

MANEJO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA, FÓRRAGEM E RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS



GOVERNADOR DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
IBERÊ PAIVA FERREIRA DE SOUZA

SECRETÁRIO DA AGRICULTURA, DA PECUÁRIA E DA PESCA
FRANCISCO DAS CHAGAS AZEVEDO

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE NORTE
DIRETORIA EXECUTIVA DA EMPARN
DIRETOR PRESIDENTE
FRANCISCO DAS CHAGAS MEDEIROS LIMA

DIRETOR DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO
MARCONE CÉSAR MENDONÇA DAS CHAGAS

DIRETOR DE OPERAÇÕES ADM. E FINANCEIRAS
AMADEU VENÂNCIO DANTAS FILHO

INSTITUTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO RN
DIRETORIA EXECUTIVA DA EMATER-RN
DIRETOR GERAL
HENDERSON MAGALHÃES ABREU

DIRETOR TÉCNICO
MÁRIO VARELA AMORIM

DIRETOR DE ADM. RECURSOS HUMANOS E FINANCEIROS
CÍCERO ALVES FERNANDES NETO



ISSN 1983-280 X
Ano 2010

MANEJO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA, FÓRRAGEM E RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Manoel de Souza Araújo
Engenheiro Florestal, M. Sc

Financiadores:

BNB/FUNDECI

MMA

CNPq

MDA

Caicó, RN

MANEJO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA, FORRAGEM E RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

EXEMPLARES DESTA PUBLICAÇÃO PODEM SER ADQUIRIDOS

EMPARN - Empresa de Pesquisa Agropecuária do RN
UNIDADE DE DISPONIBILIZAÇÃO E APROPRIAÇÃO DE TECNOLOGIAS
AV. JAGUARARI, 2192 - LAGOA NOVA - CAIXA POSTAL: 188
59062-500 - NATAL-RN
Fone: (84) 3232-5858 - Fax: (84) 3232-5868
www.emparn.rn.gov.br - E-mail: emparn@rn.gov.br

COMITÊ EDITORIAL

Presidente: Maria de Fátima Pinto Barreto
Secretária-Executiva: Vitória Régia Moreira Lopes
Membros
Aldo Arnaldo de Medeiros
Amilton Gurgel Guerra
José Araújo Dantas
Marciane da Silva Maia
Marcone César Mendonça das Chagas
Maria Cléa Santos Alves
Terezinha Lúcia dos Santos Fernandes

Revisor de texto: Maria de Fátima Pinto Barreto
Normalização bibliográfica: Biblioteca Central Zila Mamede – UFRN
Editoração eletrônica: Leânio Robson (leanio@rn.gov.br)

1ª Edição
1ª impressão (2010): tiragem - 1.000

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Ficha catalográfica elaborada por Vanessa de Oliveira Pessoa CRB-15/ 453

Araújo, Manoel de Souza.

Manejo de espécies florestais para produção de madeira, forragem e restauração de áreas degradadas/ Manoel de Souza Araújo; Revisado por Maria de Fátima Pinto Barreto. Caicó: EMPARN, 2010.
60p.; v.05; il. (Circuito de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar; 7)

ISSN 1983-280 X

1. Floresta. 2. Produção de madeira. 3. Plantio de árvores. 4. Produção de forragem. 5. Manejo florestal. I. Autor. II. título.

RN/ EMPARN/ BIBLIOTECA

CDD 634.9

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	9
2-ACÁCIA MANGIUM	10
2.1 - ECOLOGIA.....	10
2.2 - INESGOTÁVEL FONTE DE PRODUTOS APÍCOLAS.....	11
2.2. SEGURANÇA PARA O EMPRESÁRIO RURAL.....	12
2.3. BOA QUALIDADE DA MADEIRA.....	12
2.4. CONSÓRCIO COM CULTURAS AGRÍCOLAS E ANIMAIS.....	12
2.5. PRODUÇÃO DE TANINO PARA AS INDÚSTRIAS DE COURO E COLA.....	13
2.6. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO.....	13
3. GLIRICÍDIA	15
3.1. OBTENÇÃO DE SEMENTES E PRODUÇÃO DE MUDAS.....	17
3.2. PLANTIO E MANEJO.....	20
3.3. ESTABELECIMENTO DA CERCA ECOLÓGICA.....	21
4 - SABIÁ	23
4.1. COLHEITA E BENEFICIAMENTO.....	26
4.2. - PLANTIO E MANEJO.....	27
5 - EUCALIPTO	28
6 - LEUCENA	30
6.1. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO.....	32
7 - NIM INDIANO	32
7.1. PRODUÇÃO DE MUDAS, PLANTIO E MANEJO.....	34
8 - ALGAROBEIRA	35
8.1. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO DA ALGAROBEIRA.....	39
9. MORINGA	40
10. JUREMA-PRETA	43
10.1. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO.....	45
11. ANGICO-VERMELHO	46
12. JUAZEIRO	48
12.1. ECOLOGIA DA ESPÉCIE.....	48
12.2. UTILIDADES.....	49
12.3. PRODUÇÃO DE MUDAS.....	49
13. FAVELEIRA	50
13.1. REGIÕES DE OCORRÊNCIA.....	51
13.2. UTILIDADES.....	51

13.3. PRODUÇÃO DE MUDAS.....	52
14. CRAIBEIRA	53
15. PAU-FERRO	54
15.1. UTILIDADE.....	55
15.2. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS.....	55
15.3. FENOLOGIA.....	56
15.4. OBTENÇÃO DE SEMENTES.....	56
15.5. PRODUÇÃO DE MUDAS.....	56
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	58

APRESENTAÇÃO

O Circuito de Tecnologias Adaptadas para a Agricultura Familiar alcança em 2010 a sua sétima edição. Desde 2004 o evento vem sendo realizado com o objetivo de apresentar aos produtores, extensionistas e técnicos, as tecnologias disponíveis desenvolvidas pela pesquisa agropecuária nas diferentes atividades, procurando elevar os níveis apropriação destas pelos agricultores familiares. Nesse período, para a realização dos circuitos, a EMPARN sempre contou com a estratégica parceria da EMATER-RN e com o apoio da Secretaria Estadual de Agricultura, da Pecuária e da Pesca (SAPE), além de importantes parceiros como o Banco do Nordeste, o Sebrae-RN, a Embrapa, o Consepa e as prefeituras municipais. Os Ministérios do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Ciência e Tecnologia (MCT), sempre reconheceram a importância e a inovação metodológica do Circuito e foram decisivos no aporte de recursos para viabilizar as atividades previstas.

São plenamente reconhecidas as dificuldades existentes nos processos de transferência e apropriação de tecnologias ou inovações tecnológicas na agricultura familiar brasileira. Quando se agregam a esse panorama características comuns aos agricultores familiares da região Nordeste, tais como: pequeno tamanho da propriedade, risco e incerteza, capital humano com baixo nível de escolaridade, forma de domínio sobre a terra (arrendamento, parceria, direitos de propriedade), disponibilidade de trabalho, crédito, assistência técnica insuficiente, visualiza-se um cenário de dificuldades ainda maior.

O Circuito de Tecnologias pode ser considerado uma importante ferramenta em ações de socialização do conhecimento técnico e científico para a agricultura familiar potiguar. O processo necessita ser complementado por atividades como unidades de validação das tecnologias disponibilizadas estabelecidas em

unidades familiares regionais, incorporando também os saberes locais, com maior participação do extensionista no campo e maior formação de instrutores multiplicadores.

Os ganhos qualitativos e quantitativos obtidos com a adoção das práticas previstas num projeto como o Circuito de Tecnologias, contribuem de forma direta para a redução dos níveis de pobreza e para o aumento da produção de alimentos das comunidades trabalhadas e de forma indireta, na geração de emprego e renda, devido a qualificação da mão de obra em atividades demandadas pelo negócio rural potiguar.

Este ano o Circuito terá como tema central **“Gestão e Crédito – as chaves para o sucesso da agricultura familiar”**, levando em consideração as reconhecidas deficiências de planejamento e administração dos negócios familiares rurais e do potencial de impacto do crédito do PRONAF no Nordeste, que apenas no período 2005/2006 realizou 805 milhões de contratos, envolvendo um montante de recursos da ordem de R\$ 1,9 bilhão.

Francisco das Chagas Medeiros Lima

Diretor Presidente da EMPARN

Henderson Magalhães Abreu

Chefe Geral da EMATER-RN

MANEJO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA, FORRAGEM E RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS¹

1 - APRESENTAÇÃO

A necessidade de dar sustentabilidade à exploração dos recursos naturais exige um melhor aproveitamento dos agroecossistemas. Neste contexto, o plantio e manejo de espécies florestais de usos múltiplos, que cumpram objetivos socioeconômicos e proporcionem serviços ambientais é fator de suma importância na racionalização dos sistemas de produção.

Com relação à cobertura florestal do Rio Grande do Norte, esta tem sido intensamente explorada como fonte de energia (lenha e carvão), construção civil, estacas, moirões, escoras, produtos não madeireiros, pastagem, bem como para abertura de espaços para empreendimentos rurais e expansão urbana. Consta-se um expressivo consumo de madeira, chegando-se atualmente a um milhão de toneladas por ano apenas como fonte de energia (lenha e carvão), principalmente nos setores caieiro, salineiro, cerâmico, fábricas de confeitos, padarias, pequenas indústrias de sabão, margarina, doces, queijeiras, churrascarias e uso domiciliar rural e urbano (cocção de alimentos). Mais de 90% da produção energética de origem florestal consumida no Rio Grande do Norte ainda procedem da mata nativa explorada em sua maior parte de forma insustentável, com custos relevantes ao meio ambiente. Portanto, os energéticos florestais assumem destacado papel na matriz energética potiguar, sendo a maior fonte primária do estado, alcançando 31,4% do seu consumo.

O plantio comercial de árvores para a produção de madeira no Brasil tem crescido atualmente, sendo uma importante fonte de renda para pequenos, médios e grandes proprietários rurais. Esses plantios devem ser bem estabelecidos e manejados adequadamente para elevar o desempenho produtivo das plantações e atender as exigências dos consumidores. Além de proporcionar

retornos financeiros superiores a qualquer forma de aplicação no mercado financeiro, o patrimônio permanece sob a posse do investidor, com total segurança. Além destas vantagens, o plantio de árvores constitui uma excelente oportunidade de cumprir a legislação da reserva legal na propriedade, e o produtor estará formando um patrimônio vivo ou poupança verde, de fácil e rápida liquidez que vai lhe assegurar uma aposentadoria digna na velhice, além dos serviços ambientais tão importantes nos dias atuais. Em seguida, serão apresentados e discutidos a origem, aspectos ecológicos, utilidades, formas de propagação, manejo e exploração de diversas espécies florestais nativas e introduzidas, trabalhadas pela EMPARN nos últimos 15 anos, nos diferentes ecossistemas do estado.

2 - ACACIA MANGIUM

A *Acacia mangium* foi introduzida em escala experimental pela EMPARN no Rio Grande do Norte em 1998 e vem apresentando resultados promissores no litoral úmido do estado.



Toras de acacia mangium

A espécie ocorre naturalmente na Austrália, Indonésia e Papua Nova Guiné, em regiões de baixa altitude com precipitação pluviométrica acima de 1.000 mm.

Trata-se de uma leguminosa pioneira de rápido crescimento com elevado desempenho, mesmo em solos degradados, sendo capaz de produzir madeira de excelente qualidade com crescimento em altura de 4 m/ano. Em plantios experimentais da EMPARN na região de Parnamirim (RN), obteve-se uma produtividade média de 986,4 m³/ha com incremento médio anual em torno de 82,2 m³/ha/ano, aos 12 anos de idade. Esta produtividade esta relacionada

ao elevado porte das plantas em altura e diâmetro e à capacidade em emitir vários troncos de mesmo porte por cova.

A madeira da *Acacia mangium* é rica em cerne, podendo ser utilizada na fabricação de móveis, papel, portas, carvão, MDF, aglomerados, laminados e moradias. Diante do fácil cultivo e manutenção desta espécie, os talhões florestais poderão ser formados e manejados para produção de madeira em áreas degradadas do litoral potiguar. Aos três e seis anos após o plantio, o proprietário poderá fazer desbastes cujo objetivo principal será a abertura de espaço de crescimento para as plantas remanescentes visando a formação de toras. A madeira obtida nos povoamentos de *Acacia mangium* pode ser utilizada para os mais variados fins, sendo que os troncos tortuosos e de menores diâmetros, originados dos desbastes e galhadas terão aplicação imediata na transformação em aglomerado ou MDF ou vendidas como lenha para as padarias, pizzarias e olarias, antecipando receitas financeiras ao proprietário.

2.2 - INESGOTÁVEL FONTE DE PRODUTOS APÍCOLAS

No Brasil, a apicultura em áreas de reflorestamento tem se configurado como uma atividade empresarial atraente, lucrativa e complementar à produção de madeira. A *Acacia mangium* é extraordinária para essa finalidade, pois suas folhas são reportadas como portadoras de nectários extraflorais que servem de pasto apícola durante o ano todo, o que normalmente não acontece com a maioria das espécies melíferas tradicionais, que só produzem néctar durante o período de floração. Esta habilidade de produzir néctar na bordadura das folhas proporciona uma retirada de até 240 kg de mel por colmeia/ano, como foi constatado em áreas reflorestadas com *Acacia mangium* no Norte do Brasil e em Nova Gales do Sul (Austrália).

2.2. SEGURANÇA PARA O EMPRESÁRIO RURAL

Uma floresta de *Acacia mangium* bem estabelecida e manejada proporciona grande segurança aos empresários reflorestadores, por atender à reposição florestal exigida por lei, por proteger suas terras da erosão, por garantir a restauração de áreas depauperadas, tendo em vista a grande quantidade de matéria orgânica que produz (22 t/ha/ano) e por constituir um patrimônio de fácil e rápida liquidez, assegurando a sustentabilidade dos seus negócios. O risco de perdas no investimento feito no plantio desta espécie pode ser considerado desprezível, salvo em caso de sinistros, visto que dos milhares de hectares plantados em diferentes regiões do Brasil e do mundo, não se registrou, até o presente, nenhum prejuízo.



Plantio de *Acacia mangium* com 8 anos

2.3. BOA QUALIDADE DA MADEIRA

A madeira da *Acacia mangium* pode ser facilmente serrada, planada, polida, envernizada, colada, pregada e receber tratamento preservativo com produtos químicos para aumentar sua durabilidade quando em contato com o solo. A densidade básica da madeira determinada em plantio da EMPARN foi de 650 kg/m³, sendo considerada elevada, permitindo o seu perfeito uso na fabricação de móveis, bem como suas fibras curtas lhe conferem a qualidade necessária para produção de celulose e papel. O poder calorífico desta espécie é de 4.900 kcalorias/kg de madeira, sendo por isso uma boa fonte de lenha e carvão.

2.4. CONSÓRCIO COM CULTURAS AGRÍCOLAS E ANIMAIS

O plantio da *Acacia mangium* devidamente planejado permite a imediata associação com a apicultura ou com culturas agrícolas como o feijão, arroz, amendoim dentre outras, durante

os dois primeiros anos após o plantio, devolvendo ao produtor parte do capital investido na implantação da floresta.

Em espaçamentos mais amplos, a partir do terceiro ano, a introdução da pecuária de corte dentro da floresta, é reportada como viável, podendo sustentar até 2,5 cabeças por hectare. As folhas da planta prestam-se grandemente à produção de forragem para alimentação de bovinos, ovinos e caprinos, por serem muito palatáveis e possuírem em torno de 41% de proteína bruta. Estes resultados foram comprovados por meio de ensaio experimental sobre suplementação alimentar de ovelha no Oeste da África, onde a forragem de *Acacia mangium* em mistura com *Bra-chiaria humidícula*, proporcionou ganho de 4,1 quilogramas, para cada 100 quilogramas de peso vivo de animal, após 21 dias de fornecimento da alimentação. A copa ampla e densa das árvores permite o seu emprego no sombreamento parcial de outras culturas, bem como barreira quebra ventos em culturas irrigadas e para fins paisagísticos em reflorestamentos urbanos.

2.5. PRODUÇÃO DE TANINO PARA AS INDÚSTRIAS DE COURO E COLA

A casca do tronco da *Acacia mangium* possui teores de tanino que chegam a 42%, sendo de fácil extração, beneficiamento e venda para as indústrias de couros (curtumes), adesivos e colas, podendo ser extraído até 7.400 kg de tanino por hectare, na época do corte da floresta. Segundo informações técnicas relatadas para outras regiões do Brasil, esta produção de tanino poderá render ao produtor até R\$ 30.710,00, por hectare. Em termos ambientais a exploração dessa árvore como fonte de tanantes constitui iniciativa de grande valia, tendo-se em vista que atualmente a maior fonte desse produto no nordeste tem recaído sobre espécies nativas da caatinga como o angico vermelho.

2.6. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO

Os plantios de *Acacia mangium* podem ser feitos por mudas

produzidas a partir de sementes colhidas no período de novembro a dezembro. Antes do semeio deve ser feita a quebra de dormência das sementes com água a 100°C por um minuto, fora da fonte de calor visando a abreviar e homogeneizar a germinação. Após a quebra da dormência e antes do semeio, é recomendável inocular as sementes com rizóbio específico que pode ser adquirido no setor de negócios da Embrapa Agrobiologia, Seropédica (RJ). Este procedimento confere às plantas a capacidade de retirar o nitrogênio do ar, acelerando o seu crescimento e reduzindo os custos com subseqüentes adubações nitrogenadas. Como a muda cresce rapidamente, a embalagem plástica utilizada na acomodação do substrato pode ser pequena, com dimensões variando de 8 a 10 cm de diâmetro por 14 a 18 cm de altura, quando cheios.

Para enchimento das embalagens pode-se utilizar a mistura peneirada de barro argiloso, esterco e areia na proporção de 3:1:1, acrescida de 5 kg de superfosfato simples por metro cúbico da mistura. Se bem manejadas pelo viveirista, as mudas estarão prontas a partir dos 70 dias de viveiro para o plantio definitivo no campo, que deve acontecer no início do período chuvoso. No litoral úmido os canteiros podem ser montados a céu aberto, sem nenhum tipo de sombreamento, conferido à muda maior resistência às intempéries do campo. O plantio definitivo deve ser feito em covas de 20 x 20 x 20 cm, tendo-se o cuidado de retirar o saco plástico no ato do plantio, sem destorroar o substrato que acompanha a muda. Para acelerar o crescimento inicial das plantas aconselha-se fazer uma adubação em fundação, com 200 g de superfosfato simples. É necessário nos dois primeiros anos após o plantio fazer roçagem geral e coroamento no entorno das plantas. Tem se observado que nos plantios de *Acacia mangium* praticamente não há necessidade de acompanhamento fitossanitário. Outra importante característica da espécie, principalmente em espaçamento mais densos é a sua desrama natural, dispensando gastos com mão-de-obra.

3. GLIRICÍDIA - *Gliricidia sepium*

Esta espécie é uma leguminosa arbórea de uso múltiplo que ocorre naturalmente desde o México até o norte da América do Sul e reúne todos os atributos necessários para o estabelecimento de plantios no Rio Grande do Norte. A EMPARN vem trabalhando com esta espécie desde 2003, nos diversos ecossistemas do estado e já disponibiliza informações técnicas suficientes sobre o seu manejo quanto à produção de mudas, plantio e condução para produção de estacas e moirões vivos para cercas, madeira como fonte de energia, forragem, quebra-vento e restauração de áreas degradadas.

No contexto da sustentabilidade ambiental, o emprego de estacas de leguminosas arbóreas como a gliricídia na construção de cercas vivas vem se tornando uma opção acertada, tendo em vista a redução dos impactos causados pela exploração predatória dos fragmentos florestais ainda existentes, especialmente sobre as espécies nativas mais nobres e rarefeitas. Pesquisas no Centro-Sul do Brasil relatam redução da ordem de duas até cinco vezes, quando se compara a durabilidade da cerca construída com estacas vivas de gliricídia, com madeira de espécies nativas como braúna, sabiá, cerca elétrica e madeira de eucalipto tratada, tomando como base uma vida útil de 25 anos para a estaca viva de gliricídia. Essa técnica de substituição de estacas e moirões convencionais por material vivo na construção de cercas como suporte ao arame, também pode ser considerada de cunho ecológico, em função do plantio de árvores ao invés da derrubada.



Unidade demonstrativa de gliricídia com 6 anos

No semiárido, a gliricídia expressa melhor o seu potencial produtivo em solos mais profundos de baixio ou de aluvião. Outra

vantagem observada é o fato das plantas apresentarem poucas raízes superficiais, reduzindo sua competição com as espécies herbáceas associadas, cujas raízes são superficiais, permitindo assim o estabelecimento de sistemas de produção. Dessa forma a exploração de água e nutrientes pela planta ocorre em áreas mais profundas do solo, propiciando a ciclagem de elementos minerais perdidos por lixiviação, transportando-os para a superfície, beneficiando as plantas consorciadas. Após o corte raso a gliricídia rebrota abundantemente formando touceiras com até 15 troncos por cova, que, aliado ao seu crescimento rápido proporciona a produção de grande volume de madeira, forragem e recobertura da área, mesmo em solos ácidos, degradados e de pouca fertilidade natural.

O plantio de leguminosas arbóreas a exemplo da gliricídia, nas cercas divisórias ou em pastagens, promove interações benéficas sobre a biologia do solo do local. Funciona como pontos de descanso e alimentação para aves e outros animais silvestres, influenciando o equilíbrio ambiental do ecossistema. Além disso, esses plantios lineares constituem corredores ecológicos na integração de sítios de alimentação, pasto apícola e reprodução de animais silvestres, preservando a fauna local.

A madeira de gliricídia pode ser empregada como base e escoras de construções, postes e dormentes, barcos, artesanato, entre outros fins. Adicionalmente, as plantações de gliricídia podem ser exploradas para produção de biocombustível sólido em função do seu alto teor de carbono fixo e consequente poder calorífico (5.100 kcal/kg de madeira) e estacas convencionais de boa duração. Vários estudos reportam o emprego da gliricídia como forrageira pela elevada produtividade e valor alimentício. Diferentemente da leucena, tem-se observado que a gliricídia não é prontamente aceita nas primeiras vezes em que é fornecida “in natura” aos animais, principalmente bovinos. É necessário um período de adaptação para que os animais a consumam satisfatoriamente, o que pode ser acelerado com a murcha da

folhagem, procedimento este que melhora a sua palatabilidade em função da redução do teor de cumarina. Em geral quando fenada ou ensilada, é bem consumida pelos ruminantes. Por estas razões, a espécie pode ser utilizada para formação de bancos de proteína, tanto no litoral chuvoso, como nos aluviões e baixios do semiárido potiguar.

3.1. OBTENÇÃO DE SEMENTES E PRODUÇÃO DE MUDAS

Como a gliricídia não ocorre naturalmente no Nordeste brasileiro e sua introdução nessa região ainda é recente, são escassos os plantios em fase de produção de sementes e estacas vivas. Então, o primeiro passo é o plantio



Frutificação de gliricídia

de pequenos talhões ou matrizeiros na propriedade, visando ao fornecimento de sementes e estacas vivas num prazo de dois a três anos. O plantio do matrizeiro, principalmente no semiárido, deve ser feito por mudas oriundas de sementes, cujas plantas terão um sistema radicular mais desenvolvido, dotado de raiz pivotante, explorando grande volume de solo. No caso do emprego de estacas vivas em regiões mais chuvosas, estas podem ser plantadas diretamente no local definitivo, desde que haja umidade suficiente no solo por um período mínimo de 90 dias para o seu pleno enraizamento. A EMPARN conseguiu índices de pega acima de 90% trabalhando em solos leves e bem drenados nos municípios de Parnamirim e de São Gonçalo do Amarante, litoral úmido e em solo de aluvião no município de Caicó, região semiárida do estado.

A fase de produção de mudas vai do semeio no viveiro até o plantio no campo, devendo ser iniciada com uma antecedência mínima de três meses da chegada das chuvas na localidade do plantio. No semiárido, a melhor época de início da produção de

mudas ocorre nos meses de novembro e dezembro, estando prontas para o plantio nos meses de fevereiro e março do ano seguinte. Para o litoral, o semeio pode ser feito nos meses de janeiro ou fevereiro e o plantio definitivo nos meses de abril e maio subsequentes. Com relação ao material de enchimento das embalagens, a EMPARN vem produzindo mudas de gliricídia de excelente qualidade utilizando uma mistura na proporção de 40% de barro, 30% de areia e 30% de esterco de curral curtido ou qualquer outro composto orgânico disponível. A semeadura deve ser feita em sacos de polietileno preto com 8 cm de diâmetro por 15 cm de altura, quando cheios, ou qualquer outro recipiente disponível (garrafas “PET”, vasos, latas, saco de leite e outros), desde que perfurados na lateral e no fundo para drenagem do excesso de umidade e proporcionar as condições adequadas para o desenvolvimento das mudas. As sementes devem ser colocadas nas embalagens a uma profundidade de 1 a 2 cm, sendo cobertas em seguida com o mesmo substrato de enchimento das embalagens, palha de arroz ou areia e irrigadas 2 a 3 vezes ao dia, em função da velocidade de ressecamento dos canteiros. Se as sementes forem novas ou recém-colhidas não haverá necessidade de efetuar a quebra da dormência tegumentar para abreviar e homogeneizar a germinação. Trabalhando com sementes com mais de um ano de colhidas o viveirista deverá fazer a imersão em água à temperatura ambiente por um período de 12 horas. Logo após esse procedimento e antes do semeio é recomendável inocular as sementes com estirpes de rizóbio BR 8801 e BR 8803 que podem ser adquiridas na Embrapa Agrobiologia (RJ). A inoculação é feita misturando 6,5g do inoculante em 500g de sementes mais 2 colheres de sopa de açúcar para aumentar a aderência, deixando na sombra para secar durante 4 horas. O semeio deve ser feito colocando-se de 2 a 3 sementes por recipiente perfurado a 1 cm de profundidade, cobrindo em seguida com o mesmo material de enchimento dos saquinhos. Este procedimento confere crescimento mais rápido às plantas e

economia de adubos nitrogenados.

Quando as mudas alcançarem entre 5 e 7 cm de altura com 1 a 2 pares de folhas, deve-se fazer o desbaste ou raleio, deixando apenas a mudinha mais vigorosa e centralizada na embalagem. As mudas excedentes podem ser repicadas para as embalagens sem nascimento e cobertas por um estaleiro de palha ou sombrite 50% por 10 a 15 dias ou até o pleno enraizamento. Se as mudas estiverem sob telado ou ambiente de meia sombra, entre 20 a 30 dias após a germinação devem ser colocadas a céu aberto, obtendo com isso mudas resistentes, prontas para suportar as condições adversas do campo.

Nas regiões mais chuvosas, com predominância de solos areno-argilosos, leves e bem drenados, pode-se optar pelo plantio direto de estacas de 1,0 m de comprimento por diâmetro acima de 4 cm, tendo em vista a facilidade de manejo das plantas após o plantio. A propagação da espécie por estacas tem sido uma forma bastante utilizada pela vantagem do menor tempo e custos financeiros requeridos para a formação do matrizeiro com porte adequado.

As estacas podem ser plantadas no local definitivo ou passar por um período de enraizamento prévio sob condições controladas de viveiro em sacos plásticos de 20 cm de diâmetro por 30 cm de altura, garrafas “PET”, vasos e outros conforme ilustração abaixo.



Mudas de gliricídia feitas a partir de estacas pré-enraizadas, Embrapa Agrobiologia-RJ.

A colheita das estacas deve ser efetuada com base nas características desejáveis para a formação do matrizeiro ou área de produção de estacas. Nesse contexto é importante que a árvore escolhida para coleta apresente boa formação de copa, portando galhos retilíneos e abundantes



Estacas de glicírdia

com mais de seis meses de emissão, maduros, em bom estado fitossanitário, resistência a podas frequentes e boa capacidade de rebrota. Pesquisas realizadas no Sudeste do Brasil demonstraram que mudas de glicírdia formadas a partir de estacas não responderam à inoculação, pois nodularam abundantemente com o rizóbio nativo existente no solo. No entanto, recomenda-se o emprego do inoculante, principalmente em áreas onde não são comuns plantios com essa espécie, visando com isso, garantir a existência das bactérias no solo, em função do baixo custo da operação e dos benefícios adicionais alcançados com a redução dos custos com adubo nitrogenado.

3.2. PLANTIO E MANEJO

A *Giricidia sepium* não se estabelece satisfatoriamente quando plantada em local encharcado ou em solos rasos e pedregosos. O plantio deve ser feito no início do período chuvoso em covas de 30 x 30 x 30cm no espaçamento de 3 x 3m para produção de estacas, moirões vivos ou lenha. Para produção de forragem na forma de bancos de proteína, a sugestão é adotar espaçamentos mais estreitos, variando de 1 x 1m a 2 x 1m, permitindo assim uma lotação de até 10.000 plantas por hectare. Para se obter um crescimento mais rápido, é recomendável fazer uma adubação com superfosfato simples na dosagem de 120g por planta no fundo da cova. Em plantios bem estabelecidos e conduzidos, a colheita para forragem e estacas vivas pode ser iniciada a partir

dos três anos de idade. Para produção de lenha madura, deve-se esperar que as plantas alcancem maiores diâmetros, o que ocorrerá a partir dos cinco anos de idade. A colheita para as diversas finalidades deve ser feita por corte raso a 20 cm do solo, facilitando a rebrota. Foi observado em solos de aluvião no município de Cruzeta, região do Seridó que após o corte, a *gliricídia* rebrota abundantemente, emitindo de 12 a 15 troncos por toco com crescimento muito rápido, chegando a dois metros de altura no primeiro ano após a exploração.



Rebrota de *gliricídia*

3.3. ESTABELECIMENTO DA CERCA ECOLÓGICA

A principal dificuldade na utilização de estacas vivas de *Gliricidia sepium* na construção de cercas ecológicas tem sido a disponibilidade desse material nas dimensões recomendadas face à escassez de áreas de coletas próximas ou nas propriedades. Uma vez que o produtor disponha de plantios pré-estabelecidos, a partir de três anos já é possível extrair estacas nas dimensões recomendadas de uso. As estacas devem ter de 1,80 m a 2,00m de comprimento e diâmetro médio a partir de 4cm. A observação desses valores é importante para que o produtor obtenha índices de enraizamento e desenvolvimento das estacas acima de 90%. Em áreas sem gado ou com animais de pequeno porte, o comprimento das estacas pode ser reduzido para 1,60 até 1,80m. Alguns produtores do Centro-Sul do país deixam as estacas de repouso na sombra por 10 dias com o objetivo de aumentar o índice de pega. Na EMPARN,



Cerca viva de *gliricídia* com 2 anos

registraram-se valores de sobrevivência acima de 90% no plantio de estacas logo após a colheita tanto no litoral úmido quanto no semiárido. Na ausência de animais pode-se optar pelo plantio de mudas feitas por sementes juntos às cercas, desde que sejam feitos o tutoramento e a desrama lateral das plantas.

Logo após a colheita das estacas, estas devem ser preparadas para o plantio. Essa preparação consiste em aparar o ápice das estacas em bisel simples ou bico de gaita para evitar o apodrecimento e a extremidade basal em bisel duplo com a finalidade de aumentar a área de contato da estaca com o solo e com isso obter maior massa radicular. Existem outros tipos de aparas usados pelos agricultores no preparo da base e ápice das estacas (reto, bisel triplo, arredondado e outros), porém os tipos sugeridos foram testados pela EMPARN com sucesso em diversas localidades do Rio Grande do Norte, proporcionando índices de pega acima de 90%. Recomenda-se efetuar pequenas incisões ou piques na casca da base da estaca para favorecer o enraizamento em diferentes pontos da parte enterrada, conferindo maior sustentação à futura árvore.

Após a implantação e enraizamento dos moirões vivos, há pouca necessidade de acompanhamento e tratamentos culturais. Se as estacas forem plantadas em local de baixa fertilidade, 60 dias após o plantio, é recomendável fazer adubação em círculo com 120 g de superfosfato simples mais 20 g de FTE-BR 12 como fonte de micronutrientes, em sulco, a 20cm do tronco da estaca. Quando as brotações atingirem 15 a 20cm de comprimento, o produtor deve fazer a desrama lateral deixando de cinco a seis lançamentos nos 30cm da porção terminal da estaca. A partir de 2m de comprimento e 4cm de diâmetro, a galhada pode ser cortada para estacas vivas, lenha ou forragem. Caso contrário pode ser conduzida de forma a fornecer sombra para os animais. Na tabela abaixo estão registrados os resultados obtidos no estabelecimento e manejo de moirões vivos de gliricídia em quatro localidades do RN. O percentual de enraizamento e rebrota foi

satisfatório, acima de 90% nos diversos locais. O menor ganho de crescimento obtido para o diâmetro à altura do peito (DAP) após dois anos foi superior a 80% na Estação Experimental Rockefeller, município de São Gonçalo do Amarante/RN. Os valores mais expressivos de crescimento foram obtidos na Estação Experimental Rommel Mesquita de Faria – Jiqui, município de Parnamirim/RN, onde se obteve um acréscimo no DAP das estacas acima de 90% e comprimento médio das brotações de 3,6m. Em função da menor disponibilidade de umidade no solo, no semiárido foi observado menor desempenho em termos de crescimento.

Porcentagem de rebrota e crescimento de estacas de gliricídia em cercas divisórias até dois anos de idade, em quatro localidades do Rio Grande do Norte						
Local	Estacas plantadas	Rebrota %	DAP médio (cm)		Comprimento médio das brotações (m)	
			inicial	2 anos	6 meses	2 anos
Canguaretama	280	98	4,2	7,7	0,40	2,20
Jiqui	200	95	4,5	8,6	0,35	3,60
Rockefeller	170	94	6,0	10,8	0,35	3,02
Caicó	50	100	4,0	7,1	0,42	1,9

4 - SABIÁ - *Mimosa caesalpiniaefolia*

O sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*) ocorre naturalmente no bioma caatinga, desde o Maranhão até o Rio Grande do Norte. Atualmente, a maior reserva nativa desta espécie está localizada na região do Cariri cearense e vem sendo intensamente explorada para estacas de cerca e lenha, com sérias ameaças ao meio ambiente daquela região. Nas outras localidades do Brasil o plantio do sabiá é recomendado para lenha, estacas, cercas vivas, barreira quebra-vento, forragem e restauração de áreas degradadas. Trata-se de uma planta xerófila com grande resistência à seca, expressando melhor o seu potencial de crescimento em

locais mais chuvosos. No semiárido, durante a estação seca, o sabiá perde a folhagem atrasando o seu crescimento. Sua madeira é apropriada para usos externos, como moirões, estacas, postes, dormentes e esteios em construções rústicas, cuja durabilidade é comprovada em observações de campo.



Estacas de sabiá

A madeira do sabiá também é utilizada para energia, pois apresenta densidade básica de 800 kg/m^3 e teor de carbono fixo em torno 75%. Essas características tecnológicas qualificam a espécie como boa opção de reflorestamento para a produção de lenha e carvão. As folhas, verdes ou secas, assim como as vagens, são forrageiras. Sua folhagem com 17% de proteína é considerada valiosa fonte de alimento para grandes e pequenos ruminantes, principalmente durante a longa estiagem do semiárido. As flores são melíferas e florescem no período em que há escassez de flores das outras espécies. Por isso o mel produzido é bastante específico e de ótima qualidade.

O sabiá também é utilizado como quebra-vento ou cerca viva. Na região Sudeste do Brasil é comum a sua utilização para cercar sítios, fazendas, indústrias, loteamentos e áreas de mineração. Neste último caso, tem a função de minimizar alguns impactos ambientais gerados pela atividade, como o impacto visual e a poeira. A cerca viva oferece proteção como se fosse um “muro”, que impossibilita a visualização do empreendimento e a entrada de estranhos e animais, sendo empregado como cerca viva defensiva devido aos ramos novos serem dotados de acúleos bastante resistentes e afiados. Para essas finalidades o plantio pode ser feito direto por sementes ou por mudas. Plantam-se de cinco a seis covas por metro linear.

O plantio do sabiazeiro, além de cobrir a exigência de ma-

nutrição de reserva legal na propriedade, constitui uma poupança verde para o proprietário, pois é uma das espécies mais promissoras em termos de uso múltiplo, em função do seu rápido crescimento, elevada produção de madeira e potencial forrageiro. Se o objetivo do proprietário é a recomposição da vegetação nativa, deve-se estar atento à agressividade da espécie, o que pode dificultar a regeneração natural das outras espécies nativas, principalmente se a mesma for introduzida em alta densidade. Outro potencial de uso do sabiá é na produção de tanino, extraído da casca da planta.

Os plantios de sabiá devem ser explorados de forma sustentável, sem corte raso, mantendo as áreas constantemente cobertas. Assim procedendo, o período de tempo entre duas explorações sucessivas será bem menor. Para isso são cortados apenas os troncos com diâmetro a partir de 8cm ou diâmetro “garrafa”, sendo este porte normalmente considerado para estacas. Os troncos muito tortuosos e as aparas mais finas poderão ser utilizados para lenha. Por se tratar de uma espécie natural de clima seco, tolera a compactação e a acidez do solo.

Para conhecer o comportamento da espécie no Rio Grande do Norte, a EMPARN estabeleceu seis experimentos nos diversos ecossistemas do estado. Foram registrados aos sete anos de idade no espaçamento de 2 x 2m, um crescimento em altura em torno de 10m, DAP (diâmetro à altura do peito) de 8cm, volume de madeira de 223,4m³/ha e 7.700 troncos/ha, aptos para estacas na região de Canguaretama, no litoral chuvoso do estado. No semiárido, em função da menor disponibilidade de água, constatou-se que o seu desenvolvimento é mais lento, alcançando, em média, 6,5m de altura e 6,0 cm de DAP na chapada do Apodi, na mesma idade e espaçamento. Em termos de produtividade volumétrica registrou-se uma produção de 105,5m³/ha de madeira e apenas 3.200 troncos aptos para estacas. De acordo com outros resultados obtidos nas localidades de Ipanguaçu e Cruzeta, o sabiá sobrevive e cresce satisfatoriamente em ambiente salino. Por isto pode ser

plantado em solos degradados, menos produtivos, garantindo a restauração da área e renda adicional ao proprietário.

4.1. COLHEITA E BENEFICIAMENTO

A floração do sabiá no seridó potiguar ocorre de abril a junho e a frutificação no período de junho a agosto. Os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore e secos ao sol para facilitar a debulha e a retirada das sementes



Frutificação de sabiá

ou podem ser apenas quebrados, deixando as sementes com a casca. É recomendável fazer a colheita de pelo menos 10 árvores com distância mínima de 100m umas das outras para manter a base genética da futura população. A colheita deve ser feita logo após o amadurecimento das vagens, pois estas são atacadas por insetos ainda na árvore. As sementes do sabiá têm comportamento ortodoxo, mantendo o poder germinativo por mais de 2 anos de armazenamento. Um quilograma de sementes possui, em média, 28.000 unidades.

Por não absorver água com facilidade, as sementes do sabiá precisam receber tratamento pré-germinativo para quebra da dormência, que embora seja um mecanismo eficiente para garantir a sobrevivência e a perpetuação da espécie, constitui um fator limitante à sua propagação, tendo em vista que apenas pequenas porcentagens das sementes germinam em condições naturais. A EMPARN tem produzido mudas de ótima qualidade quebrando a dormência das sementes em água a 80°C por três minutos ou em ácido sulfúrico concentrado (95% PA) por sete minutos, com índices de germinação acima de 90%. O tratamento com água é o mais indicado por ser prático e não oferecer riscos ao operador. Quando as sementes são tratadas e semeadas com a casca, a germinação é menor, em torno de 65%.

A semeadura pode ser feita diretamente em sacos de polietileno ou em tubetes de polipropileno de tamanho pequeno ou diretamente em canteiros para posterior repicagem. O material de enchimento das embalagens deve ser constituído de barro, esterco curtido e areia na proporção de 3:1:1, adicionado de 5kg de superfosfato simples por metro cúbico da mistura. Na medida do possível deve ser feita inoculação das sementes com o rizóbio específico com a finalidade de reduzir os custos com adubações nitrogenadas. Para garantir maior êxito na germinação, deve-se colocar de três a quatro sementes por embalagem. O nascimento ocorre entre cinco a dez dias após a semeadura, tendo-se o cuidado de fazer o desbaste do canteiro quando as mudas estiverem com 5 a 6cm de altura ou dois a três pares de pares de folhas. Fazendo-se de duas a três molhações diárias, conforme a velocidade de ressecamento dos canteiros, as mudas alcançam o porte de campo cerca de três meses após a semeadura.

4.2. - PLANTIO E MANEJO

De posse das mudas com 25 a 30cm de altura e caule com o diâmetro de um lápis e já preparada a área de plantio, este pode ser feito no início da temporada de chuvas, em covas de 20 x 20 x 20cm de forma que o torrão da muda fique de 1 a 2cm abaixo da borda da cova, tendo o cuidado de retirar o saco plástico no ato do plantio, não destorroar nem apertar o solo que vem acompanhando a muda, para não desestruturar o sistema radicular e com isso prejudicar a pega. No momento do plantio em fundação ou 30 dias depois, em cobertura, é recomendável fazer uma adubação com superfosfato simples na dosagem de 150 gramas por planta para proporcionar um desenvolvimento mais rápido da plantação. Com relação aos tratamentos silviculturais, recomenda-se fazer o coroamento no entorno das plantas e roçagem no restante da área até o segundo ano. A partir daí fazer apenas roçagem geral até o fechamento da copada.

Se na região do plantio houve formiga cortadeira, é necessário fazer o combate com frequência, pois o sabiá é muito atacado por esse inseto, prejudicando o seu crescimento. Em espaçamentos mais amplos, com menor número de plantas por hectare, é necessário fazer podas laterais de limpeza para maior desenvolvimento dos troncos e maior facilidade de movimentação no interior da plantação. Quando os troncos atingirem um DAP (diâmetro à altura do peito) de 8cm o produtor pode começar a exploração do plantio, sempre de forma sustentada, deixando os troncos com diâmetro abaixo desse valor crescendo para a próxima colheita.



Plantio de sabiá

5 - EUCALIPTO - *Eucalyptus spp*

O gênero *Eucalyptus*, pertencente à família Myrtaceae, é originário da Austrália e países adjacentes, compreendendo cerca de 600 espécies, variedades e híbridos. Foi introduzido no Brasil por volta do ano 1825 como planta ornamental e quebra-ventos.



Ensaio de eucalipto

Atualmente é a essência florestal mais plantada no Brasil, graças ao seu rápido crescimento, elevado rendimento e às suas várias aplicações e utilidades. O eucalipto também remove gás carbônico (CO₂) da atmosfera, contribuindo para minimizar o efeito estufa e melhorando o microclima local. Por fim, o plantio dessa espécie protege os solos contra processos erosivos, conferindo-lhes características de permeabilidade, aumentando a taxa de infiltração das águas pluviais

e regularizando o regime hidrológico das áreas plantadas.

O eucalipto encontrou no Brasil a sua segunda pátria, como é demonstrado pela sua grande difusão e excelente comportamento. Existem plantações desde o Rio Grande do Sul até a Região Amazônica. Desde que seja utilizada a espécie ou material genético adaptado, não existem limitações ao seu cultivo.

A madeira do eucalipto, dependendo da espécie, pode ser empregada na fabricação de papel e celulose, movelaria, construção civil e como fonte de energia. No Rio Grande do Norte, o seu maior desempenho produtivo vem sendo obtido no litoral leste do estado com precipitações pluviométricas acima de 1000 mm anuais. A EMPARN vem acompanhando o desenvolvimento de talhões experimentais de clones de híbridos de cruzamento de varias espécies de eucalipto na região de Parnamirim com produtividade volumétrica da ordem de 420m³/ha e incremento médio anual em torno de 70m³/ha/ano, aos sete anos de idade. Face à grande produtividade observada nessa região, os plantios de eucalipto são indicados para resolver o impasse entre a demanda e a oferta de produtos madeireiros e reduzir a pressão de exploração sobre os fragmentos de mata nativa ainda existentes, contribuindo dessa forma com a preservação ambiental.

O eucalipto é uma planta cujo sistema radicular explora grandes profundidades de solo em busca de água e nutrientes. No semiárido essa espécie cresce pouco e apresenta forma ruim, em função da pouca disponibilidade de água, da baixa fertilidade natural e em determinadas situações, da pouca profundidade do solo.

O plantio do eucalipto normalmente é feito por mudas produzidas com sementes ou por estaquia. A fase de viveiro, entre o semeio e o plantio no campo, leva em torno de 3 meses, quando as mudas atingem uma altura de 25 a 30cm e diâmetro do colo em torno de 1cm. O espaçamento recomendado é de 3 x 2 m com uma lotação de 1.667 plantas por hectare.

No litoral potiguar, para que as plantas expressem todo o

seu potencial de crescimento, é necessário fazer uma adubação química com 160g de superfosfato triplo mais 90g de NPK 14-7-28, por cova, em sulco circular com 10cm de profundidade e a 30cm do tronco da planta, 30 dias após o plantio.

Nos plantios de eucalipto, como em qualquer outra cultura, é necessário controlar a vegetação competidora, para permitir o crescimento da espécie cultivada. Ressalta-se, também, que a copa do eucalipto proporciona um alto sombreamento nos primeiros anos de cultivo em plantios adensados, o que impede a entrada de luz suficiente para o aparecimento de outras plantas arbóreas.

Os tratos silviculturais recomendados são aqueles de cultivo mínimo, que, além de conservar o solo, permitem a ciclagem dos nutrientes. São constituídos de capina na linha de plantio mais roçagem no resto da área até o pleno fechamento da copada. Caso haja formigas cortadeiras na região o combate deve começar antes de efetuar o plantio na área e num raio de 100m no entorno da plantação. Em plantios mais densos, o eucalipto possui desrama natural, não havendo necessidade de poda artificial.

O início da exploração do eucalipto começa a partir do sexto ano, quando as plantas estabilizam o seu crescimento e estão maduras. A exploração pode ser feita por meio de desbastes, de tal forma que as plantas remanescentes alcancem o porte de serraria, agregando maior valor à madeira.

O eucalipto rebrota intensamente, sendo necessário proceder a desbrota, deixando de três a quatro ramos por toco. Em função da tortuosidade dos troncos, a partir do segundo corte a madeira produzida é utilizada para estacas, escoras, lenha e carvão.

6 - LEUCENA - *Leucaena leucocephala*

Trata-se de uma leguminosa arbórea, perene, de crescimento rápido, originária da América Central com várias utilidades, desde a produção de madeira como fonte de energia, cabos de ferramentas e forragem animal até a restauração de solos degradados. A

tolerância à seca por esta espécie plantada em aluviões ou em solos profundos, aliada à sua produtividade elevada, faz com que ela seja recomendada na alimentação dos rebanhos no semiárido. Em parcelas experimentais da EMPARN, região de Cruzeta/RN, pesquisadores dessa empresa obtiveram até 8 toneladas de matéria seca e 750kg de sementes/ha/ano. Um quilo de sementes tem, em média, 27.000 unidades. São sementes ortodoxas, mantendo a viabilidade agrônômica por vários anos, quando armazenadas em câmara fria. Análises laboratoriais das folhas e ramos finos registram teores médios de proteína da ordem de 20%. Seus ramos finos e folhas são muito bem aceitos pelo gado no pastejo direto e no cocho, fornecida verde. Possui sistema radicular desenvolvido alcançando grandes profundidades, não tolerando por isso, solos rasos de tabuleiro, nos quais não expressa bem seu potencial produtivo, chegando nestas condições a morrer nas estiagens prolongadas. Plantada no baixo, a leucena permanece verde na estação seca, perdendo apenas as folhas pequenas, proporcionando uma frequência de três a quatro cortes por ano.

A leucena perfilha muito, produzindo vários troncos na mesma cova, conferindo-lhe expressiva produtividade em volume de madeira. Em parcelas experimentais da EMPARN na região de Caicó foi obtida uma produção volumétrica de 58m³/ha com produtividade anual de 19,3m³/ha/ano, aos três anos de idade no espaçamento de 2 x 1m por planta. Em Cruzeta registrou-se uma produção de 108m³/ha e produtividade de 13,5m³/ha em parcela experimental com oito anos de idade, plantada no espaçamento de 2 x 2m com densidade de plantio de 2.500 plantas por hectare em solo de aluvião.



Plantio de leucena

6.1. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO

A rotina de produção de mudas é a mesma descrita anteriormente para as outras espécies, tendo-se o cuidado de quebrar a dormência das sementes em água a 80°C por três a cinco minutos de imersão. Na medida do possível é aconselhável inocular as sementes com o rizobium específico com a finalidade de suprir as plantas com nitrato, reduzindo os custos com adubações nitrogenadas. Em seguida enterrar as sementes a 1 centímetro de profundidade em sacos plásticos previamente preenchidos com barro, esterco e areia na proporção de 3:1:1, acrescido de 5kg de superfosfato simples por metro cúbico da mistura. Entre 70 e 90 dias as mudas estarão com altura de 25 a 30cm, prontas para o plantio definitivo. Em termos de densidade de plantio para produção de forragem, a recomendação é estabelecer bancos de proteína com 5.000 a 10.000 plantas/ha para pastejo direto ou até 20.000 plantas/ha para produção de feno ou fornecimento verde no cocho. Se o objetivo for produção de madeira, a leucena pode ser plantada em espaçamentos de 2,0 x 1,0m a 3 x 2m/cova com até 5000/plantas por hectare.

7 - NIM INDIANO - *Azadirachta indica*

O nim, ou amargosa (*Azadirachta indica*), é uma árvore frondosa que pertence à família Meliaceae, a mesma do cinamomo, do cedro ou do mogno. Esta planta é de origem asiática, natural de Burma e das regiões áridas da Índia, onde existem, aproximadamente, 18 milhões de árvores. Prefere climas tropicais e subtropicais, com precipitação pluviométrica anual entre 400 e 800 mm. É tolerante a altas temperaturas, inclusive acima de 40°C por curtos períodos e resiste a longos períodos secos. Não é exigente em solos, porém não tolera locais encharcados e salinos. Floresce até mesmo em solos secos e pobres em nutrientes. O pH ideal para o crescimento do nim situa-se na faixa de 6,2 a 7,0. É cultivada atualmente nos Estados Unidos, Austrália, países da África, Améri-



Plantio de nim indiano

ca Central e Brasil. O extrato feito com folhas e frutos dessa planta vem sendo utilizado para controle de diversas pragas (mosca-branca, brasileiro, carrapato, lagartas e pragas de grãos armazenados), nematóides, fungos, bactérias e vírus, na medicina humana e animal, na fabricação de cosméticos, reflorestamento ambiental, bem como na produção de madeira para móveis e na ornamentação urbana. É uma planta muito resistente à seca e de crescimento rápido, que alcança de 10 a 15m de altura quando adulta. Dependendo do tipo de solo e das condições climáticas, pode chegar aos 25m. Aos cinco anos de idade, na base física da EMPARN, município de Cruzeta, em parcela experimental, a planta chegou a 8 m de altura e 14cm de DAP, com produção volumétrica de 131,4m³/ha de madeira e incremento médio anual (IMA) de 26,3m³/ha. ano⁻¹.

O sistema radicular do nim atinge até 15m de profundidade, reciclando os nutrientes perdidos pela lixiviação para a superfície. Sua madeira dura, resistente é ótima para estacas, pois é imunizada naturalmente não apodrecendo quando em contato com o solo. Suas folhas são verde-escuras, aglomeradas nos extremos dos ramos com flores brancas, muito visitadas por abelhas melíferas. O fruto é uma baga ovalada com 1,5 a 2,0cm de comprimento. Quando maduros, apresentam polpa amarelada e casca branca, dura, contendo um óleo marrom no interior, rico em azadirachtina, princípio ativo que lhe confere ação inseticida. As plantas normalmente começam a frutificação aos três anos, atingindo o máximo aos 10 anos



Frutificação de nim indiano

com produção de até 40kg por ano. As sementes do nim possuem curta viabilidade germinativa, devendo ser semeadas no máximo até dois meses após a colheita.

7.1. PRODUÇÃO DE MUDAS, PLANTIO E MANEJO

O nim é de fácil propagação, tanto por sementes, quanto por estaquia. Entretanto, o plantio de mudas originadas de estacas é pouco recomendável, pois a ausência da raiz pivotante deixa a planta suscetível à queda por ventos fortes. Os frutos devem ser colhidos quando estiverem amarelos, sendo despolidos e em seguida secos à sombra por dois a três dias. Devem ser semeados logo em seguida com a ponta mais fina virada para baixo, caso contrário, a germinação será reduzida. O material empregado no enchimento das embalagens deve ser de textura areno-argilosa para não desintegrar no momento do plantio. A EMPARN tem produzido mudas desta espécie de excelente qualidade utilizando barro, areia e esterco na proporção de 3:1:1, adicionando 5kg de superfosfato simples por metro cúbico da mistura. As mudas devem ser produzidas a céu aberto, pois o sombreamento, em qualquer nível, prejudica a pega no campo. Como o início de produção das mudas acontece no período mais seco do ano, principalmente no semiárido e na fase de germinação, devem ser feitas pelo menos três irrigações diárias. Aproximadamente 20 dias antes do plantio definitivo, as irrigações devem ser reduzidas para uma a duas vezes por dia para conferir maior resistência às mudas e com isso obter maior índice de pega no campo. Após 90 a 100 dias do semeio as mudas estarão prontas para o plantio no campo.

O sucesso do plantio está diretamente relacionado à sua coincidência com o início da estação chuvosa da região. Definido o espaçamento, o plantio deve ser feito em covas de 30 x 30 x 30cm, adubadas com 120g de superfosfato simples. Os tratamentos silviculturais adotados serão os de cultivo mínimo, mediante o coroamento das plantas e roçagem geral no resto da área.

Para a produção de lenha, carvão, estacas ou caibros, o desejável é cortar a madeira mais fina e com menor porte em um ciclo de exploração mais curto, adotando-se neste caso espaçamentos menores, de 2 x 2m a 4 x 4m. Para que as árvores apresentem um bom desenvolvimento para produção de madeira principalmente para serraria, o plantio deve ser raleado retirando o excesso de plantas por meio de desbastes, deixando um espaçamento de 8 x 8 m entre elas. As árvores cortadas podem ser utilizadas para fabricação de móveis, lenha, carvão, postes e outros utensílios. As que restaram no campo servirão para obtenção de toras maiores e colheita de frutos e de folhas destinadas à preparação de extratos.

O combate às formigas *Atta* e *Acromyremex* (saúva e quenquéns) deve começar antes do plantio, quando a área estiver preparada, percorrendo-se um raio de pelo menos 100 metros no entorno da área munido de bomba com formicida em pó ou formicida isca se o tempo estiver seco. O ataque dessas pragas constitui um dos fatores limitantes do alcance dos objetivos do plantio de nim, principalmente quando as plantas estiverem no estágio inicial de crescimento.

8 - ALGAROBEIRA – *Prosopis juliflora*

A algarobeira é uma árvore da família das leguminosas, pertencente ao gênero *Prosopis*, do qual são conhecidas mais de 40 espécies, distribuídas na América, Ásia e África. A espécie mais conhecida é a *P. juliflora* que ocorre naturalmente no México, América Central, e norte da América do Sul (Peru, Equador, Colômbia e Venezuela). No Brasil é cultivada no semiárido nordestino, tendo sido introduzida a partir de 1942, em Serra Talhada, PE, com sementes procedentes de Piura, no Peru. Existem também registros de duas outras introduções realizadas em Angicos, RN, em 1946. Na fase adulta esta espécie alcança até 15 m de altura

com tronco ramificado e diâmetro à altura do peito (DAP) variando de 40 a 80 cm.

Resiste a longas estiagens de até nove meses de seca sem queda total de folhas, crescendo e produzindo vagens. Nas áreas de ocorrência natural, são encontradas árvores desde o nível do mar até altitudes de 1.500 m. Cresce sobre diferentes classes de solos, mesmo que pedregosos ou salinizados. Desenvolve-se bem em solos aluviais, desde que não sejam hidromórficos, apresentando boa produção de vagens em solos com presença de calcário. Como a algarobeira tem sistema radicular superficial, alcançando em torno de 60 cm de profundidade, recomenda-se não fazer os plantios em solos muito rasos ou de tabuleiros, a fim de evitar problemas de tombamento das árvores no período de ventos fortes. A algaroba é considerada uma espécie potencial para restaurar a fertilidade e produtividade de solos sódicos degradados. Além dos objetivos econômicos como a produção de madeira, lenha e forragem, ela tem sido plantada, principalmente na Índia, para recuperação de solos alcalinos e salinos improdutivos. No Brasil, é uma das poucas alternativas de produção em solos salinizados.

No semiárido brasileiro a lenha e o carvão representam em torno de 30% da matriz energética da região e ainda são obtidos em sua maior parte na exploração da cobertura arbórea da caatinga. Apenas o Rio Grande do Norte consome em torno de 1.000.000 de toneladas de madeira para fins energéticos, sem considerar as outras formas de consumo. Desde que bem manejada, a algarobeira poderá constituir-se em um recurso valioso no atendimento de parte desta demanda. Seu crescimento rápido aliado à grande produtividade volumétrica de madeira e o baixo custo de produção poderá desempenhar um papel importante na redução da pressão exploratória sobre as espécies nativas, preservando assim o meio ambiente.

A algarobeira é árvore espinhosa ou raras vezes sem espinhos, apresentando tronco tortuoso e copa arredondada. É uma

espécie hermafrodita predominando a fecundação cruzada. A floração e a frutificação têm início a partir do segundo ou terceiro ano dependendo do local de plantio. Um quilo de sementes tem, em média, 20.000 unidades. São sementes ortodoxas, podendo ser armazenadas por vários anos, mesmo fora da câmara fria. Estudos têm demonstrado variação na produção de vagens entre árvores, bem como na forma, tamanho e teores de açúcares nos frutos. A *Prosopis juliflora*, como o próprio nome diz, tem seu máximo de floração no mês de julho. A polinização é entomófila, sendo a abelha (*Apis mellifera*) o principal agente polinizador. A maior produção de vagens ocorre em regiões que apresentam temperatura média anual superior a 20°C, precipitação em torno de 300-500 mm, e umidade relativa do ar entre 60 e 70%.

As sementes possuem tegumento duro, portanto devem receber tratamento de quebra de dormência antes de serem colocadas para germinar. Os tratamentos à base de escarificação mecânica ou o uso de ácido sulfúrico concentrado por 10 minutos proporcionam índices de germinação acima de 90%. Todavia, por ser mais prática e econômica, não oferecendo risco de acidente, a imersão das sementes em água quente, fora da fonte de calor por 3 a 5 minutos é o método mais recomendável.

A invasão da algaroba tem ocorrido e ocupado milhões de hectares na África do Sul, Austrália, litoral da Ásia e norte da Índia e do Sudão. Na África, Ásia e Austrália, assim como no semiári-



Vagens de algaroba



Moirões de algaroba

do brasileiro, as invasões ocorrem dentro de extensas áreas de pastagens, margens de rios e áreas degradadas por processos de salinização, resultando em alta densidade populacional, não nascendo outra planta no local.

A maior contribuição para o processo de invasão ocorre pela dispersão das sementes por animais. Como os bovinos, muares e caprinos não são capazes de digerir totalmente as suas vagens, ocorre a disseminação por meio do esterco. Sementes presentes no esterco bovino atingem os maiores índices de germinação e sobrevivência, em função do amolecimento e quebra da dormência no rúmen dos animais.

Nessas condições, a erradicação da algarobeira torna-se bastante difícil, pois além da disseminação pelo gado, a espécie rebrota abundantemente por meio de tocos e raízes superficiais recompondo rapidamente o povoamento. Para controlar o excesso de plantas, a EMPARN recomenda a redução do número de indivíduos, deixando de 100 a 200 árvores/ha e queimando ou aplicando herbicida apropriado nos tocos, coleta manual das vagens maduras, isolamento das áreas invadidas para evitar o pastejo direto, processamento das vagens antes de servir aos animais no cocho, de forma a destruir o poder germinativo das sementes.

Normalmente a invasão ocorre em áreas degradadas nos ambientes de planície aluvial e terraço aluvial por estarem desmatados, degradados e por haver maior disponibilidade de água, causando redução da diversidade de espécies nativas nestes ambientes. O aparecimento da algarobeira em ambientes com vegetação nativa densa e em estágio avançado de sucessão, mesmo com disponibilidade de umidade no solo é mínimo, pelo fato dela ser lucífera e não tolerar o sombreamento. Nos ambientes de platôs ou tabuleiros com solos rasos, por existir escassa umidade no solo, a algaroba tem dificuldade para germinar, cresce pouco e não forma povoamentos densos, portanto, não causa impacto sobre a diversidade de plantas nativas nestes locais.

A algaroba é considerada uma árvore de uso múltiplo, sendo seus frutos importante fonte de carboidratos e proteínas, principalmente nas regiões secas. A polpa doce dos frutos e as sementes concentram entre 34 e 39% de proteínas e de 7 a 8% de óleos. Em algumas regiões do semiárido a algaroba é utilizada na alimentação humana pela utilização de farinhas e melados, em substituição a alguns alimentos convencionais como farinha de trigo, café e rapadura.

O potencial da algaroba para reflorestamento está ligado à sua precocidade, resistência à seca e produção de grande volume de madeira com densidade básica de 850 kg/m^3 , rendimento em carvão de 43%, teor de carbono fixo de 75% e de cinzas de 1,6 %.

8.1. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO DA ALGAROBEIRA

A produção de mudas é feita por sementes, coletadas de pelo menos 10 árvores com distância mínima de 100m umas das outras, considerando determinadas características como altura e diâmetro elevados, grande produção de vagens e ausência de problemas fitossanitários. Na medida do possível as sementes



Algaroba em área salinizada

devem ser inoculadas com o rizobium específico para favorecer o desenvolvimento das plantas no viveiro e no campo. A partir de 70 dias de viveiro as mudas estarão prontas para a transferência para o campo que deve ser feita no início do período chuvoso.

Se o objetivo principal é a produção de energia, o plantio deve ser feito em espaçamentos menores de 2×2 a 3×3 m por planta. Para produção de vagens há necessidade de copas maiores e para isso o espaçamento deve ser mais amplo, com 100 a 200 plantas por hectare. Os tratamentos silviculturais são os de cultivo

mínimo, compondo-se de coroamento ao redor das plantas e roçagem no restante da área nos dois primeiros anos.

A EMPARN vem trabalhando com a algarobeira em áreas degradadas por atividades ceramistas e em áreas salinizadas pela agricultura irrigada. Os resultados de recobertura destas áreas e produtividade de madeira são muito bons. Em um plantio em área degradada pela atividade ceramista no espaçamento de 2 x 1 m/planta foi obtida uma produção de 500 m³/ha de madeira aos 10 anos de idade. Em plantio experimental de competição de espécies florestais em área salinizada, a algarobeira foi a espécie de melhor desempenho, apresentando aos três anos de idade um crescimento em altura de 7,5 m e DAP (diâmetro à altura do peito) de 8,0cm e sobrevivência de 100%. Existem relatos na literatura de que em torno de 30% dos perímetros irrigados do semiárido brasileiro encontram-se inviáveis pelo excesso de sal na superfície. Portanto, em função da sua tolerância a elevadas concentrações de sal no solo, a algarobeira é a espécie mais indicada para recobertura, produção de madeira e restauração destas áreas. Outra forma de plantar a algarobeira, sem a ocupação de espaço exclusivo na propriedade é nas cercas divisórias, juntos das estacas. Conduzida de forma correta com poda dos ramos laterais e poda horizontal quando alcançar 1,8m de altura para formação da copa, em três anos o proprietário terá uma cerca viva ou ecológica pronta para servir de suporte ao arame, produzir vagens, sombra e até lenha da galhada. Nesse caso, pode-se considerar uma cerca ecologicamente correta, pois o produtor está plantando árvores e não derrubando para obter estacas de cerca.

9. MORINGA - *Moringa oleifera*

A moringa (*Moringa oleifera* Lam.) é uma espécie perene da família Moringaceae, originária do Nordeste Indiano que foi introduzida no Brasil na década de 1950 no Maranhão. Trata-se de

uma espécie adaptada ao clima semiárido e de uso diversificado, desde a alimentação animal até a purificação de água barrenta. Mais recentemente vem tendo o seu potencial investigado para produção de biocombustível.

É considerada como uma das árvores cultivadas mais úteis para o ser humano, pois praticamente todas as suas partes podem ser utilizadas para diversas finalidades. Nas regiões tropicais, as suas folhas são usadas como forragem para animais, chegando a ter 27% de proteína na matéria seca. A semente produz óleo de excelente qualidade para a indústria química. O pó da semente pode ser utilizado para o tratamento de água barrenta com a eliminação de 99% dos microorganismos nocivos à saúde humana.

É uma planta perene, que cresce até 2m em seis meses e chega aos 10 m de altura na fase adulta, com tronco delgado e folhas compostas. As flores são numerosas e floresce o ano todo, sendo muito apreciadas pelas abelhas, daí a vocação apícola da espécie. Os frutos são longos, parecidos com uma vagem de quiabo com 10 a 20 sementes cada um. Em boas condições, uma árvore chega a produzir 1600 vagens por ano com uma média de 24.000 sementes. A raiz assume a forma de um tubérculo, armazenando água e energia para a planta, favorecendo sua sobrevivência e crescimento na época seca. A madeira é mole, com densidade básica de $0,19\text{g/cm}^3$, porosa e amarelada sendo usada apenas para a fabricação de papel.

Quando o objetivo do plantio for à produção de sementes, a primeira colheita acontece entre seis meses e um de idade. Devidamente podada ou rebaixada a 30 cm do solo, a planta perfilha, produzindo maior número de ramos e pode proporcionar até três colheitas anuais de 3.000 kg de sementes por hectare. Análises



Flores e sementes de moringa

laboratoriais dão conta de que a semente da moringa contém aproximadamente 42% de óleo, sendo por isso avaliada para produção de biocombustível.

Os espaçamentos variam de acordo com a finalidade do plantio. Se for para a produção de sementes, a distância entre plantas varia de 3 a 5 metros. Para a produção de forragem ou biomassa os espaçamentos podem ser de 60 cm entre linhas e de 25 cm entre plantas. Apresenta crescimento muito rápido e em regiões mais úmidas há informações de que pode render até 600 toneladas por hectare ano, em vários cortes. Se as condições de umidade no solo forem ótimas, o plantio da moringa pode ser feito direto por sementes. No semiárido, em função dos veranicos frequentes, recomenda-se o plantio por mudas previamente preparadas. A semente dessa espécie não tem dormência, entretanto perde rapidamente o seu poder germinativo, mesmo quando armazenada em câmara fria. Como a produção é contínua, não haverá dificuldade na aquisição das sementes. As mudas podem ser produzidas em sacos plásticos pequenos, preenchidos com a mistura de barro argiloso, areia e esterco curtido na proporção de 3:1:1 mais 5kg de superfosfato simples por metro cúbico da mistura. Os canteiros contendo as embalagens devem ser montados a céu aberto para que as mudas adquiram a resistência necessária e com isso apresentem maior pega e crescimento no campo. A partir de 40 dias após a germinação, as mudas alcançam de 25 a 30cm de altura, estando prontas para o plantio. Pequenas quantidades de sementes visando à formação de matrizeiros nas propriedades podem ser adquiridas na base física da EMPARN localizada em Caicó/RN.



Banco de proteína de moringa

10. JUREMA-PRETA - *Mimosa hostilis*

A jurema-preta (*Mimosa hostilis*), pertencente à família Leguminosae e subfamília Mimosoideae é árvore com cerca de 5 a 7m de altura quando adulta, munida de acúleos esparsos, caule ereto ou levemente inclinado, casca de cor castanho-escuro, às vezes acinzentada, grosseira, rugosa, fendida longitudinalmente com entrecasca vermelho-escuro e com ramificação abundante.



Sementes de jurema-preta

A jurema ocorre do Piauí, até a Bahia, sendo típica do bioma caatinga. Trata-se de uma planta pioneira, decídua, heliófila, com dispersão bastante homogênea ao longo de sua área de distribuição. Ocorre nas diversas posições topográficas em formações secundárias, sendo que nas várzeas com maior teor de umidade, solos profundos, alcalinos e de boa fertilidade expressa melhor seu potencial de crescimento. Suporta encharcamento periódico e suas raízes têm uma alta capacidade de penetração nos terrenos pedregosos e compactos.

Possui flores alvas muito pequenas, dispostas em espigas isoladas, de 4 a 8cm de comprimento. O fruto é uma vagem pequena, tardiamente deiscente, de 2,5 a 5cm de comprimento com casca muito fina e quebradiça quando maduro. Contém de quatro a seis sementes pequenas, ovais, achatadas, de cor castanho-escuro.

Sua madeira tem alborno castanho-escuro e cerne amarelado. É muito pesada, com densidade 1,12 g/cm³, de textura média, grã direita, de alta resistência mecânica e grande durabilidade natural, sendo empregada para obras externas, como mourões, estacas e pontes, para pequenas construções, rodas, peças de

resistência, móveis rústicos. Fornece excelente lenha e carvão de alto valor energético.

A jurema-preta tem um grande potencial como planta regeneradora de solos erodidos e salinizados. É uma espécie indicadora de uma sucessão secundária progressiva ou de recuperação e sua tendência ao longo do processo

é de redução da densidade populacional, abrindo espaço para as espécies mais tardias. Os folíolos caem e se refazem continuamente cobrindo o solo com uma fina camada de serrapilheira que logo se decompõe formando ligeiras camadas de húmus, recuperando o teor de nitrogênio no solo. Dessa maneira, ela prepara o ambiente para a sucessão secundária com o aparecimento de outras plantas mais exigentes, como, por exemplo, pau d'arco, aroeira, cumaru, angico, juazeiro, mofumbo, dentre outras. Durante a floração é espécie muito importante na alimentação das abelhas fornecendo néctar para produção de mel.

A jurema-Preta, é árvore enraizada na cultura dos índios e dos habitantes do Nordeste, e vem se tornando uma espécie essencial para a restauração florestal de áreas muito devastadas. Nas áreas onde ela ocorre em abundância com predominância de troncos com diâmetro maiores, ela deve ser explorada de forma sustentável, cortando-se apenas os troncos com DAP (diâmetro à altura do peito) a partir de 8cm ou diâmetro garrafa para o fornecimento de estacas, lenha e carvão. Sua exploração sustentável abre espaço para o crescimento das plantas mais jovens e permite também o uso da área no fornecimento de forragem. Com a expansão do mercado de produtos naturais, produtos de limpeza e cosméticos, a jurema-Preta pode servir como fornecedora de matéria prima para tais usos, criando uma renda adicional, na época de entressafra, para os habitantes do sertão.



Plantio de jurema-preta em área salinizada

10.1. PRODUÇÃO DE MUDAS E PLANTIO

Como não há sementes de jurema no mercado, o primeiro passo para produção de mudas é a colheita das sementes que deve ser feita diretamente das plantas quando iniciarem a abertura espontânea que normalmente ocorre entre os meses de maio e agosto na região do Seridó potiguar. Em seguida, deixá-las ao sol para completar a abertura e liberação das sementes. A produção das mudas segue a rotina tradicional utilizada para as outras espécies. Como a jurema cresce rápido podem-se usar sacos pequenos de 8 a 10cm de boca por 14 a 18cm de altura, quando cheios, perfurados na lateral e no fundo para drenagem do excesso de água. Para que as mudas cheguem ao ponto de plantio com a mesma altura há necessidade da quebra da dormência. A EMPARN tem conseguido índices de germinação acima de 90% imergindo as sementes em ácido sulfúrico concentrado por 10 minutos. Embora com índices menores de germinação, por questão de praticidade e segurança o produtor pode fazer a quebra da dormência em água quente por 3 minutos. Como há disponibilidade de sementes, basta colocar de cinco a seis por saquinho para garantir que em todos eles forme-se pelo menos uma muda. Os sacos plásticos podem ser encanteirados a céu aberto, pois o sombreamento dessa espécie em qualquer nível produz mudas estioladas e com baixa resistência às adversidades do campo. Embora a jurema-preta seja uma árvore de pequeno porte, seu crescimento é rápido, atingindo a fase adulta com quatro a cinco anos de idade. Em plantio experimental em área salinizada localizada na base física da EMPARN, no município de Cruzeta, obteve-se aos três anos de idade um crescimento em altura de 5,6m, DAP de médio de 6,2cm e, como a planta emite vários troncos na mesma cova, o volume de madeira em pé calculado foi de 156,6 m³/ha com incremento médio anual (IMA) de 44,8 m³/ha.ano⁻¹, numa densidade populacional de 2.500 plantas/ha.

11. ANGICO-VERMELHO - *Anadenantera macrocarpa*

O angico vermelho (*Anadenantera macrocarpa*) pertencente à família das leguminosas, caracteriza-se como espécie pioneira, vegetando em terrenos arenosos e pedregosos, bem como em formações ciliares. É uma árvore de crescimento moderado, podendo atingir até 20m de altura e 60cm de diâmetro em solos de maior fertilidade. Produz madeira muito pesada, compacta, de grande durabilidade sob condições naturais, com grande aplicação na construção civil (vigas e assoalhos), na confecção de dormentes e para uso em marcenaria e carpintaria. Sua casca é rica em tanino, sendo por isso largamente utilizada pelos curtumes. A exploração da casca vem sendo feita nos espécimes nativos. Como não vem sendo plantada, a espécie corre o risco de desaparecimento.

As sementes do angico devem ser colhidas nos meses de junho a setembro. Seus frutos são deiscentes, sendo atacados por insetos ainda na árvore. As sementes não apresentam dormência e o início de produção das mudas deve ocorrer com uma antecedência de quatro a cinco meses do início das chuvas no local de plantio. O semeio pode ser feito de forma tradicional, em sacos plásticos cheios com mistura de barro, areia e esterco curtido na proporção de 3:1:1 adicionada de 5kg de superfosfato simples por metro cúbico da mistura. No primeiro mês de viveiro é necessário proteger as mudinhas do sol forte com sombrite 50%. Para que haja uma germinação homogênea é necessário fazer de duas a três regas diárias, em função da velocidade de ressecamento do substrato. Adubações nitrogenadas, caso sejam necessárias, poderão ser feitas com sulfato de amônio na dosagem de 300g por 100 litros de água, tendo-se o cuidado de uma hora após, irrigar com água limpa para lavar o excesso do adubo e prevenir a murcha das plantas. Principalmente na revegetação de áreas degradadas,

o plantio definitivo deve ser feito na base do cultivo mínimo, com roçagem sem eliminar as outras espécies arbóreas ocorrentes área. Para um crescimento inicial mais acelerado, recomenda-se fazer uma adubação com superfosfato simples na dosagem de 120 gramas por cova em fundação. Se houver formigas cortadeiras na área, o combate deve ser iniciado antes do plantio percorrendo um raio de 100 metros no entorno da área. O plantio pode ser efetuado no espaçamento de 3 x 3 a 3 x 4m com replantio das falhas 30 dias depois. Os tratos culturais nos dois primeiros anos devem



Sementes de angico



Plantio de angico em área salinizada

constar de coroamento das plantas e roço no restante da área. A EMPARN estabeleceu parcelas experimentais com o angico em áreas degradadas pela salinização do solo nas bases físicas de Cruzeta e Ipanguaçu (RN) com resultados de crescimento e pega satisfatórios. Aos três anos de idade, registrou-se em plantio misto com outras nativas, um crescimento em altura de 2,9 m, DAP (diâmetro à altura do peito) de 3,2cm e índice de sobrevivência de 80%. Esses resultados indicam que o angico vermelho reúne os atributos necessários para adensar áreas perturbadas pelo homem e até mesmo, em plantio misto com outras espécies na restauração de áreas em avançado estágio de degradação, cuja auto-regeneração natural se tornou muito lenta e inexpressiva.

12. JUAZEIRO - *Ziziphus joazeiro*

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), pertencente à família Rhamnaceae, também chamado laranja-de-vaqueiro ou joá-espinho é árvore de pequeno a médio porte, alcançando de 5 a 14m de altura por 30 a 50cm de diâmetro, dependendo da idade e da localização topográfica. Possui tronco curto, geralmente irregular e estriado, revestido de casca áspera de coloração cinza-claro. Apresenta copa baixa, arredondada e densa, muito ramificada e perenifólia. Seus ramos mais finos são dotados de espinhos agudos de até 5cm de comprimento, flores pequenas, amareladas, formando inflorescências cimosas axilares. Os frutos são globosos de cor amarelada de até 2cm de diâmetro, constituídos de uma massa adocicada externa envolvendo uma única semente muito dura.



Plantio de juazeiro em área degradada

12.1. ECOLOGIA DA ESPÉCIE

É originário das caatingas do Nordeste brasileiro, ocorrendo desde o Piauí até o norte de Minas Gerais. Entretanto, expressa melhor seu potencial de crescimento em locais mais úmidos, o que se pode observar no vale do Rio São Francisco, onde são frequentes os maiores exemplares. É uma planta perenifólia, ou seja, não perde totalmente as folhas no período seco do ano, estando adaptada ao crescimento a pleno sol, com preferência por solos férteis de aluviões e pestana de rios, sendo por isso indicada para restauração de matas ciliares. Floresce abundantemente durante os meses de novembro e dezembro e os frutos estão prontos para colheita a partir de junho, podendo estender-se até agosto.

Sua copa e frutos são muito procurados pelos animais silvestres, principalmente a avifauna, como abrigo, suporte à reprodução e fonte de alimentação.

12.2. UTILIDADES

O juazeiro fornece madeira medianamente pesada, de boa resistência mecânica e de grande durabilidade quando exposta ao tempo. Tem sido utilizado em construções rurais, moirões de cerca, confecção de móveis rústicos e como lenha. A sua cinza contém muito potássio, outrora empregada como lixívia na fabricação de sabão. Sua entrecasca é rica em saponina e contém um princípio anticárie, aproveitado atualmente pelos fabricantes de dentifrício. Os frutos, ricos em vitamina C, são comestíveis e muito apreciados pelas populações locais, além de muito procurados por animais domésticos e silvestres. Além de ótima sombra, suas folhas e ramos são reportados como fonte de alimentação animal, sendo consumidos pelo gado no período da seca.

12.3. PRODUÇÃO DE MUDAS

Os frutos podem ser colhidos diretamente nas árvores ou recolhidos no chão sob as árvores, logo após a queda espontânea. Em seguida devem ser espalhados sob uma camada de esterco curtido para o apodrecimento da polpa e com isso facilitar



Sementes de juazeiro

a limpeza da semente. Um quilo de sementes limpas contém em torno de 1.720 unidades. Para produção de mudas, colocar as sementes para germinar em canteiros semi-sombreados contendo substrato organo-argiloso, cobrindo em seguida com uma camada de 1,0cm do mesmo substrato peneirado e irrigar até três vezes ao dia, dependendo da velocidade de ressecamento do local. O nascimento das mudinhas ocorre no período de 70 a

100 dias após o semeio com uma taxa de germinação em torno de 70%. Quando as mudinhas alcançarem uma altura em torno de 6cm ou 2 a 3 pares de folhas, fazer a repicagem para sacos plásticos preenchidos com uma mistura de barro, esterco e areia na proporção de 3:1:1. Irrigar três a quatro vezes ao dia mantendo os canteiros em meia sombra nos primeiros 30 dias. O resto do desenvolvimento das mudas pode ser a céu aberto visando a conferir maior resistência às mudas. O desenvolvimento das mudas no viveiro bem como das plantas no campo é considerado lento. As mudas levam de seis a oito meses para alcançar o porte ideal para transferência para o campo. Em parcelas de observação com cinco anos de idade em plantio misto com outras espécies nativas e introduzidas, em solo de tabuleiro degradado por sucessivos cultivos de algodão, na base física da EMPARN, município de Caicó registraram-se crescimentos em altura e diâmetro em torno de 3,8m e 4,0cm, respectivamente. Com base nestas informações de campo, pode-se indicar o juazeiro para plantios mistos de restauração de áreas críticas em termos de cobertura vegetal. O juazeiro embora tenha um crescimento lento, se bem conduzido e podado, por ter copa densa e por ser perenifólio, pode ser empregado na arborização urbana.

13. FAVELEIRA - *Cnidocolus phyllacanthus*

A faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) é uma planta espinhenta, xerófita, ramificada desde a base e lactescente, com tronco de casca lisa a levemente rugosa com até 8 metros de altura por 20 a 40 cm de diâmetro, contendo muitas lenticelas e fendilhamentos longitudinais. Dos ramos principais saem pequenos ramos de 10 a 15 cm de comprimento, sobre os quais se dispõem as folhas aglomeradas na sua extremidade. Possui pelos rígidos e urticantes de até 1cm de comprimento nas folhas e ramos novos, pecíolos e frutos. É composta de folhas simples, de bordos lobados terminados em pequenos espinhos. As flores



podem ser masculinas ou femininas. As flores femininas geram frutos globosos, do tipo cápsula de 1 a 2cm de comprimento e completamente recobertos por pelos urticantes, que ao amadurecer abrem-se espontaneamente produzindo um estalo e lançando as sementes à distância.

Frutos da faveleira

13.1. REGIÕES DE OCORRÊNCIA

Planta comum das caatingas hiperxerófilas de solos argilo-arenosos do semiárido brasileiro. É particularmente frequente no Vale do São Francisco na Bahia, onde alcança os maiores tamanhos.

13.2. UTILIDADES

Fornece madeira moderadamente pesada, com densidade de $0,55\text{g/cm}^3$, macia ao corte, porém de baixa resistência mecânica e ao apodrecimento no solo. Vem sendo aproveitada para produção de tamancos, embalagens e brinquedos. As sementes têm semelhança com as da mamona, sendo ricas em óleo comestível, porém ainda de pouca expressão. Constitui fonte de alimento para os animais, principalmente a fauna silvestre. A planta vem sendo considerada com possibilidades forrageiras, sendo que o caule novo, folhas e ramos são transformados em farelo e fornecidos ao gado bovino, caprino e ovino.

É uma das primeiras espécies da caatinga a perder as folhas no final do período chuvoso, permanecendo a maior parte do ano desfolhada. Prefere solos argilo-arenosos e ricos em fragmentos de quartzo. Sua dominância é baixa, porém pode formar concentrações em pontos determinados quando as condições locais são apropriadas. Floresce durante um longo período do

ano, produzindo mais ou menos de maneira contínua, pequena quantidade de sementes.

13.3. PRODUÇÃO DE MUDAS

A obtenção de sementes é bastante difícil devido à deiscência explosiva dos frutos que atiram as sementes em todas as direções. Para evitar isto, os frutos devem ser coletados diretamente da árvore ainda fechados, deixando-se em seguida secar ao sol cobertos por uma tela para amparar as sementes liberadas. Um quilo de sementes contém em torno de 170 unidades, cuja viabilidade em armazenamento é inferior a três meses. Para obtenção de mudas, as sementes devem ser semeadas logo que colhidas, sendo antes escarificadas no



Sementes da faveleira

lado oposto à radícula do embrião, para facilitar a penetração de água e a germinação. Os canteiros devem ser dispostos a pleno sol contendo substrato argilo-arenoso. Deve-se cobrir as sementes com uma leve camada do substrato peneirado e irrigar duas vezes ao dia. A emergência ocorre após três a quatro semanas com uma taxa de germinação acima de 80%. Após a germinação,



Plantio da faveleira em área degradada

transferir as mudinhas para os sacos plásticos previamente cheios com substrato areno-argiloso e encanteirados a céu aberto para conferir resistência às mudas. O desenvolvimento das plantas no viveiro é moderado, estando prontas para transferência para o campo com quatro a cinco meses após o semeador. Em estudos de competição de espécies florestais conduzidos pela EMPARN em áreas degradadas pela salinização em

Ipanguaçu e Cruzeta, a faveleira tem se destacado como uma das espécies mais promissoras nesse tipo de ambiente, com índice de pega acima de 70% e crescimento em altura de 3 metros, aos dois anos de idade. Pelos atributos apresentados, a faveleira pode ser recomendada para plantios mistos na recuperação de áreas degradadas na região semiárida. Desde que bem conduzida, com podas laterais até a altura de 2 metros para eliminação dos ramos e espinhos, a faveleira pode ser empregada na arborização urbana, sendo esta uma das formas de incentivar a propagação e perpetuação das espécies nativas da região.

14. CRAIBEIRA - *Tabebuia aurea*

A craibeira (*Tabebuia aurea*) é uma espécie arbórea da família Bignoniaceae, conhecida vulgarmente como craibeira ou paratudo. Quando adulta alcança até 18m de altura, geralmente bem ramificada, sem espinho, tronco com 40 a 70 cm de diâmetro (DAP); copa arredondada bem aberta e amplamente conhecida, casca cinza-claro, estriada, rugosa, pouco lustrosa quando nova, apresentando manchas irregulares, mais claras. Ocorre nas margens de rios temporários do



Craibeira em área degradada

Nordeste semiárido, integrando também a flora dos Cerrados e Cerradões de quase todo o Brasil. Possui fruto do tipo folículo, com sementes aladas, sendo dispersas pelo vento. A craibeira é planta de várias utilidades, sendo que sua madeira pode ser empregada em vigamentos, esquadrias, móveis, cabos de ferramentas,

construção civil e serviços diversos. É muito apreciada na arborização de ruas e praças pela floração abundante e copada densa com folhas permanentes e pela sombra que pode proporcionar. Apresenta ritmo de crescimento médio podendo ser utilizada em reflorestamento misto, principalmente na restauração de matas ciliares, em regiões de baixa pluviosidade.

Para o plantio da craibeira o primeiro passo é a colheita das sementes e produção das mudas. As sementes não possuem dormência, porém têm curta viabilidade de germinação, devendo ser semeadas logo após a colheita. A mistura utilizada no enchimento dos saquinhos para acomodação das sementes deve ser arenosa-argilosa, de forma a não destorrear facilmente no momento do plantio. A EMPARN tem produzido mudas de ótima qualidade com a mistura de barro, esterco e areia na proporção de 3:1:1 mais 5kg de superfosfato simples por metro cúbico da mistura. No viveiro, as mudas de craibeira têm crescimento rápido, estando prontas para o plantio definitivo em 90 dias. No semiárido, o semeio deve ser feito nos meses de novembro a dezembro, época em que as sementes estão no ponto ótimo de colheita.

O plantio definitivo deve ser feito no início do período chuvoso, em covas grandes, preenchidas com solo de boa qualidade, tendo-se o cuidado de retirar o saquinho antes de colocar na cova. Para obtenção de um crescimento mais rápido é recomendável adicionar 120g de superfosfato simples no fundo da cova no ato do plantio. Os tratamentos silviculturais devem ser os de cultivo mínimo, constando de coroamento das plantas mais roçagem geral, sem cortar a regeneração arbórea natural ocorrente na área.

15. PAU-FERRO - *Caesalpinia ferrea*

O pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*) também denominado popularmente de jucá, pertence à família Leguminosae-caesalpiniaeeae, ocorre naturalmente do Piauí até o Rio de Janeiro

chegando à floresta pluvial da encosta atlântica. Nas melhores condições de solo e clima atinge uma altura de 20 a 30m quando adulta, apresentando tronco liso e descamante de 50 a 80cm de diâmetro. É uma árvore de folhagem miúda e copa pouco densa, sendo muito utilizada na arborização de locais que não devem ser muito sombreados, prestando para arborização de ruas, parques e estradas. Sua madeira é muito pesada, com densidade básica de 1,12g/cm³, muito dura, com fibras reversas de difícil desdobramento com longa durabilidade natural.

15.1. UTILIDADE

A madeira dessa espécie é empregada na construção civil, como vigas, esteios, caibros, estacas, etc. Como planta tolerante ao plantio em áreas abertas e semiáridas, é excelente para reflorestamentos mistos destinados à recomposição de áreas degradadas para formação de reserva permanente.

15.2. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

A planta apresenta queda parcial de folhas, sendo heliófila e xerófila. Ocorre preferencialmente em várzeas e fundo de vales onde o solo é fresco e úmido, tanto no interior da mata primária densa, como em formações abertas e secundárias. Apresenta dispersão descontínua, formando populações de baixa densidade populacional. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis.



Pau-ferro na recuperação de área degradada

15.3. FENOLOGIA

Floresce a partir de meados de novembro até fevereiro. Os frutos amadurecem durante o mês de julho até o final de agosto.

15.4. OBTENÇÃO DE SEMENTES

Colher os frutos (vagens) diretamente da árvore quando a coloração se tornar escura e iniciar a queda espontânea, ou recolhê-los no chão após queda. Em seguida colocá-los ao sol para secagem para facilitar a retirada das vagens com martelo para a liberação das sementes. Um quilograma de sementes contém aproximadamente 8.700 unidades. Sua viabilidade em armazenamento pode durar mais de dois anos.

15.5. PRODUÇÃO DE MUDAS

Colocar as sementes para germinação logo após a colheita em canteiros semi-sombreados em sacos plásticos contendo substrato organo-argiloso. Devido à dureza das sementes, é conveniente proceder a quebra da dormência para aumentar a germinação. A EMPARN tem produzido mudas de ótima qualidade com 80% de germinação imergindo



Vagens e sementes de pau-ferro

as sementes em ácido sulfúrico concentrado por 7 minutos. Após o semeio, recomenda-se cobrir as sementes com uma fina camada do substrato peneirado e irrigar de duas a três vezes ao dia, dependendo da velocidade de ressecamento do substrato na região. A emergência ocorre em 20 a 30 dias, devendo ser feito o desbaste deixando uma muda por embalagem quando atingirem de cinco a seis cm de tamanho. O desenvolvimento das plantas no campo é lento, alcançando, em boas condições edáficas, até

2m de altura aos 2 anos de idade. Em parcela experimental de revegetação de área salinizada na região de Cruzeta aos 3,5 anos de avaliação, foram obtidos valores de crescimento em altura, DAP e sobrevivência de 3,1m, 2,5cm e 59,5% de sobrevivência, respectivamente. Pode se concluir que o pau-ferro tem baixa tolerância à salinidade, não sendo o seu plantio indicado para esse tipo de ambiente.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

FERREIRA, C.A.; SILVA, F.P.; SILVA, M.D.D.; YARED, J.A.G.; CAPITANI, L.R. *Acacia mangium* – uma nova opção para reflorestamento? In: Congresso Florestal Brasileiro, 6, Campos do Jordão, 1990. Anuais... Campos de Jordão, SBS, 1990. P. 554-8.

KEONG, T.C. *Acacia mangium* Willd. Uma espécie para plantação em campos de Imperata cilíndrica (L.) Beauv. Em Sabah. Silvicultura, 30(2):321-6, 1983.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES NAS. Mangium and other acacias of humid tropics. Washington, National Academic press, 1983. 47p.

MENDES, B.V. Plantas das caatingas: umbuzeiro, juazeiro e sabiá. Mossoró, 2001, 111p. coleção Mossoroense, 1212; série C).

GOLFARI, L., CASER, R.L. Zoneamento ecológico da região Nordeste para experimentação florestal. Belo Horizonte: PNUD/FAO/IBDF/BRA 45, Série Técnica, 10. 166p. 1977.

ANDRADE, A.G., COSTA, G.S., FARIA, S.M. Deposição e decomposição da serapilheira em povoamentos de *Mimosa caesalpinifolia*, *Acacia mangium* e *Acacia holosericea* com quatro anos de idade em Planossolo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 24:777-785, 2000.

GAMA-RODRIGUES, A.C., BARROS, N.F., SANTOS, M.L. Decomposição e liberação de nutrientes do folheto de espécies florestais nativas em plantios puros e mistos no sudeste da Bahia. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 27:1021-1031, 2003.

PEREIRA, R.M.A., ARAÚJO FILHO, J.A., LIMA, R.V., et al. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. *Ciência Agrônômica*, n.20, v.1/2, p.11-20, 1989.

SIMÕES, J. W.; BRANDI, R. M. & MALINOVSKY, J. R. Formação de Florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília, PNUD/FAO/IBDF/BRA-45. (Série (Divulgação, n. 6) 74 p, 1976.

SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da Caatinga. Recife: Editora da UFPE, 2003. p. 719-734. FAZUOLI, L.C.; BERNARDES, MS Análise comparativa de métodos de estimativa de área foliar em cafeeiro. *Bragantia*, v.61, n.2, p.199-203, 2002.

LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Ed. Plantarum, Nova Odessa.

LIMA, D. De A. 1989. Plantas da Caatinga. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro. BRAGA, R. Plantas do nordeste: especialmente do Ceará. Natal: Fundação Guimarães Duque, 1976. 509p. Coleção Mossoroense, 42.

FRANCO, A. A. Uso de *Gliricidia sepium* como moirão vivo. Seropédica: EMBRAPA-UAPNPBS, 1988. 5 p. (EMBRAPA-UAPNPBS. Comunicado DF, v. 19, s/n, p. 241-243, 1984. (Técnico, 3).

BAGGIO, A. J. Possibilidades de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud para uso em sistemas agroflorestais no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, Brasília, DF, v. 19, s/n, p. 241-243, 1984.

MENDES, B. V. Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth): Valiosa forrageira arbórea e produtora de madeira das caatingas. (Ed. Mossoroense, Série B – Número 660, 1989).

GOMES, J. M. Teste de procedências de eucalipto na região de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1977. 67p. (Dissertação de Mestrado).

GARIGLIO, M. A.; RIEGELHAUPT, E.; PAREYN, F.; BARCELLOS, N. D. E. Manejo Sustentável dos Recursos Florestais da Caatinga. Natal: MMA, 2008. 25p (Guias Técnicos, 1).

EMPARN – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte. Avaliação de sistemas silvopastoris e de estratégias de alimentação de ovinos e caprinos na caatinga Potiguar. (Relatório de Pesquisa EMPARN/BNB). Natal, 2009. 37p.

RIBASKI, J.; LIMA, P. C. L.; OLIVEIRA, V. R. de; DRUMOND, M. A. Sabiá (Mimosa caesalpiniaefolia) árvore de múltiplo uso no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 104.

PROJETO PNUD/FAO/IBMA/RN. Diagnóstico Florestal do Rio Grande do Norte. Governo do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, 1993. 51p.

SANFORD, P. de A. Forrageiras arbóreas do Ceará. Mossoró, 1988. 24p. (Col. Mossoroense, 512. Série B).

PIO CÔRREA, M. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1984. v.2, 777p.

