro como ambientalista e grande defensor da Mata Atlântica no Estado. Contribuiu para o desenvolvimento que hoje chamamos de sustentável.

Este caderno é produto da experiência de recuperação de áreas degradadas de mangue para as populações extrativistas da Barra de Mamanguape que é considerada uma das Áreas Piloto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Foi realizado pela Fundação para Preservação e Estudos dos Mamíferos Marinhos - FMM - PB, com apoio do Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica através do Projeto de Consolidação das Reservas da Biosfera do Brasil, com recursos do Ministério do Meio Ambiente repassados através da UNESCO.



SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO.	07
INTRODUÇÃO.	09
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.	13
METODOLOGIA.	16
1. Avaliação da extração de madeira.	16
2. Experimento de produção de mudas e plantio de mangue.	16
RESULTADOS.	21
1. Extração de madeira.	21
2. Experimentos de produção de mudas e plantio de mangue.	31
DISCUSSÃO.	42
AGRADECIMENTOS.	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	53

Série Cadernos da
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

Editor: José Pedro de Oliveira Costa

Conselho Editorial: José Pedro de Oliveira Costa, Clayton Ferreira Lino, João Lucílio
Albuquerque

Caderno nº 16
BARRA DE MAMANGUAPE - PB
Estudo do impacto do uso de madeira de manguezal pela população extrativista e da
possibilidade de reflorestamento e manejo dos recursos madeireiros

É uma publicação do
Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica,
com o patrocínio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e do
Ministério do Meio Ambiente.

Impressão: Ministério do Meio Ambiente.

**Projeto Gráfico e
Editoração:** Elaine Regina dos Santos

Revisão: Clayton F. Lino/João Lucílio R. Albuquerque/José Pedro de Oliveira Costa

São Paulo
Inverno 1999

**Autoriza-se a reprodução total ou parcial
deste documento desde que citada a fonte.**



APRESENTAÇÃO

A Barra de Mamanguape, na Paraíba é uma das mais importantes áreas naturais do Nordeste brasileiro. Ali ocorrem extensos manguezais, remanescentes florestais de Mata Atlântica, restingas, dunas, falésias e arrecifes, que compõem um grande mosaico de ecossistemas e abriga uma grande diversidade florística e faunística. Nessa área merece especial destaque a presença do peixe boi marinho *Trichechus manatus manatus* que, em Mamanguape tem uma de suas mais protegidas áreas de refúgio e alimentação.

A área da Barra de Mamanguape, envolvida por uma região intensamente ocupada por cultivo de cana de açúcar, protege também um significativo número de comunidades tradicionais de pescadores e aldeias indígenas para quem o adequado uso dos recursos naturais é básico para sua sobrevivência física e cultural.

Por essas razões a área foi declarada APA - Área de Proteção Ambiental Federal em 1993 e também definida como uma Área Piloto da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, ou seja, prioritária para projetos experimentais e demonstrativos de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável.

Nesta perspectiva, reconhecendo a importância da área e do trabalho que o IBAMA, através do Centro Peixe-Boi e da Fundação Mamíferos Marinhos vem desenvolvendo na região, o Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica vem desde 1998 apoiando projetos em Mamanguape. Dentre eles destaca-se a produção de vídeos sobre "peixe-boi e a Barra do Mamanguape" e o "Programa de Manejo sustentado de madeira para as populações extrativistas de Barra do Mamanguape". Como resultados desse projeto obteve-se a implantação de um viveiro florestal, o envolvimento da comunidade local com o projeto através de palestras e exposições, o preparo da terra e plantio de mudas através de mutirões e experimentos de replantio de mangue.



A presente publicação, de autoria de Danielle Paludo e Vicente Stanislaw Klonowski, que coordenaram os referidos projetos, apresenta os resultados obtidos. Tais informações, além de servirem de base para o adequado manejo e recuperação dos manguezais no local, contribuem também para o desenvolvimento da metodologia geral de recuperação de áreas degradadas, campo especialmente importante para a Mata Atlântica.

Clayton F. Lino
Conselho Nacional da Reserva
da Biosfera da Mata Atlântica

INTRODUÇÃO:

A Barra do Rio Mamanguape é uma área relativamente isolada no litoral norte do Estado da Paraíba que, pelas suas características próprias e por iniciativa dos pesquisadores e ambientalistas que por ali passaram tornou-se objeto de estudos e de trabalhos de conservação a partir da década de 80.

Ela compreende ecossistemas diversos como praias arenosas com cordões de dunas, falésias, arrecifes costeiros, mata de restinga e de tabuleiro além de uma bem conservada área de manguezal. É a principal área de ocorrência e reprodução do peixe-boi marinho *Trichechus manatus manatus* - mamífero aquático considerado seriamente ameaçado de extinção, no litoral nordeste do Brasil, o que despertou especial interesse na conservação do habitat da espécie.

O Governo Federal, através do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, estuda e protege o peixe-boi marinho e os ecossistemas em Barra de Mamanguape, realiza atividades de educação ambiental e de desenvolvimento comunitário e possui uma Base do Projeto Peixe-Boi às margens do rio.

O Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica considerou Barra de Mamanguape como Área Piloto no nordeste brasileiro, prioritária para ações de conservação e manejo sustentável de recursos naturais.

A população humana é fruto da miscigenação dos índios Potiguar, negros e brancos, e tem estreita relação de dependência da mata e do manguezal para sua sobrevivência, sustento e manutenção de padrões culturais. Possui grande conhecimento empírico dos fenômenos naturais, de potenciais e produtos disponíveis na natureza, especialmente com relação ao meio aquático. Na área existem 17 vilas ou agrupamentos rurais, além da sede dos municípios de Rio Tinto e de Marcação. Parte das vilas são aldeias indígenas da Área Indígena Potiguar, à margem norte do rio Mamanguape.



Toda a área é cercada por extensos canaviais. O grande desmatamento da Mata Atlântica e expansão das fazendas canaveiras ocorridos com a implantação do programa Pró-álcool pelo Governo Federal e empresariado, a partir da década de 70, “empurraram” as comunidades para as áreas consideradas da União e áreas de preservação permanente, que passaram a ser a única fonte disponível de produtos madeireiros e energéticos básicos para a subsistência.

Os manguezais constituem uma fonte de recursos de que se servem habitualmente as comunidades pescadoras e costeiras. Historicamente existe este tipo de exploração de subsistência e é comum a utilização de madeira do mangue para a construção de casas, de canoas, cercas, entre outros usos. Inicialmente em pequena escala, a procura pela madeira aumentou consideravelmente após o Pró-álcool. Para a construção das casas, a madeira da mata Atlântica foi substituída pela madeira de mangue, que, embora considerada de qualidade muito inferior, tornou-se o recurso disponível.

A pressão sobre o mangue aumentou muito e surgiu a necessidade de se intervir no processo extrativo de forma a conservar não apenas a madeira para as populações extrativistas, como também remédios, caranguejos, mariscos, ostras e peixes que o mangue proporciona. A decretação da unidade de conservação ambiental em Barra de Mamanguape só ocorreu em 1993, quando a região foi transformada em Área de Proteção Ambiental (Decreto nº 924 de 10/set/1993).

Áreas de Proteção Ambiental são Unidades de Conservação de uso planejado, que almejam alcançar o desenvolvimento social e econômico das populações humanas integrado à conservação dos recursos naturais. Enquanto Área de Proteção Ambiental, Barra de Mamanguape presta-se a experimentos que visem a utilização sustentável dos recursos naturais pelas populações extrativistas.

A A.P.A. não dispõe até então de um Plano de Manejo que oriente o desenvolvimento das atividades humanas, e sua implantação requer levantar os problemas e procurar soluções que viabilizem o suprimento das comunidades extrativistas, com o desafio de não incorrer

em perdas de produtividade dos ecossistemas ou perda da biodiversidade.

A madeira do mangue não é a mais apropriada para alguns usos que recebe, não há tratamento para a sua conservação e em muitos casos ocorre desperdício, além da degradação das áreas onde a madeira é retirada, que passa a necessitar de recuperação e reflorestamento. Não é conhecido o montante de madeira retirada do manguezal pelas populações extrativistas, e nem se esta forma de retirada é sustentável. Além do que sua utilização é proibida pelo Código Florestal.

Este trabalho apresenta parte dos resultados obtidos pelo Projeto Peixe-Boi em Barra de Mamanguape com relação à utilização de madeira pelas populações tradicionais e à produção e plantio de mudas necessárias à recuperação das áreas de manguezais desmatadas. Na primeira parte são analisados a demanda de madeira das populações humanas, de acordo com os dados coletados entre 1989 e 1993. Na segunda parte são descritos os resultados obtidos com experimentos de brotação, produção e plantio de mudas de mangue realizados entre 1994 e 1997 no manguezal do rio Maman-guape. O resultado destas experiências parcialmente patrocinadas pelo Conselho Nacional da Reserva Biosfera da Mata Atlântica pode subsidiar a administração da unidade de conservação.

Manguezais possuem características biológicas próprias de reprodução e regeneração, que foram estudadas para realizar os experimentos em Barra de Mamanguape. Os mangues mostram um mecanismo de desenvolvimento embrionário dentro do próprio fruto, que evita a separação prematura da planta mãe. Quando separam-se são chamados de propágulos ao invés de sementes, e apresentam brotamento rápido, no gênero *Rhizophora* o próprio propágulo transforma-se no tronco principal da árvore. Existe grande desconhecimento sobre as técnicas de produção de mudas e reflorestamento de manguezal na região. Experimentar diferentes formas de brotação, plantio e reflorestamento proporciona descobrir que métodos são eficientes e viáveis para recuperação das áreas onde ocorre desmatamento do mangue. Neste trabalho usaremos o ter-



mo propágulo para o estágio após a soltura da árvore-mãe, plântulas para aqueles que iniciam o desenvolvimento de raízes e mudas para as plântulas com raízes e folhas, que já são pequenas arvorezinhas.

Este trabalho teve como objetivos avaliar o impacto da retirada de madeira do manguezal do rio Mamanguape pelas populações ribeirinhas para uso doméstico e desenvolver cultivo experimental de espécies de mangue nas áreas desmatadas do manguezal do rio Mamanguape, com transplante de mudas, plantio direto e produção de mudas em viveiros.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA:

A Paraíba teve estimada a área total de manguezais em 10.080 ha (Freire & Oliveira, 1993). O estuário do Rio Mamanguape teve sua área estimada em 5.721 ha de mangues (Decreto nº 91.890/85 que cria a ARIE Manguezais da Foz do Rio Mamanguape), e em 5.400 ha pelo levantamento feito em 1994 pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA, sendo a maior área de manguezal do Estado. Localiza-se na porção norte da Paraíba, nos municípios de Rio Tinto e Marcação. Fig.1.

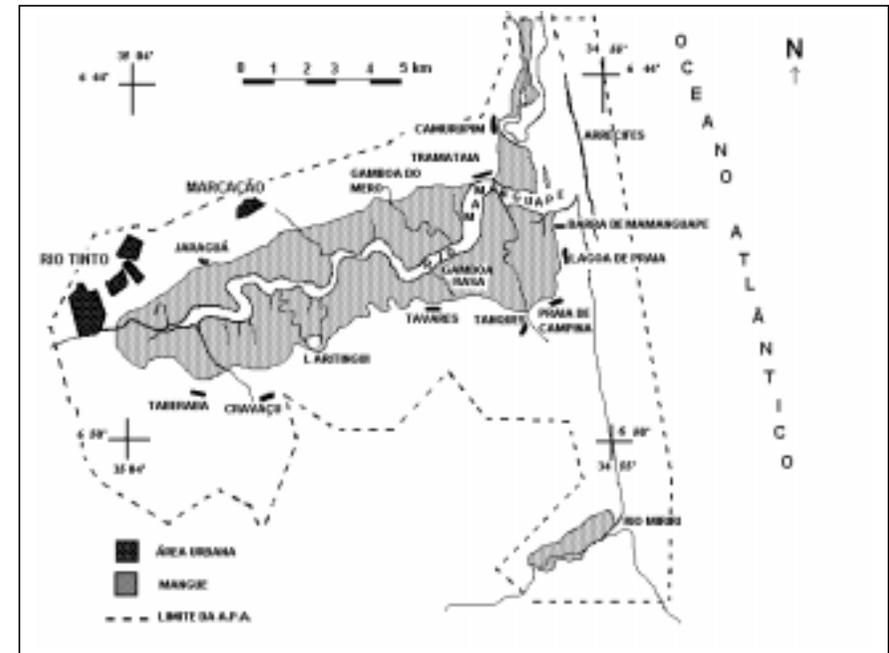


Figura 1 – Mapa da região costeira de Barra de Mamanguape, Paraíba.

A pluviosidade média do litoral norte da Paraíba está em torno de 1500mm anuais, e as chuvas concentram-se no trimestre abril/junho (Nimer, 1989). A amplitude tidal máxima é de 2.7 m nas marés de sizígia.

O manguezal do rio Mamanguape possui as seguintes espécies arbóreas: *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia*



schaweriana, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erectus*. As maiores árvores de *Rhizophora* encontradas chegam a 25 m de altura e até 60 cm de diâmetro (dap - diâmetro à altura do peito); as de *Avicennia* alcançam alturas superiores a 30 m de altura e 65 cm de diâmetro (dap).

O estuário possui cerca de 24 km de extensão a partir da costa até a sede do município de Rio Tinto. Além do rio Mamanguape, o rio Estiva, de menor porte, desemboca em Barra de Mamanguape. Na foz forma-se uma baía com seis quilômetros de largura quase fechada por uma linha de arrecifes costeiros de formação quaternária. Existem duas saídas principais – “barretas”, passagem da água que sai do rio e entra do mar, por onde passam as embarcações, os peixes, peixe-boi e outros organismos que freqüentam o estuário. A condição de baía protegida pelos arrecifes proporciona águas calmas e tranqüilas permanentes. Estas características favorecem a reprodução e criação do peixe-boi marinho, motivo que tornou o estuário tão importante para o ciclo de vida deste mamífero que ocorre ali.

O rio Mamanguape vem sofrendo desde há muitos anos um grande processo de assoreamento.

Além do mangue propriamente dito, espécies vegetais como *Acrostichum aureum* (samambaia do mangue), *Eleocharis obtusa* e *Spartina alterniflora* (capins do mangue) são encontradas nas partes mais altas do mangue.

Entre as espécies de mamíferos, além do peixe-boi *Trichechus manatus manatus*, freqüentam a área do manguezal o guaxinim *Procyon cactorius*, o sagui *Callithrix jacchus*, ratos e o morcego-pescador. Eventualmente adentram o estuário botos da espécie *Sotalia fluviatilis* e mais raramente *Tursiops truncatus*. Aves da família Falconidae, garças *Casmerodius albus*, *Egretta thula*, *Nycticorax nycticorax*, marrecas *Dendrocygna viduata*, urubus *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*, socó *Butorides striatus*, o biguá *Phalacrocorax olivaceus*, aves costeiras e marinhas *Pluvialis squatarola*, *Charadrius collaris*, *Calidris alba*, *Gallinago gallinago*, *Actitis macularia*, *Fregata*

magnificens, *Sterna hirundo*, *Sterna superciliaris*, *Larus dominicanus* entre outras. Flexa-peixe grande e pequeno *Ceryle torquata*, *Chloroceryle americana*, bem-te-vis e passariformes não aquáticos também foram registrados.

São produtos do manguezal para a população extrativista o marisco-pedra *Anomalocardia brasiliana*, a ostra *Crassostrea brasiliana*, o caranguejo-uçá *Ucides cordatus*, o goiamum *Cardisoma guanhumi*, o siri açú *Callinectes danae*, o camarão *Pennaeus subtilis*, *Pennaeus schmitti* e o sururu *Mytella sp.* Diversas espécies de peixes são exploradas pelos pescadores do rio Mamanguape.

A atividade econômica mais importante relacionada ao manguezal do Rio Mamanguape é a captura artesanal do caranguejo.



METODOLOGIA:

1. Avaliação da extração de madeira

Entre os anos de 1989 e 1993, por quatro vezes levantou-se quanto era retirado de madeira do manguezal do rio Mamanguape com o fim de construção de casas locais. Estes levantamentos ficaram conhecidos como o “controle do mangue” e constavam do registro da quantidade e tipo de madeira retirada por cada morador que fosse reformar ou construir sua casa. As informações eram prestadas pelos próprios moradores, e registradas por um morador designado entre todos de cada comunidade. Foram realizadas reuniões nas comunidades e houve grande participação dos moradores. As saídas de campo do Programa de Monitoramento Costeiro que então era desenvolvido pelo Projeto Peixe-Boi permitia conferir as informações registradas. Para fins de cálculo foram utilizadas as informações entre junho de 1989 e junho de 1990.

2. Experimentos de produção de mudas e plantio de mangue

2.1- Levantamento das áreas para experimento:

Selecionou-se as áreas do manguezal que apresentavam-se mais impactadas com o corte de madeira e áreas onde o manguezal estava pouco denso. Foi escolhida também uma área de manguezal próxima à Base do Projeto Peixe-Boi, que apresentasse, além das facilidades decorrentes da proximidade, condições de menor impacto das marés para experimentos de plantio direto e também para implantação de viveiros de mudas.

2.2 - Plantio direto de propágulos:

Os propágulos de *Rhizophora mangle* foram colhidos após a soltura da árvore-mãe, e os propágulos de *Avicennia schaweriana* e *Laguncularia racemosa* foram colhidos quando prestes a soltar-se, na própria árvore-mãe.

O plantio direto de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaweriana* foi feito por lançamento nas áreas a serem reflorestadas e experimentalmente em uma área de manguezal denominada “peixe-boi” onde o impacto da força das marés era mínimo.

Os propágulos de *Rhizophora mangle* foram colhidos na água e margens de gamboas do mangue onde tendem a se acumular, e o plantio direto enterrando-se cerca de 3 cm da parte inferior dos propágulos no solo em transectos na área reflorestada, com uma distância média de 1,5 x 1,5 m entre os propágulos.

2.3- Transplante de mudas:

As mudas de *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaweriana* e *Laguncularia racemosa* foram coletadas no manguezal em áreas de grande densidade de mudas, com auxílio de pás. Foram colhidas mudas de 20 cm a 70 cm de altura. Parte das mudas de *Rhizophora mangle* foi coletada com as raízes nuas. As demais com as raízes em torrões do solo do mangue. As mudas eram arrumadas em bandejas plásticas e transportadas imediatamente para a área de plantio, de barco.

O plantio foi feito durante as marés baixas, com um espaçamento médio de 3,0 a 4,0 metros entre as mudas. Parte das mudas transplantadas sofreram desbaste das folhas após o transplante. Após o transplante não foram realizados tratamentos culturais, apenas a observação periódica do estado das mudas transplantadas.

2.4- Produção de mudas:

Os propágulos de *Rhizophora mangle* foram colhidos na água do estuário, de *Avicennia germinans*, *Avicennia schaweriana*, *Laguncularia racemosa* e sementes de *Conocarpus erectus* colhidos maduros, na própria árvore-mãe.



Os propágulos eram colocados para brotação de molho em água doce ou salobra ou em solo úmido de mangue até o surgimento das raízes após o que passavam para viveiros de mudas.

Nos experimentos foram utilizados água doce, 0‰ de salinidade, e água salobra. A água salobra corresponde à água estuarina, com salinidade variando entre 5‰ nos meses de chuva e 30‰ nos meses de estiagem.

Foram construídos três tipos de viveiros para mudas:

a) viveiro intermediário para enraizamento das pequenas mudas de *Laguncularia racemosa*, *Avicennia germinans* e *A. schaweriana*. Constava basicamente de solo do mangue ou areia em bandejas plásticas ou tanques de plástico industrial de cerca de 50 x 50 cm e 10 cm de profundidade enterrados no chão Fig. 2. As mudas eram mantidas em espaçamento médio de 2 cm entre elas. O viveiro era agitado diariamente com água doce ou salobra e o plástico mantinha o solo constantemente úmido. No caso do solo arenoso, mantinha-se uma lâmina d'água de cerca de 0,5 cm acima do nível do solo. O viveiro era construído em áreas parcialmente sombreadas e as mudas aí permaneciam até atingir cerca de cinco centímetros, quando eram transferidas para saquinhos de plástico preto de capacidade 1 litro.

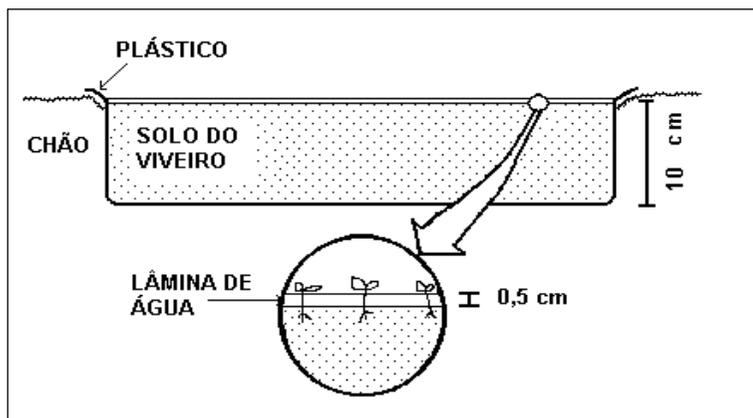


Figura 2 – Viveiro intermediário para enraizamento de pequenas mudas de mangue.

b) viveiro alagado de mudas em saquinhos de 1 litro. Constava de tanques de represamento de água, de cerca de 1,0 x 0,8 m e 20 cm de profundidade, construídos com plástico industrial enterrado ou de concreto e alvenaria, com cano de PVC com rolha no fundo do tanque para esgotamento e controle de nível da água (Fig. 3). Os viveiros eram agitados com água doce ou salobra. Os sacos de mudas continham solo de mangue, arenoso, argiloso ou combinação entre eles, e mudas das espécies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *A. schaweriana*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erectus*. Uma variação deste tipo de viveiro foi construída em área de manguezal, onde a água era feita pela maré e era represada a água durante a maré seca.

c) viveiro seco de mudas em saquinhos de 1 litro. Foi utilizado para mudas de *Conocarpus erectus*. Utilizava solo de mangue, argiloso, arenoso ou de uma combinação entre eles, mantido em área parcialmente sombreada e era agitado diariamente com água doce.

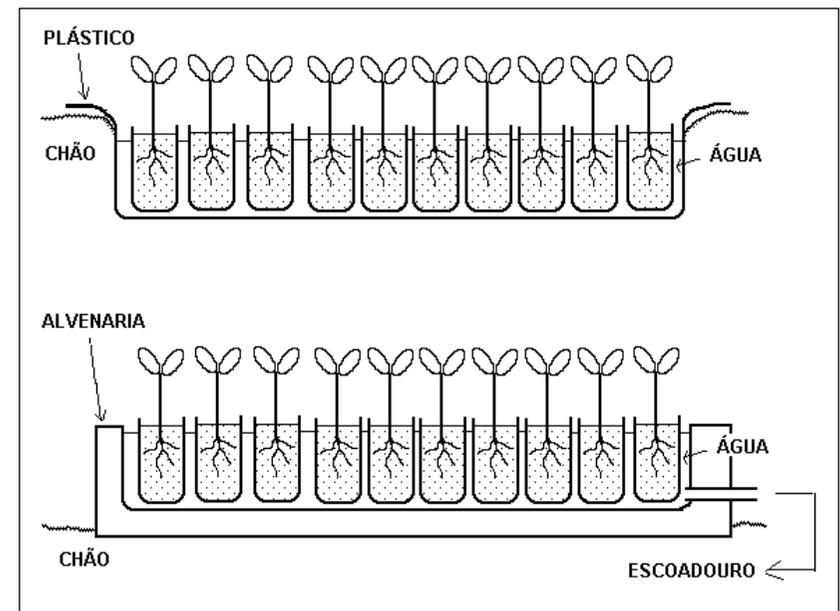


Figura 3 – Viveiro alagado de mudas construído com plástico (fig. acima) e em alvenaria (embaixo).



As mudas de *Conocarpus erectus* foram obtidas através de estaqueamento de galhos para rebrota e transplante de mudas do hábitat natural para saquinhos de mudas para acompanhamento do desenvolvimento.

Todas as mudas passavam por um período mínimo de 60 dias de aclimação à insolação e ressecamento prévio ao plantio definitivo. Foi experimentada a adubação com húmus de minhocas em alguns plantios definitivos, entretanto a maior parte dos plantios definitivos foi feito sem adubação.

2.5 - Desenvolvimento das árvores:

As mudas eram medidas periodicamente quanto ao diâmetro e altura com o uso de paquímetro e trena milimetrada. Estas medidas eram comparadas entre os diferentes lotes de plantas para fins de avaliar quais as que obtiveram maior desenvolvimento, sendo consideradas mais desenvolvidas as mudas que apresentavam maior crescimento em diâmetro, altura e boa aparência. O número e aspecto das folhas das mudas também foram utilizados para avaliar o estado geral das mudas.

RESULTADOS:

1. Extração de madeira

A exploração do mangue do rio Mamanguape é feita de forma extrativista sobre os seguintes produtos: árvores para lenha, carvão e madeira para a construção de casas, cavernames de embarcações e estacas para plantações de inhame; e extração da casca das árvores para retirada do tanino.

A madeira de *Conocarpus erectus*, considerada de maior resistência que as demais espécies de mangue, é bastante utilizada para confecção de peças de construção naval (fateixas e cavernames). Sua lenha é também considerada de qualidade superior. Árvores desta espécie, embora alcancem alturas superiores a quatro metros, apresentam os galhos tortos e finos, não sendo utilizadas para construção.

A maioria das casas nas vilas costeiras e ribeirinhas da região de Barra de Mamanguape (85 %) apresentam a mesma tipologia de construção: armação de paus roliços, paredes de taipa formada por uma rede estrutural de madeira entrecruzada (enxameado) recoberta de barro cru, chão de barro batido ou cimento e telhado com telhas de barro do tipo canal ou cobertas de palha de coqueiro dobradas e secas à sombra Fig. 4 e 5. A Tabela 1 apresenta um resumo das informações levantadas por este e outros estudos anteriores sobre o uso doméstico de madeira para a construção de casas e para cozimento de alimentos.



Tabela 1 - Proporção de casas de taipa e das formas de cozimento nas vilas da região de Barra de Mamanguape, PB, tendo como fonte este e outros trabalhos anteriores.

Local (Vila)	Ano	Nº. Casas	Casas De Taipa	Fonte de energia utilizada para cozimento	Fonte
B.Mamanguape	1990	50	Maioria	-	Cunha <i>et al.</i> , 1992
Marcação	1990	-	Maioria	-	Cunha <i>et al.</i> , 1992
Lagoa de Praia	1994	32	91% -	57% só lenha 40% lenha/gás 3% só gás	Lucena, 1995
B.Mamanguape	1994	41	93%	37% só lenha 17% lenha/gás 46% só gás	Lucena, 1995
Tramataia	1996	72	90%	-	Este estudo
I. Aritingui	1996	23	100%	96% só lenha 4% lenha/gás	Este estudo
B.Mamanguape	1998	57	68%	-	Este estudo
Lagoa de Praia	1998	87	77%	-	Este estudo

A construção de taipa usa recursos encontrados no próprio local e é bastante adequada ao clima da região. Panet (1995) observou em Rio Tinto uma relação existente entre o tipo de moradia e o grau de dependência do morador com os meios de produção ou, de outra forma, a independência dos moradores com as áreas urbanas e seus habitantes.

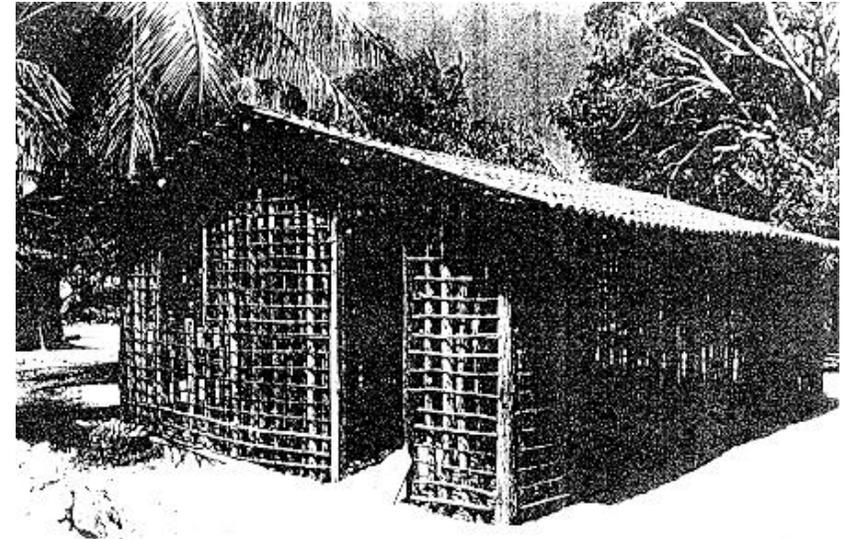


Figura 4 - Estrutura e enxameado de casa feitos com madeira de mangue em Barra de Mamanguape.

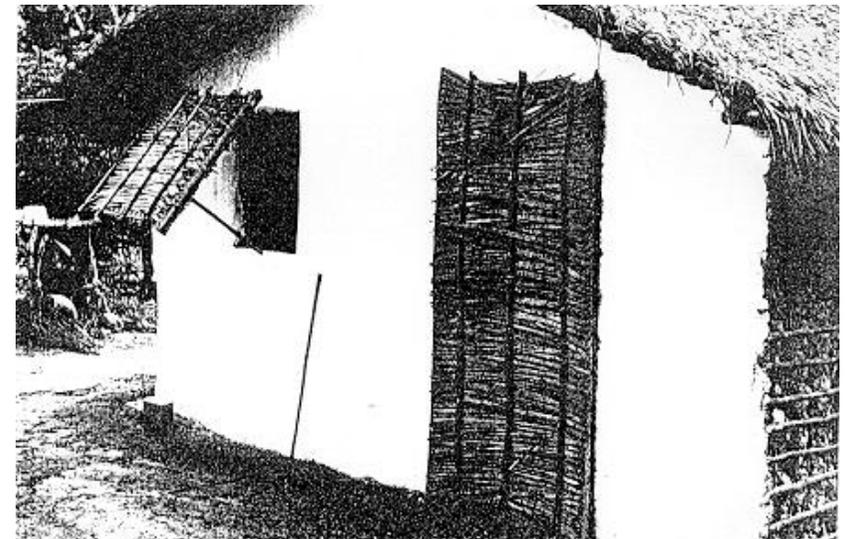


Figura 5 - Casa de taipa típica de Barra de Mamanguape, com o enxameado das paredes já coberto de barro.



Antigamente quando os moradores destas comunidades eram mais autosuficientes devido à fartura de bens naturais, a totalidade das casas era de taipa e cobertas de palhas de coqueiro. Num segundo momento, com a aparente escassez destes bens e a necessidade de se aventurar em busca de novas fontes, as casas aos poucos adquirem novo perfil, e apesar de serem ainda de taipa passam a ter cobertura de telhas de barro, influência externa. Num terceiro momento, com a interferência de proprietários e fazendeiros, vendendo a idéia de conforto, modernidade, em troca muitas vezes das terras e da mão de obra barata, as casas passam a ser construídas de tijolos e cobertas de telhas, construídas por terceiros e não mais pelos próprios moradores (Panet, *op. cit.*). Este processo é observado na região de Barra de Mamanguape, embora a maioria das casas ribeirinhas ainda seja de taipa.

As moradias de taipa estão sempre frescas e ventiladas. O inconveniente da madeira do mangue utilizada é a pouca durabilidade das casas, que em média a partir do sétimo ano após a construção necessitam de reparos e substituição das peças degradadas. A partir de 1996 com a redução do custo relativo do material de construção (cimento e tijolos) uma pequena parte das casas de taipa vem sendo substituída gradualmente por casas de tijolos, muito mais duráveis. No entanto, esta ainda é uma alternativa inacessível à população pescadora.

O uso de lenha pelos moradores é muito comum, variando entre 54% e 100% dos moradores das vilas de Barra de Mamanguape e da Ilha do Aratingui, respectivamente. Para a lenha e carvão são utilizadas madeira do manguezal e também da mata de restinga.

Lenha e carvão são a única alternativa energética para grande parte da população humana rural de Rio Tinto e Marcação, e o manguezal única fonte de madeira para a construção de casas. O corte e retirada de madeira, independente da existência de legislação ambiental é feito continuamente em toda a área do manguezal sem critérios técnicos assumidos.

Dentre as extrações de madeira do mangue feitas pelas comunidades ribeirinhas, a de maior magnitude aparente ao longo do ano é a

retirada para a construção de moradias. Para construir uma casa de taipa de dois quartos, sala e cozinha consome-se entre 800 e 900 troncos de árvores de mangue de espessuras variadas.

As peças de madeira retiradas do manguezal são classificadas conforme a espessura, comprimento e tipo de uso na construção em: (Ver Fig. 4)

Varas - Peças usadas para suporte das telhas no telhado e nas paredes, entre os enxamés (opcional). Também usada para fazer cercas e para suporte das plantações de inhame. São extraídas do mangue daqueles locais onde há uma colonização uniforme de árvores jovens e compridas. Das espécies *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, com diâmetro médio de 20 a 40 mm e comprimento de 2,0 a 3,0 m.

Estacas - Peças utilizadas para fazer cercas, varandas e faxinas. Das espécies *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*, diâmetro médio de 60 a 80 mm e comprimento de 1,5 a 2,0 m.

Caibros - Suporte do telhado, principalmente de *Laguncularia racemosa*, de diâmetro médio 40 a 60 mm, em peças lineares de até 4,0 m de comprimento.

Enxaméis - São as peças que entrecruzadas formam a estrutura da parede, o enxameado, que será coberta de barro. É utilizada principalmente *Laguncularia racemosa*, de diâmetro médio 40 a 70 mm e comprimento de 3,0 m.

Linha - Peças maiores, utilizadas para sustentação da estrutura do telhado, utiliza madeira de árvores maiores e de tronco reto de *Rhizophora mangle*. Pode ser lavrada ou não. Tem diâmetro de 80 a 150 mm e comprimento médio de 5,0 a 6,0 m.

Portal - Madeira usada para fazer a moldura das portas da casa. Retirada de árvores de troncos mais grossos e não necessariamente muito altas. Das espécies *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora*



mangle, tem diâmetro médio de 80 a 150 mm e comprimento médio de 2,0 a 2,5 m.

Esteio - Peça de madeira reforçada para fazer a estrutura da casa. Geralmente *Laguncularia racemosa* de 2,5 a 3,0 m de comprimento e diâmetro médio de 100 mm.

Travessão - Semelhante à linha, é utilizado na estrutura do telhado, disposta horizontalmente de uma parede à outra. *Laguncularia racemosa* ou *Rhizophora mangle* com comprimento de 4,0 a 5,0 m e diâmetro médio de 100 mm.

Para a construção de uma casa de dois quartos, são usados, em média, 500 varas, 340 caibros e enxaméis e 22 portais, linhas e esteios.

O controle de retirada de mangue para moradias teve uma grande eficiência e por determinados períodos registrou 100% da madeira retirada para este fim. Por questão da “ilegalidade” da atividade de medir a extração de madeira, que implicava em assumir que existia retirada de madeira à revelia da legislação e fiscalização ambiental, o controle teve que ser interrompido diversas vezes.

Somente foram considerados os meses onde houve o registro durante todo o mês. Assim, a partir de setembro de 1990 até abril de 1991, nos meses de julho e agosto de 1991, entre junho de 1992 e março de 1993 e a partir de junho de 1993 não foi realizado o acompanhamento das retiradas de madeira, embora elas continuassem ocorrendo continuamente ao longo dos anos, de acordo com as necessidades da população. Durante todo este período até o ano de 1996 o IBAMA, através do Projeto Peixe-Boi e fiscalização da Superintendência Estadual da Paraíba coibiu outras formas de retirada de madeira (para venda, para uso em outras localidades distantes, para confecção de carvão). A partir de 1997 esta função passou a ser desempenhada pela administração da APA Barra de Mamanguape.

No ano entre junho de 1989 e junho de 1990, quando foi contínuo o controle do mangue, registrou-se a retirada de 44.095 árvores das

espécies *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*, sendo 55% de árvores jovens com diâmetro inferior a 40 mm (varas), 41% de árvores com diâmetros entre 40 e 80 mm (caibros, enxaméis e estacas) e 4% de árvores com diâmetros superiores a 80 mm (linhas, portais, travessões e esteios) (Tab.2 e Fig. 6).

A madeira é extraída do mangue geralmente pelo próprio dono da moradia, embora existam alguns moradores mais habituados à este tipo de serviço e que fazem a retirada para terceiros, a pedido. Em geral, a madeira é tirada nos dias de lua minguante, para aumentar a sua durabilidade e evitar futuros ataques por cupins. São escolhidas as árvores retas (linheiras), sendo utilizado apenas o tronco principal da árvore. No caso das peças de madeira mais grossas, esta procura das árvores com diâmetro de tronco desejado que seja linheiro proporciona um desmate esparsos, de forma que normalmente não são abertas clareiras na área de mangue, mas sim é realizado um rareio no manguezal. Para a retirada de varas, costumam ser escolhidas áreas de repovoamento típicas do manguezal, onde há grande densidade de árvores jovens, juntas e do mesmo tamanho. Aí costumam ser abatidas várias árvores na mesma área, podendo abrir clareiras. Uma vez abatida a árvore, os troncos são limpos de galhos e levados nas marés cheias em canoas para as vilas.

Tabela 2 – Paus de madeira de mangue retirados para construção de moradias das comunidades ribeirinhas de Barra de Mamanguape durante o ano jun/1989-jun/1990, segundo a espessura (diâmetro) do tronco.

MÊS/ANO	Ø < 40 mm	40mm < Ø < 80 mm	Ø > 80 mm	TOTAL
Jun/1989	750	620	46	1416
Jul/1989	800	650	86	1536
Ago/1989	3200	1759	145	5104
Set/1989	2370	634	98	3102
Out/1989	0	750	131	881
Nov/1989	955	652	70	1677
Dez/1989	2724	1122	117	3963
Jan/1990	6395	3956	409	10760



MÊS/ANO	Ø < 40 mm	40mm < Ø < 80 mm	Ø > 80 mm	TOTAL
Fev/1990	1190	695	101	1986
Mar/1990	4180	5092	433	9705
Abr/1990	850	1246	78	2174
Mai/1990	770	900	121	1144
TOTAL	24184	18076	1835	44095



Figura 6 – Proporção entre as três classes de espessura (diâmetro) das madeiras extraídas do manguezal do rio Mamanguape para fins de construção de moradias entre junho de 1989 e junho de 1990.

Os meses em que há maior movimentação em torno da atividade de extração de madeira e reforma/construção de moradias são aqueles de estiagem. Nesta época existe um maior número de registros e um maior número de madeira retirada por registro (Fig.7).

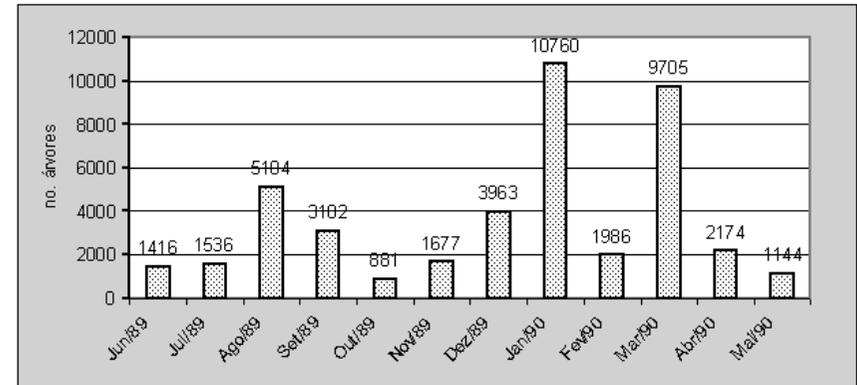


Figura 7 – Extração de madeira do manguezal de Barra de Mamanguape ao longo do ano jun/1989 e jun/1990.

Segundo os registros, Tramataia foi a vila cujos moradores mais exploraram madeira do mangue no período entre 1989 e 1993 (26,5%), seguido de Marcação (15%), Jaraguá (12,5%), Camurupim (12%), Cravaçu (9%), Taberaba (7%), Barra de Mamanguape (6%) e Praia de Campina (5%). Lagoa de Praia, Coqueirinho e outras localidades perfizeram 7 % do total registrado (Fig. 8).

Tramataia é aldeia dos índios potiguar situada às margens do rio Mamanguape (Fig. 1). Não é uma das maiores vilas, mas certamente uma das mais relacionadas com o manguezal e estuário. Existem muitos pescadores, caranguejeiros, ostreiros e marisqueiras, e a vila é vizinha ao manguezal. De 20976 árvores extraídas por esta vila, 11350 (54%) eram paus com menos de 40 mm de diâmetro, 8457 (40%) eram paus com diâmetro entre 40 e 80 mm e apenas 1169 (5,6 %) de paus grossos, com mais de 80 mm de diâmetro.

Marcação é a maior localidade em número de moradores e foi a segunda localidade em exploração de madeira de mangue para construção e reforma de casas. Esta vila foi transformada em município independente de Rio Tinto em 1996. É o maior ponto de processamento e escoamento de caranguejo de Barra de Mamanguape. Assim como Jaraguá, apresenta acesso direto ao rio e manguezal. Em ambas localidades é muito grande o número de pescadores e trabalhadores do

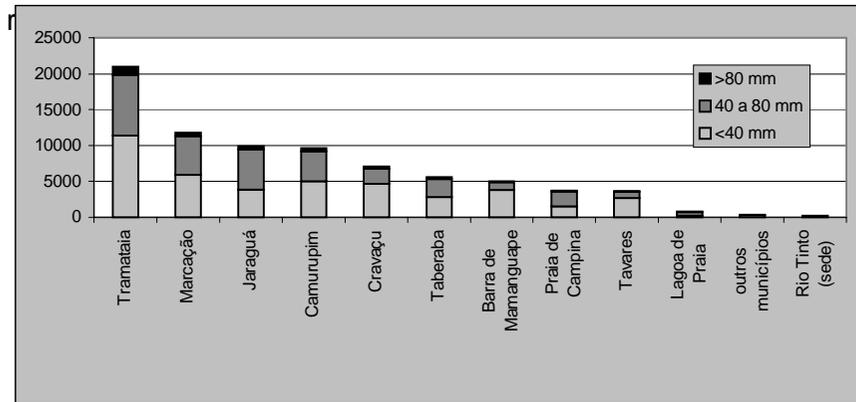


Figura 8 – Número de peças de madeira de mangue explorado pelas diferentes comunidades da região de Barra de Mamanguape, classificados segundo o diâmetro em menor que 40 mm, entre 40 e 80 mm e acima de 80 mm.

Já em Craveçu e Taberaba, responsáveis pela extração, juntas, de 16% da madeira extraída e registrada, a realidade dos trabalhadores é outra. As vilas encontram-se na área de canaviais e grande parte dos moradores trabalham nas fazendas de cana. Existem poucos pescadores ativos atualmente e a relação cotidiana com o manguezal é pequena. São comunidades muito pobres e cercadas por plantações de cana-de-açúcar.

As vilas de Barra de Mamanguape, Praia de Campina, Tavares, Lagoa de Praia e Coqueirinho são pequenas vilas ribeirinhas ou costeiras e participaram com menos de 5000 árvores derrubadas cada uma nos registros. Também foram registradas exploração de madeira para localidades distantes do manguezal, como a sede de Rio Tinto e Lucena, a 18 km ao sul de Barra de Mamanguape.

Em algumas áreas mais acessíveis do manguezal, como a gamboa do Mero, gamboa Rasa, gamboa de Marcação e próximo à Camurupim é visível o efeito de constantes retiradas de madeira. Nestes casos, o manguezal é menos denso, a vegetação apresen-

ta menor altura e espessura, o solo é mais exposto ao sol e mais compacto, apresentam algumas vezes espécies invasoras como capins e samambaias, e diminui a abundância do caranguejo-uçá. Também é visível a degradação do manguezal imediatamente vizinho às vilas ribeirinhas causado principalmente pelo desmate para retirada de lenha, para “limpeza” do terreno, pelo soterramento por lixo e outros materiais ou para expansão da área da vila.

2. Experimentos de produção de mudas e plantio de mangue

2.1. Levantamento das áreas para experimentos

Foram escolhidas sete áreas para os experimentos de plantio de mangue em Barra de Mamanguape, na seguinte ordem, da costa para o interior do estuário: peixe-boi, tramataia, mero1, mero2, mero3, rasa1 e rasa2 (Fig. 9). As áreas escolhidas em Tramataia, na Gamboa do Mero e Gamboa Rasa compreendem áreas abertas por desmatamento dentro do manguezal, degradadas e com solo exposto ao sol a maior parte do tempo, previamente conhecidas como de maior dificuldade para reflorestamento que outras. Boa parte dos terrenos encontravam-se em cotas altas (2.2 m em peixe-boi) sendo alcançados apenas por níveis de marés grandes. Isto implica em terrenos banhados pelas marés apenas a cada seis a oito dias, que se tornam ressecados, com superfície rachada e formando tabletes de argila endurecida nos dias mais secos.

Também foi realizado replantio de mangue em Brejinho, área mais à montante do rio e mais externa do manguezal, por um colaborador, tendo sido este experimento monitorado por este estudo para fins de comparação.

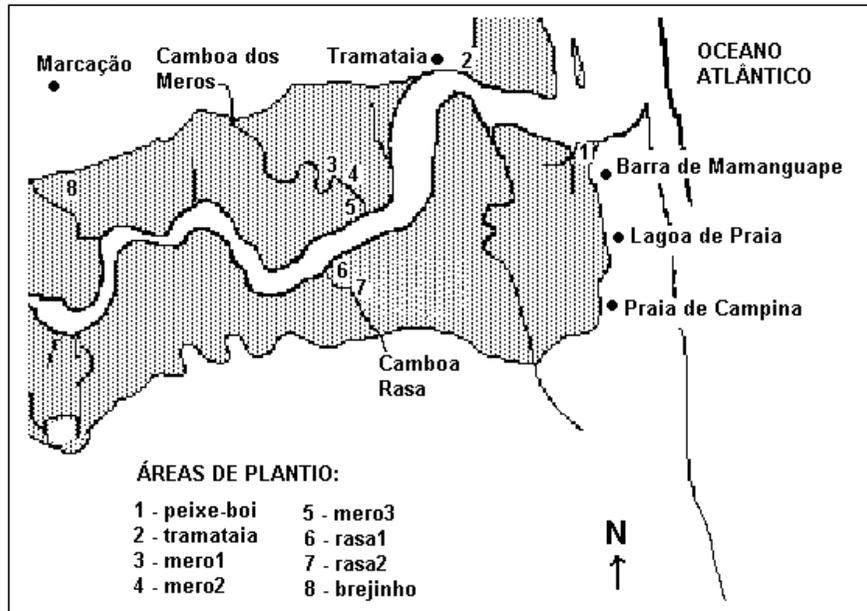


Figura 9 – Mapa do estuário e manguezal de Barra de Mamanguape, com a localização das áreas experimentais de plantio de mangue.

2.2 - Plantio direto de propágulos

O plantio direto de propágulos de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaweriana* feito com lançamento ao solo não obteve sucesso. Se feito no próprio manguezal, teve os propágulos, muito pequenos, carregados pelas águas das marés ou, quando feito experimentalmente em área do manguezal sem impacto físico da água sobre os propágulos, apresentou perda quase total por predação de caranguejos *Ucides cordatus*.

Experimentos com plantio direto de propágulos de *Rhizophora mangle* foram feitos em tramataia, mero1, mero2, mero3, rasa1 e rasa2 (Tab.3) e em Brejinho.

Tabela 3 - Experimentos com plantio direto de propágulos de *Rhizophora mangle* realizados em Barra de Mamanguape e sucesso dos plantios expresso em porcentagem de mudas sobreviventes após um mês.

	LOCAL	Nº. PROPÁGULOS PLANTADOS	PORCENTAGEM DE PLÂNTULAS VIVAS EM UM MÊS
1	TRAMA-TAIA	500	10,4%
2	MERO1	300	0%
3	MERO2	335	0,6%
4	MERO2	200	0,5%
5	MERO3	505	0,2%
6	RASA1	800	11,3%
7	RASA2	300	53,5%
8	RASA2	835	53,4%

O resultado obtido com plantio de *Rhizophora mangle* foi pouco satisfatório na maior parte dos experimentos. Os melhores resultados obtidos foram na gamboa rasa, onde parte do terreno reflorestado permanece inundado. Especificamente nesta parte os propágulos brotaram mais vigorosos e sobreviveram por mais tempo.

Observamos que propágulos de *R. mangle* plantados diretamente desenvolvem folhas mais rápido em solos mais secos que em solos freqüentemente inundados. Apesar disso, nos solos inundados as mudas se desenvolvem em maior número, mais vigorosas e apresentam maior taxa de sobrevivência.

Ao final de dois anos apenas 7 % das mudas provenientes de propágulos plantados diretamente haviam sobrevivido. A maior causa do abate foi a predação por caranguejos. Também houve ressecamento de propágulos em áreas pouco irrigadas. Esta taxa de sobrevivência é pequena, se comparada àquela obtida por Moscatelli e Almeida (1994) em Angra dos Reis. Estes autores, realizando plantio direto de propágulos de *Rizophora mangle*, contabilizou ao final de dois anos uma taxa de sobrevivência estimada em 34%,



com as maiores perdas atribuídas ao efeito da força das marés. Neste experimento, não houve predação de caranguejos significativa sobre os propágulos (Moscatelli, com. pess.).

Em Brejinho, o repovoamento do mangue foi feito exclusivamente com plantio direto de propágulos de *Rhizophora mangle*, e as mudas, de até três anos de idade, estão recobrando satisfatoriamente a área degradada. Não sabemos, no entanto, qual é o sucesso em relação ao esforço de plantio, uma vez que não foram contados os propágulos plantados ao longo destes anos. A predação por caranguejos observada nesta área é menor que nas outras, existem árvores adultas que proporcionam sombreamento e esta área possui boa irrigação sem no entanto sofrer o impacto da força da maré, uma vez que está na parte mais externa do manguezal. Estas condições parecem ter favorecido os bons resultados com recobertura da área degradada.

2.3 - Transplante de mudas

Experimentou-se o transplante de mudas nativas nos locais onde plantios diretos de propágulos não apresentaram bons resultados (Tab. 3 e 4), obtendo-se maior sucesso relativo com esta técnica.

Tabela 4 – Experimentos de transplante de mudas de mangue realizados em Barra de Mamanguape e sucesso dos transplantes, expresso em porcentagem de sobrevivência em um mês.

	LOCAL	Nº. MUDAS TRANSPLANTADAS	PORCENTAGEM DE PLÂNTULAS VIVAS EM UM MÊS
1	MERO1	50	34%
2	MERO1	40	37,5%
3	MERO2	73	18%
4	MERO2	53	13%
5	MERO2	100	41%
6	MERO3	55	31%
7	MERO3	21	95%

Observamos que as mudas de *Rhizophora mangle* transplantadas preferiam áreas mais úmidas e, provavelmente por serem estes locais menos irrigados, os melhores resultados foram obtidos com *Avicennia schaweriana* e *Laguncularia racemosa*. As mudas transplantadas com torrões junto às raízes reagiram melhor ao transplante que aquelas com raízes nuas, para todas as espécies, embora tenhamos observado que as mudas de *Rhizophora mangle* retiradas de solos úmidos com raízes nuas apresentassem as raízes mais íntegras que as retiradas em torrões. Esses resultados diferiram daqueles encontrados para transplante de mudas realizado pela Prefeitura de Recife no rio Capiberibe com as espécies *R. mangle* e *Laguncularia racemosa*, quando houve maior taxa de sobrevivência para as mudas transplantadas com raízes nuas.

Quanto ao tamanho, mudas de *L. racemosa* e *A. shaweriana* com menos de 25 cm não resistiram bem ao transplante, por serem muito frágeis. Também aquelas maiores que 70 cm nestas duas espécies não apresentaram bons resultados no transplante, provavelmente porque já apresentavam raízes muito desenvolvidas e que se danificavam no processo. Mudas de *Rhizophora mangle* com 2 a 6 folhas, maiores, mas ainda sem raízes de escora obtiveram os melhores resultados entre os transplantes com esta espécie.

2.4. Produção de mudas

Os propágulos de *Laguncularia racemosa* em Barra de Mamanguape amadurecem e começam a cair das árvores no mês de fevereiro, e estão disponíveis até o mês de agosto.

Os propágulos colhidos no manguezal permitiram um tempo de armazenagem pequeno. Se mantidos secos perdiam a viabilidade e se mantidos úmidos iniciavam o processo de brotação. Uma vez colhidos, iniciava-se o procedimento para a brotação em no máximo dois dias.

Propágulos de *L. racemosa* quando colocados de molho na água boiaram inicialmente e afundaram quando iniciou-se a brotação. O



tempo de brotação variou entre 6 a 14 dias e foi menor em água doce. Obtiveram maior proporção e viabilidade dos brotos quando colocados de molho em água doce por dez dias. Após a brotação, estando os propágulos submersos, procedia-se à plantação em no máximo 1 dia, após o que os brotos submersos iniciavam seu apodrecimento.

Obteve-se brotação de *Avicennia germinans* apenas em água doce. Esta espécie demonstrou ser pouco tolerante à salinidade, e as mudas desenvolveram-se posteriormente em água doce nos viveiros alagados. *Avicennia schaweriana*, ao contrário, demonstrou ser a espécie mais tolerante ao sal, desenvolvendo-se melhor em águas salobras.

Para *L. racemosa* e *Avicennia schaweriana* plantou-se as plântulas em viveiro intermediário e direto nos saquinhos de mudas. Obteve-se menor perda das plântulas quando transferidos inicialmente para viveiros intermediários com terreno arenoso e nível de água a 0,5 cm acima do nível do solo (ver figura 2). Em terreno argiloso e do manguezal, houve perdas de plântulas apodrecidas pela ação de fungos (15%). Quando transferidos para os viveiros alagados diretamente, houve maior perda de plântulas destas espécies, pois dificilmente conseguia-se manter o nível ideal de água (0,5 cm acima do nível do solo) para todos os saquinhos, e sendo as plântulas muito pequenas, podia-se perder mudas que permanecessem pouco ou muito submersas. A perda é de até 55 % no segundo caso.

Plântulas de *Avicennia germinans* mostraram-se extremamente frágeis, sendo necessário a passagem pelo viveiro intermediário.

Após atingirem 5 cm, todas as mudas passavam para os viveiros alagados em saquinhos.

As mudas de *L. racemosa* obtiveram um melhor desenvolvimento nos viveiros alagados com água salobra e quando o nível de água dos tanques foi mantido no nível do solo dos saquinhos. Quando o nível era inferior, as mudas demoraram mais a crescer, cresciam frágeis e houve perdas de mudas.

Mudas de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaweriana* em água doce também apresentaram bom desenvolvimento, mas necessitavam de processo de aclimação gradual à água salobra que duravam até três meses antes do plantio definitivo, e apresentavam perdas de até 50% neste processo. Já se desenvolvidas na água salobra a partir da brotação não sofriam perdas com a mudança da salinidade.

As plântulas cultivadas em recipientes plásticos em viveiros são bastante comuns hoje. As raízes se desenvolvem muito mais rapidamente que os brotos, e existe o perigo que as raízes cresçam enroladas. Mudas de *Laguncularia racemosa* com 50 cm de altura e 8 meses de idade apresentavam raízes de 25 a 30 cm fora do saquinho, que eram podadas quando do plantio definitivo.

Quanto ao material empregado na construção dos viveiros alagados, obtivemos o mesmo resultado no desenvolvimento das mudas com tanques de plástico e com tanques de alvenaria, o primeiro apresentando vantagens no menor custo e na possível mobilidade. Tivemos, no entanto, problemas com freqüentes perfurações do plástico por caranguejos nos viveiros onde as mudas eram mantidas em água salobra, o que exigia freqüentes reformas, sendo preferível nestes casos os viveiros de alvenaria.

Obtivemos grande perda (60%) por predação de caranguejos quando as mudas se desenvolviam ou aclimatavam nos viveiros em áreas de manguezal ou próximas. Obtivemos perda de mudas de *Rhizophora mangle* por ação de caranguejos após o plantio definitivo, quando as mudas plantadas ainda eram pequenas. Para esta espécie, quanto maior o tempo de vida da muda, menor foi a predação sofrida, e consideramos que o plantio definitivo é melhor com mudas de no mínimo 1 ano de idade.

Maior taxa de sobrevivência de mudas de *L. racemosa* e *A. schaweriana* foi obtida em experimento onde o plantio definitivo foi feito com adubação de húmus de minhoca. Neste caso a sobrevivência chegou a 90% das mudas plantadas.



Não obtivemos brotação das sementes de *Conocarpus erectus* deixando-as de molho na água. Sua semente é muito pequena, dura, podendo ser armazenada por períodos superiores a 1 ano, secas, sem mudanças aparentes. Acreditamos que é necessário quebrar a dormência destas sementes, com métodos apropriados para tal, que não foram utilizados por nós. Obtivemos brotação em estacas desta espécie, porém em pequena proporção.

Mudas de *Conocarpus erectus* nativas com 6,0 cm foram coletadas no período das chuvas, quando eram mais abundantes. Desenvolvidas em viveiro seco por um ano e plantadas definitivamente no período das chuvas, todas as mudas sobreviveram.

2.5. Desenvolvimento das árvores

Maiores valores de altura e diâmetro médio foram observados em mudas de *R. mangle* que se desenvolveram em terrenos molhados, em relação àquelas que se desenvolveram em terrenos úmidos e secos. Quanto mais irrigado o terreno de plantio, melhor foi o desenvolvimento das mudas desta espécie. Alcançaram até 2,5 vezes o tamanho das mudas que se desenvolveram em terrenos secos e apresentaram mais cedo raízes de escora (Tab. 5).

Tabela 5 - medidas de mudas de mangue plantadas em Barra de Mamanguape. Os valores entre parênteses representam os extremos encontrados em cada grupo de mudas.

ESPÉCIE	LOCAL	IDADE (ANOS)	ALTURA MÉDIA (cm)	DIÂMETRO MÉDIO (mm)	N	OBS.
<i>R. mangle</i>	Camboa Rasa	2	46,7 (30,0 - 53,0)	17,5 (13,0 - 23,0)	28	Terreno seco
<i>R. mangle</i>	Camboa Rasa	2	103 (50,0 - 147,0)	23,6 (12,0 - 30,0)	11	Terreno úmido
<i>R. mangle</i>	Camboa Rasa	2	177,7 (150,0 - 203,0)	24,0 (22,0 - 26,0)	3	Terreno inundado
<i>R. mangle</i>	Camboa Mero	2	62,5 (40,0 - 120,0)	12,3 (9,0 - 21,0)	4	Terreno úmido

ESPÉCIE	LOCAL	IDADE (ANOS)	ALTURA MÉDIA (cm)	DIÂMETRO MÉDIO (mm)	N	OBS.
<i>R. mangle</i>	Brejinho	2,7	110,0 (46,0 - 184,0)	27,8 (15,0 - 37,0)	21	Terreno inundado
<i>L. racemosa</i>	Peixe-Boi	1	70,8 (41,0 - 88,0)	8,0 (5,0 - 11,0)	21	Terreno seco
<i>L. racemosa</i>	Peixe-Boi	1	52,2*	8,2 (5,0 - 13,0)	37	Terreno seco * mudas podadas
<i>L. racemosa</i>	Camboa Rasa	2	35,4 (29,0 - 40,0)	18,2 (15,0 - 27,0)	5	Terreno seco
<i>A. schaweriana</i>	Camboa Mero	2	84,7 (50,0 - 144,0)	18,3 (13,0 - 24,0)	3	Terreno seco

Em terrenos secos, entre as mudas de dois anos de idade, as espécies *Laguncularia racemosa* e *Avicenia schaweriana* demonstraram maior desenvolvimento que *R. mangle*.

L. racemosa desenvolveu-se mais em áreas sombreadas. As mudas de *L. racemosa* que foram podadas apresentaram crescimento diamétrico um pouco maior do que as que não foram podadas.

O único experimento de plantio definitivo de mudas produzidas de *A. germinans* teve a totalidade das mudas predadas por pastoreio bovino. O gado foi observado alimentando-se também dos propágulos desta espécie.

O crescimento para *R. mangle* é muito lento, citado como cerca de 3,6 mm/ano para mudas que crescem em locais protegidos de ondas e de ventos (Savage, 1982). Em nossos experimentos obtivemos dois valores de crescimento diamétrico para as mudas de *R. mangle*: de 5,2 mm/ano, se forem consideradas as medidas de todas as mudas plantadas, independente das condições do terreno onde se desenvolveram, e neste caso utilizando-se medida de plantas que apresentaram maior e menor desenvolvimento; de 2,2 mm/ano se



considerarmos apenas as mudas que foram plantadas em terrenos com semelhantes condições de umidade, e portanto plantas que apresentaram um desenvolvimento mais homogêneo (Tab. 6). O segundo valor parece ser mais real, pois conforme citado anteriormente, as mudas apresentaram desenvolvimento diferenciado em diferentes tipos de terrenos.

O crescimento diamétrico anual de *L. racemosa* encontrado neste estudo foi maior, de cerca de 10,2 mm, considerando-se apenas as plantas que não sofreram podas.

Com as diferentes taxas de crescimento encontradas, pode-se estimar que a idade de árvores da espécie *Rhizophora mangle* derrubadas para servir como varas é inferior a 6 - 9 anos, que para caibros e enxaméis são derrubadas árvores desta idade até 14 - 27, e para servir como linhas e similares, árvores com mais que 14 - 27 anos de idade ver Tabela 6, a seguir.

Com a taxa de crescimento encontrada para *L. racemosa*, e se o crescimento diamétrico for igual ao longo dos anos, pode-se estimar que as mudas atingem tamanho para servir como caibro/enxaméis entre 4 e 8 anos de idade, e para servir como linha e similares, idades superiores a 8 anos de idade Tab.6.

Tabela 6 – Estimativas do tempo necessário para árvores de *R. mangle* e *L. racemosa* alcançarem diâmetros de peças de madeira utilizadas na construção de moradias.

Taxa de crescimento diamétrico estimada	Espécie	idade em que atinge Ø =40mm	Idade em que atinge Ø =80mm	OBS
3,6 mm/ano (Savage,1972)	<i>R. mangle</i>	6 anos	19 anos	
2,2 mm/ano (este estudo)	<i>R. mangle</i>	9 anos	27 anos	*
5,2 mm/ano (este estudo)	<i>R. mangle</i>	6 anos	14 anos	**
10,2 mm/ano (este estudo)	<i>L. racemosa</i>	4 anos	8 anos	***

Observações

* Considerado o crescimento de mudas em semelhantes condições de desenvolvimento

** Considerado o crescimento de todas as mudas plantadas, independente das condições de desenvolvimento

*** Considerado o crescimento de mudas em semelhantes condições de desenvolvimento



DISCUSSÃO

Barra de Mamanguape reflete a realidade das populações rurais nordestinas quanto à necessidade de produtos florestais para fornecimento de energia e matéria-prima para construção. Segundo Isaia e Barcelos (1992) 52% das famílias nordestinas dependem dos energéticos de origem florestal (lenha e carvão) para o cozimento diário dos alimentos, em função do seu nível de renda. Em nosso estudo encontramos 86% das famílias dependendo de lenha para o cozimento de alimentos, em determinadas comunidades com a I. Aritingui, 100 % utiliza a lenha do mangue diariamente.

Estes altos índices devem-se à relativa fartura de madeira, especialmente do mangue, na região, à questões culturais, ao baixo poder aquisitivo das populações compreendidas por estas comunidades e ao relativo isolamento destas comunidades dos centros de comércio e de abastecimento – é mais fácil e próximo obter estes recursos do meio ambiente. Semelhante índice foi encontrado para a construção das moradias sendo 85% das residências construídas de taipa, que utilizam até 900 árvores de mangue nas peças de madeira da estrutura, cobertura e paredes. Se considerarmos que as casas construídas de tijolos freqüentemente utilizam a madeira da mangue para as peças de estrutura do telhado, pode-se dizer que 100% da população ribeirinha de Barra de Mamanguape utiliza a madeira do manguezal do rio Mamanguape na construção de moradias.

O manguezal é fonte de subsistência e de recursos madeireiros e energéticos imprescindíveis para as populações extrativistas de Barra de Mamanguape e suspender as retiradas de madeira feitas por estas populações causaria-lhes um impacto sócio-econômico muito grande e de difícil solução. Além disso, este tipo de medida requereria a imposição de um controle e fiscalização absolutamente efetivo, completamente impossível aos organismos de controle ambiental frente à comunidades tão integradas ao mangue.

Para os órgãos ambientais que administram a conservação dos recursos naturais na área, ao nosso ver, a solução do problema da

retirada de madeira do manguezal do rio Mamanguape inicia em assumir que existe o problema e procurar alternativas que contemplem inclusive a retirada de madeira de mangue na Área de Proteção Ambiental, legalizando o desenvolvimento de experiências que visem o uso sustentado da madeira. Em nosso estudo, desenvolvido no âmbito do IBAMA, precisamos suspender o levantamento da quantidade de madeira retirada pelos moradores muitas vezes, e definitivamente a partir de 1993, para não incorrer em descumprimento da legislação ambiental. No entanto, somente através destas informações chegamos às estimativas do volume de madeira extraída.

Com relação ao processo de extração da madeira de mangue em si, julgamos que o mais adequado para a sustentabilidade da produtividade do manguezal, e levando-se em conta o número de pescadores dependentes desta produtividade, seria substituir gradualmente o uso da madeira do mangue nas construções tradicionais por outras madeiras e materiais, da mesma forma como a madeira da mata atlântica foi sendo substituída pela madeira do manguezal décadas atrás.

Propor mudanças radicais quanto à tipologia das casas dos moradores de Barra de Mamanguape não parece ser uma grande solução. Além da resistência natural à este tipo de mudança, é necessário dar a devida importância aos valores culturais existentes no tipo de construção empregada para as moradias. Segundo Panet (1995), a adoção de critérios retificadores e homogeneizantes, que não consideram as diferenças lógicas sociais e culturais que definem a apropriação dos recursos naturais, tem interferido negativamente na tipologia das casas da região, ao ponto de assemelhar alguns conjuntos de moradias a conjuntos habitacionais. “A técnica milenar da taipa é substituída pela ideologia do moderno, do duradouro, um exemplo de negação dos costumes e cultura deste povo.....Aos poucos, filhos e netos destes povos desconhecem o sistema construtivo das casas antigas, e o consideram pobre, arcaico e ultrapassado” (Panet, 1995).

Os moradores da Barra de Mamanguape ainda reconhecem as vantagens da casa de taipa com teto de palha. “Se não desse tanto



trabalho ter que reformar tão seguido, e se ainda tivesse tempo para fazer as reformas, preferia a casa de barro coberta de palha. Era tão fresquinho. Na casa nova tem dia de não se agüentar o calor que faz lá dentro.” Everaldo Felipe de Santana, antes só pescador, agora trabalha como vigia e trocou a casa tradicional antiga por uma de tijolos coberta de telha. Os moradores substituem, quando financeiramente possível, as casas tradicionais por casas de tijolos cobertas com telhas devido à maior durabilidade, além do aspecto da influência externa ressaltado por Panet (op.cit.). O uso de telhas oferece ainda menor risco de incêndio que as palhas, razão pelo que tem sido preferidas.

Estudar métodos alternativos de construção em conjunto com os moradores, e usando sempre que possível matéria-prima disponível ou de fácil aquisição na região, pode ir oferecendo opções à comunidade no devido tempo necessário à digestão das novidades, aprendizado de tecnologias e implementação das fontes de matéria-prima disponíveis. Pensamos em desenvolver experiências com a confecção do adobe - tijolo de barro cru, a partir do mesmo barro usado na construção da casa de taipa. Na construção tradicional de taipa, se não toda, parte da madeira retirada para a construção de casas pode vir a ser substituída por outro tipo de madeira que não o mangue. Pensamos em substituir parte do madeiramento do enxameado das paredes e da cobertura do telhado por bambu, e substituir linhas, esteios e portais por madeiras reflorestadas. A maior parte da madeira atualmente utilizada é constituída de paus finos de diâmetro até 40 mm (varas), que pode ser substituídos pelo bambu tratado, com vantagens em termos de durabilidade e resistência. Outros 41 % da madeira de mangue atualmente retiradas possuem diâmetros entre 40 e 80 mm (enxaméis e caibros) e poderiam ser substituídos por madeira selecionada de rápido crescimento em áreas reflorestadas para este fim. Espécies como o sabiá *Mimosa caesalpiniaefolia* alcançam este diâmetro em cerca de 3 a 4 anos, rebrotando em profusão, enquanto *Rhizophora mangle* custa de 6 a 27 anos, conforme as condições ambientais, para atingir esta espessura, sem possibilidade de rebrota da árvore cortada.

Com moradores de Lagoa de Praia, Praia de Campina, Tramataia e Aritingui chegamos a fazer plantações de bambu e reflorestar cerca de dois hectares com sabiá para futuras experiências com construções. São estas iniciativas importantes e de resultados a médio e longo prazo, e sua continuidade e implementação deveriam ser promovidas pelos órgãos de fomento e de gestão ambiental.

O levantamento da demanda realizado por este estudo concluiu a coleta de dados há seis anos e deve-se levar em conta o provável crescimento da demanda, a espelhar-se no crescimento das vilas (crescimento de 14% para a vila de Barra de Mamanguape e 172 % para Lagoa de Praia em poucos anos).

A administração de áreas de mangue exige a preservação dos fluxos materiais e de nutrientes que sustentam a produtividade e o controle da qualidade da água, e a administração para fins silvícolas requer ainda manejo e conhecimentos técnicos. A melhor administração é a que requer menor intervenção no mangue com aproveitamento de outras atividades como lazer, recreação e pesca (Cintron, 1987).

Enquanto persistir a atividade extrativa da madeira do manguezal é necessário assumir-se critérios técnicos que minimizem o impacto sobre a floresta de mangue no manejo tradicional que já existe tornando-o, dentro do possível, sustentável.

O aumento de diâmetro das árvores de mangue reflete um crescimento lento. O rareio sistemático pode ser utilizado para substituir a mortalidade natural devido à competição. Uma grande parte da madeira explorada pode ser produto dos rareios de manguezal durante seu estágio de desenvolvimento, uma vez que a grande maioria da madeira necessária para a construção de moradia (96%) corresponde a árvores com dap inferior a 8 cm. Neste caso, seria necessário orientar os moradores das vilas ribeirinhas que extraem a madeira sobre a forma adequada de realizar o rareio, de forma a não prejudicar a recuperação do manguezal.

Discutir a conservação do manguezal e a orientação aos extrativistas é prioritário nas vilas da Área Indígena, onde existe maior retirada de



madeira do mangue. Atividades de educação ambiental sobre o manguezal e sua importância, por outro lado, são especialmente importantes para aquelas vilas onde existe atualmente retirada de madeira do mangue embora o manguezal não faça parte da rotina dos moradores, como é o caso de Taberaba e Cravaçu.

Deve-se considerar que as áreas superiores do manguezal, sob cotas mais altas de nível do solo onde a irrigação pelas marés é menos freqüente são as mais sensíveis ao desmatamento, e de regeneração mais difícil.

Em outras partes do mundo existem modelos de exploração madeireira em áreas de mangue. Na Ásia, por exemplo, a prática da exploração florestal artesanal desde tempos remotos deu origem a diversos tipos de manejo. Tem sido reconhecido, entretanto, que todos levam a um considerável detrimento da extensão e qualidade dos mangues (Pannier).

Na Nigéria a madeira é usada extensivamente, mediante seleção e aproveitamento de árvores adequadas para os fins desejados e prévio licenciamento das autoridades (Isebore & Awosika, 1993). Segundo Hussain (1995), em países como o Kenya e Tanzânia onde existe grande exploração de árvores de mangue feita com corte seletivo, não parece que os mangues tenham sido tão prejudicados como se poderia esperar. Estas atividades parecem ter reduzido o número de árvores de certas classes de tamanho e a qualidade dos bosques, mas existem poucos exemplos de que este tipo de exploração tenha impedido a regeneração, a menos que se trate de um abate maior de árvores com abertura de clareiras.

Em Sundarbans, maior bosque de mangue do mundo, situado entre Índia e Bangladesh, desenvolve-se exploração ordenada há mais de 100 anos da espécie *Heritiera fomes* baseados na seleção e melhoramento, com ciclos de exploração de vinte anos em áreas alternadas (Hussain, 1995). Esta espécie arbórea não existe nos mangues brasileiros.

Na Indonésia, são exploradas *Rhizophora apiculata*, *R. conjugata*, *Bruguiera* sp e *Ceriops* sp a cada 30 anos, mantendo-se espécimes matrizes como sementeiras. Sistemas semelhantes são aplicados na Tailândia e Malásia. Em todos eles existe a seleção de árvores extraídas por diâmetro mínimo, o cuidado para não danificar a vegetação remanescente, são extirpadas as plantas invasoras e severamente mantidas as condições hidrológicas originais. É monitorada e avaliada a regeneração natural e se necessário são preparados o terreno, coletadas plântulas e produzidas mudas para reflorestamento. É comum a plantação para enriquecimento e recuperação das matas com fins de ordenamento e exploração (Hussain, *op. cit.*).

As espécies exploradas nesta parte do mundo são diferentes das encontradas aqui. Expandir os sistemas originados na Ásia, onde os manguezais apresentam uma grande diversidade de espécies para os manguezais americanos, pobres em espécies tem causado o detrimento de grandes áreas de mangues, encobertas por uma série de aparentes benefícios sociais e econômicos (Pannier).

Embora a produção de madeira em bosques de mangues de maior desenvolvimento supera a 2 g/m²/dia, uma porção substancial da produtividade bruta é referente a formação de material foliar e reprodutivo. 70 a 80% do peso seco total é material foliar. (Cintron, 1987). Os maiores benefícios da produção do mangue para as comunidades pescadoras são alcançados na sua produção indireta, e não no incremento de madeira.

Nossos resultados demonstraram requerer muitos esforços reflorestar áreas de mangue desmatadas do rio Mamanguape, e consideramos que o reflorestamento de mangue, neste caso, deveria ter como objetivo recuperar as áreas degradadas, e não fins de exploração madeireira. Outras espécies madeireiras deveriam ser reflorestadas em áreas externas ao mangue com objetivo de fornecer madeira para as populações ribeirinhas e carentes. Além do rápido crescimento, estas espécies apresentam como vantagens sobre a madeira do mangue a maior resistência e durabilidade. O sabiá, por



exemplo, apresenta uma durabilidade estimada, quando em contato com o solo, em cerca de 20 anos (Mendes, 1989), enquanto o mangue na mesma condição apodrece a partir de seis anos. Além desta, o eucalipto e espécies nativas com tecnologia de manejo conhecido poderiam ser empregados com sucesso com este objetivo.

Nossa experiência mostrou que espécies de fácil cultivo e que exigem poucos tratamentos culturais, como é o caso do sabiá, podem obter bom desenvolvimento e produtividade em pequenas áreas não utilizadas para outros fins, como foi o caso da I. Aratingui. O envolvimento da comunidade extrativista é fundamental para o comprometimento, e como o crescimento das árvores é rápido, em poucos anos é obtido retorno.

Por outro lado, é muito importante investir na recuperação das áreas desmatadas e na regeneração dos manguezais impactados de Barra de Mamanguape. Ao iniciarmos os trabalhos de experimentação de produção de mudas e reflorestamento tínhamos a idéia, muito popular entre todos os moradores de Barra de Mamanguape, que o replantio de mangue era processo extremamente simples, praticamente desnecessário, pois a própria natureza haveria de repor a floresta retirada. Com o desenvolvimento do projeto, entretanto, percebemos que a regeneração dos mangues em áreas modificadas antropicamente não é tão fácil, requerendo, em nosso caso, grandes esforços.

Os mangues possuem um mecanismo eficaz de regeneração natural no interior de áreas que não tenham sofrido degradação. A inundação diária ou periódica pelas marés e a contínua deposição de sedimentos deixa o leito brando e pronto para a regeneração, não requerendo normalmente nenhum tipo de preparação do solo. No entanto, em locais onde algum tipo de alteração nas condições locais tenha sido efetuado, por desmatamento ou alteração do regime hídrico, o processo de regeneração é difícil. Solos secos por desmatamento além de não favorecer a regeneração de mangue podem ser invadidos por espécies não desejadas, como *Acrostichum*. (Hussain, 1995).

Consideramos que qualquer forma de extração do manguezal não deveria levar à abertura de clareiras e exposição do solo, sob pena de dificultar a sua recuperação.

Existem muitos processos complexos que atuam localizadamente em cada manguezal, e acreditamos que os resultados obtidos com brotação, produção e plantio de mudas e de plântulas possam ser quase que particulares para cada manguezal. Comparamos nossos resultados com outros experimentos realizados por Moscatelli no Rio de Janeiro (Moscatelli & Almeida, 1994, Moscatelli, com. pess.) e constatamos que existem peculiaridades típicas de cada local que alteram os resultados entre eles. Por isso, embora ainda preliminares, os resultados obtidos com esta linha de pesquisa no manguezal do Rio Mamanguape são extremamente úteis para as iniciativas de recuperação de suas áreas degradadas.

Na natureza as sementes de mangue mantêm a viabilidade por longos períodos, enquanto em condições adequadas de umidade e salinidade. Uma vez colhidas para os plantios, entretanto, especialmente para *Laguncularia racemosa* e *Avicennia* sp, não conseguimos manter sua viabilidade por longo período, o que nos sugeriu que as condições adequadas, encontradas na natureza, dificilmente são reproduzidas, e o mais recomendável é iniciar o processo de brotação logo após a colheita, aproveitando as sementes da safra. Os plantios definitivos realizados entre abril e junho aproveitam o período das chuvas e tem melhores resultados.

Para o reflorestamento das áreas mais degradadas concluímos ser importante a produção de mudas em viveiros, afim de evitar-se perdas por predação de caranguejos.

Os caranguejos são apontados como predadores comuns das mudas de mangue. O caranguejo *Aratu pisonii* foi apontado como responsável por causar danos superiores a 80.6% das folhas de mangue vermelho na Flórida (Beever *et al.*, 1979). Nos mangues da Austrália, Smith (1989) sugeriu que os caranguejos da família Grapsidae podem influenciar a distribuição dos mangues através da



predação seletiva dos propágulos, tamanha é a importância de sua predação. Embora tenhamos observado predação de caranguejos grapsídeos, a espécie de caranguejo responsável pela maior parte de nossas perdas foi *Ucides cordatus*. A predação chegou a danificar de 30 a 100% das mudas de *Rhizophora mangle* replantadas e foi responsável pelo fracasso dos plantios direto de propágulos de todas as espécies nas áreas mais internas do manguezal. Em reflorestamentos realizados no estado do Rio de Janeiro por Moscatelli (Com, pess.), a predação por caranguejos foi ínfima, não chegando a comprometer os plantios. Talvez a abundância deles seja determinante.

Como a predação diminui com a idade das mudas, quanto mais velha a muda replantada, menor foi a perda. Consideramos que mudas com mais de um ano de idade são ideais para o replantio. Além disso, mudas previamente aclimatadas para condições de insolação intensa e ressecamento apresentam melhores resultados.

Como espécie pioneira para o reflorestamento nas áreas ressecadas, chegamos a melhores resultados com *Avicennia schaweriana*, que maior resistência apresentou às condições de ressecamento, insolação e salinidade das áreas desmatadas. Esta espécie também é pouco explorada para fornecer varas e estacas para os pescadores, que garante menor pressão sobre as pequenas árvores reflorestadas.

A continuidade dos trabalhos de conservação do manguezal do rio Mamanguape necessariamente passa pelo monitoramento e ordenamento das atividades extrativistas do mangue. São recomendações para o manejo do mangue na APA Barra de Mamanguape:

- Promover usos do manguezal que não alterem a cobertura vegetal;
- Priorizar a população local como beneficiária dos produtos do mangue;
- Parar imediatamente outras atividades que destruam o mangue (viveiros de aquicultura, pastoreio etc.) ;

- Fazer reflorestamento de áreas degradadas e clareiras;
- Regular os usos da madeira, controlando quantidades e forma de exploração da madeira, implantando projetos de ordenamento fiscalizados pelo IBAMA e órgãos ambientais;
- Promover o uso de madeiras alternativas como o bambu e o sabiá, com projetos de reflorestamento em áreas de terra firme;
- Promover o desenvolvimento de tecnologias alternativas de construção de moradias e de fontes energéticas para a população local diminuindo a pressão sobre o mangue;
- Incorporar a população local no planejamento e execução dos projetos de utilização dos recursos do mangue;
- Melhorar as formas já existentes de exploração de produtos do mangue.



AGRADECIMENTOS:

Agradecemos ao Oc. Kleber Grubel da Silva, Biol. Maria Cláudia M. Kohler e Oc. Paulo Fernando Garreta-Harkot, e ao então Chefe da Fiscalização da Superintendência do IBAMA na Paraíba Alberto Gonçalves da Silva, porque iniciaram as atividades deste trabalho em Barra de Mamanguape. Somos gratos aos caciques e líderes comunitários que anotavam as retiradas de madeira, ao seu Zé Mendes e vigias de mangue, aos funcionários e colaboradores do Projeto Peixe-Boi/IBAMA que participaram do programa, aos meninos da vila da Barra de Mamanguape que auxiliaram na produção e plantio de mudas, à comunidade da Ilha do Aratingui que trabalhou nas atividades de reflorestamento, aos moradores de Tramataia que participaram do plantio de propágulos e mudas de mangue.

Ao Prof. Roberto Wagner e à Graça da UFPb de Areias, que nos orientaram com relação à análise de solo e plantio do sabiá.

Ao Conselho Nacional da Reserva da Biosfera de Mata Atlântica, principalmente ao Clayton e Cláudia, pelo constante estímulo e atenção; e à Eunice M. A. Oliveira, que, quando Chefe do Centro Peixe-Boi promoveu o contato deste Conselho com o trabalho de Barra de Mamanguape.

Ao Mário Moscatelli e Carlinhos de Tote, pela atenção e valiosas observações no trabalho de plantio de mangue.

Este trabalho é fruto de programa submetido ao Conselho Nacional das Reservas da Biosfera da Mata Atlântica em 1994 e contou com apoio do Programa Mab/UNESCO desde então. O trabalho foi realizado no âmbito do IBAMA, com o apoio da Fundação Mamíferos Marinhos, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera de Mata Atlântica, programa Mab/UNESCO e da mineiradora RIB S.A. Os resultados obtidos, ainda que infinitamente pequenos diante do que se necessita, só foram alcançados com o apoio do povo pescador de Barra de Mamanguape, e mostram que a comunicação entre técnicos e leigos é possível, tem potencial e pode ser produtiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BEEVER, J. W. III ; SIMBERLOFF, D. ; KING, L. L. 1979. Herbivory and predation by the mangrove tree crab *Aratus pisoni*. *Opecol*;ogia 43: 317-328.
- CINTRON, G. 1987. Caracterización y manejo de áreas de manglar. Em: Simposio sobre ecosistemas da costa sul e sudeste brasileira: síntese dos conhecimentos, Cananéia, 1987. São Paulo, Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Vol. 3: 77 – 97.
- CUNHA, L. H. O. ; MADRUGA, A. M. ; DIEGUES, A. C. 1992. Reserva extrativista para regiões de mangue: uma proposta preliminar para o estuário de Mamanguape, Paraíba. Estudo de Caso n^o 4. Programa de Pesquisa e Conservação de Áreas Úmidas no Brasil. Pró-reitoria da Universidade de São Paulo. São Paulo. 84 pp.
- FREIRE, G. S. S. & OLIVEIRA, A. M. E. 1993. Mangroves of northeastern Brazil. In: Conservation and suitable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa regions. International Tropical Timber Organization/International Society for Mangrove Ecosystems (ITTO/ISME). Lacerda, L. D. & Field, C. D. (eds.). Okinawa. 28pp.
- HUSSAIN, M. Z. 1995. La silvicultura de manglares. *Unasyuva* 181, vol 46: 36-42.
- ISAIA, T. & BARCELLOS, N. D. E. 1992. Proposta de direcionamento da política florestal para a região nordeste do Brasil. Em: Circular Técnica no. 14. Projeto PNUD/FAO/BRA/87/007 – Desenvolvimento Florestal Integrado do Nordeste do Brasil. IBAMA, Natal, RN. p 1-7.
- ISEBORE, C. E. & AWOSIKA, L. F. 1993. Nigerian mangrove resources, status and management. In: Conservation and Suitable utilization of mangrove forest in Latin America and Africa regions. Part II – Africa. International Tropical Timber Organization/International Society for Mangrove Ecosystems (OIMT/ISME).
- LUCENA, A. C. P. 1995. Desenvolvimento de atividades de educação ambiental na comunidade de Barra de mamanguape, Rio tinto, PB. Monografia de Conclusão do curso de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 62 pp.
- MENDES, B. V. 1989. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.): valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das caatingas. Coleção



- Mossoroense, Série B, N^o 660. ESAN. Mossoró, RN. p. 7-19.
- MOSCATELLI, M. & ALMEIDA, J. R. 1994. Avaliação de Crescimento e sobrevivência de *Rhizophora mangle* em restauração de manguezais no município de Angra dos Reis – RJ. Anais do I Simpósio Sul Americano e II Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas degradadas. 6 a 10/nov/1994. Foz do Iguaçu, PR. Trabalhos Voluntários – Geral 2: 487-498.
- NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. 2.ed. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 422 pp.
- PANET, A. F. 1995. Barra de mamanguape e arredores – Retalhos de uma paisagem. Trabalho Programado 2, nível mestrado, Curso Pós-Graduação Estruturas Ambientais Urbanas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. São Paulo. 72 pp.
- PANNIER, F. Biología y manejo del mangle.
- SAVAGE, T. 1982. The 1972 experimental mangrove planting: na update with comments on continued research needs. In: D.P.Cole (ed). Proc.

O professor Lauro Pires Xavier nasceu em Areias, na Paraíba em 1905 e faleceu em 27 de outubro de 1991. Agrônomo formado pela Escola Nacional de Agronomia do Rio de Janeiro, iniciou sua carreira no Paraná, retornando ao estado da Paraíba em 1938/39, para se dedicar às Estações Experimentais do Ministério da Agricultura. Foi diretor do Laboratório de Plantas Têxteis e do Fomento Agrícola criando campanhas de produção. Esteve a cargo do Serviço Florestal em Campina Grande e João Pes-soa; criador das primeiras hortas em escolas públicas. Participou de campanhas memoráveis de pesquisadores americanos na Amazônia identificando os problemas da borracha. Foi também professor na Universidade Federal da Paraíba nas disciplinas de Fitogeografia, Botânica Sistemática, Ecologia Vegetal, Botânica Farmacêutica e presidente do Instituto Geográfico e Histórico da Paraíba. Reconhecido por seus incontáveis trabalhos publicados, foi conduzido à Academia Paraibana de Letras, contribuindo com artigos e palestras para a bibliografia paraibana da época. Como defensor incansável da natureza foi o grande responsável pela criação das áreas protegidas da Mata do Buraquinho (em João Pessoa), Mata do Amém e Mata do Estado (em Cabedelo). Por fim o Professor Lauro Xavier fundou com outros professores e alunos da Escola de Agronomia de Areias a Associação Paraibana dos Amigos da Natureza, APAN, organização não governamental, hoje a mais atuante do estado.