

# Novas Tecnologias para Reflorestamento na Região Semi-Árida

211  
computado  
2/21

Helton Damim da Silva<sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A região semi-árida do Nordeste brasileiro, com uma área de 867.296 km<sup>2</sup>, caracteriza-se pela baixa precipitação, solos rasos e pobres em nutrientes, altas temperaturas e baixa produtividade florestal.

Apesar da baixa produtividade, quando comparada com as demais formações florestais do país, a região constitui-se em grande consumidora de carvão e lenha para o suprimento da energia necessária às atividades, como a mineração, indústrias de calcário e cimento, cerâmicas e outras.

Este conjunto de atividades necessita de um programa florestal que tenha como principal objetivo o aumento da produtividade, para atender às necessidades locais sem causar desequilíbrio ecológico, proporcionando a recuperação de áreas degradadas. Neste processo, é importante a escolha da espécie, as formas de preparo de solo e os sistemas de implantação a serem empregados.

## 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO E PLANTIO

Os sistemas de preparo de solo devem fornecer condições de arejamento e retenção de umidade adequada ao desenvolvimento das plantas. No Brasil, de um modo geral, o preparo de solo para a implantação de maciços florestais consiste no desmatamento, quando a retirada da vegetação é feita com máquinas pesadas (tratores com lâminas frontais ou correntões), aração, gradagem e sulcamento ou abertura de covas (BARRIOS, 1973 e SIMÕES, 1981).

Nas regiões semi-áridas, a formação dos solos é, geralmente, afetada pela umidade, razão pela qual a capacidade de retenção é fator essencial ao desenvolvimento das plantas. As precipitações, normalmente intensas e de curta duração, favorecem o escoamento superficial, transportando partículas do solo e causando erosão. Nestas áreas, o tipo de preparo de solo e os sistemas de plantio devem ser de forma tal, que favoreçam a retenção e a infiltração da água.

Em áreas onde há problemas de compactação, o uso do subsolador melhora as condições do solo e viabiliza a implantação de florestas produtivas (DELAUWLE, 1979 e SUITER FILHO et al. 1979).

PIRES & FERREIRA (1982), comparando a produtividade do *E. camaldulensis* em diferentes regiões bioclimáticas do Nordeste brasileiro, constataram uma queda no incremento médio anual em altura, à medida que se reduz a precipitação da região (Tabela 1).

TABELA 1 - Incremento médio anual (IMA) de *E. camaldulensis*, em diferentes regiões bioclimáticas do Nordeste.

REGIÃO BIOCLIMÁTICA	I.M.A. Altura (m)
Sub úmida úmida	3,40
Sub úmida seca	3,10
Árida	1,80

No Sudão, a influência da umidade ficou comprovada pela alta produção obtida em populações irrigadas de *Eucalyptus* sp. (60 m<sup>3</sup>/ha aos 8 anos de idade) (FAO, sd.).

Conforme KELLINSON (1983), a queima da vegetação logo após o desmatamento é normalmente utilizada em Zâmbia. Esta prática, entretanto, apesar de eliminar os propágulos indesejáveis, mantendo o solo limpo e fornecendo cinzas que servem como fonte de nutrientes, poderá eliminar os microorganismos do solo, que são fundamentais na decomposição de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes.

Em locais de declive, os plantios podem ser efetuados em terraços em curva de nível (COOR, 1964). Este sistema pode ser executado de maneira tal, que sirva para captação de água, além de impedir o escoamento superficial.

Em solos planos, pouco profundos ou com pouca declividade, o sistema de captação de água "in situ" pode ser em forma de minirepresas quadrangulares (FAO, sd.).

Para os terrenos sujeitos à erosão, pode-se usar uma forma de preparo, que consiste na abertura de trincheiras ou na formação de lombadas que, interrompendo os cursos naturais da água, formam bacias de captação. Essa técnica evita o escoamento superficial, aumenta a infiltração e facilita o acúmulo de matéria orgânica, melhorando as condições do solo (FAO, 1978).

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Flor., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA, Cx. Postal-23, CEP 53.300, Petrolina (PE), Brasil.

Aliado às formas de preparo de solo, tem-se a influência dos sistemas de plantio que podem ser decisivos na implantação, desenvolvimento e produtividade de um maciço florestal. Vários sistemas de plantio têm sido propostos para as regiões semi-áridas. Como exemplo, pode-se citar o semeio direto (TIGRE, 1964), o uso de mudas de raiz nua (REVELL & DORSSER, 1983), sistemas de enriquecimento de matas pelos métodos de clareiras e de fileiras (TIGRE, 1964), quebra-ventos, cercas vivas e o uso de coberturas de fibras, lâminas metálicas ou pedras colocadas ao redor das plantas, para evitar a perda de umidade do solo e erosão (COOR, 1964; ANDRÉXÉ-LENGUI e DOMMARGUES, 1981). Os consórcios com culturas alimentares ou forrageiras poderão também ser utilizados visando a redução dos custos de implantação e manutenção dos povoamentos, além do aumento da população de alimentos.

O presente trabalho relata as técnicas em desenvolvimento pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF), no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) e nas Empresas Estaduais de Pesquisa de Paraíba (EMEPA), do Rio Grande do Norte (EMPARN) e do Ceará (EPACE).

### 3. TECNOLOGIAS EM ESTUDOS NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA

O CPATSA, através da atuação do PNPF, vem desenvolvendo estudos referentes à seleção de espécies, formas de preparo de solo e sistemas de plantio para viabilização da atividade florestal na região.

#### 3.1 - Desmatamento e preparo de solo

O desmatamento, dependendo da topografia e densidade da vegetação, pode ser manual ou mecanizado. Quando mecanizado, é feito com o auxílio de correntão puxado por duas máquinas, ou por lâmina frontal acoplada ao trator. O manual depende da disponibilidade e custo da mão-de-obra local.

Quanto ao preparo de solo, o método comumente usado constitui-se de aração e gradagem, ajustado a cada tipo de solo. Em regiões com déficit hídrico, entretanto, é necessário o uso de práticas especiais que favoreçam a infiltração e retenção de água.

Estudo de formas de desmatamento e preparo de solo vem sendo realizado pelo CPATSA. Os resultados preliminares obtidos (Tabela 2) indicam que o *E. crebra* e a *Leucaena leucocephala* são sensíveis ao preparo de solo.

#### 3.2 - Captação de água "in situ".

O regime pluviométrico e a alta insolação, características da região semi-árida, favorecem a perda de água por escoamento superficial e por evaporação. Durante o período de estiagem, estes fatores podem levar as plantas ao "stress", causando redução na taxa de crescimento ou, até mesmo, provocando a morte das mesmas.

TABELA 2 - Resultados preliminares do efeito do desmatamento e preparo de solo no desenvolvimento de *E. crebra* e *Leucaena leucocephala*, aos 4 anos de idade.

ESPÉCIE	MÉTODOS DE DESMATAMENTO	TRATAMENTO	SOBREV.	ALTURA	DAP (cm)
<i>E. crebra</i>	Manual	Queima dos resíduos + aração	93	5,20	5,60
	Mecanização	Aração	78	5,00	5,60
	Manual	Queima dos resíduos	70	4,30	4,50
	Mecanização	Coveamento	44	3,70	3,40
<i>L. leucocephala</i>	Manual	Queima dos resíduos + aração	89	4,50	3,80
	Mecanizado	Aração e gradagem	70	3,60	3,20
	Manual	Queima dos resíduos	33	3,50	3,40
	Mecanizado	Coveamento	15	3,00	2,60

Sistemas de plantio que favorecem a captação "in situ" e a infiltração das águas das chuvas, para o plantio de espécies florestais, vêm sendo desenvolvidos pelo CPATSA. Um destes sistemas consiste na formação de bacias quadrangulares, pela abertura manual sulcos cruzados. Neste método, é necessário o fechamento manual das bacias. O outro sistema consiste no sulcamento em curva de nível e gradeação; a seguir estabelecem-se as bacias, formando a área de captação de água das chuvas. As bacias podem ser individualizadas através da formação de diques. Esse sistema vem demonstrando eficiência na captação de água e na implantação de algaroba e leucena, além de permitir o aproveitamento dos espaços intercalares para cultivo de culturas alimentares ou forrageiras.

#### 3.3 Plantio irrigado

A técnica de irrigação permite que o plantio seja efetuado o ano todo, independentemente das chuvas. Essa irrigação, normalmente, é efetuada com auxílio de um carro pipa e visa o estabelecimento das plantas.

Como na região semi-árida, além da má distribuição das chuvas, a quantidade de água disponível é escassa, o CPATSA vem desenvolvendo estudos relativos ao melhor aproveitamento da água de chuva na implantação e manutenção de maciços florestais.

Uma das alternativas em teste é o uso de potes de barro permeáveis que, enterrados próximos às plantas, mantêm por diferença de potencial alta umidade na região das raízes, favorecendo, assim, a sobrevivência.

### 3.4 Outras tecnologias ligadas à produtividade e redução dos custos do empreendimento florestal.

#### 3.4.1 Produção de mudas

Resultados experimentais demonstraram que, na região semi-árida, as mudas podem ser produzidas em recipientes plásticos, onde a semeadura é feita entre 0,5 e 1,0 cm de profundidade, cobertas com uma leve camada de areia. Recipientes, como o laminado e o fertil-pot, também mostraram-se eficientes na produção de mudas.

A EMPARN vem realizando estudos sobre sistemas de plantio para a algaroba, utilizando mudas podadas na parte aérea e sistema radicular, raiz nua e semente direto no campo. O objetivo principal, nesse caso, é a redução dos custos de implantação, onde as operações de viveiro, plantio e principalmente transporte contribuem significativamente.

No sistema de produção de mudas em recipientes, o transporte é feito em caixa plástica com capacidade para 25 mudas, com peso de, aproximadamente, 20 kg, quando cheia. Essa mesma caixa pode transportar até 100 mudas com a parte aérea e as raízes podadas; ou ainda, utilizando-se sacos e antagem, transportar mudas suficientes para plantar 2 ou 3 ha de algaroba, no espaçamento 10 x 10 m.

#### 3.4.2 - Propagação Vegetativa

A produção de mudas propagadas vegetativamente proporciona a formação de populações homogêneas, oriundas de árvores mais produtivas. SOUZA & NASCIMENTO (1984), em trabalhos com *E. juliflora*, espécie que apresenta grandes variações fenotípicas para produção de frutos e madeira, obtiveram enraizamento de estacas provenientes de cepas (70%) e de ramos da copa (67%). Espera-se, com o uso desta técnica, aliada ao melhoramento genético, o aumento e uniformização da produção de madeira e forragem.

#### 3.4.3 Espaçamento

BALLONI (1983) relata o efeito do espaçamento de plantio na taxa de crescimento, qualidade da madeira, idade de corte, práticas de exploração e custos de produção em regiões úmidas. Nas regiões semi-áridas, esse efeito tende a ser mais acentuado pela escassez de água e solo.

Resultados experimentais obtidos no CPATSA vêm demonstrando para o *E. camaldulensis* que os espaçamentos mais amplos proporcionam maiores taxas de sobrevivência e de desenvolvimento em altura e diâmetro (DAP) (Tabela 3).

TABELA 3 - Resultados preliminares do ensaio de espaçamento com *E. camaldulensis*, aos 4 anos de idade.

ESPAÇAMENTO	SOBREVIVÊNCIA	ALTURA	DAP
1,0 x 1,5	38,6	3,25	2,15
3,0 x 2,0	68,7	3,90	3,26
3,0 x 3,0	100,0	4,26	3,62
3,0 x 1,0 x 2,0	65,6	3,34	2,39

### 3.4.4 - Consórcios

Como forma de reduzir os custos e viabilizar a implantação de povoamentos florestais, pode-se utilizar consórcios entre árvores e espécies forrageiras e/ou alimentares. No CPATSA, estão sendo testadas diferentes formas de consórcio envolvendo espécies madeireiras e forrageiras, como a algaroba e leucena, com espécies forrageiras (capim-buffel, palma e o - sorgo).

A viabilidade desses sistemas pode ser observada em plantios de algaroba com palma forrageira onde, aos dois anos, a produtividade média das parcelas solteiras foi de 10 t/ha, e das parcelas consorciadas, 11,5 t/ha. Neste caso, o consórcio, além de oferecer a madeira, promoveu um aumento de 15% na produtividade da palma.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados preliminares, pode-se inferir que:

- a produção de mudas propagadas vegetativamente aliada ao melhoramento genético pode ser utilizada para uniformizar e aumentar a produtividade da algaroba.
- O plantio de algaroba com mudas podadas na parte aérea e sistema radicular reduz os custos de transporte.
- O preparo de solo favoreceu a sobrevivência e o desenvolvimento de *E. crebra* e *Leucaena leucocephala*.
- Os sistemas de captação de água "in situ" promovem maior infiltração da água das chuvas, tornando-a disponível por um maior período de tempo.
- Os sistemas de consórcio podem reduzir os custos de implantação e manutenção das populações florestais.

### BIBLIOGRAFIA

- ANDÉKÉ-LENGUI, M.A. & DOMMERCUES, Y. Coastal sand dune stabilization in Senegal. In: INTERNATIONAL ECOLOGY MANAGEMENT AND UTILIZATION, Canberra, Australia, 1981. *Proceedings...* Melbourne, CSIRO, 1983. p. 158-66.
- BALLONI, E.A. Influência do espaçamento de plantio na produtividade florestal. *Silvicultura*, São Paulo, 8(31): 588-93, julho 1982.
- BARRIOS, N.F. *Notas de aula silvicultura I*. Viçosa, MG. .ed. 1973. 83 p.
- DELWAULLE, J.C. Plantations forestières en Afrique Tropicale. *Revue. Bois et forets des tropiques*. Noguent-sur-Marue (183): 3-17, jan.-fev. 1979.
- FAO, Roma, Itália. *Establishment techniques for forest plantations*. 1978. 183p. il. (FAO. Forestry Paper, 8).
- FAO, Roma, Itália. *Prácticas de plantación de árboles en la sabana africana*. Roma, s.d. 203p. il.
- COOR, A. Y. *Métodos de plantación forestal en zonas áridas*. FAO, Roma, Itália 1964. 265p. il.

- KELLISON, E.C. Práticas culturais para a otimização da produtividade de eucaliptos para fibras e energia. Silvicultura, São Paulo, 8(31): 593-5, jul.-ago. 1983.
- PIRES, I.E. & FERREIRA, C.A. Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1982. 30p. (EMBRAPA-URPFCS. Circular Técnica, 6).
- REVELL, D. H. & DORSSER, J. C. van Implantação de florestas de eucaliptos em Nova Zelândia usando mudas de raiz nua. Silvicultura, São Paulo, 8(31): 607-8, jul.-ago. 1983.
- SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M.; LEITE, N.B. & BALLONI, E.A. Formação e manejo de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília, DF., IBDF, 1981. 131p. il.
- SOUZA, S.M. & NASCIMENTO, C.E.S. Propagação vegetativa de algaroba (Prosopis juliflora), (SW) DEC por estaquia. s.n.t. 1984. 12p.
- SUITER FILHO, W.; RESENDE, G.C. de; MENDES, C.J. & CASTRO, P.F. Efeitos de diversos métodos de preparo de solo sobre o desenvolvimento de Eucalyptus grandis Hill (Ex-Maiden) plantado em solos com camadas de impedimento. Piracicaba, SP., IPEF, 1980. 9p. (IPEF. Circular Técnica, 90).
- TIGRE, C.B. Silvicultura para as matas xerófilas. 2. ed. Fortaleza, DNOCS, 1970. 176p. (Brasil, DNOCS. Publicação, 243. Série I-A).