

Estabelecimento de Espécies Florestais Nativas Via Semeadura Direta no Rio Piauitinga - Sergipe

Janisson Batista de Jesus¹, Robério Anastácio Ferreira², Dráuzio Correia Gama³,
João Horácio Almeida de Goes¹

¹Programa de Pós-graduação em Agricultura e Biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão/SE, Brasil

²Programa de Pós-graduação em Agricultura e Biodiversidade, Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão/SE, Brasil

³Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe – UFS, São Cristóvão/SE, Brasil

RESUMO

A técnica de semeadura direta vem se destacando nos projetos de recuperação florestal pela redução de custos na implantação e tem sido cada vez mais utilizada. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a emergência, sobrevivência e estabelecimento de espécies florestais nativas, por meio de sementes em áreas de mata ciliar no Rio Piauitinga, município de Lagarto, SE. As espécies utilizadas foram *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* (Benth.) L. P. Queiroz, *Cassia grandis* L. f., *Cecropia pachystachya* Trec., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong e *Guazuma ulmifolia* Lam. O experimento em campo foi implantado em Delineamento em Blocos Casualizados (DBC) com quatro repetições, em esquema fatorial, testando-se as cinco espécies com e sem tratamento para superação de dormência. A semeadura direta mostrou-se uma técnica viável para a área de estudo apenas para as espécies *L. ferrea* var. *leiostachya*, *E. contortisiliquum* e *Cassia grandis*, utilizando-se sementes com e sem dormência.

Palavras-chave: degradação ambiental, dormência, sementes florestais.

Establishment of Native Species Through Direct Seeding in Piauitinga River - Sergipe

ABSTRACT

The direct seeding technique stands out for forest restoration projects due to savings in deployment costs and has been increasingly used. This work was carried out with the objective of assessing emergence, survival and establishment of native forest species, by means of seeds, in riparian areas of Piauitinga River, in the municipality of Lagarto-SE. The species used were *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* (Benth.) L.P. Queiroz., *Cassia grandis* L.F., *Cecropia pachystachya* Trec., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong and *Guazuma ulmifolia* Lam. The field work was performed in a randomized block design (RBD) with four replications in factorial scheme, testing five species with and without treatment for overcoming of dormancy. It was observed that direct sowing is a viable technique for the area of study only for the species *L. ferrea* var. *leiostachya*, *E. contortisiliquum* and *Cassia grandis*, using seeds with and without dormancy.

Keywords: environmental degradation, dormancy, forest seeds.

1. INTRODUÇÃO

A exploração contínua dos recursos naturais decorre, principalmente, do modelo de desenvolvimento adotado, o qual é implementado sem um planejamento adequado e sem a preocupação com os impactos das ações realizadas, ocasionando uma redução significativa das áreas florestais (Ferreira & Santos, 2012) e o surgimento de áreas degradadas e, ao mesmo tempo, de uma nova visão de se recuperar esses ambientes.

A recuperação dessas áreas apresenta vários desafios que precisam ser enfrentados, sendo um dos mais importantes a adoção de técnicas de revegetação eficazes e adequadas às peculiaridades da área a ser recuperada (Ferreira et al., 2007), principalmente ao longo das margens de rios, uma vez que as matas ciliares são essenciais para o equilíbrio desses ambientes.

Ferreira & Santos (2012) indicam a adoção da sementeira direta como um método mais simples, mais barato e eficiente para recuperação e/ou restauração ambiental. Nesse sentido, essa é uma das técnicas mais promissoras no processo de recuperação de áreas degradadas e de matas ciliares (Santos et al., 2012).

Contudo, deve-se levar em conta a característica de dormência das sementes que muitas espécies apresentam, a qual pode comprometer o sucesso da regeneração, sendo necessário o uso de tratamentos para sua superação, a fim de auxiliar no processo germinativo, contribuindo para uma germinação rápida e uniforme (Brançalion et al., 2011).

É necessário compreender que boa parte das sementes de espécies florestais nativas não apresenta um método específico para a superação de sua dormência, o que limita a análise das sementes e seu uso, necessitando-se, portanto, de estudos que indiquem as melhores formas de superar cada tipo de dormência em questão (Brançalion et al., 2011).

Além disso, em campo, vários outros fatores podem influenciar no processo de germinação das sementes e no sucesso da sementeira direta, os quais podem ser classificados como internos (longevidade e viabilidade) e externos, esses relacionados a condições ambientais como: umidade, temperatura, luz e oxigênio (Oliveira & Barbosa, 2014), características essas que podem interferir negativamente, reduzindo a porcentagem e a velocidade de emergência das plântulas (Silva et al., 2011).

Portanto, este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a técnica de sementeira direta utilizando-se espécies florestais nativas, com sementes com e sem tratamento, para a superação de dormência, visando a recuperação florestal em áreas de mata ciliar do Rio Piauitinga, município de Lagarto, Sergipe.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado em áreas de matas ciliares da sub-bacia hidrográfica do Rio Piauitinga, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, no município de Lagarto, na região centro-sul do Estado de Sergipe, entre as coordenadas 10°34'10" e 10°45'12" S e 37°22'20" e 37°34'22" W.

O clima é do tipo As, de acordo com a classificação de Köppen (tropical chuvoso com verão seco). A precipitação média no período de 1985 a 2005 foi de 1.182,8 mm/ano e a temperatura média anual, de 28 °C, variando de 22,3 °C para os meses mais chuvosos e frios (julho e agosto) a 26 °C para o período mais seco e quente (dezembro e março). Os solos da região são classificados como Argissolos Vermelho Amarelos, Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos e Neossolo Flúvico (Sergipe, 2011).

2.2. Espécies utilizadas

A escolha das espécies (Tabela 1) foi feita a partir de resultados obtidos em levantamentos florísticos realizados em áreas de mata ciliar localizadas nos quatro municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Piauitinga, considerando ainda a disponibilidade das sementes na câmara fria do Departamento de Ciências Florestais da UFS e as suas potencialidades em relação às características ecológicas e silviculturais observadas em trabalhos de recuperação de áreas degradadas.

2.3. Tratamentos para a superação da dormência

Para a superação da dormência das espécies foram utilizados tratamentos pré-germinativos de acordo com estudos realizados e indicados na literatura. Todas as espécies foram submetidas à escarificação química por meio do ácido sulfúrico concentrado, com exceção da embaúba, que foi embebida em água destilada,

Tabela 1. Espécies selecionadas para o estudo de recuperação de áreas de mata ciliar por meio de semeadura direta, no Rio Piauitinga, município de Lagarto, Estado de Sergipe. Classificação sucessional (CS): P – pioneira; Si – secundária inicial.

Table 1. Selected species for the study of recovery of riparian areas, through direct sowing, in the Piauitinga river, city of Lagarto, state of Sergipe. Successional classification (CS): P – pioneer; Si – initial secondary.

Nome científico	Nome vulgar	Família	CS
<i>Cassia grandis</i> L. f.	Canafistula	Fabaceae-Caesalpinoidae	Si ²
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Urticaceae	P ¹
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Fabaceae-Mimosoidae	Si ¹
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba	Malvaceae	P ³
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L. P. Queiroz	Pau-ferro	Fabaceae-Caesalpinoidae	Si ¹

¹Moreira & Silva (2004); ²Carvalho (2006); ³Santana et al. (2009).

sendo cada uma com tempo específico de imersão. Após a imersão, as sementes foram lavadas com água destilada por aproximadamente 10 minutos para a remoção do ácido. Todo o processo foi realizado no Laboratório de Sementes do Departamento de Ciências Florestais da UFS.

2.4. Implantação e condução do experimento

O experimento foi implantado em campo no dia 2 de julho de 2014, em um trecho nas margens direita e esquerda do curso d'água do Rio Piauitinga, no povoado Brasília, município de Lagarto, no qual as formas predominantes de uso e ocupação do solo anteriores ao estudo foram pastagem e agricultura. Na área foi realizada “limpeza” por meio de capina manual, eliminando-se as plantas invasoras, sem preparo inicial do solo. Para evitar a entrada dos animais, presentes no entorno da área do experimento, foi realizado isolamento das áreas selecionadas para plantio por meio de cercas de arame farpado.

Foi utilizado o Delineamento em Blocos Casualizados (DBC), em esquema fatorial 2 × 5 (2 tratamentos de dormência das sementes e 5 espécies utilizadas), com quatro repetições, sendo que a semeadura ocorreu selecionando-se dois trechos diferentes da área da mata ciliar, a uma distância aproximada de 300 m, cada um disposto em uma margem do rio, contendo duas repetições a uma distância de 3 m.

Em cada bloco experimental foram distribuídas 10 linhas, cada uma com 10 covas (30 × 30 × 30 cm), em espaçamento 2,0 × 1,0 m, com a distribuição do esquema fatorial feita por sorteio aleatório para cada linha. Dessa forma, cada bloco tinha 100 covas, total de 400 covas na área de estudo.

A adubação inicial foi realizada com 200 g de superfosfato simples aos 30 dias, quando reduziram-se as precipitações. A adubação de cobertura foi feita após 60 dias da semeadura, utilizando 150 g de NPK 20:10:20, sendo a adubação incorporada ao solo pela abertura de duas pequenas covas a uma distância de 15 cm do centro da cova.

Foram utilizadas duas densidades de semeadura, correspondendo a 20 sementes por cova para a *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* e 10 para as demais espécies, com base no teste realizado em laboratório, observando-se a qualidade inicial dos lotes quanto à germinação. Além disso, as sementes foram semeadas em duas profundidades diferentes, de 1,5 cm para as sementes de *Cassia grandis*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* e 1,0 cm para *Cecropia pachystachya* e *Guazuma ulmifolia*, em função do seu tamanho.

Visando favorecer o desenvolvimento inicial das espécies e reduzir a competição por luz, água e nutrientes, foi realizado o coroamento de cada muda, com raio mínimo de 50 cm na área plantada. O controle de formigas cortadeiras foi realizado utilizando-se formicida de iscas granuladas quando necessário.

2.5. Avaliações em campo

Durante os três primeiros meses foram realizadas as avaliações: de emergência das plântulas, considerando-se emergidas as plântulas que apresentaram protófilos visíveis, sendo os resultados expressos em porcentagem e calculados de acordo com o número total de sementes semeadas por espécie; assim como de sobrevivência inicial, considerando-se o percentual em função da quantidade de sementes emergidas para cada espécie, ambas em intervalos semanais.

Da mesma forma, foram coletados dados de umidade do solo, realizadas medições em três pontos (base, médio e topo) ao longo do perfil longitudinal de cada bloco, na profundidade de 5 cm, com o auxílio de um geotermômetro (Gulterm 180), e colhidas amostras de solo, na camada 0-10 cm durante os 90 primeiros dias após a sementeira, para a determinação do grau de umidade (EMBRAPA, 1997).

2.6. Análises estatísticas

Os resultados referentes à emergência de plântulas, sobrevivência e crescimento das mudas foram analisados quanto à normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias. As médias dos tratamentos foram transformadas em arco.seno raiz quadrada de $x/100$. Os resultados foram submetidos à análise de variância por meio do teste de F e as médias comparadas por Scott-Knott a 5% SISVAR® (Ferreira, 2006).

3. RESULTADOS

3.1. Emergência e sobrevivência das plântulas

A espécie *Enterolobium contortisiliquum* foi a única cujas sementes que não passaram por tratamento para a superação da dormência apresentaram maior média em relação às sementes submetidas aos tratamentos para a superação da dormência (Tabela 2). Além disso, destacou-se também com as maiores taxas de emergência, chegando a atingir 74%, valor esse muito

diferente do verificado no tratamento sem dormência, que obtiveram apenas 20% de emergência, tendo as médias diferido estatisticamente entre si, característica essa vista apenas em *Guazuma ulmifolia*.

Libidibia ferrea var. *Leiostachya*, mesmo com um valor de sementes emergidas bem superior das sementes sem dormência, em relação às sementes dormentes, não apresentou diferença estatística entre as médias. Já *Cecropia pachystachya* não obteve valores de emergência em nenhum dos tratamentos.

Em relação às espécies dentro de cada tratamento, nota-se que as sementes dormentes de *Enterolobium contortisiliquum* tiveram a maior média, porém não diferiram estatisticamente da *Cassia grandis*. *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* teve a terceira maior média, mesmo assim não atingiu valores iguais aos das espécies anteriores, diferindo também da *Guazuma ulmifolia* e de *Cecropia pachystachya*, porém, não houve diferença estatística entre essas duas espécies.

Para as sementes sem dormência, *Cassia grandis* se destacou com uma média de 69,25% de emergência, sendo a mais representativa e diferindo estatisticamente das demais espécies, seguida da *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* (44,75%). Houve igualdade estatística apenas entre *Enterolobium contortisiliquum* e *Guazuma ulmifolia*.

Comparando-se as médias de sobrevivência das plântulas das espécies com e sem tratamento para a superação da dormência, observa-se que não houve diferença estatística para as espécies analisadas, mesmo

Tabela 2. Valores médios (%) de emergência de plântulas das sementes com dormência (CD) e sem dormência (SD) e de sobrevivência das espécies estudadas (%) provenientes de sementes sem tratamento (PPSST) e com tratamento para a superação de dormência (PPSCT) aos 90 dias após a sementeira, em área de mata ciliar no Rio Piauitinga, no município de Lagarto, SE.

Table 2. Mean values (%) of seedling emergence with dormancy (CD) and without dormancy (SD), and of survival of the species studied (%) from untreated seeds (PPSST) and with treatment (PPSCT) to overcome dormancy at 90 days after sowing in riparian area in Piauitinga river in the town of Lagarto-SE.

Espécies	Emergência (%)		Sobrevivência (%)	
	CD	SD	PPSST	PPSCT
<i>Cassia grandis</i>	57,75aC	69,25aD	61,58aB	61,06aB
<i>Cecropia pachystachya</i>	0aA	0aA	0aA	0aA
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	74bC	20,00aB	73,43aB	45,97aB
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2,25aA	26,50bB	12,5aA	18,14aA
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	25,37aB	44,75aC	74,14aB	57,60aB
Média dos tratamentos	31,87a	32,10a	44,33a	33,55a
Média geral	31,98a		38,94a	

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade; Letras minúsculas na horizontal comparam os tratamentos; Letras maiúsculas na vertical comparam as espécies.

para *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* e *Enterolobium contortisiliquum*, cujas as plântulas provenientes de sementes sem tratamento obtiveram valores mais expressivos (74,14% e 73,43%, respectivamente) do que com tratamento (57,60% e 45,97%, respectivamente).

Apenas *Guazuma ulmifolia* obteve uma média superior de sobrevivência nas plântulas provenientes de sementes sem dormência (18,14%) em relação às com dormência (12,5%). Já *Cecropia pachystachya* não apresentou valores de emergência de plântulas nem, portanto, percentuais de sobrevivência (0%). Em termos gerais, não houve diferença entre as médias com (44,33%) e sem dormência (33,55%), porém, destaca-se a variação dentro da mesma espécie conforme os tratamentos.

Nas sementes com dormência, verificou-se que *Cecropia pachystachya* e *Guazuma ulmifolia* diferiram significativamente das demais, que se mostraram semelhantes estatisticamente, sendo que *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* obteve 74,14% de sobrevivência, seguida de *Enterolobium contortisiliquum* (73,43%) e de *Cassia grandis* (61,58%).

Para as plântulas provenientes de sementes sem dormência observou-se que a *Cassia grandis* e a *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* destacaram-se, com médias superiores a 50%, porém não diferindo de *Enterolobium contortisiliquum*, com 45,97% de sobrevivência, e diferindo de *Guazuma ulmifolia*, com 18,14%, e de *Guazuma ulmifolia*, essas iguais estatisticamente.

3.2. Desenvolvimento inicial das plantas

3.2.1. Diâmetro das plantas jovens

Aos 120 dias, só não houve diferença estatística entre os tratamentos para *Cassia grandis*, a qual apresentou a segunda maior média entre as espécies (Tabela 3). Em relação às espécies de plantas jovens provenientes de sementes sem tratamento, houve diferença em todas, com exceção de *Cecropia pachystachya*, com valor zero. Para as plantas jovens oriundas de sementes com tratamento, as espécies *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* (0,24 cm), *Cassia grandis* (0,27 cm) e *Enterolobium contortisiliquum* (0,31 cm) não diferiram entre si, enquanto que *Guazuma ulmifolia*, com 0,052 cm, teve sua média diferente da de *Cecropia pachystachya*.

Aos 150 dias após a semeadura, comparando-se os tratamentos, observou-se que as médias se comportaram da mesma forma que aos 120 dias, bem como em relação às médias de diâmetro das espécies emergidas com dormência. Já em função das plantas jovens emergidas com tratamento para a superação de dormência das sementes, as espécies *Enterolobium contortisiliquum*, com 0,30 cm, e *Cassia grandis*, com 0,27 cm, se destacaram, diferindo estatisticamente das demais, porém não apresentando diferença entre elas. *Libidibia ferrea* var. *leiostachya*, mesmo com 0,23 cm, não se igualou a essas duas espécies nesse período, fato ocasionado pela redução do diâmetro dos seus indivíduos. Mesmo assim conseguiu se diferenciar da

Tabela 3. Valores médios de diâmetro do colo (cm) de plantas jovens provenientes de sementes sem tratamento (PPSST) e com tratamento de superação de dormência (PPSCT) das espécies estudadas aos 120 dias, 150 dias e 180 dias após a implantação do experimento, em área de mata ciliar no Rio Piauitinga, município de Lagarto, SE.
Table 3. Mean diameter values (cm) of young plants from seeds untreated (PPSST) and treatment (PPSCT) of scarification of the species studied, at 120, 150 and 180 days after implantation of the experiment, in riparian area in the river Piauitinga, city of Lagarto-SE.

Espécies	Diâmetro do colo (cm)					
	120 dias		150 dias		180 dias	
	PPSST	PPSCT	PPSST	PPSCT	PPSST	PPSCT
<i>Cassia grandis</i>	0,30aD	0,27aC	0,31aC	0,27aD	0,25aD	0,23aD
<i>Cecropia pachystachya</i>	0aA	0aA	0aA	0aA	0aA	0aA
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	0,37bE	0,31aC	0,38bD	0,30aD	0,31bE	0,24aD
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0,03aB	0,052bB	0,03aB	0,052bB	0,05aB	0,056aB
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	0,18aC	0,24bC	0,17aB	0,23bC	0,15aC	0,20bC
Média dos tratamentos	0,176a	0,174a	0,178a	0,17a	0,152a	0,145a
Média geral	0,175a		0,174a		0,149a	

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade; Letras minúsculas na horizontal comparam os tratamentos; Letras maiúsculas na vertical comparam as espécies.

média de *Guazuma ulmifolia*, que manteve sua média constante durante esse período de análise.

As plantas jovens emergidas com diferentes tratamentos se comportaram aos 180 dias da mesma forma que no período anterior, com exceção de *Guazuma ulmifolia*, cujas médias não diferiram entre os tratamentos, sendo notado ainda o aumento das médias em ambos os tratamentos, com destaque para os valores das plantas provenientes de sementes sem tratamento, que tiveram um acréscimo de 0,02 cm.

Nas plantas provenientes de sementes com tratamento observou-se que houve o mesmo comportamento das médias no período anterior, mesmo com a redução do diâmetro de *Enterolobium contortisiliquum* para 0,24 cm, a qual não se diferenciou de *Cassia grandis* (0,23 cm). Porém ambas diferiram estatisticamente de *Libidibia ferrea* var. *Leiostachya*, que apresentou 0,20 cm de média, e todas diferiram de *Guazuma ulmifolia*, com 0,056 cm.

Para as plantas jovens emergidas sem tratamento houve diferença entre todas as médias, com exceção de *Cecropia pachystachya*. Destacou-se *Enterolobium contortisiliquum*, que obteve a maior média (0,31 cm), seguida de *Cassia grandis* (0,25 cm) e de *Libidibia ferrea* var. *Leiostachya*, com 0,15 cm de diâmetro de colo.

3.2.2. Altura das plantas jovens

Constatou-se que aos 120 dias houve diferença apenas para *Enterolobium contortisiliquum* entre as plantas de sementes com e sem dormência, apresentando essa

espécie os maiores valores com tratamento (18,16 cm), sendo a única a se diferenciar das demais (Tabela 4). *Guazuma ulmifolia* apresentou a maior média para o tratamento sem dormência (1,51 cm), porém em relação às demais espécies diferiu das maiores médias verificadas, sendo que para *Cassia grandis*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Libidibia ferrea* var. *leiosctachya* não houve diferença estatística.

Aos 150 dias já não houve mais diferenças entre os tratamentos para *Guazuma ulmifolia*, principalmente pela perda de tamanho dos indivíduos sem dormência. Havendo diferença estatística apenas entre as médias de *Enterolobium contortisiliquum*, devido ao incremento nas plantas jovens provenientes de sementes sem tratamento, e *Libidibia ferrea* var. *leiosyachya*, essa ocasionado pelo aumento de altura dos indivíduos provenientes da semente sem dormência.

Entre as espécies, para as plantas jovens oriundas de sementes com dormência, houve diferença entre todas elas, com exceção de *Guazuma ulmifolia*, que teve sua média igualada à de *Cecropia pachystachya*. Para as provenientes de sementes sem dormência, observou-se que houve igualdade entre as espécies citadas anteriormente, diferindo das demais.

Aos 180 dias, houve diferença significativa entre os tratamentos apenas para *Enterolobium contortisiliquum*, com um aumento de tamanho para as plantas jovens provenientes de sementes com dormência (19,44 cm) e redução para as sem (12,06 cm).

Tabela 4. Valores médios de altura (cm) de plantas jovens provenientes de sementes sem tratamento (PPSST) e com tratamento de superação de dormência (PPSCT) das espécies estudadas aos 120 dias, 150 dias e 180 dias após a implantação do experimento, em área de mata ciliar no Rio Piauitinga, município de Lagarto, SE.

Table 4. Mean height values (cm) of young plants from seeds untreated (PPSST) and treatment (PPSCT) of scarification of the species studied, at 120, 150 and 180 days after implantation of the experiment, in riparian area in the river Piauitinga, city of Lagarto-SE.

Espécies	Altura (cm)					
	120 dias		150 dias		180 dias	
	PPSST	PPSCT	PPSST	PPSCT	PPSST	PPSCT
<i>Cassia grandis</i>	12,76aB	12,24aB	13,07aC	12,61aB	12,84aC	10,90aB
<i>Cecropia pachystachya</i>	0aA	0aA	0aA	0aA	0aA	0aA
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	18,16bC	12,25aB	18,64bD	12,38aB	19,44bD	12,06aB
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1,25aA	1,51aA	1,25aA	1,51aA	1,35aA	1,37aA
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>	10,22aB	12,74aB	10,57aB	13,12bB	10,08aB	12,00aB
Média dos tratamentos	8,48a	7,74a	8,7a	7,92a	8,74a	7,28a
Média geral	8,11a		8,31a		8,01a	

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade; Letras minúsculas na horizontal comparam os tratamentos; Letras maiúsculas na vertical comparam as espécies

Entre as espécies, houve diferença entre todas, com exceção de *Guazuma ulmifolia*, que teve novamente sua média igualada à de *Cecropia pachystachya*, entre as plantas provenientes de sementes dormentes. Já para as plantas oriundas de sementes sem dormência, as médias de *Cecropia pachystachya* e *Guazuma ulmifolia* também foram iguais, estatisticamente, sendo que as espécies *Cassia grandis* (10,9 cm), *Libidibia ferrea* var. *leiosyachya* (12 cm) e *Enterolobium contortisiliquum* (12,06 cm) apresentaram médias iguais entre si.

4. DISCUSSÃO

Em relação aos percentuais de emergência, observou-se que 74% das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* sem tratamento para a superação de dormência conseguiram emergir em campo, valor este muito superior ao encontrado por Lacerda & Figueiredo (2009), 35%. Tal condição de destaque pode estar relacionada à sensibilidade das sementes não dormentes ao alto teor de umidade do solo, que atingiu 17,11%, decorrente de fortes precipitações, que chegaram ao acumulado de 266,75 mm após o primeiro mês de experimento, o que pode ter afetado o embrião, condição que nas sementes dormentes pode ter servido para amolecer o tegumento, não chegando a afetar o eixo embrionário.

Grandes volumes de água podem ser prejudiciais ao processo germinativo das sementes. Isso foi evidenciado em campo para as espécies utilizadas, notado após grandes acúmulos de precipitação, principalmente após uma elevada taxa pluviométrica (135,5 mm) ocorrida no 14o dia da implantação do experimento, o que resultou no alagamento das covas e na redução da quantidade de emergência nas sementes com e sem tratamento pré-germinativo, uma vez que existia uma tendência crescente nos valores e essa condição pluviométrica promoveu elevados valores de umidade do solo, bem como o seu encharcamento, causando a deterioração das sementes.

Apesar disto, as espécies *Cassia grandis*, *Libidibia ferrea* var. *leioyachya* também apresentaram significativos valores de emergência, porém entre as sementes sem dormência, ambas as espécies com os valores bem superiores aos encontrados por Aragão (2009), também em área de mata ciliar, 46% e 17% para as espécies, respectivamente. Em contrapartida, para *Enterolobium*

contortisiliquum foi observado um valor muito superior (80%) aos 20% de média do presente trabalho.

Para ambos os tratamentos, *Cecropia pachystachya* não obteve germinação, podendo isso estar relacionado com a sensibilidade às condições de elevada umidade de solo, provocando a deterioração das sementes como também, devido ao seu tamanho, por ter sido a profundidade da semente em relação à superfície do solo alterada, não conseguindo a planta superar a camada de solo sobreposta. De acordo com Batista et al. (2008), a espécie suporta apenas períodos curtos de alagamento, o que não foi visto na área em estudo.

Apesar disso, Figueiredo et al. (2011) observaram, nessa espécie considerada a mais representativa no banco de sementes de um fragmento florestal de Mata Atlântica no Rio de Janeiro, um total de 57% de germinação em área em restauração natural.

Já *Guazuma ulmifolia* teve a sua emergência ligada à ajuda da superação da dormência, atingindo 26,50%, valor esse inferior aos verificados por Malavasi et al. (2010), que observaram uma porcentagem variando de 31,11% a 65,44% dependendo da estação do clima. Enquanto que Meneghello & Mattei (2004), estudando a mesma espécie, observaram uma média de 37% de emergência. Porém, Lacerda & Figueiredo (2009) verificaram um valor muito superior aos 33%, chegando a 71,3% de emergência da *Guazuma ulmifolia*, também em atividades de recuperação florestal em mata ciliar.

Da mesma forma que a emergência, mesmo não apresentando altas médias de sobrevivência em campo, *Guazuma ulmifolia* apresentou os maiores percentuais nas plântulas provenientes do tratamento para superação de dormência (18,14%), valor esse superior ao encontrado por Santos et al. (2012), 11,90%, em condições equivalentes. Assim, foi observado um expressivo declínio quanto ao percentual de sobrevivência em relação à emergência, situação essa também constatada por Lacerda & Figueiredo (2009), porém sem nenhuma plântula sobrevivente aos 6 meses de estudo.

Ferreira et al. (2009) obtiveram valores de sobrevivência superiores aos demonstrados neste estudo para as sementes sem dormência de *Libidibia ferrea* var. *leioyachya* (75%), *Cassia grandis* (93%) e *Enterolobium contortisiliquum* (100%), podendo tal condição estar relacionada às condições climáticas da área de estudo no Baixo São Francisco, SE, principalmente ao grau de

umidade do solo, que pode ter proporcionado melhores valores quanto ao parâmetro analisado.

Quanto ao declínio nos percentuais de sobrevivência encontrados no presente estudo, tal condição pode ser explicada pela indução da germinação, principalmente pelo uso da superação da dormência, que possibilitou o aumento da emergência de plântulas, porém em um ambiente onde as condições ambientais, ao longo do tempo, não favoreceram a sobrevivência das plantas jovens, resultando em menor número de plantas jovens ao final do estudo (Pereira et al., 2013). Tal condição pode ser explicada no corrente trabalho pelos fortes eventos pluviométricos que afetaram a sobrevivência das plântulas emergidas, ocasionando aumento da mortalidade dos indivíduos.

Em relação à redução da altura e do diâmetro das plantas jovens, esse comportamento pode estar associado à redução do regime pluviométrico, que no último mês de estudo teve um acumulado de apenas 6,5 mm, bem como ao aumento dos valores de temperatura do solo e do ar, ocasionados pela estação mais quente e seca do ano, afetando os tecidos das plantas pela escassez de água disponível e aumento da evapotranspiração, uma vez que para Guedes et al. (2013) a escassez de água é um dos fatores mais adversos que limitam o desenvolvimento de muitas espécies.

5. CONCLUSÃO

As condições ambientais influenciaram no percentual de emergência das espécies bem como no estabelecimento inicial das plântulas.

A espécie *Cecropia pachystachya* foi a única que não conseguiu emergir em campo, enquanto que *Enterolobium contortisiliquum* apresentou o maior índice de emergência entre os tratamentos, mesmo com as sementes dormentes. Mesmo assim, as sementes sem dormência apresentaram melhores percentuais de emergência, com destaque em *Guazuma ulmifolia* e *Libidibia ferrea* var. *leiostachya*.

As espécies *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* e *Cassia grandis* apresentaram elevadas taxas de sobrevivência para ambos os tratamentos, enquanto que *Enterolobium contortisiliquum*, apenas para as plantas emergidas de sementes com dormência e *Guazuma ulmifolia* com baixo percentual para as sementes em ambos os tratamentos.

As espécies *Libidibia ferrea* var. *leiostachya* provenientes de sementes sem dormência, *Cassia grandis* e *Enterolobium contortisiliquum*, ambas com e sem tratamento para superação de dormência, são viáveis para utilização na semeadura direta em projetos de recuperação de áreas degradadas de mata ciliar na área de estudo.

STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 16 dez., 2015

Aceito: 17 ago., 2016

AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

Janisson Batista de Jesus

Programa de Pós-graduação em Agricultura e Biodiversidade, Universidade Federal de Sergipe – UFS, Rua 19 A, Conj. Joao Alves Filho, CEP 49160000, Nossa Senhora do Socorro, SE, Brazil
e-mail: janisson-batista-de-jesus@hotmail.com

REFERÊNCIAS

- Aragão AG. *Estabelecimento de espécies florestais nativas, em área de restauração ciliar no Baixo Rio São Francisco* [dissertação]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe; 2009.
- Batista CUN, Medri ME, Bianchini E, Medri C, Pimenta JA. Tolerância à inundação de *Cecropia pachystachya* Trec. (Cecropiaceae): aspectos ecofisiológicos e morfoanatômicos. *Acta Botanica Brasílica* 2008; 22(1): 91-98. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062008000100012>.
- Brancalion PHS, Mondo VHV, Novembre ADLC. Escarificação química para a superação da dormência de sementes de saguaraji-vermelho (*Colubrina glandulosa* Perk, - Rhamnaceae). *Revista Árvore* 2011; 35(1): 119-124. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622011000100014>.
- Carvalho PER. *Cássia-Rósea*. Colombo: EMBRAPA; 2006. Circular Técnica 117.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. *Manual de métodos de análise de solo*. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos; 1997.
- Ferreira DF. *Sisvar – Sistema de Análise de Variância*. Lavras: UFLA; 2006.
- Ferreira RA, Santos PL, Aragão AG, Santos TIS, Neto SEM, Rezende MAS. Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe. *Revista Scientia Forestalis* 2009; 37(81): 37-46.

- Ferreira RA, Santos PL. Direct sowing: an alternative to the restoration of ecosystems of tropical forests. *Tropical Forests* 2012; 17: 333-348.
- Ferreira WC, Botelho SA, Davide AC, Faria JMR. Avaliação do crescimento do estrato arbóreo de área degradada revegetada à margem do Rio Grande, na usina Hidrelétrica de Camargos, MG. *Revista Árvore* 2007; 31(1): 177-185. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000100020>.
- Figueiredo PHA, Mirando CC, Mateus FA, Valcacer R. Avaliação do potencial seminal da *Cecropia Pachystachya* Trécul no banco de sementes do solo de um fragmento florestal em restauração espontânea na Mata Atlântica, Pinheiral-RJ. *Revista de Biociências* 2011; 17(2): 43-51.
- Guedes RS, Alves EU, Viana JS, Gonçalves EP, Lima CR, Santos SRN. Germinação e vigor de sementes de *Apeiba tibourbou* submetidas ao estresse hídrico e diferentes temperaturas. *Revista Ciência Florestal* 2013; 23(1): 45-53.
- Lacerda DMA, Figueiredo PS. Restauração de matas ciliares do rio Mearim no município de Barra do Corda-MA: seleção de espécies e comparação de metodologias de reflorestamento. *Acta Amazonica* 2009; 39(2): 295-304. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672009000200008>.
- Malavasi UC, Klein J, Malavasi MM. Efeito de um protetor físico na sementeira direta de duas espécies florestais em área de domínio ciliar. *Revista Árvore* 2010; 34(5): 781-787. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000500003>.
- Meneghello GE, Mattei VL. Sementeira direta de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), canafístula (*Peltophorum dubium*) e cedro (*Cedrela fissilis*) em campos abandonados. *Revista Ciência Florestal* 2004; 14(2): 21-27.
- Moreira PM, Silva OA. Produção de serapilheira em área reflorestada. *Revista Árvore* 2004; 28(1): 49-59. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622004000100007>.
- Oliveira AKM, Barbosa LA. Efeitos da temperatura na germinação de sementes e na formação de plântulas de *Cedrela fissilis*. *Revista FLORESTA* 2014; 44(3): 441-450. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v44i3.33260>.
- Pereira SR, Laura VA, Souza ALT. Superação de dormência de sementes como estratégia para restauração florestal de pastagem tropical. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 2013; 48(2): 148-156. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2013000200004>.
- Santana DG, Lima JA, Nappo ME. Comportamento inicial de espécies na revegetação da mata de galeria na fazenda Mandaguari, em Indianópolis, MG. *Revista Árvore* 2009; 33(4): 685-694. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000400011>.
- Santos PL, Ferreira RA, Aragão AG, Amaral LA, Oliveira AS. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de sementeira direta para recuperação de áreas degradadas. *Revista Árvore* 2012; 36(2): 237-245. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000200005>.
- Sergipe. Superintendência de Recursos Hídricos. *Atlas Digital sobre os Recursos Hídricos de Sergipe* [CD-ROM]. Aracaju: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; 2011.
- Silva MCC, Medeiros AFA, Dias DCFS, Alvarenga EM, Coelho FS, Braun H. Efeito do estresse hídrico e térmico na germinação e no vigor de sementes de cenoura. *IDESIA* 2011; 29(3): 39-44. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292011000300006>.