



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**CURSO: CIÊNCIAS NATURAIS**

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE 36 ESPÉCIES  
NATIVAS PLANTADAS VIA SEMEADURA DIRETA EM  
ÁREAS DEGRADADAS NO DF, APÓS 3 ANOS**

**OLGA PORTO DA SILVA GALDINO**

**ORIENTADORA: DRA. MARIA CRISTINA DE OLIVEIRA**

**Planaltina - DF**

**Julho 2018**



**Universidade de Brasília**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**CIÊNCIAS NATURAIS**

**SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE 36 ESPÉCIES  
NATIVAS PLANTADAS VIA SEMEADURA DIRETA EM  
ÁREAS DEGRADADAS NO DF, APÓS 3 ANOS**

**OLGA PORTO DA SILVA GALDINO**

**ORIENTADORA: DRA. MARIA CRISTINA DE OLIVEIRA**

*Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof.(a). Maria Cristina de Oliveira.*

**Planaltina - DF**

**Julho 2018**

***Dedico este trabalho aos meus pais, minha filha, meu marido e a todos aqueles que de alguma forma estiveram próximos a mim durante toda a jornada acadêmica.***

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por essa benção, além de sempre guiar todos os meus passos.

A minha mãe por ter acreditado na minha capacidade e pelo apoio na continuidade dos meus estudos. Ao meu pai que trabalhou toda vida e fez de tudo para que eu tivesse uma boa educação e as minhas irmãs que me apoiaram durante os estágios.

Ao meu marido por ter me ajudado a superar as dificuldades que surgiram e por sempre está ao meu lado e a família Galdino pelo apoio e cuidados com a minha filha enquanto eu estava na faculdade.

A minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Maria Cristina pelo apoio, força, confiança, dedicação, pelos conselhos, compreensão e por ter me dado a oportunidade de estagiar no momento de muita dificuldade financeira.

A Thamís que mesmo sem tempo sempre me escutava quando eu precisava desabafar. Além dela, os meus amigos Ana, Josiara, Lucas, Kamila, Lucas Miguel e Ronaldo pelos momentos de descontrações, pelas festas de aniversários e pelo companheirismo.

A toda equipe da Embrapa Cerrados, em especial ao Dr. José Felipe Ribeiro. Minha gratidão ao Roberto Shojirou Ogata e a Jussara Leite pelas descontrações e risadas durante o trabalho no campo, principalmente pelos ensinamentos e companheirismo.

Ao Projeto Biomas - Componente Cerrado - pelo apoio financeiro e a toda a equipe da Fazenda Entre Rios.

A Dra. Fabiana de Gois Aquino pela honra de sua presença e pelas contribuições acerca deste trabalho.

# SOBREVIVÊNCIA E CRESCIMENTO DE 36 ESPÉCIES NATIVAS PLANTADAS VIA SEMEADURA DIRETA EM ÁREAS DEGRADADAS NO DF, APÓS 3 ANOS

Olga Porto da Silva Galdino<sup>1</sup>

## Resumo

O presente estudo tem o objetivo de avaliar a sobrevivência e crescimento de 36 espécies arbóreas no período de três anos em três áreas: duas áreas de pastagens abandonadas sobre solo do tipo Neossolo regolítico (Área 1 e 2) e em uma área de agricultura abandonada sobre Latossolo vermelho (Área 3), localizadas na Fazenda Entre Rios, Distrito Federal. Em cada área (100 x 50 m) a semeadura foi realizada em covas de 0,30 cm de diâmetro e 5,0 cm de profundidade, com adição de substrato comercial à base de casca de *Pinnus* sp. que buscou facilitar as condições iniciais de emergência e sobrevivência das espécies. Essas covas, espaçadas em 1 x 1 m, foram distribuídas em 36 linhas de cerca de 100 m cada, totalizando 2.520 covas. A semeadura aconteceu em dezembro de 2013. Em cada cova plantou-se de 1 a 10 sementes dependendo da dificuldade de germinação da espécie. Não foi realizado tratamento de quebra de dormência nas sementes. As espécies que apresentaram melhores taxas de sobrevivência (>10%) nas áreas de Neossolo regolítico foram: *Hymenaea courbaril* (51,05%), *Eugenia dysenterica* (38,4%), *Acrocomia aculeata* (37,5%), *Astronium fraxinifolium* (12,6%), *Tabebuia aurea* (25,0%), *Copaifera langsdorffii* (20,0%), *Stryphnodendron adstringens* (19,7%), *Inga cylindrica* (11,45%) e *Dimorphandra mollis* (10,2%). Nessas áreas, cinco espécies não foram encontradas com indivíduos em campo, *C. fissilis*, *C. trichotoma*, *G. americana*, *G. ulmifolia* e *S. lycocarpum*. Na área de Latossolo destacaram-se as seguintes espécies: *Inga cylindrica* (26,2%), *Astronium fraxinifolium* (13,8%), *Hymenaea courbaril* (13,6%) e *Albizia niopoides* (12,9%) de sobreviventes em campo. Doze espécies não foram encontradas em campo: *Alibertia edulis*, *Annona crassiflora*, *Caryocar brasiliense*, *Dalbergia miscolobium*, *Eriotheca pubescens*, *Genipa Americana*, *Guazuma ulmifolia*, *Hancornia speciosa*, *Handroanthus serratifolius*, *Kielmeyera coriacea*, *Solanum lycocarpum*, *Syagrus romanzoffiana*, *Tabebuia aurea*, *Terminalia argentea*. Quanto ao crescimento em altura as espécies que se destacaram nas áreas de Neossolo regolítico foram: *Acrocomia aculeata*, *Syagrus oleracea*, *Caryocar brasiliense*, *Plathymenia reticulata* e *Hymenaea courbaril* com médias que variaram entre 21,7 cm e 37,5 cm. Já, no Latossolo destacaram-se, *Plathymenia reticulata* (218,0 cm), *Cedrela fissilis* (146,0 cm), *Myracrodruon urundeuva* (137,1 cm), *Terminalia argentea*, *Albizia niopoides* (136,0 cm), *Schinopsis brasiliensis* (130,0 cm), *Anadenanthera colubrina* (128,1 cm), *Triplaris gardneriana* (103,7 cm) e *Jacaranda cuspidifolia* (102,6 cm). No geral, a média de sobrevivência e o crescimento das espécies estudadas são consideradas baixas nos ambientes estudados, portanto, significativa, considerando a viabilidade de sobrevivência e crescimento nos ambientes de implantação do experimento. A utilização da semeadura direta sem manejo em ambientes degradados dominados por gramíneas exóticas mostrou-se viável para algumas espécies.

**Palavras-chave:** Bioma Cerrado, Espécies nativas arbóreas, Semeadura direta, Sobrevivência, Crescimento.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>2. MATERIAL E MÉTODO</b> .....	9
2.1. Área de estudo .....	9
2.2. Implantação dos experimentos .....	11
2.3. Manutenção do experimento .....	13
2.4. Coleta de dados .....	14
<b>3. RESULTADOS</b> .....	14
3.1 Sobrevivência .....	14
3.2 Altura .....	16
<b>4. DISCUSSÃO</b> .....	17
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é considerado o segundo bioma mais rico em diversidade biológica do Brasil e habitat de muitas espécies endêmicas de vegetais e animais (DURIGAN *et al.*, 2011). Sua extensão corresponde aproximadamente dois milhões de quilômetros quadrados o que corresponde cerca de 25% do território brasileiro. Abrange os estados de Goiás, Distrito Federal, Tocantins, parte dos estados da Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia e São Paulo, além de áreas disjuntas no Amazonas, Amapá, Pará, Roraima e Paraná (RIBEIRO & WALTER, 1998).

A vegetação do bioma é heterogênea, apresenta formações diversas como as florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO & WALTER, 2008). Devido ao seu potencial hídrico é considerado o “berço das águas” e responsável pelo abastecimento de grandes bacias hidrográficas brasileiras como: Araguaia-Tocantins, São Francisco e Paraná-Paraguai (BASTOS & FERREIRA, 2010). Além disso, apresenta relevantes atribuições para a preservação da vida, como por exemplo, os serviços ecossistêmicos oferecidos, como: armazenamento do carbono, manutenção da biodiversidade, fonte de alimento e renda para as populações locais e regulação dos regimes hídricos (AUBERTIN, 2015). Porém, o bioma está ameaçado. Estudo recente revelou que já foram alterados pelo menos 46% da área natural do bioma (BRASIL, MMA, 2015).

Dentre as diversas classes as de uso antrópicas são as maiores responsáveis pela degradação, dentre elas: pastagem plantada (29,5%), agricultura anual (8,5%) e perene (3,1%) (BRASIL, MMA, 2015). Outras classes de uso antrópico como aquelas relacionadas à urbanização, industrialização e a construção de grandes reservatórios artificiais para a geração de energia elétrica, também tem impactado os ecossistemas naturais do bioma, levando a aumento crescente de áreas degradadas (OLIVEIRA & RIBEIRO, 2017).

Cury & Carvalho (2011) consideram como áreas degradadas aquelas que perderam boa parte ou toda sua capacidade regenerativa, sendo assim necessária à intervenção humana para a sua restauração. Diferentemente, as áreas perturbadas são locais onde os impactos ambientais não destruíram as fontes de regeneração natural e assim o ambiente pode se recuperar sem intervenção humana (CORRÊA, 2007).

Processos de degradação e/ou perturbação atingem tanto as Áreas de Uso Alternativo do Solo (AUA), quanto Áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Reserva Legal (ARL) e Áreas de Uso Restrito (AUR), sendo, as três últimas, áreas protegidas por lei (RIBEIRO *et al.*, 2008). Nesse sentido, a restauração de ambientes degradados, principalmente no que diz respeito às áreas protegidas por lei, tem sido cada vez mais pressionada pelo governo e sociedade. A recuperação das áreas protegidas por lei em propriedades rurais proporciona abrigo e conservação de diversas espécies nativas da flora e da fauna (RADEL, 2013), imprescindíveis ao retorno e manutenção dos serviços ambientais dos ecossistemas. Na recuperação de uma vegetação degradada e/ou perturbada, a técnica mais empregada é o plantio de mudas, considerada bastante eficaz já que favorece uma rápida cobertura do solo (RIBEIRO *et al.*, 2012). No entanto, há poucos anos, a utilização da técnica de semeadura direta tem sido indicada para restauração de áreas com baixa capacidade de regeneração natural (CAVA *et al.*, 2016).

A semeadura direta é a técnica em que o plantio é feito colocando as sementes diretamente no solo em covas, linha ou simplesmente a lanço. Em alguns países, é considerada como um procedimento barato de reflorestamento, e que pode ser utilizada na maioria dos sítios, especialmente, em situações onde a regeneração natural ou o plantio de mudas não podem ser praticados (MATTEI, 1995). Riginos (2009) salienta que há diminuição dos custos em até 40% quando se emprega a técnica de semeadura direta, já que há redução de mão de obra e viveiro, além de outros. No entanto, esse autor ressalta que esta técnica apresenta gargalos como maior tempo de competição com plantas competidoras, uma vez que as plantas permanecem no estrato herbáceo por mais tempo.

Apesar disso, Sampaio *et al.* (2015) ressaltam que a semeadura direta pode ser recomendada para áreas que foram desmatadas para agricultura e pastagens abandonadas dominadas por gramíneas exóticas invasoras como a braquiária, o capim-gordura, o andropogon, além de outras. É conhecido que maioria das áreas designadas à restauração são de pastagens abandonadas ou mal utilizadas, dominadas por espécies da família Poaceae, popularmente conhecidas como gramíneas, como é o caso da *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Websterç, entre outras (RESENDE *et al.*, 2017). A presença dessa espécie um dos grandes obstáculos a serem enfrentados no processo de restauração e/ou recuperação de áreas degradadas, pois as mesmas dificultam o estabelecimento das plantas nativas, além



de produzir muita biomassa seca que facilita a propagação do fogo (SAMPAIO *et al.*, 2015). Nesse sentido, esses autores chamam a atenção para fatores que impediria a infestação dessas gramíneas como: o sombreamento ou o manejo adequado das mesmas. Antezana (2008) cita que alguns fatores ambientais também podem influenciar no crescimento das espécies no processo de recuperação de áreas degradadas, entre esses fatores estão: a quantidade de luz solar que as espécies recebem, a qualidade química e física do solo em que se encontram, a disponibilidade hídrica em que a planta está submetida, além das interações planta-animal, competição com outras plantas, entre outros, podem afetar diretamente na fisiologia do crescimento das plantas.

Atualmente, os resultados utilizando a prática da semeadura direta no Brasil e em especial no bioma Cerrado, ainda são incipientes (BARBOSA, 2008; CARRIJO *et al.*, 2009; DAMASCO & CORREIA, 2011; SANTOS *et al.*, 2012; GUARINO & SCARIOT 2014; SILVA *et al.*, 2015; CAVA *et al.*, 2016; PELLIZZARO *et al.*, 2017). Para Mattei (1995) o sucesso dessa técnica vai depender da criação de um microambiente com condições favoráveis para uma rápida germinação da semente. Para isso, alguns fatores, como as características do solo, temperatura, luz, umidade, competição com gramíneas, herbivoria, dormência e qualidade das sementes devem ser considerados (BOTELHO & DAVIDE, 2002).

Assim sendo, com base no processo de geração de conhecimento sobre espécies nativas do bioma Cerrado para a recuperação de áreas degradadas, o presente estudo tem como objetivo avaliar a sobrevivência e o crescimento de 36 espécies arbóreas três anos após semeadura direta em duas áreas de pastagens abandonadas sobre Neossolo Regolítico e uma área de agricultura abandonada sobre Latossolo Vermelho no Distrito Federal.

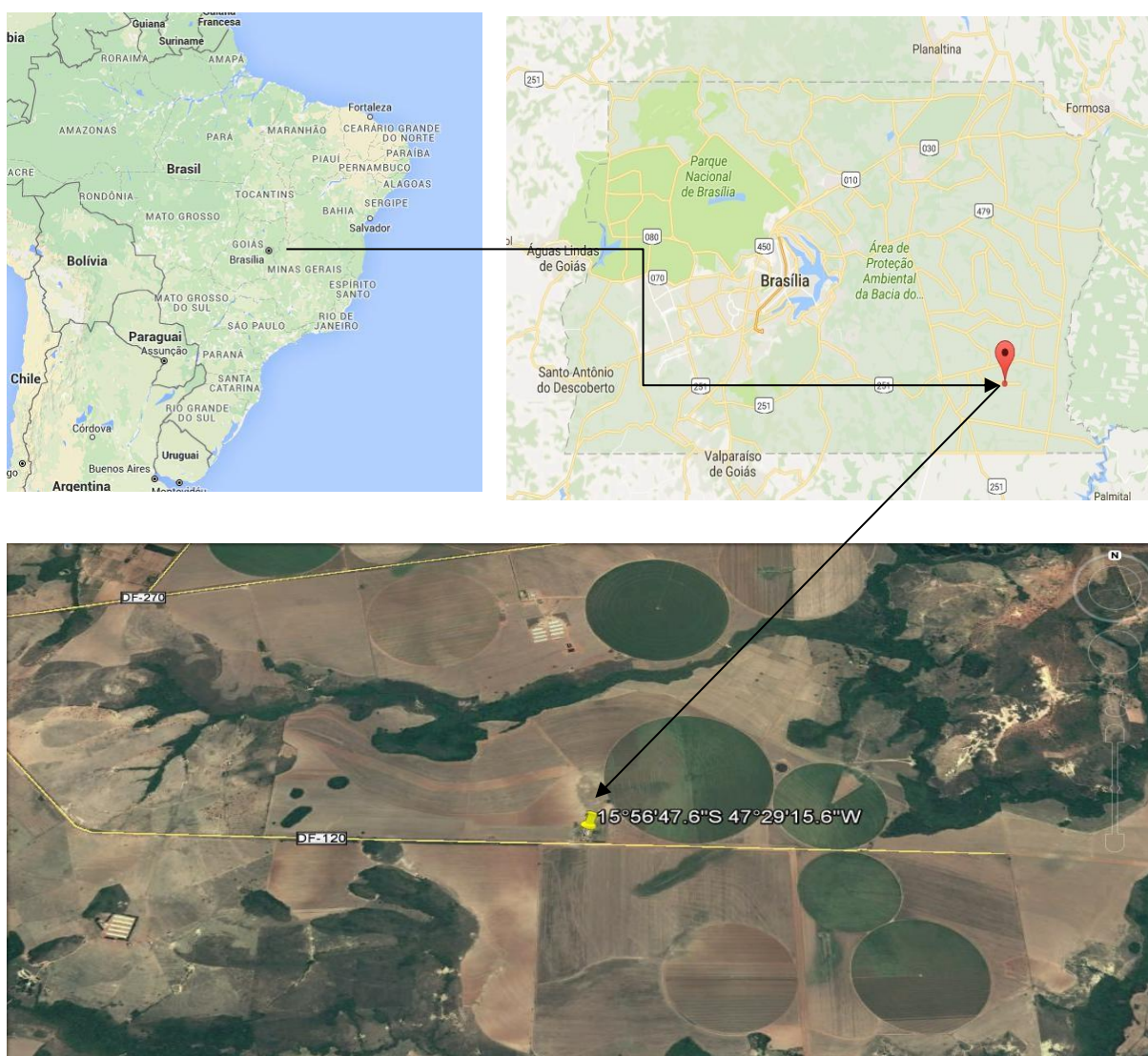
## **2. MATERIAL E MÉTODO**

### **2.1. Área de estudo**

O experimento foi realizado em três áreas: duas áreas de pastagens abandonadas sobre solo do tipo Neossolo regolítico (Área 1 e 2) e em uma área de agricultura abandonada sobre Latossolo vermelho (Área 3) na Fazenda Entre Rios (15°57'30" S, 47°27'26" W) localizada na rodovia DF 120, Paranoá, Distrito Federal (Figura 1). Originalmente, as áreas eram cobertas por Cerrado sentido restrito, que

posteriormente foram convertidas em pastagens (Áreas 1 e 2) e agricultura (Área 3) (figuras 2 e 3); práticas essas que foram suspensas antes do início da instalação do presente estudo.

A paisagem da fazenda é formada por extensas áreas agrícolas, além de pastagens e fragmentos de savana e floresta. As áreas de pastagens abandonadas estavam dominadas pela gramínea exótica *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster (100% de cobertura). Além dessa, na área de agricultura abandonada predominavam também o *Andropogon goyanus* Kunth (Andropogon), o *Panicum maximum* Jacq (capim colônia) e o *Rhynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb (capim-gafanhoto) (100% de cobertura).



**Figura 1.** Localização da Fazenda Entre Rios, Paranoá, Distrito Federal, coordenadas (15°56'47.6"S 47°29'15.6"W). Fonte: Google Maps e Google Earth (11/04/2017).

O clima da região é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (NIMER,

1989). Neste clima, que é tropical de altitude, o verão é quente e chuvoso (outubro a maio), e o inverno é seco e frio (abril a setembro). A temperatura média anual gira em torno dos 22 °C e a umidade relativa do ar fica entre 73% e 79% no verão e entre 50% e 65% durante o inverno, quando podem ser registrados valores menores que 20%. Os meses de junho, julho e agosto são os mais secos e sempre resultam em um período de déficits hídricos na maioria dos solos (IBGE, 2011). A média de precipitação no local foi de 1.039 mm no ano de 2014, 859 mm em 2015, 972 em 2016 e 1.360 em 2017.

## 2.2. Implantação dos experimentos

A implantação do experimento foi realizada em duas áreas inclinadas de pastagens abandonadas sobre solo Neossolo Regolítico, (área 1 e 2) (Figura 2), e em uma área de agricultura abandonada sobre Latossolo vermelho (área 3) em terreno plano (Figura 3).



**Figura 2.** Áreas 1 (canto inferior direito) e 2 (canto superior esquerdo) do experimento de recuperação de área degradada, utilizando espécies nativas, via semeadura direta em Neossolo regolítico, na Fazenda Entre Rios, Paranoá, Distrito Federal.



**Figura 3.** Área 3 (em destaque) do experimento de recuperação de área degradada, utilizando espécies nativas, via semeadura direta em Latossolo vermelho, na Fazenda Entre Rios, Paranoá, Distrito Federal.

Em cada área (100 x 50 m) (Figuras 2 e 3) foram feitas covas manualmente (0,30 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade), espaçadas em 1 x 1 m e distribuídas em 36 linhas, paralelas a Mata de Galeria do córrego Lamarão, totalizando 2.520 covas por área. Em cada cova foi adicionado substrato comercial à base de casca de *Pinus* sp. compostada (Plantmax®) buscando facilitar as condições iniciais de germinação, emergência e sobrevivência das espécies.

A semeadura aconteceu em dezembro do ano de 2013, na época chuvosa. Foram utilizadas 36 espécies nativas de ambientes savânicos e florestal do bioma Cerrado (Tabela 1). Em cada cova semeou-se de 1 a 10 sementes dependendo da dificuldade de germinação natural da espécie totalizando 11.550 sementes (Tabela 1). Antes da implantação dos experimentos foi realizada roçada. Não foi realizado tratamento de quebra de dormência nas sementes.

Importante ressaltar que o objetivo do presente estudo não foi comparar os experimentos nos diferentes ambientes, mas sim reportar o comportamento das espécies estudadas no campo e com isso agregar informações sobre um maior número de espécies arbóreas nativas que apresentam sucesso na semeadura direta.

**Tabela 1.** Espécie, família, número de sementes por covas e por área, utilizadas na semeadura direta realizadas em áreas de pastagens abandonadas em Neossolo Regolítico e área de agricultura abandonada em latossolo vermelho na Fazenda Entre Rios, Paranoá, Distrito Federal.

Espécie	Família	Semente / cova	Semente/ área	Fisionomia de origem
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich	Rubiaceae	10	700	M.C, M.G, C.O, C.D, C.T, C.R, VR
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	10	700	M.S, C.O, C.D, C.T, C.R
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae	10	700	C.O, C.D, C.T, C.R
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	10	700	M.C, M.G, M.S, C.O
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Apocynaceae	10	700	M.C, M.G, M.S, C.O
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Anacardiaceae	10	700	M.S
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae	10	700	C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Fabaceae	5	350	M.G, M.S
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae	5	350	M.C, M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Solanaceae	5	350	C.O, C.D, C.T, C.R, C.S
<i>Terminalia argentea</i>		5	350	M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.S
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae	4	280	M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	4	280	M.C, M.S
<i>Cybistax antisiphylitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	4	280	M.G, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU, C.S
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	4	280	M.G, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU, CA.RU, C.S
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Fabaceae	4	280	C.T
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Polygonaceae	4	280	M.C, M.G, M.S, C.O
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Fabaceae	3	210	C.O
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Anacardiaceae	3	210	M.C, M.G, M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	3	210	M.C, M.G, M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	3	210	M.G, M.S, C.O
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Fabaceae	3	210	M.C, M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Myrtaceae	3	210	M.C, M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	3	210	M.C, M.G, M.S, C.O
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Bignoniaceae	3	210	M.S, C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	3	210	M.C, M.G, M.S
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Calophyllaceae	3	210	C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU, C.S
<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.	Fabaceae	3	210	M.S, C.O, C.D, C.T, C.R
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	3	210	C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU, C.S

<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f ex S. Moore	Bignoniaceae	3	210	C.O, C.D, C.T, C.R
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd ex Mart.	Arecaceae	2	140	M.C, M.G, C.T
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	2	140	C.O, C.D, C.T, C.R, C.RU, C.S
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Malvaceae	2	140	M.G, C.O, C.T
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	2	140	M.C, M.G
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Arecaceae	2	140	M.G, M.S
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	2	140	M.C, M.G

**Legenda:** M.C= Mata Ciliar, M.G= Mata de Galeria, M.S= Mata Seca, C.O= Cerradão, C.D= Cerrado Denso, C.T= Cerrado Típico, C.RU= Cerrado Rupestre, CA.RU= Campo Rupestre, C.S= Campo Sujo, C.R= Campo Ralo, V.R= Vereda.

### 2.3. Manutenção do experimento

Após implantação dos experimentos em campo não foi realizada nenhuma irrigação artificial, nem desbaste de plantas competidoras e ervas daninhas. Nos dois primeiros anos foi realizado tratamento de combate às formigas apenas nas Áreas 1 e 2.

### 2.4. Coleta de dados

A sobrevivência das espécies foi avaliada após 3 anos (novembro/2016) da semeadura direta nas três áreas estudadas. O cálculo da taxa de sobrevivência para o terceiro ano foi calculada comparando o número de plantas que estavam vivas após 36 meses dividida pelo número de sementes plantadas.

Foram tomadas medidas de altura dos indivíduos, utilizando régua graduada em centímetros, partindo-se da base do caule até a gema apical. Para as palmeiras a altura foi verificada medindo-se o tamanho da folha.

## 3. RESULTADOS

### 3.1 Sobrevivência

Após três anos, das 23.100 sementes e 36 espécies plantadas no início da estação chuvosa nas áreas (Áreas 1 e 2) de Neossolo regolítico (10.000 m<sup>2</sup>), foram registradas no campo um total de 1.619 (7,0%) indivíduos sobreviventes pertencentes a 31 espécies (Tabela 2). Já na área de Latossolo, das 11.550 sementes plantadas em uma área de 5.000 m<sup>2</sup>, foram contabilizados, um total de 287 (2,5%) indivíduos no

campo e das 36 espécies plantadas, 12 não foram encontradas com indivíduos no campo (Tabela 2).

As espécies que apresentaram melhores taxas de sobrevivência (>10%) nas áreas de Neossolo regolítico foram: *H. courbaril* (51,05%), *E. dysenterica* (38,4%), *A. aculeata* (37,5%), *A. fraxinifolium* (12,6%), *T. aurea* (25,0%), *C. langsdorffii* (20,0%), *S. adstringens* (19,7%), *I. cylindrica* (11,45%) e *D. mollis* (10,2%). Nessas áreas, cinco espécies não foram encontradas com indivíduos em campo, *C. fissilis*, *C. trichotoma*, *G. americana*, *G. ulmifolia* e *S. lycocarpum*. Essas três últimas também não foram encontradas na Área 3 (Tabela 2).

As espécies que se destacaram em sobrevivência na Área 3 foram: *I. cylindrica* (26,2%); *A. fraxinifolium* (13,8%); *H. courbaril* (13,6%) e *A. niopoides* (12,9%) (Tabela 2). Exceto *A. niopoides*, as demais espécies foram comuns aquelas com melhores taxas de sobrevivência média nas Áreas 1 e 2.

**Tabela 2.** Espécie, número de sementes plantadas, porcentagem de emergência, porcentagem de sobrevivência e altura após três anos em experimento de semeadura direta em Neossolo Regolítico (Áreas 1 e 2) e em Latossolo Vermelho escuro (Área 3) na Fazenda Entre Rios, Paranoá, Distrito Federal.

Espécies	Nº de sementes	Emergência 120 dias (%)		Sobrevivência 3 anos (%)		Altura 3 anos (cm)	
		Áreas 1 e 2	Áreas 1 e 2	Área 3	Área 1 e 2	Área 3	
<i>Acrocomia aculeata</i>	140	0,0	37,5	5,0	37,3 ± 11,5	57,0 ± 24,9	
<i>Albizia niopoides</i>	350	11,0	1,4	12,9	6,3 ± 4,3	136,0 ± 49,1	
<i>Alibertia edulis</i>	700	7,91	7,45	0,0	4,7 ± 2,5	-	
<i>Anadenanthera colubrina</i>	210	3,35	0,7	7,6	3,7 ± 2,3	128,1 ± 63,9	
<i>Annona crassiflora</i>	280	0,2	2,85	0,0	6,0 ± 3,0	-	
<i>Astronium fraxinifolium</i>	210	16,2	12,6	13,8	9,7 ± 4,8	74,0 ± 34,7	
<i>Bowdichia virgilioides</i>	700	6,35	6,05	0,1	8,9 ± 3,8	13,0	
<i>Caryocar brasiliense</i>	140	2,85	3,2	0,0	25,8 ± 10,3	-	
<i>Cedrela fissilis</i>	280	3,4	0,0	0,4	-	146,0	
<i>Copaifera langsdorffii</i>	210	20,95	20,0	6,2	8,9 ± 4,4	63,4 ± 38,7	
<i>Cordia trichotoma</i>	210	0,7	0,0	2,9	-	80,3 ± 36,5	
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	280	5,5	7,15	1,1	1,8 ± 1,3	10,0 ± 7,0	
<i>Dalbergia miscolobium</i>	280	1,6	0,55	0,0	12,3 ± 5,5	-	
<i>Dimorphandra mollis</i>	700	7,3	10,2	0,1	8,0 ± 3,1	24,0	
<i>Dipteryx alata</i>	210	10,25	8,8	5,2	19,4 ± 4,7	74,1 ± 37,4	
<i>Eugenia dysenterica</i>	210	34,3	38,4	6,7	7,4 ± 2,9	22,5 ± 21,3	
<i>Eriotheca pubescens</i>	140	7,85	6,8	0,0	5,9 ± 11,8	-	
<i>Genipa americana</i>	210	0,5	0,0	0,0	-	-	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	700	0,0	0,0	0,0	-	-	
<i>Hancornia speciosa</i>	700	2,4	1,65	0,0	5,2 ± 2,7	-	

<i>Handroanthus serratifolius</i>	210	5,73	1,45	1,9	3,4 ± 1,4	80,5 ± 26,6
<i>Hymenaea courbaril</i>	140	53,2	51,05	13,6	21,7 ± 7,1	58,8 ± 23,6
<i>Inga cylindrica</i>	210	30,25	11,45	26,2	16,0 ± 6,7	96,0 ± 60,8
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	280	16,1	0,35	1,8	5,75 ± 0,3	102,60 ± 92,0
<i>Kielmeyera coriacea</i>	210	7,1	5,25	0,0	2,5 ± 1,6	-
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	350	2,3	0,7	4,6	14,7 ± 8,7	137,0 ± 79,5
<i>Plathymenia reticulata</i>	210	5,7	4,3	1,4	23,8 ± 13,9	218,0 ± 59,1
<i>Qualea grandiflora</i>	210	6,2	5,45	1,9	7,9 ± 4,0	20,0 ± 2,0
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	700	3,25	1,2	2,3	4,5 ± 2,3	130,0 ± 53,6
<i>Solanum lycocarpum</i>	350	1,15	0,0	0,0	-	-
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	700	23,45	19,7	0,6	6,0 ± 3,2	15,0 ± 6,7
<i>Syagrus oleracea</i>	140	8,6	8,6	7,1	26,2 ± 15,5	92,1 ± 44,4
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	140	4,65	2,5	0,0	15,8 ± 8,9	-
<i>Tabebuia aurea</i>	210	34,3	25,00	0,0	3,1 ± 2,1	-
<i>Terminalia argentea</i>	350	4,6	3,80	0,3	8,5 ± 2,9	136,0
<i>Triplaris gardneriana</i>	280	6,25	0,35	1,1	4,3 ± 0,4	103,7 ± 89,8

Dados de emergência: (Leite, 2017; Oliveira et al. 2018, em preparação)

### 3.2 Altura

Após três anos, as espécies nas áreas de Neossolo regolítico apresentaram baixo crescimento em altura, com média de 10,8 cm. As espécies *Acrocomia aculeata*, *Syagrus oleracea*, *Caryocar brasiliense*, *Platymenia reticulata* e *Hymenaea courbaril* foram aquelas que apresentaram indivíduos mais altos com, 37,3 ± 11,5 cm; 26,2 ± 15,5 cm; 25,8 ± 10,3 cm; 23,8 ± 13,9 cm e 21,7 ± 7,1 cm, respectivamente (Tabela 2).

A altura média dos indivíduos no Latossolo foi de 84,1 cm. Indivíduos de *Platymenia reticulata* foram os que apresentaram maior crescimento médio em altura (218,0 ± 59,1 cm, seguido de *Cedrela fissilis* (146,0), *Myracrodruon urundeuva* (137,0 ± 79,5), *Albizia niopoides* (136,0 ± 49,1), *Terminalia argentea* (136,0), *Schinopsis brasiliensis* (130,0 ± 53,6), *Anadenanthera colubrina* (128,1 ± 63,9), *Jacaranda cuspidifolia* (102,60 ± 92,0) e *Triplaris gardneriana* (103,7 ± 89,8). As espécies com baixo crescimento em altura (< 20cm) foram, *Cybistax antisyphilitica* (10,0 ± 7,0), *Bowdichia virgilioides* (13,0) e *Stryphnodendron adstringens* (15,0 ± 6,7).

Destaque deve ser feito para a área de Latossolo em função da alta infestação de espécies invasoras citadas anteriormente. Diferentemente, a infestação da gramínea *U. decumbens* nas áreas de neossolo regolítico não se desenvolveu da mesma maneira e não ultrapassou 40 cm em altura média, provavelmente porque o solo local (neossolo regolítico) é pobre e raso diferente área de latossolo.



#### 4. DISCUSSÃO

Nas áreas de Neossolo regolítico, das 36 espécies estudadas, quatro delas: *S. adstringens*, *A. fraxinifolium*, *I. cylindrica* e *D. mollis* apresentaram taxas de sobrevivência que variaram entre 10,2% e 19,7%. Autores como Engel & Parrotta (2001), Campos Filho *et al.* (2013) e Pellizzaro *et al.* (2017), consideraram taxa de 10% como limite aceitável em experimentos usando semeadura direta. Já, outras cinco espécies, *H. courbaril*, *E. dysenterica*, *A. aculeata*, *T. aurea* e *C. langsdorffii* se destacaram com taxas de sobrevivência entre 20,0% e 51,05%. Para Sampaio *et al.* (2015) estas são consideradas taxas razoáveis para restauração usando semeadura direta em uma área com solo pobre, raso e com presença de gramíneas invasoras como *Urochloa decumbens*, além de outras. Assim, no presente estudo, o resultado indica que as espécies citadas acima podem ser usadas em práticas de restauração através de semeadura direta. As demais espécies, com baixas taxa de sobrevivência podem, conforme indicam Pelizzaro *et al.* (2017), serem úteis para aumentar a diversidade e riqueza da comunidade em regeneração, especialmente quando a coleta de sementes e seu armazenamento não são caros. É importante pontuar que o aumento da diversidade pode aumentar a resistência à invasão (ROBERTS *et al.*, 2010), por ter uma maior captura dos recursos, reduzindo nichos vazios para invasoras (FARGIONE *et al.*, 2003; TILMAN, 1999).

Palma & Laurence (2015) em compilação de resultados de vários experimentos de restauração estudados pelo mundo observaram taxas de 18% de sobrevivência, taxa maior que as observadas no presente estudo que foi 7,0% em Neossolo regolítico e 2,5% em Latossolo.

Na área de Latossolo, apesar da intensa competição com as gramíneas invasoras, conseguiram se destacar em sobrevivência após três anos: *I. cylindrica*, *A. fraxinifolium*, *H. courbaril* e *A. niopoides*. Daí pode-se inferir que são espécies mais resistentes e superaram a competição com invasoras, já que podem ser consideradas espécies estabelecidas no local, haja vista também as suas médias de alturas,  $96,0 \pm 60,8$ ;  $74,0 \pm 34,7$ ;  $58,8 \pm 23,6$  e  $136,0 \pm 49,1$ , respectivamente. De acordo com Pilon e Durigan (2013) uma muda com 50 cm já exhibe tamanho suficiente para competir com as gramíneas exóticas invasoras.

Mais especificamente sobre a sobrevivência das espécies nas áreas, *H. courbaril* é a que se destaca em sobrevivência nas áreas de Neossolo regolítico com

média de 51,05%. Ferreira *et al.* (2009), trabalhando em trecho de Mata Ciliar na região do Baixo São Francisco Sergipano observou o comportamento de cinco espécies florestais plantadas via semeadura direta, e obtiveram taxa de 87,5% de sobrevivência de plântulas de *H. courbaril* após 90 dias da semeadura. No entanto, nesse experimento, os autores realizaram escarificação manual na semente antes de realizarem a semeadura. Rolston (1978) apud Cruz e Pereira (2015), ressaltam que sementes dessa espécie apresentam impermeabilidade do tegumento à entrada de água, fenômeno conhecido como dormência que provoca uma germinação lenta e desuniforme. Assim, os resultados encontrados para essa espécie, indicam que a mesma possui potencial de uso em programa de restauração de áreas degradadas via semeadura direta.

*E. dysenterica* apresentou taxas de sobrevivência de 38,4% nas áreas de Neossolo regolítico. Resultado similar, foi observado por Oliveira *et al.* (2011) em experimento na Fazenda Sucupira, no Distrito Federal, cujo local era utilizado como plantio agrícola (soja), encontrou para a mesma espécie taxa de 42,0% de sobreviventes em campo, seu experimento consistiu em analisar o estabelecimento e crescimento de 11 espécies nativas após semeadura direta com combinações de dois fatores: adubação (química, orgânica e sem adubo) e espécies companheiras (plantas agrícolas comerciais como milho e mandioca e plantas de adubação como feijão de porco e mamona) e sem companheiras. Diferentemente, estudo de Lima (2016) mostrou sobrevivência de 80,6% para *E. dysenterica* após plantio direto das sementes em cinco ambientes diferentes no Assentamento Americana localizado no município de Grão Mogol em Minas Gerais.

Na área de Neossolo regolítico a espécie *A. aculeata* obteve 37,5% de sobreviventes em campo. Alguns estudos testando a semeadura direta de sementes de *A. aculeata* não obtiveram sucesso (SANTOS & MORAIS, 2009; SILVA *et al.*, 2016). Conforme dados de Leite (2017), em 120 dias essa espécie ainda não apresentava indivíduos em campo na presente área de estudo. É sabido que essa espécie apresenta dormência (tegumento impermeável, embrião fisiologicamente imaturo ou rudimentar e substâncias inibidoras da germinação presente nas sementes), o que explica a baixa taxa de germinação na natureza e a lenta germinação em campo (SANTOS & MORAIS, 2009).

*T. aurea* foi observada com 25,0% de indivíduos sobreviventes no campo na área de Neossolo regolítico. Diferentemente, Silva (2015), em seu estudo sobre o

estabelecimento e crescimento de 16 espécies de árvores nativas do cerrado testando a profundidade de plantio e a utilização de “much”, sobre o solo do tipo Latossolo vermelho-escuro, encontrou para essa espécie taxa de 74,1% de sobreviventes após 16 meses de semeadura, valor similar foi encontrado por Pellizzaro *et al.* (2017) para esta mesma espécie.

Para *C. langsdorffii* o percentual de sobrevivência observado nas áreas de Neossolo regolítico foi de 20%. Santos (2010), realizou estudo sobre o estabelecimento de quatro espécies nativas do bioma Cerrado a partir de semeadura direta de sementes em um substrato minerado e encontrou em três anos, uma porcentagem de árvores sobreviventes de *C. langsdorffii* de 10,00%. Diferentemente, Radel (2013) encontrou taxa de sobrevivência de 59,7% para *C. langsdorffii* após 260 dias da semeadura direta em área perturbada de Cerrado sentido restrito sobre solo do tipo Cambissolo no Distrito Federal.

Devido ao baixo custo do plantio por semeadura em programas de restauração as baixas taxas de sobrevivência são consideradas normais (Palma e Laurance 2015). Para esses autores, fatores como o excesso de gramíneas exóticas no local de estudo, uso inadequado do solo, disponibilidade hídrica, características físicas e químicas do solo, predação das sementes e das plântulas podem estar relacionados com as baixas taxas de sobrevivência obtidas. Conforme Vieira e Scariot (2006), estudos indicam que a predação, dessecação de sementes são fortes gargalos que impedem a recuperação em áreas abandonadas, esses fatores são indicativos das baixas taxas de sobrevivência encontradas em campo.

Após três anos, das 36 espécies semeadas, três espécies não foram encontradas nas áreas de Neossolo regolítico e de Latossolo, são elas: *G. americana*, *G. ulmifolia* e *S. lycocarpum*. A espécie *G. ulmifolia* sequer foi observada com plântulas na área do presente estudo 120 dias após semeadura, e esta também não apresentou germinação quando o mesmo lote de sementes que foi utilizado no campo foi testado em laboratório (Oliveira *et al.*, 2018, em preparação). Resultado similar foi encontrada por Pellizzaro *et al.* (2017) em experimento de campo. Conforme Araújo e Aguiar (2000), *G. ulmifolia* apresenta dormência tegumentar. Além disso, Barroso *et al.* (1993) e Ramos *et al.* (1998 apud Carvalho, 2007) pontua que a qualidade germinativa dessa espécie é variável e irregular, já que possui grande quantidade de sementes não viáveis. Nesse sentido, Carvalho (2007) ressalta que a emergência dessa espécie tem início de 6 e 14 dias após a semeadura, desde que efetuado o

processo de superação de dormência, o que não foi realizado no presente trabalho. A partir dessas evidências pode-se apontar que a referida espécie possui baixo potencial para a semeadura direta.

*G. americana* por ser uma planta rústica, resistente à seca e de fácil adaptação a vários tipos de climas e solos, além de crescimento rápido está entre as espécies utilizadas nos programas de restauração de áreas degradadas (PRUDENTE, 2002; SANTOS, 2013). No entanto, Oliveira *et al.* (2018, em preparação) verificou que na área do presente estudo, essa espécie foi observada, após 120 dias, com porcentagem muito baixa de plântulas no campo, além disso, não foi verificada germinação das sementes quando estas foram testadas no laboratório e um dos motivos pode ter sido a grande quantidade de semente predadas que foram observadas.

A espécie *S. lycocarpum*, conhecida popularmente como lobeira, geralmente apresenta valores positivos de sobrevivência nos estudos via semeadura direta (DAMASCO & CORRÊA, 2010; AGUIRRE *et al.*, 2015; SAMPAIO *et al.*, 2015; SILVA 2015), devido a sua capacidade de adaptação aos ambientes degradados, sendo então considerada bom material de estudo. O fato dessa espécie ter apresentado baixa taxa de emergência no campo, pode ter sido devido ao armazenamento inadequado das sementes dessa espécie antes de serem levadas para o campo, pois a mesma germinou bem (63,0%) quando analisada em laboratório (Oliveira *et al.* 2018, em preparação).

Após três anos, o crescimento lento em altura das espécies nas áreas de Neossolo regolítico, solo pobre e raso, foi baixo, com média 10,8 cm, com destaque para as espécies *A. aculeata*, *S. oleracea*, *C. brasiliense*, *P. reticulata* e *H. courbaril*. Condição similar foi observada em trabalhos realizados por Pellizzaro *et al.*, (2017) (média de 10,14 cm após 1,5 anos) e Silva *et al.* (2015) (média de 18,33 cm após 2 anos) sobre solo do tipo Latossolo. É bem difundido no bioma Cerrado que as espécies das formações savânicas tendem a investir mais em sistema radicular profundo que no crescimento da parte aérea (SABOYA & BORGHETTI, 2012). No presente estudo, foi observado ao longo das coletas de dados no campo, que durante o período de seca, muitas plântulas perdiam suas folhas e estagnavam seu desenvolvimento. A perda de folhas associada ao aumento da matéria seca de raiz pode ser um mecanismo adaptativo que garante a sobrevivência de plantas jovens destas espécies em períodos secos.

Na área de Latossolo a espécie *P. reticulata*, se destacou em altura seguida das espécies *C. fissilis*, *A. niopoides*, *T. argentea*, *S. brasiliensis*, *A. colubrina*, *J. cuspidifolia* e *T. gardneriana*, com médias que variaram entre 218,0 cm e 103,7 cm. Ribeiro (2017), em seu estudo cujo objetivo foi avaliar a emergência, a sobrevivência e o crescimento de dez espécies arbóreas nativas de uso econômico testando os tratamentos de adubação e profundidade do sulco, três anos e seis meses após semeadura direta em área de cultivo abandonado no Distrito Federal, encontrou uma média de 78,86 cm para *P. reticulata*. Essa espécie também se destacou em crescimento em estudos realizado por Pellizzaro *et al.* (2017) em área com grande quantidade de gramíneas invasoras, indicando que a mesma é forte candidata para a restauração de áreas degradadas via semeadura direta.

O estudo na área de Latossolo indicou que as espécies que se destacaram em altura podem ser indicadas para semeadura direta em áreas com características similares. Uma possível explicação para essa situação seria que a área, que foi utilizada anteriormente como agricultura, se localiza em solos do tipo Latossolo vermelho que por serem profundos e porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade, principalmente se apresentarem fertilidade alta (EMBRAPA). Com relação a adubação realizada anteriormente a implantação do experimento, o que se sabe é que as espécies nativas do Cerrado sentido restrito não respondem a adubação e que a fertilização do solo favoreceu o crescimento das gramíneas invasoras e possivelmente sua capacidade de competir por nutrientes e água (SILVA *et al.*, 2015), impedindo que as espécies nativas semeadas sobrevivessem e estabelecessem.

Autores como Sampaio *et al.* (2015); Silva *et al.*, (2015) e Pellizzaro *et al.*, (2017), destacam que devido ao crescimento lento de espécies arbóreas do cerrado, as plântulas são afetadas por gramíneas invasoras por anos, o que impede que as mesmas se desenvolvam em crescimento e se estabeleçam, evitando o sombreamento suficiente do solo para controlar gramíneas invasoras. Esses autores também destacam que uma estratégia para superar esse gargalo, seria introduzir no espaço experimental espécies arbustivas e herbáceas de rápido crescimento, que podem ocupar o espaço em um curto período, evitando a ocupação do espaço pelas espécies invasoras. Outro fator de superação seria aumentar o número de sementes semeadas em campo, afim de aumentar a quantidade de indivíduos sobreviventes, no entanto, é importante levar em consideração a capacidade de suporte do Neossolo

regolítico.

## 5. CONCLUSÃO

No geral, após três anos de semeadura direta, a taxa média de sobrevivência das espécies é considerada baixa em ambas as áreas, portanto, significativa, considerando a viabilidade de sobrevivência nos ambientes de implantação do experimento. Os resultados de sobrevivência encontrados em Neossolo regolítico levam-nos a questionar se a produção e utilização de mudas das espécies *H. courbaril*, *E. dysenterica*, *A. aculeata*, *T. aurea* e *C. langsdorffii* é ainda viável nos processos de restauração de ambientes degradados, visto que, as mesmas possuem taxas de sobrevivências consideradas razoáveis quando semeadas diretamente no solo.

Apesar da baixa taxa de sobrevivência na área de Latossolo, as espécies *P. reticulata*, *C. fissilis*, *A. niopoides*, *T. argentea*, *S. brasiliensis*, *A. colubrina*, *J. cuspidifolia* e *T. gardneriana*, que se destacaram em altura, podem ser indicadas para plantio via semeadura direta na restauração de áreas degradadas de latossolo dominadas por gramíneas invasoras, já que superaram os gargalos encontrados nesta área e se desenvolveram em altura.

A utilização da semeadura direta sem manejo em ambientes degradados dominados por gramíneas exóticas mostrou-se viável para algumas espécies. É importante salientar que o monitoramento do desenvolvimento das espécies deverá continuar ao longo do tempo e que os resultados encontrados referentes a sobrevivência e crescimento das espécies analisadas podem mudar.

O presente estudo providenciou aumento considerável de informações sobre o comportamento de grande número de espécies arbóreas nativas do Cerrado plantadas via semeadura direta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTEZANA, F. L. **Crescimento inicial de 15 espécies nativas do Bioma Cerrado sob diferentes condições de adubação e roçagem**. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal, 2008.

ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B. de. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam. **Scientia Forestalis**, n. 58, p. 15-24, 2000.

AUBERTIN, C. O. Surgimento do Bioma Cerrado. Revista, **Ateliê Geográfico**. O vol.7 n.1, Goiânia-GO Abril/2015. p. 05-24. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/atelie/article/viewFile/9387/13922>>, acesso em 22 de setembro de 2016.

BASTOS, L. A; FERREIRA, I. M. Composições Fitofisionômicas do Bioma Cerrado: Estudo sobre o subsistema de Vereda. **Espaço em Revista**, UFG-CAC, v. 12, n. 1, p. 97-108, jan/jun. 2010. ISSN: 1519-7816. Disponível em <[www.revistas.ufg.br/espaco/article/download/17656/10487](http://www.revistas.ufg.br/espaco/article/download/17656/10487)>, acesso em 22 de setembro de 2016.

BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. **Métodos silviculturais para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares**, 2002. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/242672925\\_METODOS\\_SILVICULTURAS\\_PARA\\_RECUPERACAO\\_DE\\_NASCENTES\\_E\\_RECOMPOSICAO\\_DE\\_MATAS\\_CILIARES](https://www.researchgate.net/publication/242672925_METODOS_SILVICULTURAS_PARA_RECUPERACAO_DE_NASCENTES_E_RECOMPOSICAO_DE_MATAS_CILIARES)>, acesso em 29 de novembro de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (2015). **Mapeamento e uso e cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

CAVA, M. G. B; ISERNHAGEN, I; MENDONÇA, A. H. & DURIGAN, G. **Comparação de técnicas para restauração da vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas**. São Paulo. 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v43n2/2236-8906-hoehnea-43-02-0301.pdf>>, acesso em 25 de setembro de 2016.

CARVALHO, P. E. R. Mutamba - *Guazuma ulmifolia*. **Circular técnica**, 141, Embrapa Florestas, Colombo, PR, novembro, 2007.

CURY, R. T. S.; JR. O.C. **Manual para restauração florestal: florestas de transição**, Belém: IPAM - Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2011; Série boas práticas; v. 5.

CORRÊA, R. S. **Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração no Cerrado: Manual para Revegetação**. Brasília: Universa, 2007. 173p.

CRUZ, E. D.; PEREIRA, A. G. **Comunicado 263 técnicos**: Germinação de sementes de espécies amazônicas: jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). Embrapa, Belém – PA, abril. 2015.

DURIGAN, G., MELO, A.C.G., MAX, J.C.M., VILAS BÔAS, O. N. & CONTIERI, W.A. 2011. **Manual para recuperação da vegetação de cerrado**. 3 ed. SMA, São Paulo. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual\\_recuperacao\\_cerrado.pdf](http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual_recuperacao_cerrado.pdf)>. Acesso em 25 de agosto de 2016.

EMBRAPA. **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. [Home page]. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000fzyjaywi02wx5ok0q43a0r9rz3uhk.html)>. Acesso em: 18 de junho de 2018.

FARGIONE, J.; BROWN, C.S.; TILMAN, D. 2003. Community assembly and invasion: An experimental test of neutral versus niche processes. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 100.15: 8916-8920.

FERREIRA, R. A.; SANTOS, P.L.; ARAGÃO, A. G.; SANTOS, T. I. S.; SANTOS NETO, E. M. 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. 037-046, mar. 2009. Disponível em <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr81/cap04.pdf>>. Acesso 23 de maio de 2017.

IBGE -Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Reserva Ecológica do IBGE (RECOR)**. Apresenta características do clima da Reserva Ecológica do IBGE, no Distrito Federal. Disponível em <<http://www.recor.org.br/>>. Acesso em: 10 janeiro 2016.

LEITE, J. B. **Semeadura direta de 36 espécies nativas em área de pastagem abandonada no Distrito Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Naturais, Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, 2017.

LIMA, I. L.P. **Manejo de produtos florestais por agricultores tradicionais visando o enriquecimento de uma paisagem de Cerrado no norte de Minas Gerais**. Tese de doutorado, Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, 2016.

MACEDO, M. C. Métodos de recuperação de pastagens degradadas. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=GB2012111890>>, acesso em 16 de maio de 2018.

MATTEI, V. L. Preparo do solo e uso de protetor físico, na implantação de *Cedrela fissilis* V. e *Pinus taeda* L., por semeadura direta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.1, n.3, p.127-132, 1995.



NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro.

OLIVEIRA, D. R.; COUTINHO, A. G.; VIEIRA, D. L. M. **Semeadura direta de árvores do Cerrado: testando plantas facilitadoras e adubação**. In: Anais do X Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço, Minas Gerais, Brasil. 2011.

OLIVEIRA, M. C.; RIBEIRO, J. F. **Impactos na vegetação em área de implantação de reservatórios no bioma Cerrado**. In: Sales, M. M.; Carvalho, J.C.; Mascarenhas, M.M.A.; Luz, M.P.; Souza, N. M.; Angelim, R.R. (Org.). Erosão em borda de reservatório. Goiânia, GO: Gráfica UFG. 2017, v. 1, p. 195-206.

PALMA, A. C.; LAURANCE, S. G. W. A review of the use of direct seeding and seedling plantings in restoration: what do we know and where should we go? **Applied Vegetation Science** 18: 561-568. 2015.

PELLIZZARO, K. F.; CORDEIRO, A. O. O.; ALVES, M.; MOTTA, C. P.; REZENDE, G. M.; SILVA, R. R. P.; RIBEIRO, J. F.; SAMAPAI, A. B.; VIEIRA, D. L. M.; SCHMIDT, I. B. "Cerrado" restoration by direct seeding: field establishment and initial growth of 75 trees, shrubs and grass species. **Brazilian Journal of Botany**, 1-13. 2017.

PILON, N.A.L.; DURIGAN, G. Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração da vegetação do Cerrado. **Scientia Forestalis**, 41: 389-399. 2013.

PRUDENTE, R. M. **Frutíferas potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. In: VIEIRA NETO, R. D. (Ed.). Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe, 2002. p. 89- 114.

RADEL, D. **Semeadura direta manual de espécies nativas do cerrado em área de Reserva Legal na fazenda Entre Rios, Paranoá-DF**. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Naturais, Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, 2013.

RESENDE, A. S.; SILVA, A. P.; MACHADO, A. F. L.; CAMPELLO, E. F. C.; SANTOS, F. A. M.; JUNIOR, H. M. F. **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

RIGINOS, C. Grass competition suppresses savanna tree growth across multiple demography stages. **Ecology**, 90: 335-340. 2009.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa: Brasília – DF, 1998.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Cerrado Ecologia e Flora: as Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado**, Embrapa Cerrados- Brasília, DF, 1279 p, 2008. v. 2.

RIBEIRO, P. R. C. C.;<sup>1</sup>, RIBEIRO, J. J.; NETO, A. R. S.; ROCHA, J. R. P.; CORTE, I. S.<sup>2</sup> Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado, **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.8, n.15; 2012. Disponível em <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20biologicas/metodos%20de%20recuperacao.pdf>>, acesso em 06 de outubro de 2016.

RIBEIRO, J. F.; OLIVEIRA, M. C.; GULIAS, A. P. S. M.; FELFILI, J. M.; AQUINO, F. G. **Usos Múltiplos da Biodiversidade no Bioma Cerrado: estratégia sustentável para a sociedade, o agronegócio e os recursos naturais**. In: Fábio Gelape Faleiros; Austecínio Lopes de Farias Neto. (Org.). Savanas - Desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina - DF: Editora Embrapa Cerrados, 2008, v. 1, p. 337-360.

RIBEIRO, J. S. **Semeadura direta para a restauração de área de cultivo abandonado no cerrado: Efeito da profundidade do Sulco e adubação**. Trabalho de Conclusão de Curso, Ciências Naturais, Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, 2017.

ROBERTS, R.E.; Clark, D.L., Wilson, M. V, 2010. Traits, neighbors, and species performance in prairie restoration. **Applied Vegetation Science** 13.3: 270-279.

SABOYA P. & BORGHETTI, F. Germination, initial growth, and biomass allocation in three native Cerrado species. **Brazilian Journal of Botany** 35(2):129-135, 2012.

SAMPAIO, A. B.; VIEIRA, D.L.M.; CORDEIRO, A.O.O.; AQUINO, F.G.; SOUSA, A.P.; ALBUQUERQUE, L.B.; SCHMIDT, I.B.; RIBEIRO, J.F.; PELLIZZARO, K.F.; SOUSA, F.S.; MOREIRA, A.G.; SANTOS, A.B.P.; REZENDE, G.M.R.; SILVA, R.R.P.; ALVES, M.; MOTTA, C.P.; OLIVEIRA, M.C.; CORTES, C.A. & OGATA, R. **Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta** \_ Brasília: Universidade de Brasília, Rede de Sementes do Cerrado, 2015. 40 p.: il.

SANTOS. G. M. **Avaliação de caracteres morfofisiológicos de *Genipa Americana* L. (Rubiaceae): Submersão e substrato**. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral/Bioprospecção), Universidade Federal da Grande Dourados, 2013.

SANTOS, N. P.; MORAIS, G. A. **Aspectos da germinação de bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. Ex mart.)**. 2009. Disponível em <<http://anaisonline.uems.br/index.php/enic/article/view/1143> >, acesso em 16 de junho de 2018.

SANTOS, P. L. **Semeadura direta com espécies florestais nativas para recuperação de agrossistemas degradados**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2010.

SILVA, R. R. P. **Semeadura direta de árvores do cerrado: testando técnicas agroecológicas para o aperfeiçoamento do método**. Dissertação de Mestrado. Publicação PPGEFL. DM - 245/ 2015, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília - UnB, Brasília, DF, 77 p. 2015.

SILVA, R. R. P.; OLIVEIRA, D. R.; ROCHA, G. P. E.; VIEIRA, D. L. M. Direct seeding of Brazilian savanna trees: effects of plant cover and fertilization on seedling establishment and growth. **Restoration Ecology**, 23: 393-401. 2015.

SILVA, A. S; FERREIRA, A. F; FERREIRA, L. R.; SANTOS, J. B. **Biologia de Plantas Daninhas**. Cap 1 – livro tópicos em Manejo de Plantas Daninhas. Disponível em < <https://www.passeidireto.com/arquivo/24547223/capitulo1-do-livro-topicos-em-manejo-de-plantas-daninhas>>, acesso em 12 de maio de 2018.

TILMAN, D., 1999. The ecological consequences of changes in biodiversity: a search for general principles. **Ecology**, 80: 1455-1474.

VIEIRA, D. L. M.; SCARIOT, A. Principles of Natural Regeneration of Tropical Dry Forests for Restoration. **Restoration Ecology**, Vol. 14, No. 1, pp. 11–20, 2006.