

Estabelecimento de Espécies Arbóreas de Cerrados em Função do Manejo de *Brachiaria* sp.

*Silvia Rahe Pereira*¹

*Andréa Lúcia Teixeira de Souza*²

*Valdemir Antônio Laura*³

*Ana Carolina Vieira Pires*⁴

*Mariane Pitzschk Chiad*⁵

Introdução

Estimativas da perda de áreas naturais dos Cerrados, segundo maior bioma brasileiro, identificaram grandes áreas desmatadas nos estados de Goiás, leste de Mato Grosso do Sul, centro de Tocantins e Triângulo Mineiro (MACHADO et al., 2004). Segundo Dias (1994), nessas áreas a ocupação humana, bastante consolidada, foi aparentemente motivada pela implantação de pastagens para a criação de gado de corte. Dados obtidos pela WWF Brasil (2009) revelaram que, atualmente, 60% do bioma são ocupados por essa atividade. No entanto, em muitos casos, a ocupação dos Cerrados pela pecuária foi realizada com emprego de baixa tecnologia, o que resultou na degradação do ambiente e abandono de extensas áreas.

No Estado de Mato Grosso do Sul especificamente, dados do governo indicam a existência de aproximadamente 8 milhões de hectares de pastagens degra-

dadas/abandonadas (REPASTO, 2000). Além disso, o governo do Estado vai exigir a reposição das áreas destinadas à reserva legal, podendo os proprietários de terras adquirirem áreas degradadas que, depois de recuperadas, podem ser permutadas pela reserva legal. Por isso, recentemente, tem-se aumentado a necessidade de recuperar essas áreas de pastagem na região para obter um mínimo de produtividade e conservação da diversidade de espécies.

A recobertura vegetal em pastagens abandonadas é limitada pelo baixo ou incerto suprimento de sementes viáveis, pelas altas taxas de predação pós-dispersão, estresse hídrico e de temperatura que danificam o embrião das sementes (HOLL, 1999; WIJDEVEN; KUZEE, 2000) e pela distribuição de microssítios favoráveis que afetam a germinação (CLARK et al., 1999; AIDE, 2000). Além disso, alguns estudos mostraram que, após a germinação, a sobrevivência e o crescimento de plântulas podem ser fortemente influenciados pelo estresse hídrico,

¹ Bióloga, doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, silvirahe@gmail.com

² Bióloga, D.Sc. em Ecologia, docente da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, altdesouza@gmail.com

³ Engenheiro-Agrônomo, D.Sc. em Horticultura, pesquisador da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, valdemir@cnpqc.embrapa.br

⁴ Graduanda em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, carol.vipi@gmail.com

⁵ Graduanda em Agronomia, Uniderp Anhanguera Educacional, Campo Grande, MS, maripitzschk@hotmail.com

pelas altas taxas de herbivoria, compactação e déficit de nutrientes no solo, mas, principalmente, pela competição com gramíneas (NEPSTAD et al., 1996; HOLL et al., 2000; SWEENEY et al., 2002).

Estudos experimentais envolvendo a remoção de plantas em parcelas têm mostrado que a vegetação circundante, especialmente gramíneas nativas e exóticas, em áreas de pastagens degradadas, pode inibir o crescimento e sobrevivência de plântulas de espécies arbóreas por meio da competição por luz, água e nutrientes no solo (WHITMORE, 1991; HAMMOND, 1995; NEPSTAD et al., 1996; HOLL, 1998; HOLL et al., 2000). No entanto, outros autores encontraram que a presença de gramíneas no local de deposição das sementes pode facilitar o estabelecimento de espécies arbóreas por manter um microclima favorável para a germinação e o estabelecimento de plântulas (POSADA et al., 2000). Assim, os resultados parecem variar muito entre as espécies de plantas e o manejo de gramíneas.

A intervenção humana pode facilitar e acelerar a recolonização de áreas de pastagens pelas espécies nativas do bioma original. A revegetação de pastos abandonados geralmente é feita com alto investimento, muitas vezes à custa da transferência do banco de sementes de outras áreas, plantio de mudas ou transplantio de plântulas (FRANCO et al., 1992; FLORENTINE; WESTBROOKE, 2004). Outra técnica, a semeadura direta, é um método efetivo, rápido e barato de recuperação (BARNET; BAKER, 1991). Segundo Mattei e Rosenthal (2002), existem poucos exemplos de implantação de bosques por semeadura direta na América Latina, e Florentine e Westbrooke (2004) ressaltam a necessidade do desenvolvimento de pesquisas que examinem a eficiência da semeadura direta em áreas de pastagens abandonadas.

Steven (1991) sugeriu que o sucesso da semeadura direta depende da escolha da espécie, das condições de solo, da preparação do local e do tratamento utilizado para a germinação das sementes. As espécies de leguminosas despertam grande interesse, já que a maioria é lenhosa e perene e forma simbiose com bactérias heterotróficas (rizóbios), que fixam nitrogênio do ar (FRANCO et al., 1992; RHOADES et al., 1998). Ainda, de acordo com Franco et al. (1992), as leguminosas arbóreas contribuem para a recuperação do solo pela deposição de folheto e

pela ação das raízes que estabilizam o solo, aumentam a atividade biológica dele e criam condições propícias para o estabelecimento de outras espécies mais exigentes.

Neste estudo teve-se como objetivo avaliar a emergência, o recrutamento e crescimento de sete leguminosas arbóreas dos Cerrados em áreas de pastagem abandonadas, a partir de semeadura direta, sob diferentes regimes de manejo de *Brachiaria* sp.

Material e Métodos

Espécies estudadas

Sete espécies de leguminosas foram estudadas, todas ocorrentes em áreas dos cerrados *stricto sensu*, sendo cinco delas pertencentes à subfamília Caesalpinioideae (*Copaifera langsdorffii* ou copaíba, *Dimorphandra mollis* ou faveira, *Hymenaea stigonocarpa* ou jatobá-do-cerrado, *Peltophorum dubium* ou canafístula e *Pterogyne nitens* ou amendoim-bravo), uma pertencente à subfamília Mimosoideae (*Mimosa caesalpinifolia* ou sabiá ou sansão-do-campo) e uma pertencente à subfamília Faboideae (*Dipteryx alata* ou cumbaru). As sementes de todas as espécies (Figura 1), com exceção do cumbaru, possuem dormência por impermeabilidade do tegumento, sendo necessária, para superação dela, a escarificação mecânica da faveira (SALOMÃO et al., 2003) e do jatobá-do-cerrado (LORENZI, 2002), escarificação química com H_2SO_4 da copaíba (cinco minutos) (SALOMÃO et al., 2003) e sabiá (sete minutos) (MARTINS et al., 1992), punção do tegumento do amendoim-bravo (NASSIF; PEREZ, 1997) e imersão em água quente da canafístula (80°C por um minuto) (OLIVEIRA et al., 2008). Esses procedimentos foram realizados para que as sementes de diferentes espécies germinassem no mesmo período.

Área de estudo

Este estudo foi conduzido em uma área experimental de pastagem composta de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS (20°25'27''S 54°41'16''O). O solo da área é do tipo Latossolo Vermelho distrófico argiloso de textura argilosa. O padrão climático da região, segundo Köppen, encontra-se na faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido. A precipitação média anual situa-se em torno de 1.500 mm, sendo junho, julho e agosto os meses de menor precipitação. A temperatura média anual oscila de 19°C a 25°C.



Figura 1. Sementes das espécies estudadas: copaíba (A), faveira (B), jatobá-do-cerrado (C), canafístula (D), amendoim-bravo (E), sabiá (F) e cumbaru (G).

Delineamento experimental

Um experimento em blocos foi instalado em janeiro de 2009 na área de estudo. Cinco blocos foram marcados aleatoriamente no local. Dentro de cada bloco foram instalados três tratamentos de manejo de *Brachiaria*. No primeiro tratamento, “livre de *Brachiaria*” (LB), foi realizado o controle prévio de gramíneas por meio da aplicação do herbicida glifosato

em área total; no segundo tratamento, “*Brachiaria* cortada” (BC), a vegetação foi apenas roçada a uma altura de aproximadamente 10 cm do solo e, no terceiro tratamento, *Brachiaria* foi mantida intacta (BI), sendo este usado como controle (Figura 2). As parcelas foram separadas por uma distância de 5 m para evitar qualquer influência de uma parcela na parcela vizinha.

Foto: Sílvia Rahe Pereira

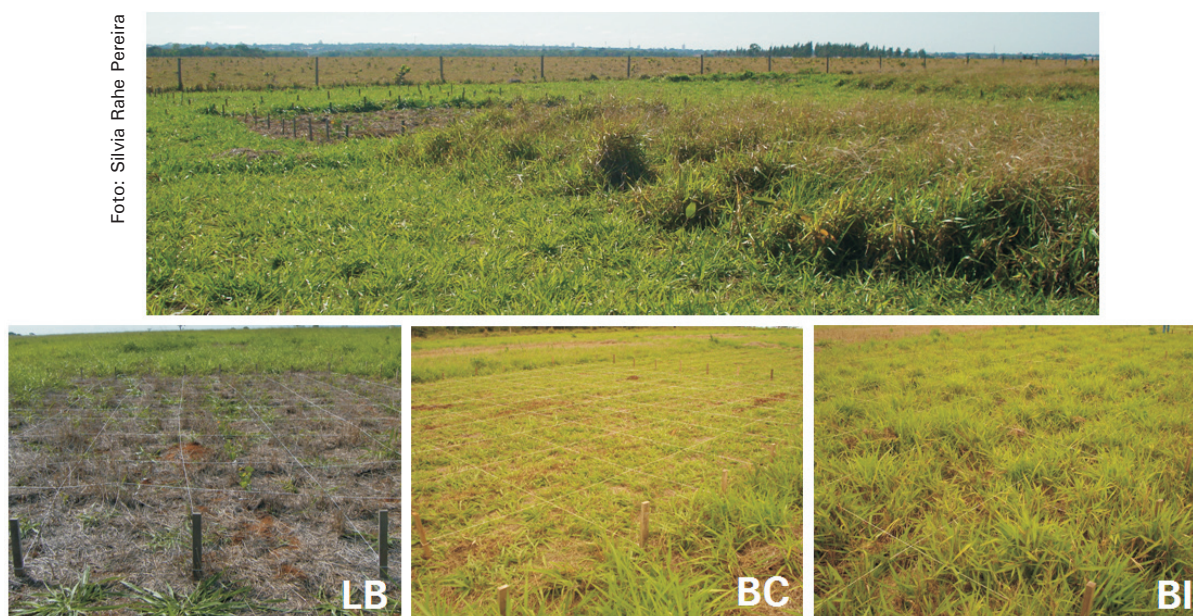


Figura 2. Visão geral de um bloco experimental (acima) e detalhes dos três tratamentos de manejo de gramíneas: livre de *Brachiaria* (LB), *Brachiaria* cortada (BC) e *Brachiaria* intacta (BI).

Um total de 5.250 sementes das sete espécies (750 sementes de cada uma delas) foi usado nos cinco blocos. Em cada um dos blocos, no interior de cada parcela, dez conjuntos de cinco sementes de cada uma das sete espécies foram dispostos em gride de 1 m x 1 m, totalizando 70 conjuntos por parcela. As sementes de cada conjunto foram enterradas a uma

profundidade de, aproximadamente, três vezes a sua dimensão. As parcelas foram vistoriadas quinzenalmente por três meses. Em cada vistoria foram registrados o número de plântulas emersas e a sobrevivência destas. O crescimento das plantas, expresso pela altura e pelo diâmetro do colo de cada indivíduo sobrevivente, foi registrado após os nove

meses de experimento. As variáveis dependentes foram: taxa de emergência, recrutamento (número de plântulas emersas – número de plantas mortas/número de sementes semeadas) e altura e diâmetro do colo de cada espécie.

Análise dos dados

As taxas de emergência, o recrutamento, a altura e o diâmetro do colo de plantas foram avaliados por ANOVA sob dois fatores. O fator “Espécie” consistiu de sete níveis e o “Manejo de gramíneas”, de três níveis (LB, BC, BI). O teste de HSD Tukey foi usado seguido da ANOVA para comparações múltiplas em caso de significância. Os dados de emergência e recrutamento foram transformados em arcosseno da raiz quadrada. O nível de probabilidade considerado foi de $\alpha < 0,05$.

Resultados

Emergência

O manejo de *Brachiaria* sp. não influenciou a taxa emergência das espécies, com exceção do amendoim-bravo (Tabela 1). Sementes dessa espécie apresentaram diferenças entre tratamentos de manejo de *Brachiaria*, e as semeadas no tratamento de *Brachiaria* cortada apresentaram uma maior taxa de emergência do que quando semeadas na ausência de *Brachiaria* e *Brachiaria* intacta.

Tabela 1. Taxa de emergência de sete espécies arbóreas dos Cerrados em distintos tratamentos de manejo de *Brachiaria* após três meses da semeadura.

Espécie	Manejo de <i>Brachiaria</i>		
	<i>Brachiaria</i> cortada	<i>Brachiaria</i> intacta	Livre de <i>Brachiaria</i>
Copaíba	0,24 ^a	0,20 ^a	0,18 ^a
Cumbaru	0,63 ^a	0,62 ^a	0,79 ^a
Faveira	0,30 ^a	0,32 ^a	0,28 ^a
Jatobá-do-cerrado	0,41 ^a	0,49 ^a	0,56 ^a
Sabiá	0,47 ^a	0,44 ^a	0,37 ^a
Canafístula	0,39 ^a	0,31 ^a	0,36 ^a
Amendoim-bravo	0,49 ^a	0,31 ^b	0,25 ^b

a>b, na linha, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Recrutamento

Para a taxa de recrutamento, após três meses da semeadura, duas espécies apresentaram diferenças entre os tratamentos de manejo de *Brachiaria*. O cumbaru apresentou maior taxa de recrutamento

na ausência de *Brachiaria* do que quando *Brachiaria* foi cortada ou mantida intacta. O sabiá apresentou uma maior taxa de recrutamento quando *Brachiaria* foi cortada do que mantidas intacta, e o manejo de remoção total de *Brachiaria* não diferiu dos demais. As demais espécies não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 2).

Tabela 2. Taxa de recrutamento de sete espécies arbóreas dos Cerrados em distintos tratamentos de manejo de *Brachiaria* após três meses da semeadura.

Espécie	Manejo de <i>Brachiaria</i>		
	<i>Brachiaria</i> cortada	<i>Brachiaria</i> intacta	Livre de <i>Brachiaria</i>
Copaíba	0,16 ^a	0,09 ^a	0,11 ^a
Cumbaru	0,57 ^a	0,56 ^a	0,74 ^b
Faveira	0,20 ^a	0,22 ^a	0,24 ^a
Jatobá-do-cerrado	0,40 ^a	0,48 ^a	0,52 ^a
Sabiá	0,31 ^a	0,10 ^b	0,22 ^{a,b}
Canafístula	0,32 ^a	0,20 ^a	0,28 ^a
Amendoim-bravo	0,41 ^a	0,25 ^a	0,21 ^a

a>b, na linha, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Crescimento

Após nove meses da semeadura, todas as espécies estudadas apresentaram o mesmo padrão de crescimento, tanto em relação à variável altura (Tabela 3) como à variável diâmetro do colo (Tabela 4). Indivíduos do tratamento em que houve o controle de *Brachiaria* (Figura 3) apresentaram valores de altura e de diâmetro do colo superiores aos daqueles dos tratamentos de *Brachiaria* cortada e *Brachiaria* intacta, que não diferiram entre si.

Tabela 3. Altura média (cm) de sete espécies arbóreas dos Cerrados em distintos tratamentos de manejo de *Brachiaria* após nove meses da semeadura.

Espécie	Manejo de <i>Brachiaria</i>		
	<i>Brachiaria</i> cortada	<i>Brachiaria</i> intacta	Livre de <i>Brachiaria</i>
Copaíba	9,71 ^b	10,40 ^b	19,34 ^a
Cumbaru	15,08 ^b	19,56 ^b	32,07 ^a
Faveira	13,38 ^b	8,88 ^b	22,35 ^a
Jatobá-do-cerrado	19,72 ^b	23,09 ^b	38,29 ^a
Sabiá	3,96 ^b	5,50 ^b	50,81 ^a
Canafístula	5,96 ^b	5,55 ^b	60,84 ^a
Amendoim-bravo	5,74 ^b	8,98 ^b	24,49 ^a

a>b, na linha, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Tabela 4. Diâmetro do colo médio (mm) de sete espécies arbóreas dos Cerrados em distintos tratamentos de manejo de *Brachiaria* após nove meses da semeadura.

Espécie	Manejo de <i>Brachiaria</i>		
	<i>Brachiaria</i> cortada	<i>Brachiaria</i> intacta	Livre de <i>Brachiaria</i>
Copaíba	2,06 ^b	2,10 ^b	3,82 ^a
Cumbaru	3,82 ^b	3,74 ^b	4,93 ^a
Faveira	1,65 ^b	1,37 ^b	3,83 ^a
Jatobá-do-cerrado	4,09 ^b	4,24 ^b	5,78 ^a
Sabiá	1,03 ^b	0,75 ^b	9,26 ^a
Canafístula	0,96 ^b	1,01 ^b	15,09 ^a
Amendoim-bravo	1,22 ^b	1,24 ^b	4,34 ^a

a>b, na linha, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Foto: Sílvia Rahe Pereira



Figura 3. Visão aproximada de uma parcela contendo o tratamento livre de *Brachiaria*, após nove meses da semeadura. Ao centro (A), indivíduos de canafístula e abaixo (B), indivíduos de sabiá.

Discussão

O planejamento da recobertura de áreas de pastagens abandonadas por espécies nativas, por meio de semeadura direta, deve levar em consideração tanto a taxa de emergência de plântulas como recrutamento e crescimento delas. A taxa de emergência de plântulas submetidas a distintos tratamentos de manejo de gramíneas parece variar entre diferentes

estudos. Em estudo realizado por Souza et al.⁽¹⁾, sementes de *H. courbaril* (jatobá-da-mata) e *Guibortia hymenifolia* (jatobá-mirim), semeadas na presença e ausência de gramíneas, não apresentaram diferenças significativas na emergência de plântulas entre os distintos tratamentos. No entanto, Vieira (2007), avaliando a sobrevivência de quatro leguminosas em áreas de pastagens, constatou que, independente-

⁽¹⁾ Comunicação pessoal do autor (30 de agosto de 2006).

mente da espécie, houve uma maior taxa de emergência de plântulas na ausência de gramíneas. Das quatro espécies avaliadas pelo autor, duas também foram utilizadas no presente estudo (canafístula e faveira), e ambas as espécies obtiveram uma maior taxa de emergência no estudo realizado em 2007 (0,58 para canafístula e 0,40 para faveira). Fatores como intensidade luminosa, disponibilidade de água e temperatura do solo podem ter influenciado os distintos resultados obtidos entre os estudos. No entanto, os estudos que avaliam a taxa emergência de plântulas de nativas no campo consistem o ponto de partida para determinação da quantidade de sementes por área a ser utilizada em projetos de recuperação, utilizando a semeadura direta como metodologia.

Com os resultados do presente estudo pode-se sugerir que, após a emergência, as espécies de leguminosas respondem diferencialmente à competição com as gramíneas por recursos. A faveira apresentou um maior recrutamento na ausência de *Brachiaria*, sugerindo que, para essa espécie, a competição ocorreu tanto por recursos obtidos acima (luz) como abaixo (água e/ou nutrientes de solo) do solo. O sabiá obteve um maior recrutamento em condições nas quais a parte aérea das gramíneas foi reduzida, evidenciando uma maior competição por luz entre indivíduos dessa espécie e de gramíneas.

Em um dos poucos estudos que avaliaram a competição acima e abaixo do solo em áreas de pastagem, Holl (1998) mostrou que a redução das partes aéreas de gramíneas aumentou a biomassa de plântulas de guanandi, *Calophyllum brasiliense*, em uma taxa maior do que quando as raízes dessas plântulas eram isoladas das raízes de gramíneas, sugerindo que a competição seria mais intensa por luz do que por algum nutriente do solo. Seus resultados se assemelham aos obtidos neste estudo para o sabiá.

Apesar de as demais espécies não apresentarem, após três meses da semeadura, diferenças significativas de recrutamento nos distintos tratamentos de manejo de *Brachiaria*, após nove meses, todas as espécies avaliadas apresentaram maior altura média e diâmetro do colo médio dos indivíduos onde foi realizado o controle total delas. Esses resultados sugerem que a competição tanto por recursos acima como abaixo do solo é um importante fator limitante à recolonização de espécies arbóreas em áreas de

pastagem, pois, apesar de não alterar a sobrevivência de algumas espécies, altera seu crescimento. Assim, o controle total das gramíneas, pelo menos nas linhas de semeadura, poderia acelerar o processo de recuperação desses ambientes.

Considerações finais

O manejo de *Brachiaria* em pastagem abandonada alterou diferencialmente a emergência, o recrutamento e o crescimento das espécies de leguminosas analisadas quando utilizada a semeadura direta. As taxas de emergência de plântulas servem como ponto de partida para o planejamento da quantidade de sementes por área a ser utilizada na semeadura em função da condição da área de pastagens a ser recuperada. Os resultados de nove meses de experimento sugerem que a semeadura de cumbaru deve ser realizada após a remoção total de gramíneas da área, enquanto que, para o sabiá, apenas a redução da porção aérea das gramíneas já promove um maior recrutamento de plantas da espécie. Para as demais espécies, o controle total das gramíneas, pelo menos nas linhas de semeadura, pode acelerar o processo de recuperação desses ambientes, por acelerar o crescimento das plantas sobreviventes.

Referências

- AIDE, T. M. Clues for tropical forest restoration. **Restoration Ecology**, v. 8, p. 327, 2000. Issue 4.
- BARNET, J. P.; BAKER, J. B. Regeneration Methods. In: DUREYA, L.; DOUGHERTY, P. M.; PHILIP, M. (Ed.). **Forest regeneration manual**. Dordrecht: Kluwer, 1991. p. 35-50.
- CLARK, J. S.; BECKAGE, B.; CAMILL, P.; CLEVELAND, B.; HILLERSLAMBERS, J.; LICHTER, J.; MCLACHLAN, J.; MOHAN, J.; WYCKOFF, P. Interpreting recruitment limitation in forests. **American Journal of Botany**, v. 86, n. 1, p. 1-16, 1999.
- DIAS, B. F. S. A conservação da natureza. In: PINTO, M. N. (org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed., Brasília, DF: Ed. Universidade de Brasília, 1994. p. 607-663.
- FLORENTINE, S. K.; WESTBROOKE, M. E. Restoration on abandoned tropical pasturelands – do we know enough? **Journal of Nature Conservation**, v. 12, n. 2, p. 85-94, 2004.
- FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; SILVA, E. M. R. da; FARIA, S. M. de. **Revegetação de solos degradados**. Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, 1992. 8 p. (EMBRAPA-CNPAB. Comunicado Técnico, 9).
- HAMMOND, D. S. Post-dispersal seed and seedling mortality of tropical dry forest trees after shifting agriculture, Chiapas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, p. 293-313, 1995.

HOLL, K. D. Effects of above- and below-ground competition of shrubs and grass on *Calophyllum brasiliense* (Camb.) seedling growth in abandoned tropical pasture. **Forest Ecology and Management**, v. 109, n. 1, p. 187-195, 1998.

HOLL, K. D. Factors limiting tropical moist forest regeneration in agricultural land: soil, microclimate, vegetation and seed rain. **Biotropica**, v. 31, n. 2, p. 229-242, 1999.

HOLL, K. D.; LOIK, M. E.; LIN, E. H. V.; SAMUELS, I. A. Tropical montane forest restoration in Costa Rica: overcoming barriers to dispersal and establishment. **Restoration Ecology**, v. 8, n. 4, p. 339-349, 2000.

LORENZI H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 4. ed. Nova Odessa: Plantarum. 2002. v.1.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília, DF: Conservação Internacional, 2004. 25 p. Relatório técnico.

MARTINS, R.; CARVALHO, N. M.; OLIVEIRA, A. P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 14, n. 1, p. 5-8, 1992.

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

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.): influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 19, n. 2, p.171-178, 1997.

NEPSTAD, D. C.; UHL, C.; PEREIRA, C. A.; CARDOSO DA SILVA, J. M. A comparative study of tree establishment in abandoned pasture and mature forest of eastern Amazonia. **Oikos**, v. 76, n. 1, p. 25-39, 1996.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. Teste de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert – Fabaceae. **Floresta**, v. 38, n. 3, p. 545-551, 2008.

POSADA, J.; AIDE, M.; CAVELIER, J. Cattle and weedy shrubs as restoration tools for tropical mountain rainforest. **Restoration Ecology**, v. 8, p. 370-379, 2000.

REPASTO. **Programa de recuperação, renovação e manejo de pastagens cultivadas Repasto**. Campo Grande, MS: Secretaria de Estado da Produção e parceiros do Repasto, 2000. 62 p.

RHOADES, C. C.; ECKERT, G. E.; COLEMAN, D. C. Effect of pasture trees on soil nitrogen and organic matter: implications for Tropical Montane Restoration. **Restoration Ecology**, v. 6, n. 3, p. 262-270, 1998.

SALOMÃO, A. N.; SOUZA-SILVA, J. C.; DAVIDE, A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; WETZEL, M. M. V. S.; FIRETTI, F.; CALDAS, L. S. **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96 p.

STEVEN, D. D. Experiments on mechanisms of tree establishment in old-field sucesión: seedling emergence. **Ecology**, v. 72, p. 1066-1075, 1991.

SWEENEY, B. W.; CZAPKA, S. J.; YERKES, T. Riparian forest restoration: Increasing success by reducing plant competition and herbivory. **Restoration Ecology**, v. 10, n. 2, p. 392-400, 2002.

SUN, D.; DICKINSON, G. R. The competition effect of *Brachiaria decumbens* on the early growth of direct-seeded trees of *Alphitonia petriei* in tropical North Australia. **Biotropica**, v. 28, n. 2, p. 272-276, 1996.

VIEIRA, E. A. **Tamanho de sementes e sobrevivência de plântulas em áreas de pastagens degradadas**. 2007. 68 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

WHITMORE, T. C. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In: GÓMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T. C.; HADLEY, M. (ed). **Tropical rain forest: regeneration and management**. New York: Blackwell, NY, 1991. p. 67-89.

WIJDEVEN, S. M. J., KUZEE, M. E. Seed availability as a limiting factor in forest recovery processes in Costa Rica. **Restoration Ecology**, v. 8, n. 4, p. 414-424, 2000.

WWF-BRASIL. **Ameaças ao Cerrado**. Disponível em <http://www.wwf.org.br/informacoes/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/>. Acesso em: 2 fev. 2009.

CGPE 8492

Comunicado Técnico, 118

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: **Embrapa Gado de Corte**
Endereço: Rodovia BR 262, Km 4, Caixa Postal 154, 79002-970 Campo Grande, MS
Fone: (67) 3368-2083
Fax: (67) 3368-2083
E-mail: publicacoes@cnpqc.embrapa.br

1ª edição
 Versão online (2009)

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Comitê de publicações

Presidente: Cleber Oliveira Soares
Secretário-Executivo: Grácia Maria S. Rosinha
Membros: Fabiane Siqueira, Ecila Carolina N. Z. Lima, Elane de Souza Salles, Grácia Maria S. Rosinha, Jaqueline Rosemeire Verzignassi, Lucimara Chiari, Paulo Henrique Nogueira Biscola, Roberto Gíolo de Almeida, Rodrigo Amorim Barbosa

Expediente

Supervisão editorial: Ecila Carolina N. Zampieri Lima
Revisão de texto: Lúcia Helena Paula do Canto
Editoração eletrônica: Ecila Carolina N. Zampieri Lima