

Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica de áreas de preservação permanente degradadas

Manual planting seed muvuca in the context of ecological restoration of permanent preservation areas degraded

PIETRO-SOUZA, William¹ ; SILVA, Normandes Matos da²

1 Programa de Pós Graduação em Biotecnologia e Biodiversidade, Rede Pró Centro Oeste, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá/MT - Brasil, wpietro.souza@gmail.com; 2 Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis/MT - Brasil, normandes32@gmail.com

RESUMO: O estudo teve como objetivo avaliar a fase inicial da regeneração vegetal, promovida pelo plantio manual da muvuca de sementes em trecho de Área de Preservação Permanente degradada em Campo Verde, MT. Houve o plantio de 19 espécies nativas e uma exótica anual não invasora (*Cajanus cajan*), distribuídas em quatro tratamentos (T1- sementes de espécies nativas maiores que 1,5 cm; T2 - sementes menores que 1,5 cm. ambos com faixa de *C. cajan* nas bordas das unidades de plantio; T3 e T4 - sem separação por tamanho das sementes, sendo T3 com *C. cajan* na borda e T4 sem essa espécie). Determinou-se a emergência e sobrevivência das plantas. Os dados foram submetidos à análise de variância. Das espécies nativas utilizadas, sete não germinaram. As espécies que apresentaram os melhores resultados foram *Enterolobium contortisiliquum*, *Dipteryx alata* e *Sterculia chicha*. O uso de *C. cajan* não apresentou influência nos valores de emergência e sobrevivência das espécies nativas nos tratamentos T3 e T4. O comportamento diferenciado entre as espécies está produzindo informações que subsidiarão planos de recuperação de áreas degradadas.

PALAVRAS-CHAVE: Unidade demonstrativa de restauração ecológica, cerrado, plano de recuperação de áreas degradadas.

ABSTRACT: The study aimed to evaluate the initial phase of plant regeneration promoted by manual planting of seeds in muvuca stretch of Permanent Preservation Area degraded, Campo Verde, MT. There was the planting of 19 native species and an annual non-invasive exotic (*Cajanus cajan*), distributed in four treatments (T1-native species seeds larger than 1.5 cm; T2 - less than 1.5 cm seed both with range *C. cajan* on the edges of the planting units; T3 and T4 - without separation by seed size, with *C. cajan* with T3 and T4 on the edge without this kind). It was determined the emergence and survival of plants. Data were subjected to analysis of variance. Native species used seven did not germinate. The species that showed the best results were *Enterolobium contortisiliquum*, *Dipteryx alata* and *Sterculia chicha*. The use of *C. cajan* showed no influence on the values of emergence and survival of native species in T3 and T4. The different behavior between species is producing information that will subsidize plans reclamation.

KEY WORDS: Demonstration unit of ecological restoration, Cerrado, plan recovery of degraded areas.

Introdução

A supressão da vegetação ciliar, em decorrência da expansão desordenada das atividades agropecuárias é uma das principais causas de degradação em Áreas de Preservação Permanente, o que contribui para o surgimento e intensificação de processos erosivos, assoreamento de corpos hídricos, perda da biodiversidade e empobrecimento do solo, dentre outros fatores (FERREIRA et al., 2009).

Vários modelos de recuperação ambiental são utilizados na tentativa de reverter esse cenário, porém, a maioria deles, baseia-se no conceito de sucessão secundária com enfoque dendrológico, por meio do plantio de mudas associadas a diferentes grupos sucessionais (FERREIRA et al., 2009).

Para Meneghello e Mattei (2004) o modelo baseado no plantio de mudas é o mais difundido, porque permite uma recolonização com densidade inicial apresentando certa uniformidade. No entanto, essa técnica tende a apresentar alto custo econômico, o que inviabiliza a sua utilização, por parte de interessados com restrições econômicas. Além disso, em algumas regiões do Brasil, a obtenção de mudas estratégicas, em termos de quantidade adequada, qualidade genética, riqueza de espécies e bom estado fitossanitário, representa limitações associadas à sua adoção.

Técnicas de recomposição vegetal consideradas de baixo custo financeiro como as de nucleação (YARRANTON e MORRISON, 1974) têm sido utilizada como uma forma de facilitar o início do processo sucessional em áreas degradadas (REIS et al., 2003). A nucleação pode ser compreendida como um conjunto de técnicas orientadas à recuperação de áreas degradadas, a partir de pequenos núcleos de biodiversidade, que contêm sementes, mudas, matéria orgânica para o solo, dentre outros aspectos, e que potencialmente possuem a capacidade de interagir com remanescentes vegetais nativos, por meio de processos ecológicos (REIS et al., 2010).

Neste cenário a sementeira direta de espécies nativas apresenta-se como promissoras no processo de recuperação de matas ciliares degradadas, considerando a sua versatilidade (FERREIRA et al., 2007) e a promoção de diversidade vegetal seguindo os pressupostos da nucleação. O plantio de sementes pode ser realizado mediante a sementeira em covas, linhas, a lanço ou mecanizada (CAMPOS et al., 2012; DURYEA, 2012; MENEGHELLO e MATTEI, 2004).

No Brasil, estudos com sementeira direta demonstraram resultados satisfatórios na revegetação de matas ciliares (MALAVASI et al., 2005) e na recuperação de áreas degradadas (RESENDE e PINTO, 2013; SANTOS et al., 2012).

Um método particular de utilização da sementeira direta é por meio da muvuca de sementes. Essa técnica consiste em misturar diversas sementes de espécies nativas, juntamente com algum substrato (como terra úmida, por exemplo) evitando-se, no momento do plantio, realizar uma separação entre pioneiras e não pioneiras e valorizando a riqueza de espécies. O plantio pode ser mecanizado ou manual. Com o objetivo de acelerar o processo de recolonização do solo, e para criar condições microclimáticas necessárias ao desenvolvimento das espécies nativas, são introduzidas no composto, sementes de algumas espécies exóticas anuais não invasoras (Feijão de Porco, Feijão Guandu ou Crotalaria, por exemplo).

O plantio de muvuca de sementes vem sendo adotado em diversas regiões do Brasil, e o seu uso é estimulado por instituições públicas e privado (ISA, 2013; CI, 2013; CHECOLI, 2012; CAMPOS et al, 2012).

A presente pesquisa avaliou a fase inicial da regeneração vegetal, promovida pelo plantio manual da muvuca de sementes, em trecho de Área de Preservação Permanente degradada situada no sudeste de Mato Grosso.

Material e métodos

O estudo foi desenvolvido em Área de Preservação Permanente, localizada no município de Campo Verde - Mato Grosso, mais precisamente na comunidade rural do Capim Branco (15°34'00" sul e 55°02'33" oeste). O local onde ocorreu é representado por uma área de preservação permanente, ocupando uma faixa entre 1 a 20 metros de distância do curso d'água. O local anteriormente era utilizado como pastagem com gramínea exótica. A partir do início do experimento o local tornou-se uma unidade demonstrativa de restauração ecológica (UDRE), que é entendida como um laboratório natural que propicia a realização de ações de ensino, pesquisa e extensão, contando com a participação da comunidade local.

A vegetação natural é tipicamente formada por fisionomias do bioma Cerrado, que varia desde Formações Campestres até Florestas Estacionais Semidecíduais, onde predominam Neossolos Quartzarênicos, associados a Latossolo Vermelho-Escuro Álico (SEPLAN, 2001). O clima é classificado como tropical continental, com temperaturas variando entre 18 e 24°C e precipitação média anual de 1.750 mm, com estação chuvosa entre os meses dezembro a abril (CÂNDIDO et al., 2012).

As sementes utilizadas na presente pesquisa

foram adquiridas no município de Canarana-MT, distante aproximadamente 530 km da cidade de Campo Verde-MT. A aquisição das sementes ocorreu em dezembro de 2011, porém, o plantio foi realizado na segunda quinzena do mês de janeiro de 2012, quando o período chuvoso já havia iniciado na região sudeste de Mato Grosso.

No total, foram instaladas 32 unidades de plantio, ou ilhas de diversidade, alocadas em formato de circular, com aproximadamente 10 m de circunferência, no qual o plantio das sementes ocorreu em seu interior. A criação das unidades de plantio no formato circular objetivou a formação de núcleos de vegetação, ou ilhas de diversidade, tendo como referência os princípios da nucleação (REIS et al., 2010).

As 32 unidades de plantio foram divididas em quatro tratamentos, utilizando sementes de 19 espécies vegetais nativas da região. Cada tratamento apresentou oito unidades de plantio. As espécies utilizadas, bem como o tamanho da semente, tratamento de superação de dormência e grupo ecológico estão descritos na tabela 1.

As sementes foram separadas em dois grupos conforme o tamanho (< 1,5 cm e >1,5cm) determinado por meio de paquímetro manual (Tabela 2). Sementes maiores que 1,5cm, foram plantadas a dois cm de profundidade, já as sementes menores que 1,5 cm, o plantio foi feito a

Tabela 2: Variação em termo de tamanho de semente e presença/ausência de feijão guandu nos diferentes tratamentos testados.

Tratamentos	TS (cm)	PFG
T1	> 1,5	Sim
T2	< 1,5	Sim
T3	Todas	Sim
T4	Todas	Não

TS = Tamanho de semente em centímetros; PFG: Presença de feijão guandu.

Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica

lanço sobre o solo. Nas unidades onde houve mistura de sementes (maiores e menores que 1,5cm), foi depositada uma camada de sedimento que variou entre um e dois centímetros de solo sobre as sementes, com plantio realizado no mês de janeiro (2011) auge do período chuvoso na região.

O tratamento 01 (T1) foi composto por sementes de espécies nativas maiores que 1,5 cm. No tratamento 02 (T2) as sementes apresentaram tamanho inferior a 1,5 cm. Em ambos os tratamentos houve a introdução de faixa feijão Guandu nas bordas de cada unidade de plantio, porém essa variável não foi avaliada em termos de cálculo do percentual de emergência e sobrevivência das 19 espécies estudadas (Tabela

2). Para os tratamentos 3 e 4 (T3 e T4), averiguou-se a influência do feijão guandu (*C. cajanus*) nas taxas de emergência e sobrevivência, em relação às espécies nativas. Em T3 havia feijão guandu na borda das suas oito unidades de plantio, e em T4 essa espécie exótica esteve ausente (Tabela 2)

As espécies que apresentavam dormência (Tabela 1), foram submetidas a procedimentos de superação de dormência (CAMPOS FILHO, 2009; PACHECO e MATOS, 2009; EIRA et al, 1993).

Para o plantio das sementes utilizou-se um copo dosador, no qual, determinou-se a massa do conteúdo das sementes de cada espécie, presente no recipiente. A partir da massa de 100 sementes, estabeleceu-se um número aproximado de sementes utilizadas (Tabela 3). Desta forma,

Tabela 1: Sementes utilizadas nos tratamentos

Nome Científico	TS (cm)	SD	GE
<i>Anacardium humile</i> St.Hill.	2,4	Sem tratamento	SC
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan.	1,5	Embebição por 24 horas	S
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	0,26	Choque térmico	S
<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	5,4	Sem tratamento	P
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	0,7	Sem tratamento	P
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	2,4	Choque térmico	S
<i>Cecropia</i> sp.	0,1	Embebição por 24 horas	P
<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	1,5	Embebição por 24 horas	S
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	1,32	Choque térmico	P
<i>Dipteryx alata</i> Vogel.	2,5	Sem tratamento	S
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1,6	Escarificação química	P
<i>Enterolobium schombugkii</i> Benth.	0,84	Choque térmico	S
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0,26	Choque térmico	P
<i>Jacaranda micranta</i> Cham.	0,96	Sem tratamento	P
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. Allem.	0,3	Embebição por 24 horas	S
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	2,1	Sem tratamento	S
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,66	Sem tratamento	S
<i>Scierolobium paniculatum</i> (Mart. ex Tul) Benth.	1,0	Choque térmico	P
<i>Sterculia chicha</i> A. St.-Hil.	2,3	Embebição por 24 horas	P

TS -Tamanho da semente em centímetros; SD-Superação de dormência e GE-Grupo ecológico.

Tabela 3: Quantidade de sementes utilizadas e taxa de germinação por tratamento

Espécies	NST				TG (%)	
	T1	T2	T3	T4	%	Referência
<i>A. humile</i>	122	-	61	61	>60	MELO et al. 1998
<i>A. macrocarpa</i>	225	-	112	112	>80	LORENZI, 2002a
<i>A. maripa</i>	48	-	24	24	80	CAMPOS FILHO, 2009
<i>B. capitata</i>	270	-	135	135	50	CAMPOS FILHO, 2010
<i>C. longsdorffii</i>	536	-	268	268	80	CAMPOS FILHO, 2011
<i>D. alata</i>	244	-	122	122	66 a 100	CORRÊA et al. 2000
<i>E. contortisiliquum</i>	525	-	262	262	75	CAMPOS FILHO, 2011
<i>P. confertiflora</i>	346	-	173	173	Alta	LORENZI, 2002b
<i>S. chicha</i>	152	-	76	76	75	CAMPOS FILHO, 2011
<i>A. tibourbou</i>	-	2400	1200	1200	Baixa	LORENZI, 2002a
<i>B. forficata</i>	-	1448	724	724	<30	LORENZI, 2002a
<i>Cecropia</i>	-	4800	2400	2400	15	CAMPOS FILHO, 2011
<i>D. mollis</i>	-	1257	628	628	>30	LORENZI, 2002a
<i>E. schambugki</i>	-	3178	1589	1589	75	CAMPOS FILHO, 2011
<i>G. ulmifolia</i>	-	1360	680	680	15	CAMPOS FILHO, 2011
<i>J. micranta</i>	-	679	339	339	Elevada	LORENZI, 2002a
<i>M. urundeuva</i>	-	1944	972	972	80	LORENZI, 2002a
<i>P. reticulata</i>	-	6510	3255	3255	<20	LORENZI, 2002a
<i>S. paniculatumn.</i>	-	2773	1385	1385	70	CAMPOS FILHO, 2011

NST - Número total semente por tratamento (Valor aproximado)

TG - Taxa de germinação

sementes com dimensões reduzidas foram representadas por maiores quantidades de sementes, dado o seu volume ocupado dentro do copo dosador, além disso, as espécies com baixa germinação, conforme consulta em bibliografia especializada, também foram compensadas com maiores quantidade de sementes plantadas (Tabela 1).

Ocorreram três avaliações em campo, aos 161, 195 e 231 dias após a semeadura (DAS), sendo que houve a quantificação do número de indivíduos que emergiram, para posterior determinação dos percentuais de emergência e sobrevivência. Adotou-se a avaliação realizada aos 161 DAS para determinar o percentual de emergência. O resultado foi expresso em porcentagem e calculado sobre o total de sementes utilizadas para cada espécie. Para a avaliação da sobrevivência, foi realizado o cálculo da porcentagem considerando o

número de plântulas presentes aos 195 e 231 DAS nas unidades de plantio.

Os dados obtidos foram submetidos primeiramente a teste de normalidade (Teste de Shapiro-Wilk) e homogeneidade (Teste de Bartlett), desta forma, houve a necessidade de transformação dos dados (exceto para sobrevivência aos 195 DAS do tratamento T2), sendo que a transformação arcoseno da raiz foi a mais recomendada (GOTELLI e ELLISON, 2011). Após a transformação, os dados que apresentaram normalidade e homogeneidade foram submetidos a análise de variância (ANOVA) a 5% de probabilidade (Tabelas 4 e 5). Já os dados que não apresentaram normalidade e homogeneidade foram submetidos ao teste de Kruskal-Wallis (Tabelas 4 e 5) por meio dos programas estatísticos R (R CORE TEAM, 2014).

Tabela 4: Análises estatísticas (p) aplicado aos dados de emergência nos diferentes tratamentos (T1, T2, T3, T4) aos 161 dias após a semeadura (DAS)

Testes	Sobrevivência									
	T1		T2		T3		T4		T3xT4	
	195	231	195*	231	195	231	195	231	195	231
Shapiro-Wilk	0.000	0.015	0.295	0.006	0.160	0.032	0.000	0.000	0.236	0.157
Bartlett	0.000	0.000	0.221	0.043	0.000	0.000	0.267	0.007	0.473	0.698
ANOVA	-	-	0.000	-	-	-	-	-	0.066 ^{ns}	0.052 ^{ns}
Kruskall-Wallis	0.000	0.002	-	0.117 ^{ns}	0.001	0.000	0.010	0.014	-	-

NS - Não Significativo

Tabela 5: Análises estatístico (p) aplicado aos dados de sobrevivência nos diferentes tratamentos (T1, T2, T3, T4), nas avaliações 195 e 231 dias após a semeadura (DAS)

Testes	Sobrevivência									
	T1		T2		T3		T4		T3xT4	
	195	231	195*	231	195	231	195	231	195	231
Shapiro-Wilk	0.000	0.015	0.295	0.006	0.160	0.032	0.000	0.000	0.236	0.157
Bartlett	0.000	0.000	0.221	0.043	0.000	0.000	0.267	0.007	0.473	0.698
ANOVA	-	-	0.000	-	-	-	-	-	0.066 ^{ns}	0.052 ^{ns}
Kruskall-Wallis	0.000	0.002	-	0.117 ^{ns}	0.001	0.000	0.010	0.014	-	-

NS - Não Significativo

*Dados não transformados

Resultados e Discussão

Das 19 espécies utilizadas no experimento, sete não emergiram: *A. macrocarpa*, *A. maripa*, *A. tibourbou*, *Cecropia sp.*, *E. schambugkii*, *G. Imifolia*, *S. paniculatum*. Este resultado não foi o esperado, visto que a maioria destas espécies pertence ao grupo das pioneiras (exceto *A. macrocarpa* e *A. tibourbou*) e apresentam sementes menores, com exceção de *A. maripa* (Tabela 1). Segundo Dalling et al. (1998) pioneira são conhecidas pela maior produção de indivíduo e abundância no banco de sementes no solo. Desta foram fatores físicos, químicos e biológicos pode ter influenciado a germinação destas espécies.

Como a maioria das espécies que não

emergiram apresentavam dimensões reduzidas (<1,5 cm) possivelmente elas podem sofrer processo de sepultamento. Mattei (1995) aponta o sepultamento de sementes por chuvas torrenciais e o frio como fatores climáticos que causam danos à semeadura direta. Também são mencionados a falta de contato da semente com o solo, umidade excessiva e perdas decorrentes do ataque de pássaros e formigas, consideradas como um dos maiores problemas na implementação de semeadura direta.

Como ocorreu no presente experimento, das espécies não emergidas, *G. ulmifolia* também apresentou emergência nula na restauração ecológica implantada por meio da semeadura direta

em matas ciliares no Maranhão (LACERDA e FIGUEIREDO, 2009). No entanto, resultados contrários foram obtidos Santos et al. (2012), trabalhando com semeadura direta em um agroecossistema degradado no estado de Sergipe, onde se verificou para *G. ulmifolia*, emergência média de 39,29 %.

Outro aspecto importante em termos de potencial de germinação, é a quebra de dormência. A quebra de dormência tem por objetivo propiciar um rápido estabelecimento das plântulas e, conseqüentemente, um recobrimento mais rápido do solo. Aerts et al. (2006), evidenciaram que o pré-tratamento de sementes auxiliou na redução da dormência de *Olea europaea*, além de diminuir a possibilidade de remoção e predação das sementes em campo.

Analisando a emergência e sobrevivência nos quatro tratamentos, observou-se diferença estatística para estas variáveis (exceto para sobrevivência aos 231 DAS em T2, Tabela 4 e 5), verificou-se que em T1 as espécies *D. alata*, *E. contortisiliquum* e *S. chicha*, apresentaram os maiores percentuais de emergência. Os menores valores ocorreram para *B. capitata* e *P. confertiflora*. Para este mesmo tratamento, as espécies *S. chicha*, *D. alata*, *C. langsdorfii* e *E. contortisiliquum* exibiram as maiores taxas de sobrevivência em ambos períodos de avaliação (195 e 231 DAS, Tabela 6 e 7)

Para T2, observou-se reduzida emergência das espécies utilizadas. Os maiores valores foram registrados para *B. forficata* e *J. micranta*, sendo que a menor emergência foi obtida por *P. reticulata* (Tabela 6).

Com relação à sobrevivência das plantas, observa-se diferença significativa somente para a avaliação realizada aos 195 DAS, com maior porcentagem de sobrevivência para as espécies *J. micranta*, *M. urundeuva* e *D. mollis* (Tabela 6 e 7). O menor valor foi documentado para *P. reticulata*

(Tabela 7).

Nos tratamentos T3 e T4 procurou-se avaliar possível influência do feijão guandu para os valores de emergência e sobrevivência em relação às espécies nativas presentes na muvuca de sementes. Constatou-se que o uso do feijão guandu como planta de cobertura envolta das unidades de plantio não influenciou ($p > 0,05$) no percentual de emergência e sobrevivência (Tabela 4 e 5).

Analisando separadamente os tratamentos T3 e T4, foi possível verificar em T3, maior emergência para *E. contortisiliquum*, *D. alata* e *S. chicha*. Os menores valores foram observados para, *M. urundeuva* e *D. mollis* (Tabela 6). Maior taxa de sobrevivência foi registrada aos 195 DAS para *D. mollis*, *E. contortisiliquum* e *C. langsdorfii*. Aos 231 DAS *E. contortisiliquum*, *C. langsdorfii* e *D. alata* foram as espécies com as maiores porcentagens de sobrevivência, *P. reticulata* e *B. forficata* apresentaram reduções consideráveis na avaliação realizada aos 231 DAS (Tabela 7).

No tratamento T4, as espécies *E. contortisiliquum*, *D. alata* e *C. langsdorfii* apresentaram os maiores valores de emergência e *M. urundeuva*, *J. micranta* e *P. reticulata* as menores taxas. Com relação à sobrevivência, também *E. contortisiliquum*, *D. alata* e *C. langsdorfii* obtiveram valores de destaque em ambas as avaliações (195 e 231 DAS). As menores porcentagens foram verificadas para *P. confertiflora*, *M. urundeuva* e *J. micranta*, em ambas avaliações (Tabela 6 e 7).

No geral as espécies *E. contortisiliquum*, *D. alata* e *S. chicha* apresentaram as maiores percentuais de emergência e sobrevivência. Essas espécies apresentam sementes com tamanho superior a 1,5 cm. O tamanho das sementes tem sido considerado de particular importância na fase de plântulas, pois há relação entre qualidade e quantidade de reserva em sementes maiores e o seu sucesso de estabelecimento (CAMARGO et al.,

Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica

Tabela 6: Percentual de emergência avaliado aos 161 dias após semeadura (DAS) nos diferentes tratamentos (T1, T2, T3 e T4).

Espécies	Emergência - 161 DAS (%)			
	T1	T2	T3	T4
<i>D. alata</i>	38,71	–	22,50	12,50
<i>E. contortisiliquum</i>	38,64	–	28,41	18,56
<i>S. chicha</i>	34,31	–	17,50	11,25
<i>A. humile</i>	20,00	–	12,50	06,25
<i>C. langsdorfii</i>	13,99	–	11,76	08,38
<i>P. confertiflora</i>	05,23	–	00,03	02,27
<i>B. capitata</i>	01,84	–	–	–
<i>B. forficata</i>	–	6,70	10,44	07,72
<i>J. micranta</i>	–	5,15	03,78	00,58
<i>M. urundeuva</i>	–	3,03	00,51	00,61
<i>D. mollis</i>	–	1,29	01,51	01,44
<i>P. reticulata</i>	–	0,21	02,27	00,18

Tabela 7 : Percentual de sobrevivência avaliado aos 195 e 231 dias após a semeadura (DAS) nos diferentes tratamentos (T1, T2, T3 e T4).

Espécies	Sobrevivência (%)							
	195 DAS				231 DAS			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<i>S. chicha</i>	95,71	–	52,08	37,50	82,82	–	31,25	29,17
<i>D. alata</i>	95,70	–	77,50	62,50	78,70	–	66,25	47,50
<i>C. langsdorfii</i>	95,32	–	90,83	43,33	73,97	–	81,25	39,17
<i>E. contortisiliquum</i>	84,83	–	95,83	83,33	83,58	–	91,07	80,91
<i>A. humile</i>	82,29	–	62,50	37,50	79,17	–	50,00	37,50
<i>P. confertiflora</i>	37,50	–	31,25	06,25	34,40	–	31,25	06,25
<i>B. capitata</i>	00,00	–	–	–	00,00	–	–	–
<i>J. micranta</i>	–	88,47	50,00	12,50	–	44,38	16,66	00,00
<i>M. urundeuva</i>	–	80,77	37,50	12,50	–	21,67	37,50	00,00
<i>D. mollis</i>	–	60,65	100,0	49,47	–	19,46	19,58	07,81
<i>B. forficata</i>	–	59,21	47,68	58,87	–	12,25	08,70	12,69
<i>P. reticulata</i>	–	37,79	12,50	25,00	–	11,90	00,00	00,00

2002). Segundo Santos et al. (2012) sementes maiores dispõem de maior quantidade de reserva acumulada, refletindo no desenvolvimento do embrião.

Ferreira et al. (2009), quando da implantação da semeadura direta em área de mata ciliar, no Baixo Rio São Francisco sergipano, verificaram maiores taxas de emergência em espécies cujas sementes eram consideradas maiores, como observado para as espécies *Cassia grandis*, *Hymenaea courbaril* e *E. contortisiliquum*, tal qual observado no presente estudo. Esses mesmos autores observaram sobrevivência de 100% para *E. contortisiliquum* aos 30 e 90 dias após a emergência. Observou-se em campo que *E. contortisiliquum*, *D. alata* e *S. chicha* germinaram primeiro, e isso pode ter contribuído para que elas desenvolvessem mais seu sistema radicular. Plantas com sistema radicular mais vigoroso possibilita uma exploração mais eficiente de recursos no solo, o que propicia condições mais favoráveis para enfrentarem a falta de água e altas temperaturas durante períodos de seca (MENEHELLO e MATTEI, 2004).

Resultados positivos para *E. contortisiliquum*, *D. alata* e *S. chicha* podem ser explicado pelo fato destas espécies pertencerem ao grupo ecológico das pioneiras, cuja emergência e sobrevivências são potencializadas, visto que essas espécies apresentam além sementes maiores e rápido crescimento (BAZZAZ, 1984).

Os piores valores para emergência e sobrevivência foram verificados para as espécies cujas sementes apresentavam dimensões reduzidas (< 1,5cm), tais como, *B. capitata*, *P. reticulata*, *P. confertiflora*, *M. urundeuva*, *J. micranta*. Doust et al. (2006) também constataram maior estabelecimento de espécies arbóreas de sementes grandes, em comparação às espécies de sementes de tamanho pequeno e intermediário. Camargo et al. (1998) em trabalho de recuperação

de área degradada na Amazônia Central, também observaram na semeadura direta, baixa emergência e estabelecimento em campo de plantas que apresentavam sementes com dimensões pequenas.

Com relação à sobrevivência, Schütz et al. (2002) afirma que plântulas oriundas de sementes pequenas são mais suscetíveis a danos por seca já que apresentam um sistema radicular mais superficial e uma baixa quantidade de reservas, isso é claramente observado quando verificamos as reduções ocorridas nos valores de sobrevivência aos 231 (DAS) em T2.

Diferentes requerimentos germinativos podem ser atribuídos as espécies em estudo, com relação ao tamanho das sementes, visto que sementes pequenas de espécies pioneiras respondem positivamente ao aumento da irradiância e as de sementes grandes à amplitude de variação de temperatura (BRAZ, 2014). Desta forma a temperatura pode ter um impacto maior na germinação das espécies pioneiras que apresentam sementes reduzidas, pelo fato do experimento ter sido alocado em uma área aberta, assim a incidência luminosa é maior e consequentemente temperaturas elevadas são observadas.

Não se constatou influencia do feijão guandu como planta de cobertura nas taxas de emergência e sobrevivência ($p > 0,05$). Resende e Pinto (2013) obtiveram resultados diferentes em tratamentos que utilizaram muvuca de sementes, consorciando espécies florestais e feijão guandu, com influencia positivamente nas taxas de emergência e sobrevivência das espécies nativas plantadas em conjunto com feijão guandu. Campos et al. (2012), defendem a junção de espécies florestais e feijão guandu na composição da muvuca de sementes. Segundo os autores o feijão guandu tem a função de fazer o sombreamento e de proteger as espécies arbóreas nativas em fase inicial de

emergência, tendo a mesma função das pioneiras.

Conclusão

Considerando a etapa inicial da regeneração vegetal na UDRE, observa-se que as espécies nativas *E. contortisiliquum*, *D. alata* e *S. chicha* têm potencial para serem utilizadas na regeneração vegetal de ambientes degradados semelhantes ao encontrado na área de estudo, na bacia hidrográfica do rio São Lourenço.

Infere-se que o uso do feijão guandu utilizado como faixa de amortecimento e fixador de nitrogênio, não propiciou maior emergência e sobrevivência das demais espécies. É necessário que ocorra mais estudos orientados ao uso consorciado das sementes de nativas e feijão guandu, principalmente em solos com deficiências nutricionais.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de Bolsas PIBIC e pelo recurso financeiro para execução do projeto (Processos CNPq n° 561923/2010-8 e 310724/2011-2).

Referências Bibliográficas

- AERTS, R. et al. Restoring dry afro-montane forest using bird and nurse plant effects: direct sowing of *Olea europaea* ssp. *cuspidata* seeds. **Forest Ecology and Management**, Oxford, v.30, p.23-31, 2006.
- BAZZAZ, F.A. Regeneration of tropical Forest: physiological responses of pioneer and secondary species. In; GOMEZ- POMPA, A.; WHITMORE, T.C.; HADLEY, H. **Rain Forest Regeneration and Management**. Unesco, 1984.
- BRAZ, M. I. G. **A influência da massa da semente e dos microsítios de clareiras no recrutamento de duas espécies pioneiras**

na Amazônia Central. Capturado em 15 jun. 2014. Online. Disponível na internet <http://pdbff.inpa.gov.br/cursos/efa/livro/2005/pdfs/rlfBel.pdf>.

- CAMARGO, J.L.C. et al. Estabelecimento de plântulas de espécies florestais por semeadura direta e longevidade do banco de sementes em áreas naturais e degradadas da Amazônia Central. In: HIGUCHI, N. et al. **Pesquisas florestais para a conservação da floresta e reabilitação de áreas degradadas na Amazônia**. Manaus: INPA, 1998. p.203-214.
- CAMARGO, J.L.C. et al. Rehabilitation of degraded areas of Central Amazonia using direct sowing of forest tree seeds. **Restoration ecology**, Oxford, v.10, n.4, p.636-644, 2002.
- CAMPOS FILHO, E. M. **Guia de identificação: Plante as arvores do Xingu e Araguaia**. Vol. 2. São Paulo: ISA, 2009. 295p.
- CAMPOS, R.J.B. et al **Experiência da fazenda São Luiz com plantios agroflorestais mecanizados – relato de experiência**. Capturado em 09 jun. 2012. Online. Disponível na internet <http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema04/04te ma30.pdf>.
- CÂNDIDO, A.K.A. et al. Fauna edáfica como bioindicadores de qualidade ambiental na nascente do rio São Lourenço, Campo Verde – MT, Brasil. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 1, p. 047-066, 2012.
- CHECOLI, C.H. Plano de recuperação de áreas degradadas de trechos da cabeceira do rio São Lourenço, Campo Verde, mediante diagnóstico rural participativo. Cuiabá, 2012. 82p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso.
- CONSERVATION INTERNATIONAL (CI). **Técnica de plantio “muvuca” recupera áreas do cerrado baiano**. Capturado em 08 out. 2013. Online. Disponível na internet <http://www.conservation.org.br/noticias/noticia.php?id=571>.
- CORRÊA, G.C. et al. Germinação de sementes e emergência de plântulas de Baru (*Dipteryx alata* Vog.) nos cerrados do estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.30, n.2, p.17-23, 2000.
- DALLING, J.W. et al. Seed dispersal, seedling establishment and gap partitioning among tropical pioneer trees. **Journal of Ecology**, v.86, p.674-689, 1998.

- DOUST, S.J. et al. Direct seeding to restore rainforest species: microsites effects on the early establishment and growth of rainforest tree seedlings on degraded land in the wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.234, p.333-343, 2006.
- DURYEA, M.L. **Forest regeneration methods: natural regeneration, direct seeding and planting**. Capturado em 09 jun. 2012. Online. Disponível na internet http://www.forestproductivity.net/pdfs/regen_methods.pdf.
- EIRA, M.T.S. et al. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. - Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol.15, n. 2, p.177-181, 1993.
- FERREIRA, R.A. et al. Semeadura direta com espécies arbóreas para recuperação de ecossistemas florestais. **Cerne**, Lavras, v.13, n.3, p.21-279, 2007.
- FERREIRA, R.A. et al. Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.37, p.37-46, 2009.
- GOTELLI, N.J.; ELLISON, A. M. **Princípios de estatística em ecologia**. Artmed: Porto Alegre, 2011. 527p.
- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **ISA lança vídeo sobre plantio mecanizado de florestas**. Capturado em 09 de out. 2013. Online. Disponível na internet <http://site-antigo.socioambiental.org/nsa/detalhe?id=3206>.
- LACERDA, D.M.A.; FIGUEIREDO, P. S. 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**, v. 39, n. 2. p. 295-304, 2009.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras, Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4ª Edição. Nova Odessa: Plantarum, 2002a. Vol.1.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras, Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2ª Edição. Nova Odessa: Plantarum, 2002b. Vol.2.
- MALAVASI, U.C. et al. Semeadura direta na recomposição vegetal de áreas ciliares: efeitos da sazonalidade, uso do solo, exclusão da predação, e profundidade na sobrevivência inicial. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 26, n. 4, p. 449-454, 2005.
- MATTEI, V.L. Importância de um protetor físico em pontos de semeadura de *Pinus taeda* L. diretamente no campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.3, p.277-285, 1995.
- MELO, J.T. et al. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-Cpac, 1998. p.195-243.
- MENEGHELLO, G. E.; MATTEI, V. L. Semeadura direta de Timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), Canafístula (*Peltophorum dubium*) e Cedro (*Cedrela fissilis*) em campos abonados. **Ciências Florestal**, Santa Maria, v.14, n.2, p. 21-27. 2004.
- PACHECO, M. V.; MATOS, V. P. Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.1, p.62-66, 2009.
- R CORE TEAM (2014). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- REIS, A. et al. Nucleation in tropical ecological restoration. **Scientia Agrícola**. Piracicaba, v.67, n.2, p.244-250. 2010.
- REIS, A. et al. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. **Natureza e Conservação**. v.1, n.1, p.28-36. 2003.
- RESENDE, L. A.; PINTO, L. V. A. Emergência e desenvolvimento de espécies nativas em área degradada por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 5, n. 1, p. 37-48, 2013.
- SANTOS, L. P. et al. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.36, n.2, p.237-245, 2012.
- SCHÜTZ, W. et al. Germination requirements and seedling responses to water availability and soil type in four eucalypt species. **Acta Oecologica**, v.23, p. 23-30, 2002.
- SEPLAN. **Mapa de solos do Estado de Mato Grosso**. Zoneamento sócio-econômicoecológico. Prodeagro, 2001.
- SILVA JÚNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado**. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2005. 278p.

Plantio manual de muvuca de sementes no contexto da restauração ecológica

YARRANTON, G.A.; MORRISON, R.G. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. **Journal of Ecology**, Londres, v. 62, n.2, p. 417-428, 1974.