

# Semeadura Direta de Espécies Arbóreas da Caatinga e Mata Atlântica na Recomposição de Áreas de Reserva Legal e Mata Ciliar no Agreste Sergipano: Observações Iniciais

*Alyne Fontes Rodrigues de Melo<sup>1</sup>, Lauro Rodrigues Nogueira Junior<sup>2</sup>,  
Maria Cleusa Guimarães<sup>3</sup>, Julio Roberto de Araujo Amorim<sup>4</sup>*

## Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar a técnica de semeadura direta de espécies arbóreas na recomposição florestal de reserva legal e mata ciliar no agreste Sergipano. Dois experimentos foram instalados, um no município de Frei Paulo (campo experimental da Embrapa) e outro no município de Lagarto (campo experimental da Emdagro). Os tratamentos com três repetições em cada campo experimental representam um desenho fatorial, os quais compreendem três condições de plantio (semeadora, sulco e berço) e duas densidades de sementes (seis e 12 mil sementes/ha). Por meio de campanhas de campo nos municípios de Lagarto, Frei Paulo, Pinhão, Simão Dias e Nossa Senhora da Glória foram selecionadas sete espécies arbóreas nativas (*Cassia grandis*, *Lonchocarpus sericeus*, *Ceiba glaziovii*, *Myracrodruon urundeuva*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Anadenanthera colubrina*) e uma exótica (*Gliricidia sepium*), as quais se destacavam nas bordas dos fragmentos florestais, matas ciliares e locais abertos. As sementes destas espécies florestais passaram por teste de germinação em laboratório, sendo analisadas 100 sementes para cada espécie. As espécies *C. grandis*, *M. caesalpinifolia*, *E. contortisiliquum*, *G. sepium* e *C. glaziovii* obtiveram os melhores resultados, alcançando 73, 74, 90, 96 e 96% de germinação, respectivamente. As sementes das espécies selecionadas foram incorporadas

<sup>1</sup> Graduanda de Engenharia Florestal, bolsista PIBIC, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, alyne\_fontes@hotmail.com.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Florestais, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, lauro.nogueira@embrapa.br.

<sup>3</sup> Engenheira-agrônoma, mestre em Fitotecnia, pesquisadora da Emdagro, Aracaju, SE, mariacleusa.guimaraes@emdagro.gov.se.br.

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, julio.amorim@embrapa.br.

a superfosfato simples e semeadas manualmente conforme a densidade de plantio. Após 39 dias, no campo experimental da Emdagro e da Embrapa foram encontradas 13 e 41 plântulas, respectivamente; principalmente nos tratamentos com sulco e densidade de 12 mil sementes/ha. Esta diferença observada entre os campos experimentais e a baixa emergência das plântulas pode estar relacionada aos atributos químicos do solo, bem como às condições climáticas.

**Palavras-chave:** espécies nativas, germinação, recuperação de áreas degradadas, restauração ecológica.

## Introdução

Atualmente as tradicionais ações de recomposição de matas ciliares e reservas legais, baseadas no uso de mudas, vêm apresentando limitações quanto à disponibilidade (oferta e preço) e qualidade de mudas nos viveiros florestais e o desenvolvimento das mudas em campo. Em termos científicos e técnicos existe a necessidade de se aprimorar e aplicar métodos e técnicas eficientes, de baixo custo e fácil aplicação. A técnica de semeadura direta, especialmente de espécies arbóreas de preenchimento, vem se mostrando como uma alternativa viável (ENGEL; PARROTTA, 2001; ISERNHAGEN, 2010; NOGUEIRA JUNIOR et al., 2011). Os estudos de Mattei e Rosenthal (2002) e de Doust, Erskine e Lamb (2008) apontam positivamente para o uso da semeadura direta no enriquecimento de ambientes florestados. Tanto para o preenchimento (espécies do início da sucessão secundária) quanto para o enriquecimento (espécies do final da sucessão secundária) a semeadura direta pode vir a garantir a baixo custo (ENGEL; PARROTTA, 2001) a restauração florestal de áreas degradadas. Além disto, o uso da técnica de semeadura direta em larga escala e com grande diversidade de espécies arbóreas vem se mostrando viável na restauração florestal na Amazônia (Y IKATU XINGU, 2014).

No uso da técnica de semeadura direta, além das características fisiológicas das sementes e o grupo ecológico da espécie, alguns pontos devem ser considerados, como: às exigências nutricionais das espécies, fertilidade do solo, umidade e luminosidade no desempenho das plantas em campo (BOTELHO; DAVIDE, 2004); a profundidade de semeadura na germinação das sementes (MALAVASI; GASPARINO; MALAVASI, 2005); o uso de espécies alelopáticas (BASSO, 2008); a identificação das áreas e época de plantio mais adequada e do preparo do solo (POMPÉIA, 2005); o pré-tratamento e o tamanho das

sementes (FERREIRA et al., 2009); e as densidades de plantio de sementes (BURTON et al., 2006). Apesar da complexidade, a literatura revela as potencialidades desta técnica que pode ser usada em várias escalas e a baixo custo, quando comparada aos métodos tradicionais de restauração florestal. O desencadeamento desta técnica pode contribuir na consolidação do novo código florestal, bem como otimizar os corredores ecológicos na biodiversidade regional. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a técnica de sementeira direta de espécies arbóreas na recomposição florestal de reserva legal e mata ciliar no agreste Sergipano.

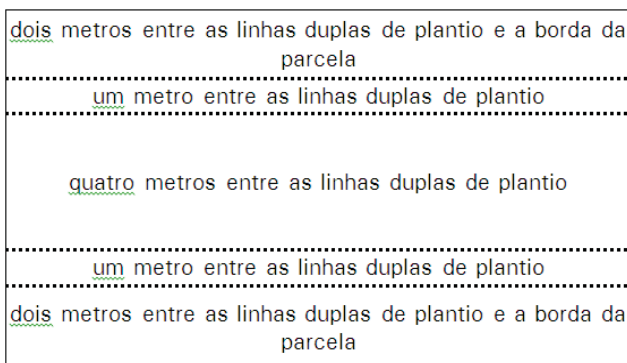
## Material e Métodos

Dois experimentos foram instalados no agreste Sergipano, um no campo experimental da Embrapa Tabuleiros Costeiros, no município de Frei Paulo, e outro no campo experimental da Emdagro, no Município de Lagarto. No campo experimental da Embrapa, o experimento conta com quatro tratamentos, enquanto que o experimento na Emdagro conta com seis tratamentos. Em ambos os experimentos, os tratamentos foram instalados em três blocos. Os tratamentos representam um desenho fatorial (Tabela 1), os quais compreendem três condições de plantio (semeadora, sulco e berço) e duas densidades de sementes (seis e 12 mil sementes/ha). Na Emdagro as parcelas experimentais (Figura 1) possuem 200 m<sup>2</sup> (10 x 20 m), enquanto na Embrapa as parcelas experimentais possuem 300 m<sup>2</sup> (10 x 30 m). Nas duas áreas estão sendo mantidas parcelas de referência (controle/testemunha), nas quais está sendo apenas conduzida a regeneração natural. A área total dos dois experimentos compreende 0,84 hectare.

**Tabela 1.** Tratamentos com três condições de plantio e duas densidades de sementes instalados em dois campos experimentais.

Tratamento	Condições de plantio	Sementes / ha	Campo Experimental
<b>T1</b>	Semeadora	6.000	Embrapa e Emdagro
<b>T2</b>	Sulco	6.000	Embrapa e Emdagro
<b>T3</b>	Berço	6.000	Emdagro
<b>T4</b>	Semeadora	12.000	Embrapa e Emdagro
<b>T5</b>	Sulco	12.000	Embrapa e Emdagro
<b>T6</b>	Berço	12.000	Emdagro

Na seleção de espécies arbóreas potenciais foram consideradas, principalmente, a ampla ocorrência em bordas de fragmentos florestais, matas ciliares e locais abertos (espécies colonizadoras), bem como a capacidade de produção e o tamanho das sementes. Para a seleção de espécies arbóreas potenciais foram realizadas campanhas de campo de janeiro a abril nos municípios de Lagarto, Frei Paulo, Pinhão, Simão Dias e Nossa Senhora da Glória. Para cada espécie selecionada foram analisadas 100 sementes (quatro repetições de 25 sementes), as quais foram tratadas com água sanitária a 2% durante dois minutos e lavadas em água destilada. Para superação da dormência nas sementes de *Cassia grandis* L. F. e *Enterolobium contortisiliquum* Vell. Morong. foi feita a escarificação com lixa. As sementes de tamanho médio foram semeadas em gerbox com uma fina camada de substrato sob papel germitest e as sementes pequenas em gerbox com papel germitest, em seguida colocadas em câmara de germinação, com temperatura de 25°C constante, sob luz contínua. As avaliações foram realizadas a cada dois dias durante o período de 45 dias, considerando-se germinadas as plântulas com todas as estruturas normais (raiz primária, hipocótilo, cotilédones, epicótilo e protófilos abertos), sendo a reposição de água feita sempre que necessário.



**Figura 1.** Disposição das linhas duplas de plantio (linhas pontilhadas) dentro das parcelas experimentais.

O preparo das áreas experimentais (roçagem, controle de formigas cortadeiras e aplicação de herbicida) foi realizado quando começaram as primeiras chuvas (final de abril) na região e a semeadura logo após a abertura dos berços e dos sulcos (22 e 23 de maio). Os berços de 20 x 20 cm de largura e 20 cm de profundidade foram abertos manualmente por meio de cavadeiras, no espaçamento de 1 x 1 m nas linhas duplas de plantio. Os sulcos com 30 cm de largura e 20 cm de profundidade foram abertos mecanicamente por

meio de sulcador acoplado a um trator, no espaçamento de 1 metro entre as linhas duplas de plantio. As sementes foram incorporadas a adubo mineral (superfosfato simples) e semeadas manualmente conforme a densidade de plantio, colocando-se aproximadamente três sementes por berço ou metro linear no sulco ou na linha da semeadora na densidade de seis mil sementes/ha e seis sementes por berço ou metro linear no sulco ou na linha da semeadora na densidade de 12 mil sementes/ha. Nos sulcos as sementes foram semeadas na distancia de um metro, considerando a densidade de plantio conforme apresentado acima para os berços. Para a análise dos atributos químicos do solo (EMBRAPA, 1997) foi realizada uma amostragem (início do experimento) considerando-se as seguintes características químicas: pH, carbono orgânico, fósforo disponível, enxofre, potássio, cálcio, magnésio, hidrogênio e alumínio trocáveis. No desenvolvimento das espécies arbóreas foi considerado o stand arbóreo (número de plantas).

## Resultados e Discussão

No intuito de testar a diversidade de espécies na semeadura direta, oito espécies foram selecionadas (Tabela 2), as quais apresentam boas características para o uso em semeadura direta. Destas oito espécies, sete são nativas da região e uma exótica (*G.sepium*). A escolha da Gliricidia se deu pelo fato dela ser uma importante espécie forrageira para a região, a qual pode ser manejada para a alimentação de animais (bovinos, equinos, caprinos e ovinos) sem causar prejuízos ao desenvolvimento de outras espécies arbóreas. A Gliricidia é nativa no México, América Central e Norte da América do Sul, com crescimento rápido e enraizamento profundo, o que lhe confere notável tolerância à seca, fator determinante de folhagem verde no período seco.

**Tabela 2.** Família, nome científico e popular, grupo ecológico e adaptação à umidade das espécies selecionadas.

Família	Nome		Grupo ecológico e adaptação à umidade
	Científico	Popular	
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Alemão	Aroeira-do-sertão	secundária tardia e seletiva xerófita
<b>Bombacaceae</b>	<i>Ceiba glaziovii</i> O. Kuntze	Barriguda	pioneira e seletiva xerófita
<b>Fab. (Caesalpinoideae)</b>	<i>Cassia grandis</i> L. F.	Canafistula	secundária inicial e seletiva higrófita
<b>Fab. (Faboideae)</b>	<i>Gliricidia sepium</i>	Gliricidia	pioneira e não seletiva
<b>Fab. (Faboideae)</b>	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	Falso-ingá	secundária inicial e seletiva higrófita
<b>Fab. (Mimosoideae)</b>	<i>Anadenanthera colubrina</i> Vell.	Angico-vermelho	secundária inicial e não seletiva
<b>Fab. (Mimosoideae)</b>	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> Vell. Morong.	Orelha-de-macaco	pioneira e seletiva higrófita
<b>Fab. (Mimosoideae)</b>	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá	pioneira e seletiva xerófita

As demais espécies (Tabela 2) foram selecionadas por serem espécies heliófitas, de rápido a moderado crescimento, de ampla ocorrência, com grande produção de sementes, sendo cinco da família Fabaceae (Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinoideae), uma da família Anacardiaceae e uma da família Bombacaceae. No geral elas ocorrem na Caatinga e na transição entre a Mata Atlântica, sendo normalmente utilizadas na recuperação de áreas degradadas, com grande adaptabilidade a diferentes tipos de solos, produzindo anualmente grande quantidade de sementes viáveis e ocorrendo tanto em formações primárias quanto em secundárias. As espécies seletivas xerófitas (Tabela 2) normalmente perdem as folhagens na estação seca, características de florestas decíduais, já as demais espécies conseguem manter parte da folhagem durante a estação seca, características de florestas semidecíduais.

A qualidade das sementes foi avaliado em teste de germinação (Tabela 3), possibilitando assim estimar o número máximo de germinação das sementes. Apesar de não ter sido aplicado teste estatístico nos dados obtidos, percebe-se diferenças entre as espécies com relação à porcentagem de sementes que

germinaram, porcentagem de sementes infestadas e porcentagem de sementes duras.

**Tabela 3.** Características das sementes de espécies florestais em teste de germinação em laboratório.

Espécies	Germinação (%)	Infestação (%)	Duras (%)	Sementes/kg
<i>C. glaziovii</i>	96	4	0	20.325
<i>G. sepium</i>	96	4	0	8.467
<i>E. contortisiliquum</i>	90	9	1	2.599
<i>M. caesalpinifolia</i>	74	0	26	32.573
<i>C. grandis</i>	73	8	19	1.518
<i>M. urundeuva</i>	14	86	0	64.102
<i>L. sericeus</i>	1	99	0	3.003
<i>A. colubrina</i>	0	100	0	9.662

As espécies *C. grandis*, *M. caesalpinifolia*, *E. contortisiliquum*, *G. sepium* e *C. glaziovii* obtiveram os melhores resultados, alcançando 73, 74, 90, 96 e 96% de germinação, respectivamente. As espécies *M. urundeuva*, *L. sericeus* e *A. colubrina* apresentaram pouca ou nenhuma germinação devido à infestação de fungos, o que pode ser atribuído às condições de armazenamento ou mesmo à qualidade do lote, tendo em vista que todas receberam o mesmo tratamento de limpeza com água sanitária. A *M. urundeuva* foi a espécie que apresentou o maior número de sementes/kg, fato que pode estar relacionado ao seu grupo ecológico. Já as sementes de *C. grandis* obtiveram o menor número de sementes/kg, evidenciando que as suas sementes são maiores que às das demais espécies. Posteriormente, estes dados de germinação serão comparados à taxa de emergência e sobrevivência em campo das espécies para que possamos avaliar as espécies mais indicadas para a semeadura direta na recomposição de matas ciliares e reservas legais.

A primeira avaliação do stand arbóreo (número de plântulas) foi realizada 39 dias após a semeadura nas áreas experimentais. No campo experimental da Embrapa foram encontradas 13 plântulas com formação completa. No campo experimental da Embrapa foram encontradas 41 plântulas, sendo grande parte nos tratamentos com sulco e densidade de 12 mil sementes/ha. A diferença observada na emergência de plântulas nos dois experimentos pode estar relacionada às características químicas dos solos (Tabela 4), bem como às condições climáticas das áreas (ocorrência de chuvas), tendo a baixa

precipitação e umidade do solo nos primeiros 25 dias após o plantio como principal fator limitante.

**Tabela 4.** Atributos químicos do solo de duas áreas experimentais no agreste sergipano.

Área experimental	M.O	pH	Ca	Mg	H + Al	Al	P	K	Na
	(g/kg)	em H <sub>2</sub> O			(mmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )			(mg/dm <sup>3</sup> )	
<b>Embrapa</b>	37	6,0	79	22	9,2	0,0	0,5	197	27
<b>Emdagro</b>	10	5,4	6,3	2,7	36	1,9	14	34	8

Em relação aos atributos químicos das duas áreas, percebe-se que o solo do campo experimental da Embrapa apresenta melhores condições, com teores de matéria orgânica e bases trocáveis (Ca, Mg e K) maiores que no solo do campo experimental da Emdagro. Além disto, o teor de alumínio no solo do campo experimental da Emdagro pode vir a inibir a emergência de plântulas. Apesar da dificuldade na identificação das 54 plântulas encontradas nos dois campos experimentais, as seguintes espécies foram identificadas: *C. grandis*, *G. sepium*, *A. colubrina*, *M. caesalpiniiifolia* e *E. contortisiliquum*. Espera-se que as sementes de maior tamanho sejam mais bem sucedidas na semeadura direta, por possuírem tecidos de reserva mais volumosos e produzirem plântulas mais pesadas, as quais tendem a emergir mais rapidamente (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

## Conclusões

As espécies selecionadas apresentam boas características para o uso em semeadura direta. O tamanho das sementes pode vir a influenciar na emergência e estabelecimento das espécies em campo. A diferença observada na emergência de plântulas em diferentes áreas experimentais (solos) pode ser atribuída as características químicas e as condições climáticas na época de plantio.

## Agradecimentos

À FAPITEC/Embrapa pelo incentivo ao projeto e concessão da bolsa PIBIC. Aos funcionários dos Campos Experimentais da Embrapa e Emdagro pelo apoio e dedicação.



## Referências

BASSO, F. A. Hidrossemeadura com espécies arbustivo-arbóreas nativas para preenchimento de áreas degradadas na Serra do Mar. 2008. 84p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2008.

BURTON, C. M.; BURTON, P. J.; HEBDA, R.; TURNER, N. J. Determining the optimal sowing density for a mixture of native plants used to revegetate degraded ecosystems. **Restoration Ecology**, Malden, v. 14, n.3, p. 379-390, 2006.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

DOUST, S. J.; ERSKINE, P. D.; LAMB, D. Restoring rainforest species by direct seeding: Tree seedling establishment and growth performance on degraded land in the wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 256, p. 1178-1188, June 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central São Paulo State, Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 152, p. 169-181, 2001.

FERREIRA, R. A.; SANTOS, P. L.; ARAGÃO, A. G. de; SANTOS, T. I. S.; NETO, E. M. dos S.; REZENDE, A. M. S. Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 37, n. 81, p. 37-46, 2009.

ISERNHAGEN, I. Uso de sementeira direta de espécies arbóreas nativas para restauração florestal de áreas agrícolas, sudeste do Brasil. 2010. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

MALAVASI, U. C.; GASPARINO, D.; MALAVASI, M.M. Semeadura direta na recomposição vegetal de áreas ciliares: efeitos da sazonalidade, uso do solo, exclusão da predação e profundidade na sobrevivência inicial. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 26, p. 449-454, 2005.

MATTEI, V. L.; ROSENTHAL, M. D. Semeadura direta de canafístula (*Peltrophorum dubium* (Spreng.) taub.) no enriquecimento de capoeiras. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 649-654, 2002.

NOGUEIRA JUNIOR., L. R.; GONÇALVES, J. L. M.; ENGEL, V.; PARROTTA, J. Soil dynamics and carbon stocks 10 years after restoration of degraded land using Atlantic Forest tree species. **Forest Systems**, v. 20, p. 536-545, 2011.

POMPÉIA, S. Recuperação da vegetação da Serra do Mar em áreas afetadas pela poluição atmosférica de Cubatão: uma análise histórica. In: GALVÃO, A.P.M.; PORFÍRIO da SILVA, V. (Ed.). **Restauração Florestal: fundamentos e estudos de caso**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 119-143.

Y IKATU XINGU. Disponível em: <<http://www.yikatuxingu.org.br/>>. Acesso em: 09 jul. 2014.