

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - MG
DIRETORIA DE PESQUISA E PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS



Sobrevivência e crescimento de jatobá por sementeira direta.

Sobrevivência de cinco espécies do cerrado após o plantio em cascalheira.

Uso de protetor físico e pré-germinação de espécies do cerrado

Barbatimão

MG.BIOTA

Boletim de divulgação científica da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade/IEF que publica trimestralmente trabalhos originais de contribuição científica para divulgar o conhecimento da biota mineira e áreas afins. O Boletim tem como política editorial manter a conduta ética em relação a seus colaboradores.

Equipe

Denize Fontes Nogueira
 Janaína A. Batista Aguiar
 Karine Emanuele dos Reis Machado (Estagiária)
 Maria Margaret de Moura Caldeira (Coordenação)
 Mariana Fonseca de Magalhães Linhares
 Priscila Moreira de Andrade
 Rodrigo Teribele
 Sandra Mara Esteves de Oliveira (Coordenação)
 Valéria Mussi Dias (Coordenação)

Colaboradores deste número
 Sandra Mara Esteves de Oliveira

**PUBLICAÇÃO TÉCNICA INFORMATIVA
MG.BIOTA**

Edição: Trimestral
Tiragem: 5.000 exemplares
Diagramação: Raquel M. Mariani / Imprensa Oficial

Normalização: Silvana de Almeida – Biblioteca – SISEMA

Corpo Editorial e Revisão:
 Denize Fontes Nogueira Janaína A. Batista Aguiar,
 Maria Margaret de Moura Caldeira, Priscila Moreira de
 Andrade, Rodrigo Teribele, Sandra Mara Esteves de
 Oliveira, Valéria Mussi Dias

Arte da Capa: Gilson dos S. Costa / Imprensa Oficial
Fotos: Israel Marinho Pereira, Luciana Monteiro Birro
 Oliveira, Priscila Fernandes de Souza, Izabel Cristina
 Marques, Moreira, H. J. C, Amaral, L. A., Andréia
 Fonseca Silva
Foto Capa: Amaral, L. A.
Imagem: *Solanum lycocarpum* (Lobeira)
Foto Contracapa: Andréia Fonseca Silva
Imagem: *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão)

Impressão:**Endereço:**

Rodovia Prefeito Américo Gianeti, s/nº Prédio Minas Bairro Serra Verde – Belo Horizonte – Minas Gerais
 Brasil – CEP: 31.630-900
 E-mail: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br
 Site: www.ief.mg.gov.br

FICHA CATALOGRÁFICA

MG.Biota: Boletim Técnico Científico da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade do IEF – MG. v.1, n.1 (2008) – Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas, 2008-

v.; il.
 Edição trimestral a partir do v.6, n.1. 2013.
 ISSN: 1983-3687

1. Biosfera – Estudo – Periódico. 2. Biosfera – Conservação. I. Instituto Estadual de Florestas. Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade
 CDU: 502

Catálogo na Publicação – Silvana de Almeida CRB. 1018-6

Instruções para colaboradores MG.Biota

Os autores deverão enviar os seus artigos à Gerência de Projetos e Pesquisas (GPROP), conforme normas técnicas para colaboradores e acompanhada de uma declaração de seu autor ou responsável, nos seguintes termos:

“Transfiro para o Instituto Estadual de Florestas por meio da Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade, todos os direitos sobre a contribuição (citar Título), caso seja aceita para publicação no MG-Biota, publicado pela Gerência de Projetos e Pesquisas. Declaro que esta contribuição é original e de minha responsabilidade, que não está sendo submetida ao outro editor para publicação e que os direitos autorais sobre ela não foram anteriormente cedidos à outra pessoa física ou jurídica”.

A declaração deverá conter: Local e data, nome e endereço completos, CPF e documento de identidade.

Normas técnicas para os colaboradores:

Os pesquisadores/autores devem preparar os originais de seus trabalhos, conforme as orientações que se seguem: NBR 6022 (ABNT, 2003).

1. Os textos deverão ser inéditos e redigidos em língua portuguesa;
2. Os artigos terão, no máximo, 25 laudas em formato A4 (210x297mm), impresso em uma só face, sem rasuras, fonte Arial, tamanho 12, espaço entre linhas de 1,5 e espaço duplo entre as seções do texto, assim como entre o texto e as citações longas, as ilustrações, as tabelas e os gráficos;
3. Os originais deverão ser entregues em duas vias impressas e uma via em CD-ROM (digitados em Word for Windows), com a seguinte formatação:
 - a) Título centralizado, em negrito e apenas a primeira letra maiúscula;
 - b) Nome completo do(s) autor(es), seguido do nome da instituição e titulação na nota de rodapé;
 - c) Resumo bilíngüe em português e inglês com, no máximo, 120 palavras cada;
 - d) Introdução, desenvolvimento (material e métodos, resultados e discussão), considerações finais ou conclusões;
 - e) As ilustrações (figuras, tabelas, desenhos, gráficos, mapas, fotografias, etc.) devem ser enviadas no formato TIFF ou EPS, com resolução mínima de 300 DPIs, em arquivo separado. Deve-se indicar a disposição preferencial de inserção das ilustrações no texto, utilizando para isso, no local desejado, a indicação da figura e o seu número, porém a comissão editorial se reserva do direito de uma recolocação para permitir uma melhor diagramação;

- f) Uso de itálico para termos estrangeiros;
- g) As citações no texto e as informações recolhidas de outros autores devem se apresentar segundo a norma: NBR 10520 (ABNT, 2002);
 - Citações textuais curtas, com 3 linhas ou menos, devem ser apresentadas no corpo do texto entre aspas e sem itálico;
 - Citações textuais longas, com mais de 3 linhas, devem ser apresentadas em fonte Arial, tamanho 10 e devem constituir um parágrafo próprio, recuado, sem necessidade de utilização de aspas;
 - Notas explicativas devem ser apresentadas em rodapé, em fonte Arial, tamanho 10, enumeradas.
- h) As referências bibliográficas deverão ser apresentadas no fim do texto, devendo conter as obras citadas, em ordem alfabética, sem numeração, seguindo a norma: NBR 6023 (ABNT, 2002);
- i) Os autores devem se responsabilizar pela correção ortográfica e gramatical, bem como pela digitação do texto, que será publicado exatamente conforme enviado.

Corpo Editorial MG.Biota

Endereço para remessa:

Instituto Estadual de Florestas - IEF
 Gerência de Projetos e Pesquisas – GPROP
 Boletim MG.Biota
 Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves
 Edifício Minas - 1º andar – Estações de trabalho: 01-232, 01-234 e 01-236
 Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/nº
 Bairro: Serra Verde
 Belo Horizonte - MG
 CEP: 31.630-900

email: projetospesquisas.ief@meioambiente.mg.gov.br
 Telefones: (31) 3915-1324 e (31) 3916-9287.

MG.BIOTA

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS — MG
DIRETORIA DE PESQUISA E PROTEÇÃO À BIODIVERSIDADE
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

| | | | | |
|----------|----------------|----------|-----------|------|
| MG.BIOTA | Belo Horizonte | v.7, n.3 | out./dez. | 2014 |
|----------|----------------|----------|-----------|------|

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| Editorial | 3 |
| Avaliação da sobrevivência e crescimento de <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne por meio da semeadura direta em área de cascalheira no Parque Estadual do Biribiri <i>Luciana Monteiro B. Oliveira, Israel Marinho Pereira, Izabel Cristina Marques, Anne Priscila D. Gonzaga, Rodrigo Lara e Luis Andrade</i> | 4 |
| Sobrevivência de cinco espécies do cerrado aos 12 meses após o plantio em uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina, MG <i>Luana Cristielle Araújo, Israel Marinho Pereira, Thayane Ferreira Carvalho, Izabel Cristina Marques, Nathália Ferreira e Silva</i> | 14 |
| Uso de protetor físico e pré-germinação na semeadura direta de espécies do cerrado em uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri, Diamantina, MG <i>Luise A. Amaral, Israel M. Pereira, Izabel C. Marques, Anne Priscila D. Gonzaga, Breno I. Santana</i> | 27 |
| Em Destaque <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville (Fabaceae: Mimosoideae) <i>Andrea Fonseca Silva</i> | 41 |

EDITORIAL

Com o aumento da extensão das áreas degradadas, é imprescindível o estudo e pesquisa das técnicas para a recuperação ambiental. Avaliar a sobrevivência de espécies nessas áreas é fundamental para enriquecer o processo de recuperação e melhorar o manejo do plantio.

Nesse número do MG.Biota, apresentamos três artigos que objetivaram pesquisar a recuperação de áreas degradadas pela atividade minerária – extração de cascalho, no Parque Estadual do Biribiri, município de Diamantina, Minas Gerais: o primeiro artigo avaliou, após sete meses, o crescimento e estabelecimento da espécie *Hymenaea strigonocarpa*, conhecida como Jatobá-do-cerrado, contabilizando sua sobrevivência na área estudada; o segundo artigo avaliou, após doze meses, a sobrevivência de cinco espécies do cerrado, através do uso de dois modelos de plantio: *Eremanthus erythropappus* (Candeia), *Kielmeyera lathrophyton* (Pau-santo), *Plathymenea reticulata* (Vinhático), *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá-do-cerrado) e *Boudichia virgilioides* (Sucupira-preta); e, o terceiro artigo avaliou, após 120 dias, a técnica de semeadura direta, com uso de protetor físico e pré-germinação das espécies *Diospyros sericea* (Marinheiro) e *Solanum lycocarpum* (Lobeira).

Em destaque, “*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Fabaceae: Mimosoideae)”, popularmente conhecida como Barbatimão, espécie endêmica do Brasil e reconhecida por suas propriedades medicinais, utilização de sua madeira, assim como, importante fonte de tanino de especial interesse para algumas áreas da indústria.

Sônia Aparecida Cordebelle de Almeida

Diretora de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade - IEF

Avaliação da sobrevivência e crescimento de *Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne por meio da semeadura direta em área de cascalheira no Parque Estadual do Biribiri

Luciana Monteiro Birro Oliveira¹, Israel Marinho Pereira², Izabel Cristina Marques³, Anne Priscila Dias Gonzaga⁴, Rodrigo de Oliveira Lara¹ e Luise Andrade Amaral¹

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e estabelecimento de *Hymenaea stigonocarpa* sete meses após semeadura direta com e sem utilização de protetores físicos e pré-germinação em uma área degradada pela extração de cascalho. O experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados composto por três blocos e quatro tratamentos. Após os sete meses da instalação do experimento, foi contabilizada a sobrevivência do Jatobá-do-Cerrado e mensurada a altura e o diâmetro do coleto dos indivíduos. A sobrevivência total encontrada foi de 87,5%, o que para áreas degradadas é considerada alta. Através da análise de variância (ANOVA) foi possível concluir que os tratamentos não interferiram no crescimento em altura e no diâmetro da espécie.

Palavras chave: Áreas degradadas, protetor físico e pré-germinação.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the growth and establishment of *Hymenaea stigonocarpa* seven months after tillage with and without the use of shelters and pre-germination in an area degraded by gravel extraction. The experiment was conducted in randomized block design consisting of three blocks and four treatments. After seven months of the experiment, survival was accounted Jatoba-do-cerrado and measured height and stem diameter of individuals. Overall survival was found to be 87.5%, which for degraded areas is considered high. Through the analysis of variance (ANOVA) was concluded that the treatments did not affect the growth in height and diameter of the species.

Keywords: Recovery of degraded areas, physical protector and pre-germination.

¹ Engenheiro(a) Florestal e Mestre em Ciência Florestal, Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri.

² Engenheiro Florestal, Doutor, Professor no Departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Rodovia MGT 367 - km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, Diamantina/MG.

³ Bióloga, Doutora, Professora do Curso de Geografia da Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Rodovia MGT 367 - km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, Diamantina/MG.

Introdução

Com o aumento na extensão das áreas degradadas no país surgiu a necessidade de se estudar e desenvolver técnicas de recuperação ambiental. Como cada tipo de degradação gera um ambiente diferenciado torna-se necessário o entendimento de qual (ais) técnica (as) é a mais eficiente para cada caso. Para obter bons resultados na recuperação de áreas degradadas a escolha das espécies a serem utilizadas é fundamental. Além disto, é necessário considerar as características favoráveis para cada espécie e o seu local de ocorrência, sendo que as espécies de ocorrência local (autóctones) são as que devem ter preferência, pois estas são mais adaptadas as características regionais, o que pode acelerar o processo de recuperação da área (SILVA, 2007).

O principal evento degradatório da extração de cascalho é a retirada das camadas superficiais do solo (decapeamento), o que diminui significativamente a resiliência da área, tornando, muitas vezes, necessárias o emprego de técnicas de recuperação.

A família Fabaceae é abundante nos trópicos, e suas espécies despertam interesse para o múltiplo uso, já que em sua maioria, são lenhosas e perenes, e se adaptam aos mais diversos ecossistemas brasileiros, além de serem capazes de fixar nitrogênio atmosférico em associação com bactérias comumente chamadas de rizóbio (SPRENT, 1995). Desta forma, estes

indivíduos proporcionam a economia com fertilizantes nitrogenados, aspecto importante para agricultores menos capitalizados (DÖBEREINER, 1990; ROY *et al.*, 2002).

Devido às dificuldades de se encontrar mudas de espécies nativas em viveiros e pelo alto custo do seu plantio, surgiu o interesse em aprimorar a técnica de semeadura direta em plantios de áreas degradadas (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2004). Dentre estes aprimoramentos pode ser citado o uso de protetores físicos e a pré-germinação que podem contribuir no estabelecimento e no desenvolvimento das sementes após a semeadura direta.

Os protetores físicos têm como função auxiliar na proteção das sementes, plântulas e mudas contra animais herbívoros, assim como, favorecer as condições de umidade e temperatura da cova, o que aumentaria a taxa de germinação (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2004; FERREIRA *et al.*, 2007). A pré-germinação contribui com a sobrevivência já que as sementes vão para o campo já com a radícula primária, além disso, as sementes ruins são descartadas antes de ir a campo o que diminui a mortalidade das sementes na semeadura direta.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a sobrevivência e o crescimento de *Hymenaea stigonocarpa* após semeadura direta com e sem utilização de protetores físicos e pré-germinação em área degradada pela extração de cascalho.

Material e métodos

Caracterização da área

O experimento foi instalado em uma área degradada por mineração de cascalho localizada no Parque Estadual do Biribiri (PEB), no município de Diamantina - MG. (FIG. 1) O PEB encontra-se inserido na Serra do Espinhaço, no Alto Jequitinhonha, entre as coordenadas 0649511,86 e 649640,24 m de longitude e 7987114,81 e 7987250,62 m de latitude (UTM) e possui altitude média de 1412 m (MELO, 2008).

A vegetação predominante na área do

PEB é de Campo Rupestre, com manchas de Floresta Estacional Semidecidual. (SILVA *et al.*, 2005). No entanto é possível notar em alguns pontos a ausência de vegetação ou com predominância de espécies invasoras.

A área de empréstimo, denominada cascalheira, teve origem na necessidade de cascalho para ser utilizado na construção da rodovia BR-367. Com a criação do Parque Estadual do Biribiri, em 1998, a extração de cascalho foi cessada deixando, no entanto, uma área degradada, foco do presente estudo.

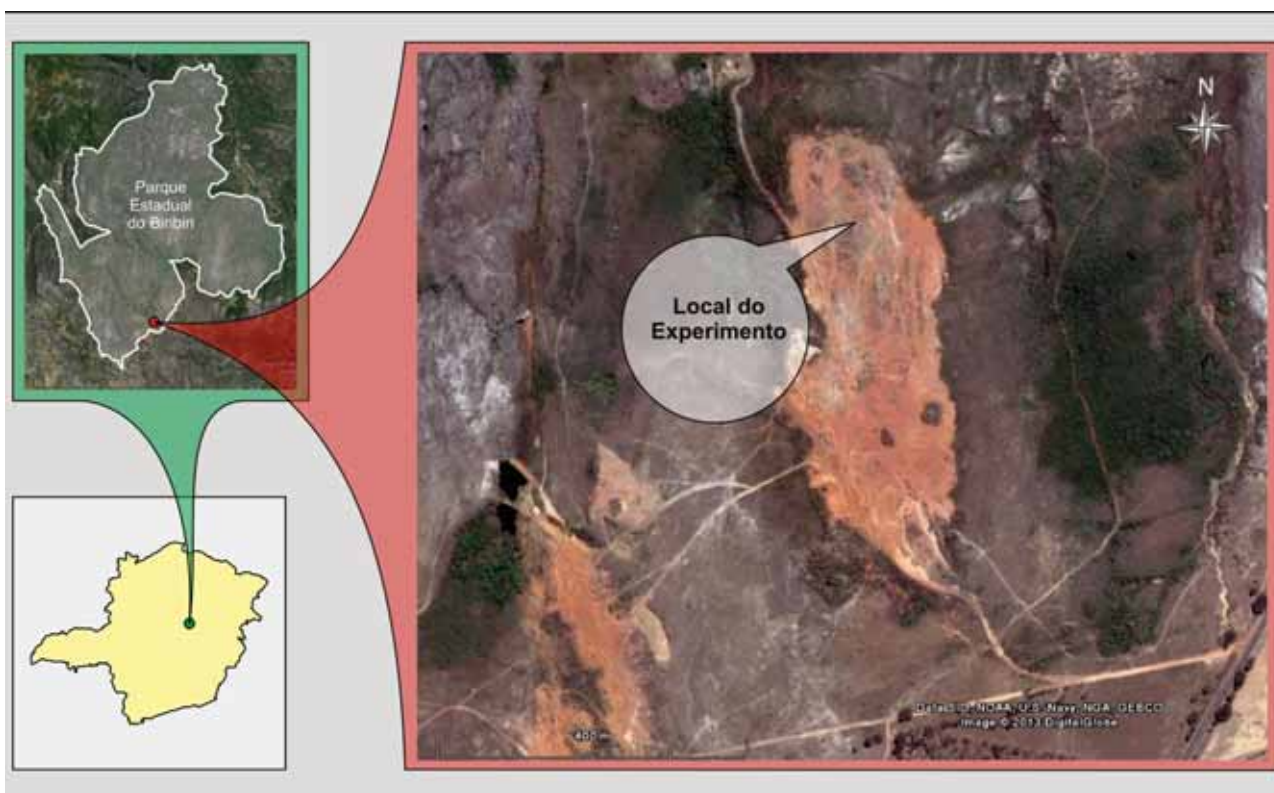
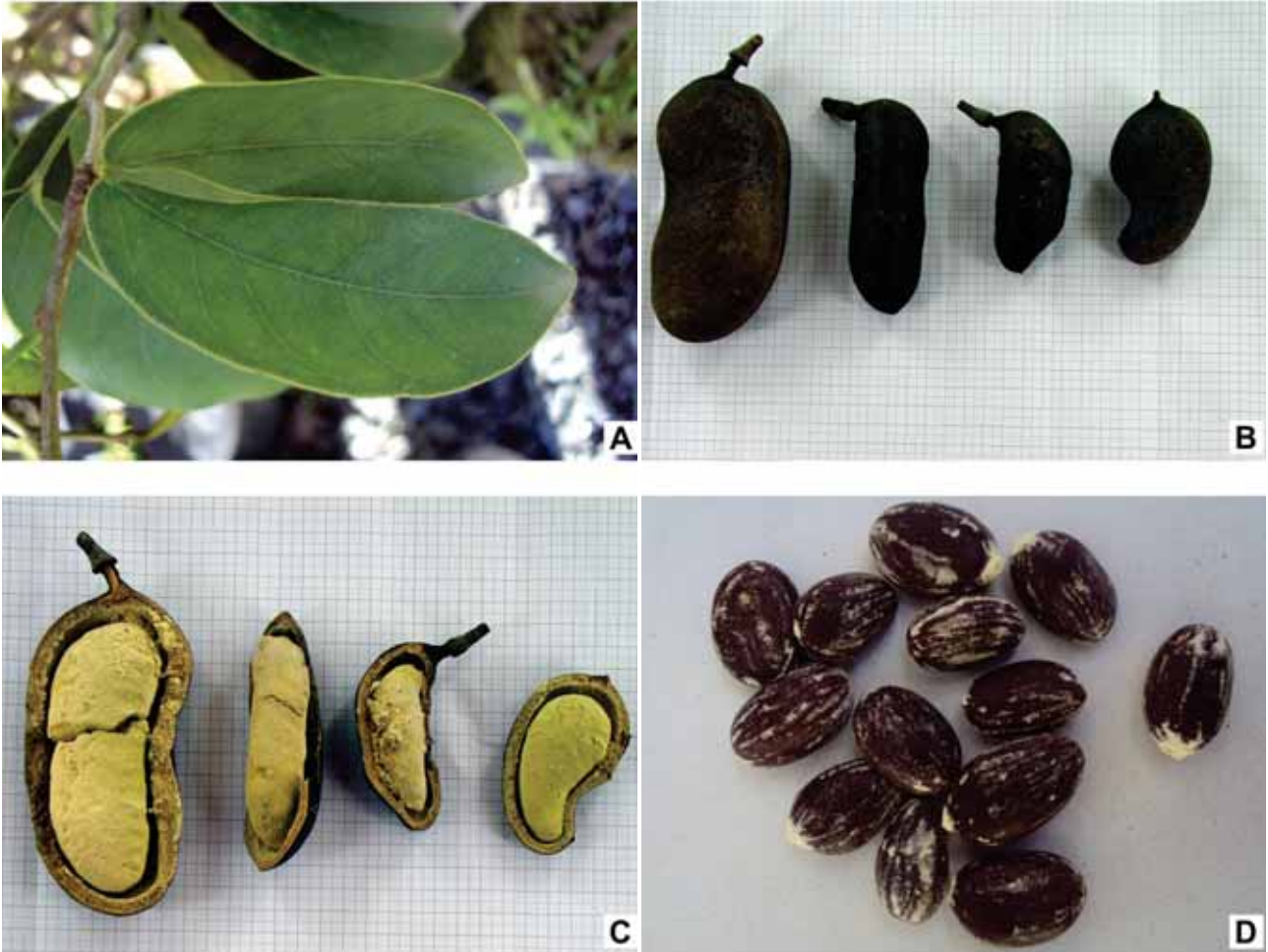


FIGURA 1 – Localização do Parque Estadual do Biribiri (PEB) em Minas Gerais e a localização do experimento no PEB.
Fonte: Elaborado por Rafael Botelho Leite.

Caracterização da espécie

A espécie *Hymenaea stigonocarpa*, mais conhecido como Jatobá-do-Cerrado, típica do bioma cerrado e a polpa do seu fruto é apreciada pela fauna (LORENZI, 2002; SILVA JÚNIOR, 2005). (FIG. 2 A, B,

C e D) Segundo Felfili & Santos (2002), estas e outra características do Jatobá-do-Cerrado como, por exemplo, seu desenvolvimento a pleno sol torna a espécie uma excelente opção para estudos de recuperação de áreas degradadas.



Fotos: Luciana Monteiro Birro Oliveira e Priscila Fernandes de Souza

FIGURA 2 – A) Detalhes da folha,
B) do fruto fechado,
C) do fruto aberto e
D) das sementes do Jatobá-do-Cerrado.

Implantação e condução dos experimentos

No experimento foi realizada a semeadura direta em linha (FIG. 3A e B), neste foram avaliados quatro

tratamentos: T1 = sem pré-germinação e sem protetor físico, T2 = sem pré-germinação e com protetor físico, T3 = com pré-germinação e sem protetor físico e T4 = com pré-germinação e com protetor físico (FIG. 3C a F).



Fotos: Izabel Cristina Marques



FIGURA 3 – Experimento realizado em uma área degradada pela extração de cascalho no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina/MG.

A e B) Detalhe da semeadura,

C) tratamentos de Jatobá-do-Cerrado onde T1 é sem pré-germinação e sem protetor físico,

D) T2 sem pré-germinação e com protetor físico,

E) T3 com pré-germinação e sem protetor físico e

F) T4 com pré-germinação e com protetor físico.

As sementes foram submetidas à desinfestação da superfície com solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, para evitar a proliferação de fungos durante o período de germinação. Para que as sementes germinassem, estas foram acondicionadas em bandejas plásticas forradas com três folhas de papel germitest, no Centro Integrado de Propagação de Espécies Florestais (CIPEF) do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), em Diamantina/MG. Após o período determinado para a germinação, que foi a partir da emissão da radícula primária, as sementes foram levadas para a instalação do experimento de semeadura no campo. A pré-germinação foi realizada 10 dias antes da instalação do experimento em campo (FIG. 4).



FIGURA 4 – Detalhe da pré-germinação das sementes do Jatobá-do-Cerrado em laboratório.

Como descrito na literatura que as sementes do Jatobá-do-Cerrado apresentam dormência tegumentar, tipo de dormência ligada principalmente ao tegumento duro, foi empregado método de escarificação mecânica para superar a

dormência das sementes, o qual foi realizado com o auxílio de uma lixa 80% e imersão em água por 24 horas. A quebra de dormência foi realizada tanto para os tratamentos com pré-germinação como os sem pré-germinação.

Os protetores físicos utilizados no experimento foram produzidos com garrafas PET, onde se cortou as partes superiores e inferiores, restando um comprimento de 17 cm da garrafa PET, conforme a metodologia utilizada por ANDRADE (2008) (FIG. 5).



FIGURA 5 – Detalhe do protetor físico utilizado na semeadura direta do Jatobá-do-Cerrado em uma área degradada pela extração de cascalho no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina, MG.

Fotos: Izabel Cristina Marques

Tendo em vista a heterogeneidade ambiental da área onde foi implantado o experimento optou-se em utilizar o delineamento em blocos casualizados (DBC), pois não é de interesse testar as interferências ambientais sobre os tratamentos. O experimento foi composto por três blocos, de dimensões 19 x 3 m e quatro tratamentos. Os blocos foram instalados com o auxílio de uma fita métrica e cruzeta. Todos os quatro tratamentos foram contemplados em cada bloco, distribuídos de forma aleatória mediante sorteio.

O experimento foi constituído por quatro covas/linha e quatro linhas/bloco com espaçamento de 1 x 1 m entre covas e linhas, 16 covas/bloco, totalizando 48 covas. Foram utilizadas 24 garrafas PET e uma densidade de sementes de três sementes/cova, resultando em 72 sementes pré-germinadas e 72 sementes sem pré-germinação, um total de 144 sementes.

O sistema de semeadura foi instalado no campo depois de roçada manual, marcação e abertura das covas que foi realizada com o auxílio de enxada, passeta e alavanca. As covas foram preenchidas com substrato composto por 70% de subsolo arenoso, 30% de esterco e adubação básica de nitrogênio, fósforo e potássio 3g/l de NPK (6-30-6). As sementes foram semeadas a 1,0 cm de profundidade do solo e os protetores físicos foram fixados a cerca de 2,0 cm. A instalação do experimento foi realizada durante o período de chuva (final de janeiro de 2011), porém, no mês de fevereiro em virtude da

ocorrência de um veranico, foi necessária a irrigação das covas, na qual foi realizada manualmente com o auxílio de regadores. Tal procedimento se repetiu durante todo o período com ausência de precipitação.

O tempo para retirada dos protetores físicos foi determinado de acordo com o desenvolvimento da plântula. As medições em altura e diâmetro do coleto foram realizadas uma única vez após sete meses, contados a partir do dia da implantação do experimento utilizando, respectivamente, trena graduada em 18 cm e paquímetro digital em mm.

Os dados foram testados quanto à normalidade e homogeneidade para verificar o atendimento das pressuposições da análise de variância (ANOVA). Os efeitos dos tratamentos foram avaliados por meio da ANOVA para a variável altura e diâmetro do coleto. O nome colo ou coleto é aplicado à região de transição entre a raiz e o caule, que fica usualmente na mesma altura que a superfície do substrato (GONÇALVES & LORENZI, 2011).

Resultados e discussão

Sobrevivência

Após os sete meses da implantação do experimento foi observada uma baixa taxa de mortalidade da espécie, sendo esta um total de 12,5%.

Verifica-se na tabela 1 que a maior mortalidade foi observada no tratamento 3, fato este que pode ter ocorrido devido predação de animais, pois neste tratamento, assim como no tratamento 1,

não foi utilizado protetor físico. Nos demais tratamentos obteve-se a mesma taxa de mortalidade, o que pode ter sido ocasionada pela ausência de germinação das sementes nos tratamentos 1 e 2, já que estes tratamentos não envolveram a pré-germinação. Apesar do tratamento 4 envolver a pré-germinação e o uso de protetor físico, ainda sim esta apresentou mortalidade de 2,08%, a causa pode ser o veranico que ocorreu durante o mês de

fevereiro e mesmo regando o experimento durante esta época pode ter ocorrido a morte de plântulas devido o déficit hídrico ou pelo stress. Além disso, a irrigação pode ter transportado as sementes a uma profundidade maior, prejudicando o seu desenvolvimento. Fatores inerentes as próprias sementes também podem ter influenciado na mortalidade em todos os tratamentos, como por exemplo, a má formação da semente.

TABELA

Taxa de mortalidade encontrada nos quatro tratamentos, onde T1 é sem pré-germinação e sem protetor físico, T2 sem pré-germinação e com protetor físico, T3 com pré-germinação e sem protetor físico e T4 com pré-germinação e com protetor físico

| Tratamento | Mortalidade (%) |
|--------------|-----------------|
| Tratamento 1 | 2,08 |
| Tratamento 2 | 2,08 |
| Tratamento 3 | 6,25 |
| Tratamento 4 | 2,08 |

Nota: T1 = sem pré-germinação e sem protetor físico, T2 = sem pré-germinação e com protetor físico, T3 = com pré-germinação e sem protetor físico e T4 = com pré-germinação e com protetor físico.

A taxa de sobrevivência total do Jatobá-do-Cerrado foi de 87,5% o que é considerado alto (valores acima de 80%) para áreas degradadas (Corrêa e Cardoso, 1998). Não há registros na literatura sobre a sobrevivência de *Hymenaea courbaril* em áreas degradadas. No entanto, Aragão (2009) encontrou uma taxa de sobrevivência para *Hymenaea courbaril* de 93% após três meses da semeadura direta em mata ciliar na região do Baixo Rio São Francisco. Silva (2007) também encontrou uma alta taxa de sobrevivência (92%) para mudas de *H. courbaril*, em uma área degradada por extração de cascalho no Distrito Federal.

Embora, *H. stigonocarpa* ocorra em Cerrado e Cerradão e *H. courbaril* em Mata de Galeria, as duas espécies são da

mesma família e gênero, logo apresentam características semelhantes, o que neste caso torna possível concluir que este gênero possui alta taxa de sobrevivência em áreas degradadas, seja através do uso de sementes ou do uso de mudas.

Um dos fatores que podem ter contribuído na alta taxa de sobrevivência da espécie foi a densidade de semente por cova (3/cova), pois este maior número reduz as chances de alguma cova ficar sem indivíduo ao longo do tempo, aumentando assim a sobrevivência. Isso ocorre porque caso algumas sementes apresentem baixa qualidade ou mesmo morram por algum dano ambiental, predação ou por outras razões ainda assim haveria um “estoque” que não seria perdido (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2004).

Crescimento em Altura e Diâmetro

Os efeitos dos tratamentos avaliados por meio da análise de variância (ANOVA) para a altura e diâmetro do coleto (TAB. 2) mostraram que o F tabelado para as duas análises de variância foi de 4,76, o que

significa que o resultado do Teste é não significativo a 5% de probabilidade para as duas variáveis. Ou seja, o crescimento observado em todos os tratamentos não apresentou comportamento distinto entre si, sendo assim, os tratamentos não interferiram no crescimento do Jatobá-do-Cerrado.

TABELA 2

Análise de variância para altura e diâmetro do coleto nas mudas de *Hymenaea stigonocarpa* semeadas em uma área de Cascalheira localizada no Parque Estadual do Biribiri

| Altura | | | | | Diâmetro | | | | |
|---------|----|---------|---------|-------|----------|----|--------|-------|-------|
| FV | GL | SQ | QM | F(5%) | FV | GL | SQ | QM | F(5%) |
| Bloco | 2 | 2079,50 | 1039,75 | 4,32 | Bloco | 2 | 59,00 | 29,5 | 1,32 |
| Trat | 3 | 474,25 | 158,08 | 0,66 | Trat | 3 | 8,79 | 2,93 | 0,13 |
| Resíduo | 6 | 1436,50 | 239,41 | | Resíduo | 6 | 133,29 | 22,22 | |
| Total | 11 | 3990,25 | | | Total | 11 | 201,09 | | |

Legenda: FV é a fonte de variação, GL é o grau de liberdade, SQ é a soma de quadrado, QM é o quadrado médio e F é o teste F.

A utilização dos protetores físicos é justificada por criar um microclima favorável para a germinação das sementes e posteriormente o desenvolvimento das raízes das plântulas (BRACHTVOGEL *et al.*, 2008), o que contribui positivamente para o desenvolvimento da planta. No entanto, neste trabalho os tratamentos com protetores e com pré-germinação não obtiveram diferença significativa em relação aqueles que não o apresentavam, é possível que o resultado encontrado esteja relacionado às facilidades que a espécie *Hymenaea stigonocarpa* apresenta em se desenvolver em áreas degradadas, como por exemplo, baixa exigência nutricional (SILVA *et al.*, 2008). Desta forma, para esta espécie o tratamento que não envolve pré-germinação e uso de protetor físico é o mais adequado para ser

utilizado em áreas que necessitam de serem recuperadas, pois torna a utilização do Jatobá-do-Cerrado mais simples e fácil, já que estes tratamentos não afetaram a taxa de sobrevivência.

Considerações finais

De posse dos resultados acima apresentados pode-se concluir que:

- A técnica de semeadura direta se mostrou viável para o *Hymenaea stigonocarpa*, já que a taxa de sobrevivência total foi superior a 80%;
- Os protetores físicos e a pré-germinação não interferiram no crescimento do Jatobá-do-Cerrado.

Em projetos de recuperação de área degradada à utilização de sementes da espécie *Hymenaea stigonocarpa* se apresenta como uma boa opção, por não ser

necessário o emprego de quebra de dormência ou de protetores físicos, diminuindo desta forma o custo do projeto. No entanto, em casos onde haja grande incidência de animais na área a ser recuperada os protetores físicos podem ser empregados com o intuito de melhor proteger a semente dos predadores, o que pode ocasionar o aumento na taxa de sobrevivência.

Referências

- ANDRADE, A. P. A. **Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e sementeira direta das espécies *Copaifera langsdorffii* Desf. *Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong. em área degradada pela mineração.** 2008 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal - Universidade de Brasília. Brasília, 2008.
- ARAGÃO, L. G. **Estabelecimento de espécies florestais nativas, em área de restauração ciliar no Baixo Rio São Francisco.** Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) - Universidade Federal de Sergipe. Sergipe, 2009.
- BRACHTVOGEL, E. L.; Klein, J.; Malavasi, U. C. Uso de protetores físicos na sementeira direta de espécies florestais - uma revisão. **Ambiência**, v. 4, n. 3, p. 519-527. set./dez. 2008.
- CORRÊA, R. S. & CARDOSO, E. S. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: Corrêa, R.S. & Melo Filho, B. de. (org.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado.** Brasília: Paralelo 15, 1998. p. 101-116 (Coleção Regio montano-campestris.).
- DÖBEREINER, J. Avanços recentes na pesquisa em fixação biológica de nitrogênio no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.4, n.8, p.144-152, 1990.
- FELFILI, J. M.; Santos, A. A. B. Direito Ambiental e Subsídios para a revegetação de áreas degradadas no Distrito Federal. **Comunicações Técnicas Florestais**, Brasília-Universidade de Brasília/Departamento de Engenharia Florestal v.4, n.2, p. 135. 2002.
- FERREIRA, R. A.; Davide, A. C.; Bearzoti, E.; Motta, M. S. Sementeira direta com espécies arbóreas para recuperação de Ecossistemas Florestais. **Revista Cerne**, Lavras, v.13, n.3, p. 271-279, 2007.
- GONÇALVES, E. G. & LORENZI, H. **Morfologia Vegetal: organografia e dicionário ilustrado de orfologia das plantas vasculares.** 2 ed, Nova Odessa – S.P. Editora Plantarum, 2011.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 4 ed. Nova Odessa- SP: Editora Plantarum, 2002, 173 p. v.1.
- MELO, J. P. **Avaliação da regeneração natural para uma área degradada no Parque Estadual do Biribiri, Município de Diamantina, MG.** Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – UFVJM. Diamantina- MG, 2008.
- ROY, R.N.; Misra, R.V.; Montanez, A. Decreasing reliance on mineral nitrogen: yet more food. **AMBIO**, Stockholm, v.31, n.2, p.177-183, 2002.
- SANTOS JÚNIOR, N. A.; Botelho, S. A.; DAVIDE, A. C. Estudo da germinação e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema de sementeira direta, visando à recomposição de Mata Ciliar. **Revista Cerne**, Lavras, v. 10, n. 1, p. 103-117, jan./jun, 2004.
- SILVA, A. C.; Pereira, L. C. V. S. F.; Abreu, P. A. A. **Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes.** Belo Horizonte: O Lutador, 2005. 272 p.
- SILVA JUNIOR, M. C. **100 árvores do Cerrado – guia de Campo.** Brasília: Edição Rede de Sementes do Cerrado, 2005.
- SILVA, J. C. S. **Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas, nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de Cerrado sentido restrito no Distrito Federal.** Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Brasília, Faculdade de Brasília- DF, 2007.
- SILVA, L. C.R.; Corrêa, R.S. Sobrevivência e crescimento de seis espécies arbóreas submetidas a quatro tratamentos em área minerada no Cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 4. p. 731-740, 2008.
- SPRENT, J. I. Legume trees and shrubs in the tropics: N₂ fixation in perspective. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.27, n.4/5, p.401-407, 1995.

Sobrevivência de cinco espécies do cerrado aos 12 meses após o plantio em uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina, MG

Luana Cristielle Araújo¹, Israel Marinho Pereira², Thayane Ferreira Carvalho¹, Izabel Cristina Marques³, Nathália Ferreira e Silva⁴

Resumo

Objetivou-se neste estudo avaliar a sobrevivência de cinco espécies do cerrado na recuperação de uma cascalheira por meio do uso de dois modelos de plantio. Avaliou-se a sobrevivência aos 12 meses em função de diferentes tratamentos compostos por densidades de plantio para a candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish) e doses de composto orgânico para as espécies *Kielmeyera lathrophyton* Saddi, *Plathymenea reticulata* Benth, *Dalbergia miscolobium* Benth e *Boudichia virgilioides* Kunth. Para a candeia, concluiu-se que os tratamentos mais adensados proporcionaram as maiores sobrevivências. Verificou-se que as espécies *Kielmeyera lathrophyton*, *Plathymenea reticulata* e *Dalbergia miscolobium* não responderam positivamente ao uso do composto. Enquanto que *Boudichia virgilioides*, respondeu melhor a dose de 0,5 litros do composto. Portanto, não se recomenda o uso deste no plantio destas espécies.

Palavras chave: recuperação, mineração, cerrado.

Abstract

This study aimed at evaluating the survival of five cerrado species for the recovery of a gravel pit through the use of two planting models. Survival was evaluated after 12 months in response to different treatments compounded by planting densities for the candeia (*Eremanthus erythropappus* (DC.) Macleish) and doses of organic compound for the species *Kielmeyera lathrophyton* Saddi, *Plathymenea reticulata* Benth, *Dalbergia miscolobium* Benth and *Boudichia virgilioides* Kunth. For the candeia, it was concluded that the most dense treatments showed better survival. It was verified that the species *Kielmeyera lathrophyton*, *Plathymenea reticulatae*, and *Dalbergia miscolobium* did not positively respond to the use of the compound. On the other hand, *Boudichia virgilioides* responded better to the 0.5 liter dose of the compound. Thereunto, its use is not recommended for these species planting.

Keywords: restoration, mining, cerrado.

¹ Engenheira Florestal e Mestranda em Ciência Florestal, Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Rodovia MGT 367 - km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, Diamantina/MG.

² Engenheiro Florestal, Doutor, Professor no Departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Rodovia MGT 367 - km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, Diamantina/MG.

³ Engenheira Florestal e Mestre em Ciência Florestal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM

Introdução

Com o constante crescimento populacional, aliado a intensivo processo industrial, houve uma grande necessidade de se expandir as áreas agricultáveis visando suprir a demanda por alimento e a exploração dos recursos naturais para produção de matéria prima. Estas atividades quando feitas sem um planejamento adequado, propiciam um grande dano ambiental, resultando na poluição e escassez desses recursos. Neste sentido, tem-se tornado cada vez mais prioritário a recuperação dos ecossistemas degradados (BAPTISTA, 2010).

Em áreas intensamente degradadas é de extrema importância que se crie condições para reposição de elementos essenciais na dinâmica do solo e que alavanquem o processo de sucessão ecológica. Neste contexto é extremamente necessário que nos planos de recuperação de áreas degradadas sejam utilizadas técnicas que visam a melhoria dos substratos resultantes do processo de degradação, com uso de espécies apropriadas a condições extremas de déficit hídrico, nutricional e resistência a penetração das raízes (ANAND & DESROCHERS, 2004). Em áreas fortemente degradadas como a exemplo das áreas mineradas, a intervenção humana pode acelerar o processo de regeneração (SILVA *et al.*, 2003; PINHEIRO, 2008), permitindo a retomada da sucessão e grande incremento na

cobertura vegetal e da diversidade biológica destas áreas. Uma boa prática de intervenção nestes ambientes é o uso de recomposição da cobertura vegetal (ANAND & DESROCHERS, 2004). Dentre as diversas possibilidades de formação da cobertura vegetal em áreas degradadas destaca-se o plantio de mudas de espécies arbóreas de rápido crescimento, visando proporcionar uma proteção rápida do solo e a disponibilização de nutrientes por meio da produção de serrapilheira (KAGEYAMA *et al.*, 1989; GRIFFITH *et al.*, 2000).

Nos plantios destinados a recuperação de áreas degradadas recomenda-se sempre que possível o uso de espécies autóctones, assim o novo ecossistema será bem próximo daquele que foi anteriormente degradado, também é interessante ressaltar que a escolha dessas espécies seja feita com base nos estágios sucessionais, por isso, recomenda-se o uso de pioneiras ou secundárias iniciais alcançando assim um rápido sombreamento da área e conseqüentemente, propiciando um ambiente adequado para o desenvolvimento das espécies finais da sucessão (KAGEYAMA *et al.*, 1989; GRIFFITH *et al.*, 2000). A combinação da preparação do sítio, o manejo e a introdução de espécies nativas permitem que gradualmente o ecossistema ganhe espécies características do sítio original (PRIMACK & MASSARDO, 2001).

No entanto, ainda se observa uma grande dificuldade na implantação da técnica de plantio de mudas, uma vez que

muitos projetos não têm apresentado bons resultados, portanto, faz-se necessário mais estudos com práticas que possibilitem uma maior sobrevivência e desenvolvimento das espécies introduzidas em ambientes degradados. Dentre as práticas que merece esforços nos estudos sobre recuperação de áreas degradadas destacam-se a escolha das espécies que serão utilizadas e os modelos de plantio.

O plantio em modelo de leque, ou Nelder foi desenvolvido na década de 60, e consiste também em delineamentos sistemáticos que foram inicialmente utilizados na área agrícola e posteriormente na área florestal para estudos preliminares (FREEMAN, 1964; BLEASDALE, 1966; HUXLEY, 1985). Esse modelo de plantio consiste em um sistema de raios e arcos de círculos concêntricos. Entre as vantagens desse modelo estão à possibilidade de utilizar muitas repetições e em testar espaçamento para espécies florestais em uma área compacta (NAMKOONG, 1966; WRIGHT, 1976). Por isso, têm sido muito utilizado para testar materiais genéticos e espaçamentos de espécies arbóreas em novos sítios de reflorestamento (CANNON, 1981; STAPE, 1995). Na recuperação de áreas degradadas é extremamente importante por que permite a formação de áreas em formato circular menos susceptível aos efeitos de borda.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo avaliar a sobrevivência de diferentes espécies do cerrado e modelos de plantio e doses de composto orgânico em uma área degradada pela extração de cascalho.

Material e Métodos

Caracterização da área de estudo

Os dois experimentos que compõe o presente estudo foram implantados em uma cascalheira localizada no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina, Minas Gerais. A cascalheira possui cerca de dez hectares e serviu de retirada de cascalho para construção da rodovia BR- 367. O Parque Estadual do Biribiri (PEB) está localizado na região do Alto Vale do Rio Jequitinhonha, no Complexo da Serra do Espinhaço, na parte sudeste do município de Diamantina.

O regime climático da região é tipicamente tropical, Cwb na classificação de Koppen, caracterizado por verões brandos e úmidos (outubro a abril) e invernos mais frescos e secos (junho a agosto). A precipitação média anual varia de 1.250 a 1.550 mm e a temperatura média anual situa-se na faixa de 18° a 19°C, sendo predominantemente amenas durante todo o ano, devido às superfícies mais elevadas dessa serra. A umidade relativa do ar é quase sempre elevada, revelando médias anuais de 75,6% (NEVES *et al.*, 2005).

Condução dos experimentos

O primeiro experimento foi implantado em fevereiro de 2010, onde foram selecionados três locais na cascalheira, após o reafeiçoamento do terreno e aplicação de uma camada de

aproximadamente 20 cm de *topsoil* (FIG. 1), realizou-se o plantio de mudas de candeia, *Eremanthus erythropappus* (DC.) MacLeish. As mudas de candeia foram produzidas via seminal em tubetes de 55 cm³ no viveiro de produção de mudas do Instituto Estadual de Florestas (IEF) no município de Gouveia,

MG. O delineamento experimental adotado neste experimento foi em blocos casualizados, sendo os tratamentos representados por seis densidades de plantio (T1=1.667, T2=2.000, T3=2.500, T4=3.333, T5=5.000, T6=10.000 plantas por hectare), com três repetições.

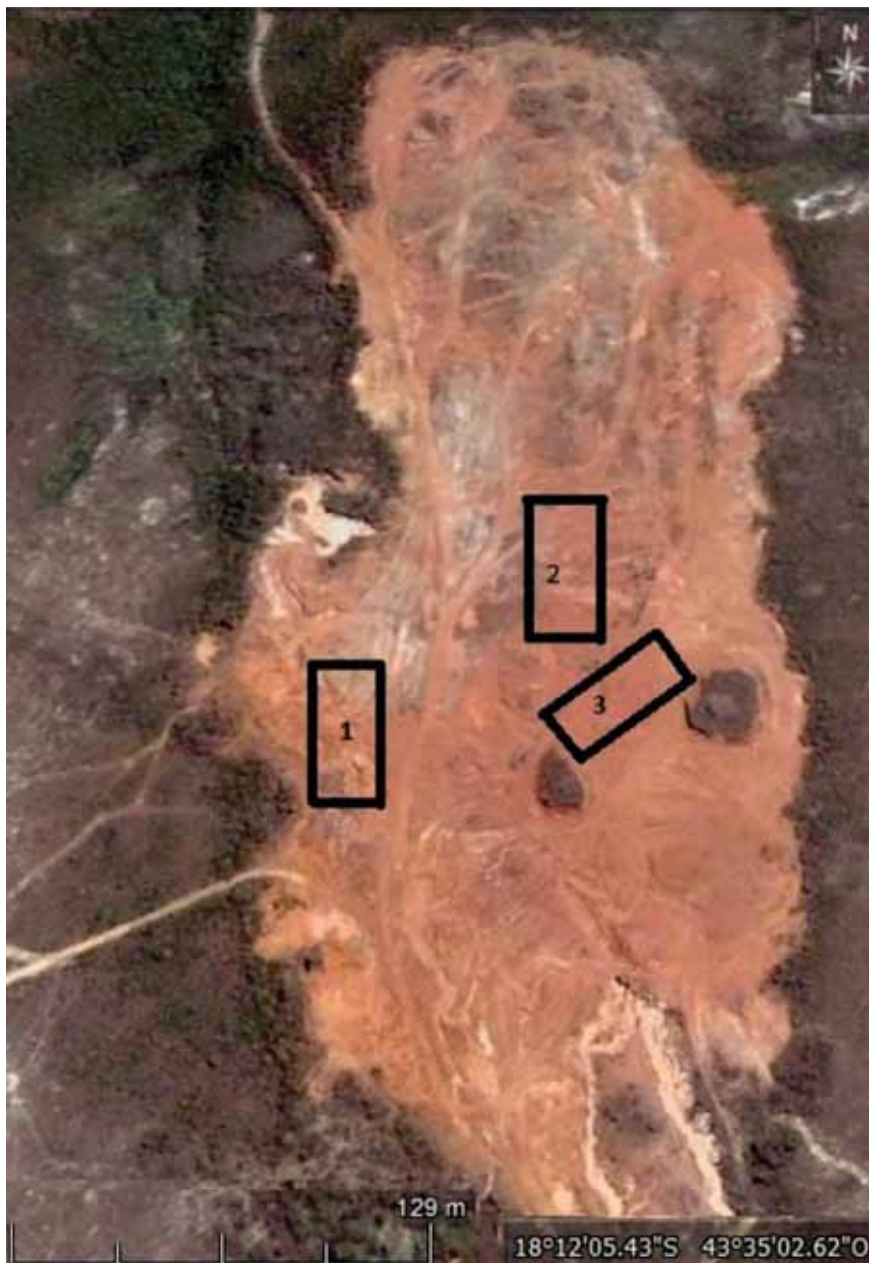


FIGURA 1 – Localização da cascalheira, situada no Parque Estadual do Biribiri e seus respectivos blocos.
Fonte – Google Earth, 2005.

A sobrevivência das plantas nos diferentes tratamentos foi avaliada aos 12 meses após a primeira medição que ocorreu em julho de 2010. Esses dados foram expressos em porcentagem e submetidos à análise de variância.

O segundo experimento foi implantado no final de janeiro e início de fevereiro de 2011, em delineamento em blocos casualizados com 3 blocos, 5 tratamentos e quatro espécies em modelo tipo leque ou Nelder. Foram instalados blocos circulares com raio de 30 metros.

As mudas utilizadas no experimento Nelder foram produzidas via seminal no Centro Integrado de Propagação de Espécies Florestais (CIPEF) da UFVJM. A coleta das sementes foi realizada no município de Diamantina-MG em árvores matrizes selecionadas para as diferentes espécies estudadas. O beneficiamento foi realizado de forma manual, onde foram selecionadas as sementes mais vigorosas excluindo as consideradas não viáveis, seja por doença, predação ou outra característica visual que comprometia sua fitossanidade, visando à uniformidade e o aumento da qualidade das mesmas para a produção de mudas.

À medida que foram beneficiadas as sementes foram acondicionadas em sacos plásticos e posteriormente armazenadas na câmara fria até o dia da produção de mudas.

O substrato utilizado consistiu em uma mistura contendo, em volume: 70% de vermiculita, 30% de casca-de-arroz carbonizado e o adubo 4g/L de osmocote.

A semeadura foi realizada diretamente em tubetes de 180 e 150 dm² para *K. lathrophyton* e para as outras espécies, respectivamente. O número de sementes por tubetes variou de acordo com a espécie, sendo uma semente para *K. lathrophyton* e três para o restante.

A condução das mudas procedeu em casa de vegetação com irrigação controlada três vezes ao dia. Posteriormente as mudas foram transferidas para a casa de sombra e depois a pleno sol, com diminuição da irrigação para suportar o stress do transplante para as condições mais adversas do campo. As mudas permaneceram em cada ambiente por 30 dias, sendo assim foram levadas para campo com 90 dias de idade.

As quatro espécies *Kielmeyera lathrophyton* (Pau-santo), *Plathymenea reticulata* (Vinhático), *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá-do-cerrado) e *Boudichia virgilioides* (Sucupira-preta) foram submetidas a cinco tratamentos com diferentes doses de composto orgânico: 0,0 litros; 0,5 litros, 1 litro; 2 litros e 4 litros. Distribuídos de forma aleatória por sorteio, contemplados em todos os blocos, sendo assim 20 linhas/ bloco sendo cinco linhas/espécie/bloco, dez mudas/linha/bloco, 200 mudas/bloco e 600 mudas no total.

As mudas foram levadas para o campo e devidamente plantadas em espaçamentos fixo na linha e variável entre plantas (0,5 x1,5 m; 1,0x1,5 m; 1,5x1,5 m; 2x1,5 m; 2,5x1,5 m; 3x1,5 m; 3,5x1,5 m; 4,0x1,5 m; 4,5x1,5 m; 5,0x1,5 m) (FIG. 2).

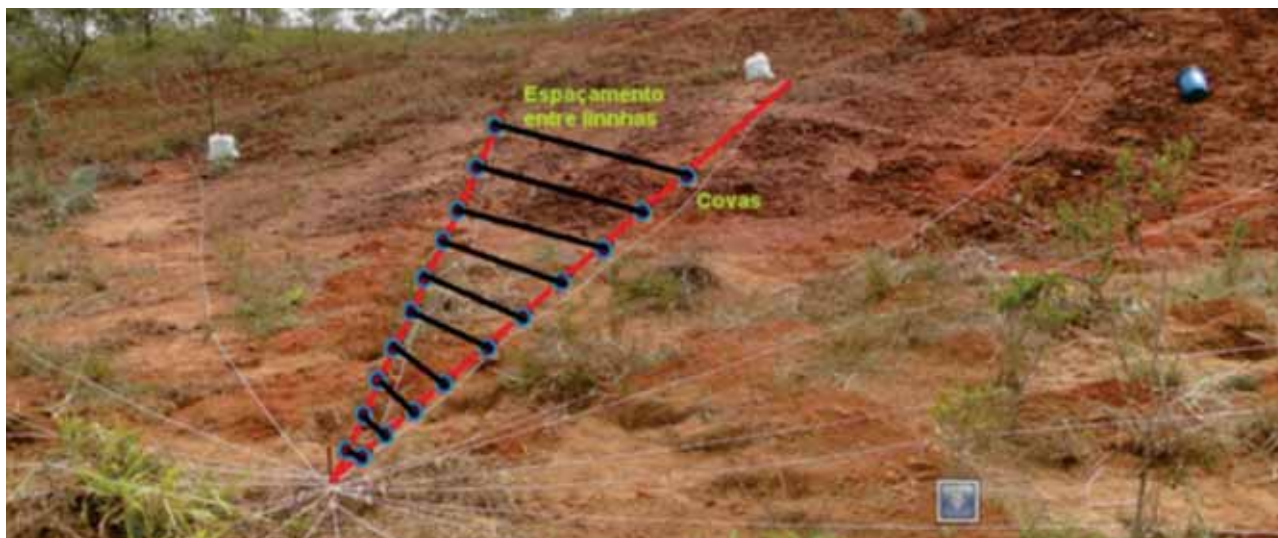


FIGURA 2 – Esquema detalhado do modelo Nelder (WRIGHT, 1976).

Foi realizada uma análise de estatística descritiva da taxa geral de sobrevivência para cada espécie separadamente. A análise de sobrevivência das espécies foi realizada através da porcentagem de indivíduos sobreviventes. Essa variável também foi comparada em função dos tratamentos de diferentes doses de composto orgânico. Foram avaliados os dados que apresentaram normalidade conforme Lilliefors (SHAPIRO, 1965) e homogeneidade por Cochran (CONCHRAN,

1957) e submetidos à análise de variância. Para a análise estatística foi utilizado o Software estatístico, STATISTICA 7.0.

Resultados e Discussões

Verifica-se na tabela 1, um efeito significativo tanto nos blocos, quanto nos tratamentos em relação à sobrevivência das mudas de candeia aos 12 meses após o plantio em campo em função da densidade de plantio.

TABELA

Análise de variância da sobrevivência avaliada entre os tratamentos do plantio de mudas de candeia

| FV | GL | QM | P |
|------------|----|--------|-----------|
| Bloco | 2 | 879,05 | 0,033332* |
| Tratamento | 5 | 833,36 | 0,019150* |
| Resíduo | 10 | 180,44 | |

Legenda: FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; QM: Quadrado médio; p: p- valor.

A porcentagem de mudas sobreviventes no final da quinta medição (aos 12 meses), que ocorreu em julho de 2011, foi de 52,13%, resultando em uma mortalidade de aproximadamente 48% das mudas. Essa taxa de mortalidade foi relativamente alta, uma vez que Almeida e Sánchez (2005)

encontraram valor de mortalidade de 38% das mudas usadas na recuperação de áreas mineradas. Piña-Rodríguez *et al.* (1997) consideram normal até 20% de mortalidade. Silva e Corrêa (2008) obtiveram uma mortalidade de 22,3% na recuperação de uma cascalheira no Distrito Federal.

Ao se analisar a taxa de sobrevivência por tratamento (TAB. 2 e GRÁF. 1), verifica-se que o T3, foi o que apresentou o menor valor (26,38%), seguidos pelos tratamentos T1, T2 e T4 que apresentaram taxas de

47,10%, 46,66% e 51,08%, respectivamente. Enquanto que os tratamentos mais adensados, T5 e T6 obtiveram as maiores valores de sobrevivência: 71,01% e 69,84% respectivamente.

TABELA 2

Número de mudas plantadas e mudas sobreviventes de *Eremanthus erythropappus* submetidas a diferentes densidades de plantio em uma área de cascalheira localizada no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina, MG

| Tratamento | Número de mudas plantadas | Número de mudas sobreviventes |
|------------|---------------------------|-------------------------------|
| T1 | 119 | 48 |
| T2 | 148 | 53 |
| T3 | 186 | 30 |
| T4 | 277 | 112 |
| T5 | 366 | 219 |
| T6 | 734 | 398 |

Legenda: T1=1,667, T2=2.000, T3=2.500, T4=3.333, T5=5.000, T6=10.000 plantas por hectare.

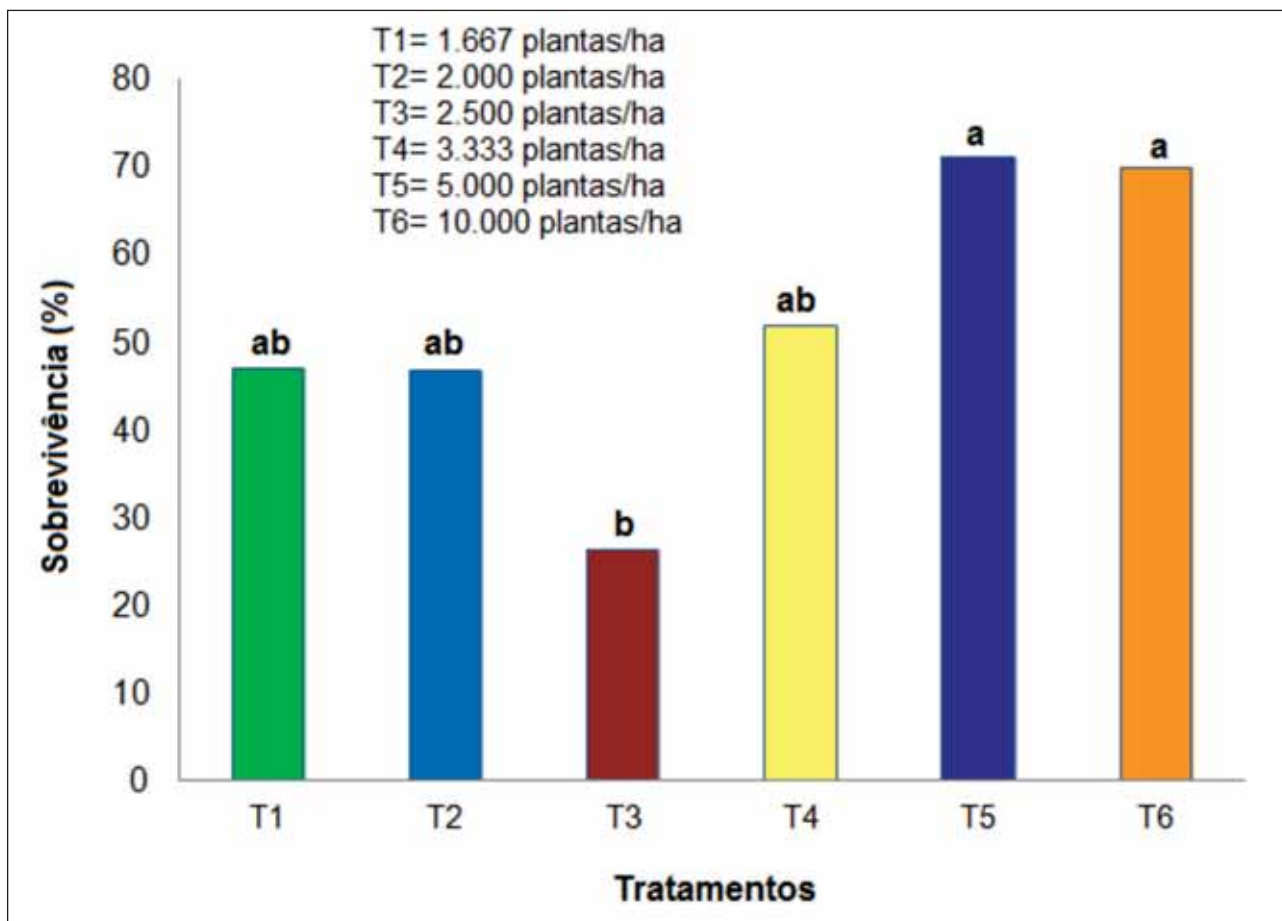


GRÁFICO 1 – Valores médios da taxa de sobrevivência em diferentes densidades aos 12 meses pós-plantio de *Eremanthus erythropappus* (candeia), em que as letras distintas indicam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tuckey a 5% de probabilidade.

Observa-se no gráfico 1 que os tratamentos mais adensados (T5 e T6) não apresentaram diferenças significativas entre si, sendo superiores aos demais. A menor sobrevivência nos tratamentos menos adensados (T1, T2, T3 e T4), pode ter sido devido ao fato de que as densidades menores de plantio favoreceram o desenvolvimento de plantas daninhas advindas do uso de *topsoil*, como as espécies eram muito agressivas foram mais eficientes na competição reduzindo a sobrevivência das mudas plantadas. (FIG. 3 e 4) Silva & Corrêa (2008) usando mudas de espécies nativas em associação com uma forrageira verificaram uma alta taxa de mortalidade, pois

as mudas não resistiram à competição. A maior sobrevivência nos tratamentos T5, T6, pode ser explicada pelo fato de que quando determinadas plantas daninhas são sombreadas pelas copas das árvores, o seu crescimento pode ser reduzido ou até mesmo inibido, pois a maioria das espécies daninhas encontradas no topsoil possuem metabolismo C4, necessitando de uma alta intensidade luminosa para se desenvolver, portanto, a maior densidade pode ter contribuído para reduzir o crescimento dessas espécies invasoras e como consequência a sobrevivência das mudas de candeia nesses tratamentos foram consideravelmente mais elevadas.



Fotos: Israel Marinho Pereira

FIGURA 3 – Parcelas do plantio de candeia aos 12 meses com presença:
A) de plantas invasoras (braquiária, capim meloso e alecrim-do-campo)
B) e sem plantas invasoras.



FIGURA 4 – A) *Kielmeyera lathrophyton*,
 B) *Plathymenea reticulata*,
 C) *Dalbergia miscolobium* e
 D) *Boudichia virgilioides* aos 12 meses de idade.

Nota-se que o período de avaliação da sobrevivência pode ter sido curto o suficiente para o efeito dos tratamentos se expressarem, pois a densidade do plantio tende a influenciar a competição por absorção de água, nutrientes, luz, e entre outros fatores de produtividade (ASSIS, 2006). Somando a isso, sugere-se que o

ambiente também não foi capaz de fornecer condições necessárias para o estabelecimento das mudas no campo.

Com relação às demais espécies plantadas em forma de leque verificou-se que a porcentagem total de mudas sobreviventes aos 12 meses foi de 50,17%, resultando em uma mortalidade de 49,83% (TAB. 3)

TABELA 3

Número de mudas plantadas e mudas sobreviventes de *Kielmeyera lathrophyton*, *Plathymenea reticulata*, *Dalbergia miscolobium* e *Bouldichia virgilioides*, submetidas a diferentes doses de composto orgânico utilizando trinta mudas por tratamento de plantio, em uma área de cascalheira localizada no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina, MG

| Espécie | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | Total |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <i>Kielmeyera lathrophyton</i> | 23 (30) | 18 (30) | 16 (30) | 16 (30) | 17 (30) | 90(30) |
| <i>Plathymenea reticulata</i> , | 18 (30) | 15 (30) | 17 (30) | 14 (30) | 7 (30) | 71 (30) |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> | 21 (30) | 14 (30) | 11 (30) | 9 (30) | 2 (30) | 57 (30) |
| <i>Bouldichia virgilioides</i> | 17 (30) | 23 (30) | 22 (30) | 12 (30) | 8 (30) | 82 (30) |

Nota: T1= 0,0 litros; T2= 0,5 litros; T3= 1 litro; T4= 2 litros e T5= 4 litros.

A taxa de sobrevivência de *Kielmeyera lathrophyton* foi de 60%. Este valor foi superior ao encontrado por Starr (2009) que após cinco anos não houve sobreviventes de *K. lathrophyton* em um trabalho que avaliou a sobrevivência e o desenvolvimento de seis espécies arbóreas em uma área minerada de cerrado no Distrito Federal.

Os indivíduos de *Plathymenea reticulata* apresentaram uma taxa de sobrevivência de 47,33%. Freitas (2009) em um estudo do comportamento inicial de espécies nativas do cerrado visando à restauração ecológica de áreas degradadas pela mineração obteve uma sobrevivência de 100% para esta espécie.

A porcentagem de mudas sobreviventes de *Dalbergia miscolobium* foi

de 38,67%, e *Bowdichia virgilioides* de 54,67%, essas taxas são consideradas baixas quando comparadas com outros experimentos, segundo Corrêa e Cardoso (1998), em plantios de recuperação de áreas degradadas, valores de sobrevivência iguais ou superiores a 80% são considerados altos. Esses mesmos autores citam ainda que em plantios de recuperação realizados em áreas mineradas de Cerrado, os valores de sobrevivência de no mínimo 60% são considerados normais em trabalhos dessa natureza.

Verifica-se na tabela 4, que não foi registrado diferença significativa estatisticamente para a variável sobrevivência entre as diferentes doses de composto orgânico utilizadas.

TABELA 4

Análise de variância para a taxa de sobrevivência de quatro espécies do cerrado utilizadas no plantio em uma cascalheira em Diamantina, MG

| FV | <i>Kielmeyera lathrophyton</i> | | <i>Plathymenea reticulata</i> | | <i>Dalbergia miscolobium</i> | | <i>Boudichia virgilioides</i> | |
|------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| | Q.M. | p | Q.M. | p | Q.M. | p | Q.M. | p |
| Bloco | 14,6000 | 0,0256* | 28,0667 | 0,0145* | 27,8000 | 0,0554 ^{ns} | 33,0667 | 0,0208* |
| Tratamento | 2,8333 | 0,3944 ^{ns} | 6,2333 | 0,2488 ^{ns} | 16,1000 | 0,1298 ^{ns} | 13,7667 | 0,1068 ^{ns} |
| Resíduo | 2,4333 | | 3,7333 | | 6,5500 | | 5,0667 | |

Legenda: FV: Fonte de variação; GL: Grau de liberdade; QM: Quadrado médio; p: p-valor. (30) número de mudas plantadas

Porém através da análise descritiva (GRÁF. 2) verificou-se que para *K. lathrophyton* uma maior taxa de sobrevivência (76,67%) no tratamento

controle (T1) com ausência de composto orgânico. Enquanto que T3 e T4 apresentaram as menores taxas de sobrevivência (53,33% cada).

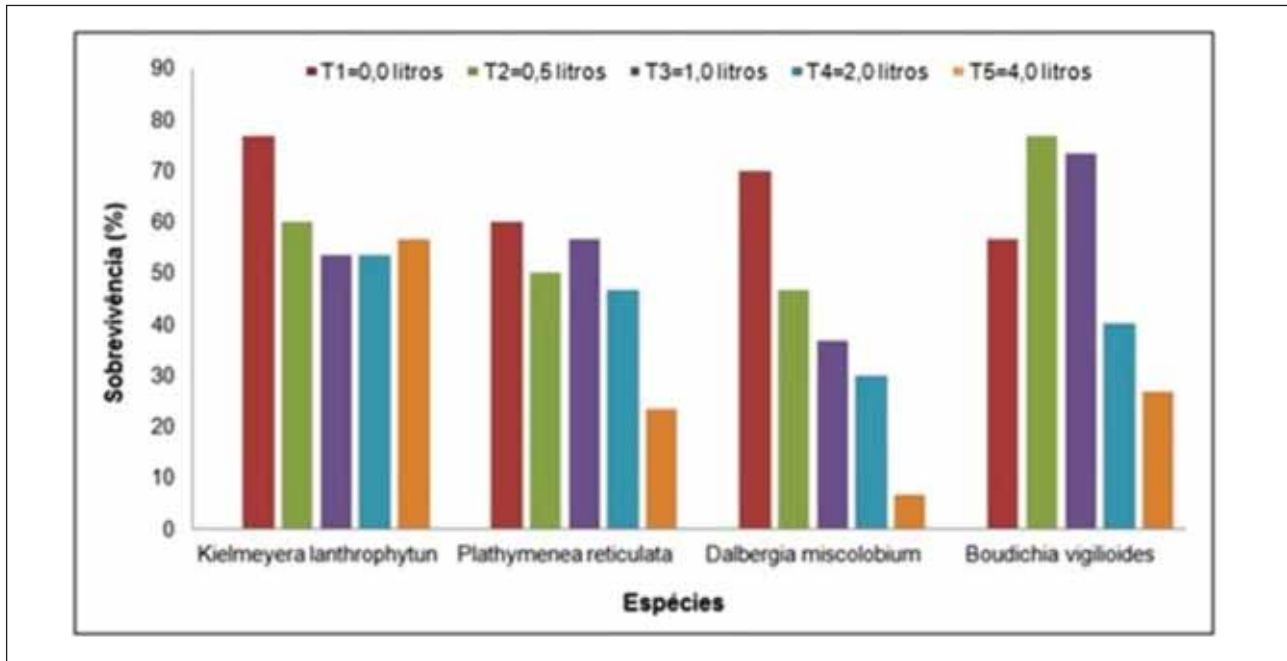


GRÁFICO 2 – Valores da taxa de sobrevivência de *Kielmeyera lathrophyton*, *Plathymenea reticulata*, *Dalbergia miscolobium* e *Boudichia virgilioides*, submetidas a diferentes doses de composto orgânico

Para *P. reticulata* observou-se que o tratamento controle (T1) foi o que apresentou maior sobrevivência (60%). O tratamento que utilizou 4 litros de composto teve um efeito negativo na sobrevivência apresentando a menor taxa (23,33%). Para a espécie *D. miscolobium*, o tratamento controle (T1) foi o que proporcionou a maior sobrevivência com 70%, seguido do T2, T3, T4 e T5 com 46,7%, 36,7%, 30,7% e 6,7% respectivamente. Já para a espécie *B. virgilioides*, verificou-se que a maior sobrevivência, 76,7%, ocorreu no tratamento com uso de 0,5 litros de composto orgânico (T2), seguido do T3, T1, T4 e T5, com 73,33%, 56,7%, 40% e 26,7%, respectivamente.

Denega *et al.* (2007) avaliando o desenvolvimento de espécies do Cerrado mediante adubação com composto orgânico verificou que as mudas se desenvolveram melhor no controle, ou seja, no tratamento que não houve o uso de composto orgânico. Caldeira *et al.* (2008), testando doses de composto orgânico na produção de aroeira vermelha, observou que o tratamento que continha a maior dose de composto orgânico não obteve um bom desenvolvimento. Estes comportamentos podem ser explicados pelo efeito que a matéria orgânica em excesso causa no solo, fazendo com que o número de microporos diminua, e consequentemente a aeração e a

velocidade de infiltração da água, outro efeito, é o maior agregamento das partículas que reduz a macroporosidade, afetando assim, a drenagem da água, a entrada e saída dos gases no solo e a penetração das raízes das plantas. Outra hipótese, é de que como o solo passa a apresentar uma intensa atividade microbiológica, passa a ocorrer uma alta demanda de alguns nutrientes em especial o nitrogênio e o enxofre, o elevado consumo desses nutrientes pelas bactérias pode torná-los indisponíveis as plantas e estas passam a apresentar deficiência podendo não sobreviver, pra que esse problema seja evitado, seria necessário uma adubação complementar composta por esses minerais.

Conclusões

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

a) A candeia apresentou as maiores taxas de sobrevivência nas maiores densidades de plantio, sendo, portanto, indicado essas densidades (T4=3.333, T5=5.000, T6=10.000 plantas/ha), para a recuperação de áreas degradadas;

b) Embora a análise de variância entre os tratamentos não tenha sido significativa, ao se analisar a estatística descritiva verifica-se um melhor desenvolvimento das mudas de *K. lathrophyton*, *P. reticulata* e *D. miscolobium* sem a utilização do composto orgânico, portanto, é recomendável realizar outros experimentos a fim de comprovar os resultados até então obtidos.

c) *B. virgilioides*, respondeu bem ao tratamento em que se utilizou 0,5 litros de

composto orgânico, sendo, portanto, o mais indicado para esta espécie, nestas condições.

d) Ainda há a necessidade de monitoramento, para que se tenham dados mais consistentes no futuro.

Referências

ALMEIDA, R. O. P. O.; SÁNCHEZ, L. E. Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 47-54, 2005.

ANAND, M.; DESROCHERS, R. E. Quantification of restoration success using complex systems concepts and models. **Restoration Ecology**, v. 12, n. 1, p. 117-123, 2004.

ASSIS, I. R. **Mitigação da lixiviação de arsênio, ferro e enxofre e revegetação de substratos minerados em área de ocorrência de drenagem ácida**. 2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2006.

BAPTISTA, V. F. A relação entre o consumo e a escassez dos recursos naturais: uma abordagem histórica. **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 5, n. 1, p. 8-14, 2010.

BLEASDALE, J. K. A. Systematic designs for spacing experiments. **Experimental agriculture**, London, v. 3, p. 73-85, 1996.

CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria Paranaensis**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 27-33, 2008.

CANNON, P. Espaciamento en plantaciones de Eucalyptus: una revision e interpretación de la literatura especialmente para Colombia. **Informe de Investigación**, Cali, v. 73, p. 1-7, 1981.

COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental designs**. 2.ed. London, John Wiley, 1957. 611p.

CORRÊA, R. S.; CARDOSO, E. S. Espécies testadas na revegetação de áreas degradadas. In: CORRÊA, R. S. & MELO-FILHO, B. de. (Orgs.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no cerrado**. Brasília-DF: Paralelo 15, p. 101-116, 1998.

CORRÊA, R. S.; **Recuperação de áreas**

degradadas no cerrado: técnicas de revegetação – curso. Brasília: CREA – DF, 2004. 163p.

DENEGA, S.; MAGGI, M. F.; JADOSKI, O. S.; VALÉRIO, F. A.; QUEROZ, G. I.; IACHINSKI, E. O. Efeito do composto de lixo urbano no desenvolvimento inicial de três espécies florestais nativas. **Ambiência**, Guarapuava, Paraná v. 3, n. 3, p. 353-362, 2007.

FREEMAN, G. H. The use of a systematic design for a spacing trial with a tropical tree crop. **Biometrics**, Washington: v. 20, p. 200-203, 1964.

FREITAS, V. L. O.; JALES, L. F.; Comportamento inicial de espécies nativas do cerrado visando a restauração ecológica de áreas degradadas pela mineração de Ardósia - Papagaio/MG. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9, 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: SEB, 2009. 4p.

GRIFFITH, J. J.; DIAS, L. E.; MARCO JÚNIOR, P. A recuperação ambiental. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, v. 2, n. 10, p. 8-11, 2000.

HUXLEY, P. A. **Plant Research and Agroforestry**. Nairobi, Kenya: International Council for Research in Agroforestry (ICRAF), 1985. 617p.

JENRICH, H. **Vegetação arbórea e arbustiva nos altiplanos das Chapadas do Piauí Central:** características, ocorrência e empregos. Teresina: GTZ, 1989, 70p.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão Filho, H. de F. (Eds.). **Matas ciliares:** conservação e recuperação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2001. p. 249-271.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v. 19, n.3, p. 707-713, 2005.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

NAMKOONG, G. Application of Nelder's designs in tree improvement research. In: Southern Conference On Forest Tree Improvement, 8, Savannah, 1965. **Proceedings...**, Macon, SCFTI, 1966, p. 24-37.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; LOPES, L.; BLOOMFIELD, V. K. Análise do desenvolvimento de espécies arbóreas da Mata Atlântica em sistema de plantio adensado para a revegetação de áreas

degradadas em encosta, no entorno do Parque Estadual do Desengano (RJ). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - SINRAD, 3., 1997, Ouro Preto. **Anais...** Curitiba: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas/Sobrade & Universidade Federal de Viçosa/UFV, 1997, p. 283-291.

PINHEIRO, C. Q. **Avaliação da recuperação da cascalheira do Aeroporto Internacional de Brasília – Juscelino Kubitschek:** aspectos edáficos, florísticos e ecológicos. 2008. 84f. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.

PRIMACK, R.; MASSARDO, F. Restauração ecológica. In: PRIMACK, R. B.; ROZZI, R.; FEINSINGER, P.; DIRZO, R. F. MASSARDO Ed.). **Fundamentos de conservación biológica:** perspectivas latinoamericanas. México Fondo de Cultura Económica, 2001. p. 559-579.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

SILVA, L. C. R.; CORRÊA, R. S. Sobrevivência e crescimento de seis espécies arbóreas submetidas a quatro tratamentos em área minerada no cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 731-740, 2008.

SILVA, L. C. R.; QUEIROZ, V. L.; MELLO FILHO, B.; CORRÊA, R. S.. Avaliação da sucessão secundária após a revegetação de uma área minerada no Cerrado. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8, 2003, São Paulo. **Anais...**Sociedade Brasileira de Silvicultura, 2003.

STAPE, J. L. **Utilização de delineamento sistemático tipo leque no estudo de espaçamentos florestais.** 1995. 86f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 1995.

STARR, C. R. **Avaliação da sucessão ecológica e desenvolvimento de árvores em uma lavra de cascalho revegetada no Distrito Federal.** 2009. 67p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Brasília. Brasília, 2009.

WRIGHT, H.L. Experiments as a source of data for growth models. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 16, Oslo, 1976. **Proceedings...**, Oslo: IUFRO, 1976. v. 1, p. 60-73.

Uso de protetor físico e pré-germinação na semeadura direta de espécies do cerrado em uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri, Diamantina, MG

Luise Andrade Amaral¹, Israel Marinho Pereira², Izabel Cristina Marques¹, Anne Priscila Dias Gonzaga³, Breno Italo Durães Santana⁴

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a técnica de semeadura direta, com o uso de protetor físico e pré-germinação de sementes de *Diospyros sericea* A. DC. e *Solanum lycocarpum* St. Hil. em uma área degradada por extração de cascalho no Parque Estadual do Biribiri (PEB), município de Diamantina-MG. O experimento foi instalado em delineamento em blocos casualizados (DBC) com 3 repetições e 4 tratamentos (T1- sem protetor físico sem pré-germinação; T2 - com protetor físico sem pré-germinação; T3 - sem protetor físico com pré-germinação; T4 - com protetor físico com pré-germinação). O protetor físico foi feito a partir de garrafas PET. Após 120 dias de semeadura verificou-se diferença significativa para emergência das espécies sendo observadas as melhores médias nos tratamentos com uso de protetor (T2 e T4). *Diospyros sericea* apresentou a melhor taxa de sobrevivência das plântulas no tratamento sem pré-germinação e com protetor físico e *Solanum lycocarpum* no tratamento sem protetor físico e com pré-germinação.

Palavras chave: cascalheira, plantio direto, cerrado.

Abstract

This study aimed to evaluate the technique of direct sowing, using physical protector and pre-germination of *Diospyros sericea* A. DC. and *Solanum lycocarpum* St. Hil. in an area degraded by mining gravel on State Park Biribiri (PEB), Diamantina-MG. The experiment was conducted in a randomized block design (RBD) with three replications and 4 treatments (T1- without physical protector without pre-germination; T2 - physical guard with no pre-germination; T3 - without physical protector with pre-germination; T4 - with physical protector with pre-germination). After 120 days of sowing there was a significant difference for the species being observed emergency the best averages in the use of protective treatments (T2 and T4). *Diospyros sericea* showed the best survival rate of seedlings in the treatment without pre-germination and physical protector and *Solanum lycocarpum* treatment without physical protector and pre-germination.

Keywords: gravel, till, thicket.

¹ Engenheira Florestal e Mestre em Ciência Florestal, Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri.

² Engenheiro Florestal, Doutor, Professor no Departamento de Engenharia Florestal na Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK, Rodovia MGT 367 - km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, Diamantina/MG

³ Bióloga, Doutora, Professora do Curso de Geografia da Universidade do Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Campus JK Rodovia MGT 367 - km 583, nº 5000 - Alto da Jacuba, Diamantina/MG

⁴ Graduando em Ciências Biológicas Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM.

Introdução

O conceito de área degradada está relacionado à redução de produtividade devido a manejos agrícolas inadequados, a remoção da cobertura vegetal, o uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos, a poluição, a perda dos horizontes superficiais do solo por causa de erosão ou de mineração (CORRÊA, 2005). As atividades de agricultura, urbanização e mineração destacam-se como as principais fontes degradadoras (KOBAYAMA *et al.*, 2001). Sendo as atividades decorrentes da mineração as mais agressivas ao meio ambiente, por reduzirem drasticamente a capacidade de resiliência das áreas decaídas (ANDRADE, 2008).

A degradação presente em áreas com retirada de cascalho consiste na remoção da vegetação original (supressão) e na retirada da camada superficial do solo (decapeamento), o que expõe o horizonte C e causa compactação, perda de matéria orgânica e baixa disponibilidade de nutrientes, fazendo com que o substrato resultante não permita o desenvolvimento da regeneração natural da vegetação (LEITE *et al.*, 1992). Assim sendo, a intervenção antrópica, através de técnicas de manejo, pode favorecer o processo de sucessão, acelerar a revegetação, e evitar a perda da biodiversidade (BARBOSA *et al.*, 2005).

Nesse sentido, a recuperação de áreas degradadas é uma prática antiga, sendo encontrados exemplos de sua utilização em

diferentes povos, épocas e regiões. Entretanto, até recentemente, a recuperação de uma área degradada não possuía vínculos estreitos com a teoria, sendo executada como uma simples prática de plantio de mudas, a fim de controlar processos erosivos, estabilizar taludes ou apenas melhorar a paisagem (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

O acúmulo de conhecimentos sobre os processos relacionados à dinâmica de formações naturais tem gerado mudanças significativas nos programas de recuperação (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004). Tornando-se uma atividade exigente de uma abordagem sistemática, com bom planejamento e de visão a longo prazo (BARBOSA *et al.*, 2005), deixando de ser uma mera aplicação de práticas silviculturais, que propunha apenas a recomposição de espécies florestais num dado ambiente, para desempenhar a difícil tarefa da reconstrução dos processos ecológicos e, conseqüentemente, das complexas interações da comunidade, considerando-se as suas características intrínsecas, de forma a assegurar a perpetuação e a evolução do ecossistema (RODRIGUES & GANDOLFI, 2004).

O desenvolvimento de técnicas visando à recuperação de áreas degradadas a um custo mais baixo é imprescindível, tanto para as empresas como para os pequenos proprietários, que possuem pouco ou nenhum recurso disponível para ser empregado em reflorestamento (FERREIRA, 2002).

A semeadura direta consiste na introdução de sementes de espécies florestais diretamente no solo a ser reflorestado. É uma técnica recomendada apenas para espécies pioneiras e secundárias iniciais, em áreas com ausência de vegetação, assim como, para secundárias tardias e clímax, no enriquecimento de florestas secundárias (KAGEYAMA & GANDARA, 2004). A semeadura considerada barata e versátil, podendo ser utilizada em várias situações, principalmente onde a regeneração natural ou o plantio de mudas não podem ser empregados (MATTEI, 1995a), como, por exemplo, em áreas degradadas de difícil acesso e com grande declividade do terreno (BARNETT & BAKER, 1991).

No Brasil, estão sendo executadas experiências com o objetivo de viabilizar a utilização da semeadura direta, em termos ecológicos e, ou silviculturais, tanto na restauração de ecossistemas, como nos povoamentos com fins econômicos (FERREIRA *et al.*, 2007). Essas experiências apresentaram bons resultados em ambientes degradados de encostas na Serra do Mar, (SILVA FILHO, 1988; POMPÉIA *et al.*, 1989), em minerações (ANDRADE, 2008; BARBOSA, 2008), em matas ciliares (SANTOS JUNIOR, 2000; FERREIRA, 2002; ALMEIDA, 2004; KLEIN, 2005; FERREIRA *et al.*, 2009), e na implantação de povoamentos de *Pinus* sp (MATTEI, 1997; BRUM *et al.*, 1999; MATTEI *et al.*, 2002; FINGER *et al.*, 2003; GALON *et al.*, 2007).

O sucesso da semeadura direta

também depende da criação de um microambiente, cujas condições sejam favoráveis para uma rápida emergência. Assim sendo, deve existir na camada de solo umidade suficiente durante o período de emergência, até a fase em que as raízes tenham penetrado mais profundamente no solo e possam garantir o suprimento de água. Este microclima mais favorável ao desenvolvimento da planta pode ser obtido com uma leve cobertura de herbáceas anuais, ou gramíneas, que por sua vez, pode aumentar o sucesso da semeadura direta, protegendo as sementes e as mudas e das condições ambientais adversas e ainda dos pássaros que poderiam danificá-las (GALON *et al.*, 2007).

De acordo com Mattei (1997), o uso de protetores físicos tem como objetivo propiciar melhorias na emergência das sementes e sobrevivência das mudas em campo, criando um microambiente para o desenvolvimento das plantas jovens. Além de impedir a movimentação do solo junto às sementes, em épocas de fortes chuvas, conservando a profundidade de semeadura, facilitando a emergência e dificultando o ataque de inimigos naturais (MATTEI, 1995b). Neste sentido, os protetores físicos utilizados na semeadura direta de *Erythrina velutina*, *Bowdichia virgilioides*, *Guazuma ulmifolia*, *Lonchocarpus sericeus* e *Sapindus saponaria* em área degradada no município de São Cristovão, Sergipe, mostraram-se eficazes no estabelecimento e desenvolvimento inicial das mudas dessas espécies (SANTOS *et al.*, 2012).

Diante o exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a técnica de semeadura direta com a utilização de protetor físico e pré-germinação em sementes de *Diospyros sericea* e *Solanum lycocarpum* e a influência desses mecanismos no desenvolvimento e sobrevivência dessas espécies em uma área degradada pela extração de cascalho.

Material e métodos

Caracterização da área

O experimento foi instalado em uma área degradada localizada no Parque Estadual do Biribiri (PEB), no município de

Diamantina-MG. O PEB encontra-se inserido na Serra do Espinhaço Meridional (SdEM).

A área de extração de cascalho, denominada cascalheira, possui uma extensão de aproximadamente 10 ha (FIG. 1), encontra-se entre as coordenadas 0649511,86 e 649640,24 m de longitude e 7987114,81 e 7987250,62 m de latitude (UTM) e altitude média de 1412 m (MELO, 2008). Sua origem se deu devido à necessidade de cascalho para a construção da rodovia BR-367. No entanto, após a criação do Parque Estadual do Biribiri em 1998, a extração de cascalho nesta área foi cessada, deixando a mesma em estado de degradação.



FIGURA 1 - Localização da cascalheira no Parque Estadual do Biribiri, Diamantina/MG.
Fonte: Google Earth, 2011.

O regime climático da (SdEM), é tipicamente Mesotérmico, Cwb de acordo com a classificação de Koppen, sendo caracterizado por verões brandos e úmidos (de outubro a abril) e invernos mais frescos e secos (de junho a agosto). A precipitação média anual varia de 1250 a 1550 mm e a temperatura

média anual situa-se na faixa de 18° a 19°C. A umidade relativa do ar apresenta médias anuais de 75,6%. A vegetação predominante é o campo rupestre, com manchas de floresta estadual semidecidual (SILVA *et al.*, 2005).

A vegetação predominante no entorno da área de estudo é o campo rupestre,

e manchas de floresta estacional semidecidual. Os solos predominantes antes da extração de cascalho eram caracterizados como Plintossolos que são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte plíntico ou litoplíntico ou concrecionário iniciando dentro de 40 cm, ou dentro de 200 cm quando imediatamente abaixo do horizonte A ou E, ou de outro horizonte que apresente cores pálidas, variegadas ou com mosqueados em quantidade abundante (EMBRAPA, 2006).

Escolha das espécies

As espécies escolhidas são consideradas potenciais para a recuperação

de áreas degradadas no Bioma Cerrado por apresentarem características de rápido crescimento, frutos atrativos a fauna e adaptações anatômicas e fisiológicas, que integradas, resultaram no sucesso adaptativo às condições hostis de ambientes que sofreram alterações.

Diospyros sericea, popularmente conhecida como marinho, pertence à família Ebenaceae e é uma árvore com aproximadamente 7 metros de altura e DAP (diâmetro a altura do peito) em torno de 30 cm (FIG. 2). Ocorre do Piauí ao Mato Grosso, passando pela Bahia e Minas Gerais. Esta espécie é encontrada, no Cerrado, em Florestas Semidecíduas e Ciliares (SANTOS & SANO, 2003).



Foto: Moreira, H.J.C.

FIGURA 2 – Espécie *Diospyros sericea* com frutificação.
Fonte: www.bremflores.eco.br

Solanum lycocarpum, popularmente conhecida como lobeira, pertence à família Solanaceae (FIG. 3). A espécie ocorre em todo o território brasileiro, principalmente em regiões

de Cerrado. É uma planta pioneira encontrada, preferencialmente, em áreas cuja cobertura vegetal foi removida tal como margens de estradas e terrenos baldios (LORENZI, 1999).



FIGURA 3 - Espécie *Solanum lycocarpum* com flor.

Coleta, beneficiamento e pré-germinação das sementes

As sementes utilizadas na semeadura foram coletadas em árvores matrizes na própria região onde o experimento foi conduzido. Tais sementes passaram por um processo de beneficiamento e foram armazenadas na Câmara Fria do Centro integrado de Propagação de Espécies Florestais (CIPEF) situado no Campus JK da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) até o dia da semeadura no campo.

As sementes foram submetidas à

quebra de dormência pelo método de escarificação mecânica com lixa 80% (DAVIDE *et al.*, 1995). Foi realizada a desinfestação da superfície da semente com solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, para evitar a proliferação de fungos durante o período de germinação. Após serem desinfestadas, foram acondicionadas em bandejas plásticas forradas com papel germitest e levadas ao Germinador, com temperatura de 25°C constante, sob luz branca contínua, para a emissão da radícula primária.

A pré-germinação foi realizada no Laboratório de Sementes I, situado no CIPEF

da UFVJM, 10 dias antes da instalação do experimento em campo de acordo com o período de germinação das sementes de *Diospyros sericea* e *Solanum lycocarpum*.

Implantação e condução do experimento

O experimento foi implantado em dezembro de 2010 em delineamento em blocos casualizados (DBC) com 3

repetições e 4 tratamentos. Os blocos foram instalados em formato guarda-chuva, ou seja, em Nelder onde os raios tinham 5 metros formando as linhas de tratamento (FIG. 4), e em cada linha continha 5 covas espaçadas por 1 metro. Esta montagem foi realizada com o auxílio de fita métrica, cruzeta e bússola.

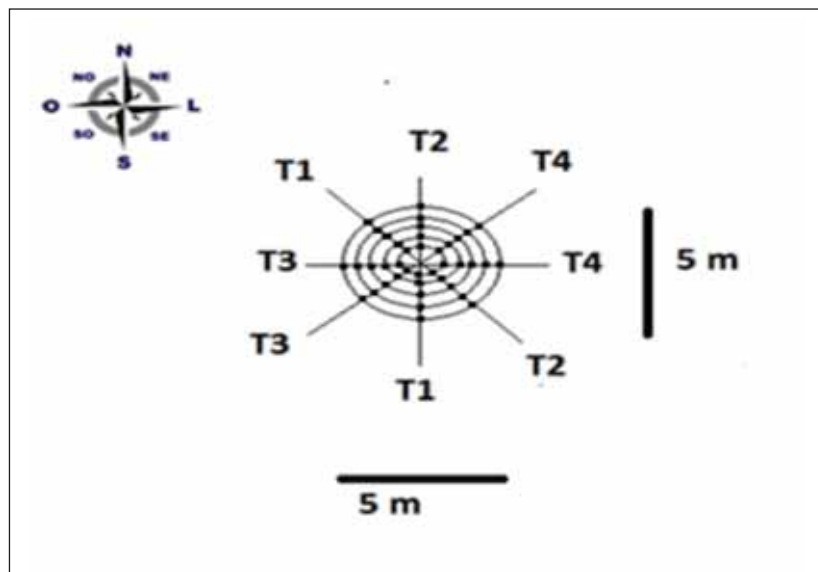


FIGURA 4 – Croqui do modelo de plantio em guarda chuva utilizado no experimento de semeadura direta das espécies *Diospyros sericea* e *Solanum lycocarpum* em uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina, MG.

Os tratamentos avaliados continuam a combinação entre o uso ou não de protetor físico, e sementes com e sem pré-germinação. Para a confecção dos protetores físicos foram utilizadas 60 garrafas PET cortadas as partes superior e inferior, a um comprimento de 17 cm conforme a metodologia utilizada por Andrade (2008). Todos os tratamentos

foram sorteados dentro de cada bloco, sendo que cada tratamento continha uma réplica. Desta forma, em cada bloco foram feitas 40 covas (15x15x15 cm) onde foram semeadas três sementes por cova resultando em 180 sementes pré-germinadas e 180 sementes sem pré-germinação (FIG. 5).



FIGURA 5 – Distribuição dos tratamentos em campo no modelo de plantio em guarda chuva utilizado na recuperação de uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina/MG por meio da semeadura direta de duas espécies do cerrado.

As covas foram preenchidas com substrato composto por 70% de subsolo arenoso, 30% de esterco e adubação básica de nitrogênio, fósforo e potássio 3 g/l de NPK (6-30-6). As sementes foram enterradas a 1,0 cm do solo e os protetores físicos cerca de 2,0 cm do solo.

Avaliações e Análises Estatísticas

As avaliações de emergência das sementes foram realizadas em intervalos semanais, durante os quatro primeiros meses. Contudo, para análise dos

resultados considerou-se apenas os dados médios referentes aos 120 dias, sendo realizada uma porcentagem em cima do número total de sementes semeadas para cada tratamento. A distribuição normal dos dados foi comprovada com a realização do teste de Lilliefors sendo possível a realização de análises de variância e teste de média Duncan a 5% de probabilidade.

Para a avaliação de sobrevivência das plântulas também foram utilizados os dados referentes aos 120 dias após a semeadura sendo calculada a

porcentagem entre o número de plântulas vivas sobre o total de plântulas emergidas. Como os dados originais e os transformados de *Diospyros sericea* não apresentaram distribuição normal optou-se por analisar a taxa de sobrevivência das duas espécies por meio de gráficos descritivos.

Resultados

Emergência

Após 120 dias de semeadura verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos para as duas espécies estudadas. Sendo as maiores porcentagens de emergência observadas nos tratamentos T2, T3 e T4 (TAB. 1).

TABELA 1

Teste de comparação entre médias do efeito do uso de protetor físico e pré-germinação sobre a emergência de *Diospyros sericea* e *Solanum lycocarpum* 120 dias após a semeadura em campo em uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina/MG

| Tratamentos | Emergência | |
|-------------|-------------------|----------------------|
| | <i>D. sericea</i> | <i>S. lycocarpum</i> |
| T4 | 41,10 a | 13,33 a |
| T2 | 40,00 a | 0,00 c |
| T1 | 10,00 b | 0,00 c |
| T3 | 10,00 b | 6,67 b |

Legenda: Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para *Diospyros sericea* os tratamentos que favoreceram a germinação das sementes foram aqueles com uso de protetor

(T2 e T4, respectivamente). Já para *Solanum lycocarpum* os melhores tratamentos foram T4 e T3 respectivamente (FIG. 6).



FIGURA 6 – Exemplo da emergência de *Diospyros sericea* no tratamento T4, na recuperação de uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri em Diamantina-MG por meio da sementeira direta:
A) com protetor com pré-germinação;
B) de *Solanum lycocarpum* nos tratamentos T3 sem protetor físico com pré-germinação e
C) T4 com protetor com pré-germinação.

Sobrevivência das plântulas

Em relação à sobrevivência das plântulas de *D. sericea* após 120 dias da semente observou-se ótimos índices para todos os tratamentos analisados, o que demonstra que por menor que tenha sido a emergência as sementes conseguiram se estabelecer no substrato independente do uso ou não do protetor físico. Porém, o tratamento T2 (sem pré-emergência com protetor físico) se destacou em relação aos demais, apresentando uma média de 97,29% de plântulas vivas, o que evidencia o efeito positivo dos protetores na redução das taxas de mortalidade (GRÁF. 1A).

Para *S. lycocarpum* os melhores índices de sobrevivência no presente estudo foram observados nos tratamentos T3 (sem protetor com pré-germinação) e T4 (com protetor com pré-germinação), respectivamente. Comprovando que o tratamento pré-germinativo das sementes foi o fator que exerceu maior influência na sobrevivência das plântulas, uma vez que a fase mais crítica de estabelecimento das sementes que é a germinação foi realizada em ambiente controlado. Por esse motivo o efeito significativo do protetor físico só foi evidenciado em conjunto com o tratamento pré-germinativo das sementes (GRÁF. 1B).

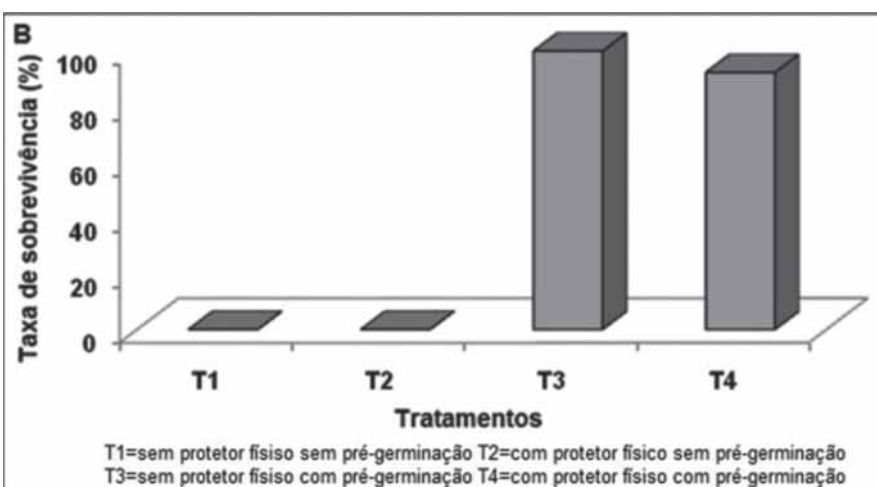
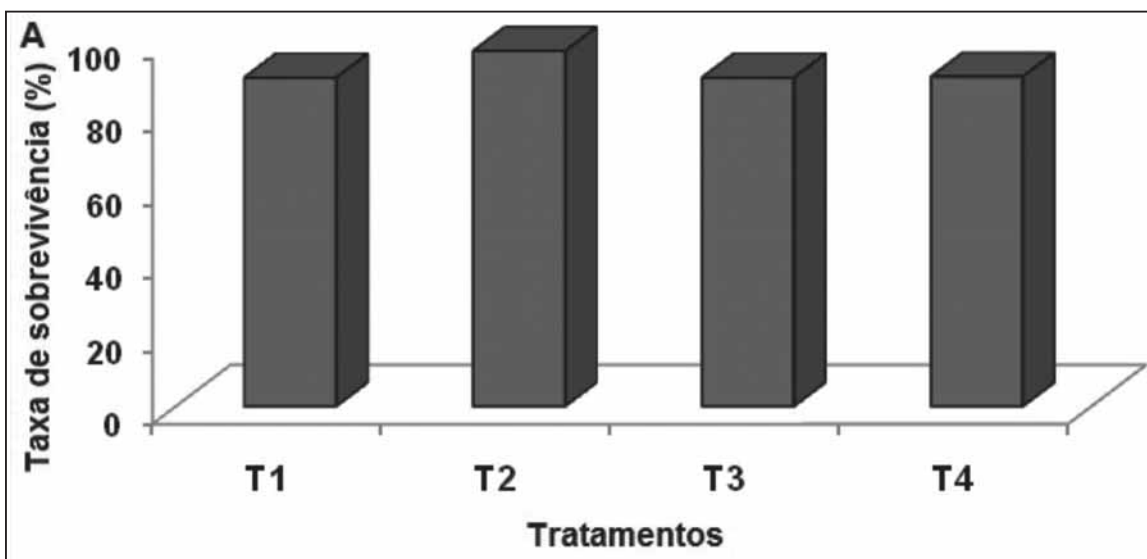


GRÁFICO 1 – Porcentagem de sobrevivência, para cada tratamento, aos 120 dias após a semente em campo em uma cascalheira no Parque Estadual do Biribiri, em Diamantina, MG.
A) de *Diospyros sericea*
B) e *Solanum lycocarpum*

Discussão

Carijo *et al.* (2009), ao avaliar a eficácia e a viabilidade das técnicas de plantio de mudas e de semeadura direta com e sem protetor físico para a espécie *Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl. em área de cascalheira, observaram que sementes com proteção apresentaram emergência média superior (79,4%) que aquelas sem proteção e concluíram que o uso de protetor físico favorece a emergência da espécie. Já para Santos (2010), o uso de protetores na semeadura direta das espécies *Enterolobium contortisiliquum* e *Copaifera langsdorffii* em área de cascalheira no Distrito Federal elevou a emergência das mesmas em 23% e 10% respectivamente, valores que corroboram com os encontrados neste estudo, onde *Diospyros sericea* teve sua emergência elevada cerca de 21% e *Solanum lycocarpum* 13% em comparação com os tratamentos sem proteção física.

A baixa taxa de emergência encontrada para *S. lycocarpum*, pode ser explicada pela perda de algumas plântulas por soterramento, dano este, proporcionado pelo escoamento superficial da água. Este evento pode ter prejudicado consideravelmente a emergência de *S. lycocarpum*, uma vez que, as sementes dessa espécie são muito pequenas e, por esta razão, facilmente carregadas e soterradas para as camadas mais profundas, impossibilitando assim a germinação das mesmas.

A germinação de *Copaifera langsdorffii* e *Enterolobium contortisiliquum* semeadas diretamente em covas adubadas com tratamento de quebra de dormência e com protetores físicos em área degradada pela mineração de cascalho no cerrado apresentou uma elevação significativa que foi empregada aos benefícios proporcionados pela escarificação e pelos protetores (ANDRADE, 2008) comprovando a importância dos tratamentos de quebra de dormência no estabelecimento de espécies por meio de semeadura direta.

Barbosa (2008) ao estudar *Eriotheca pubescens* (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl. registrou após 171 dias, valores médios de sobrevivência de 59,4% para as sementes com protetor plástico e 10,0% para as sementes sem protetor. É possível sugerir que o uso de protetor físico em *D. sericea*, assim como para outras espécies, como *E. pubescens*, favoreceu a sobrevivência das plântulas, provavelmente por este manter um maior teor de umidade no interior da cova (SANTOS JÚNIOR *et al.*, 2004).

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos neste estudo pode-se concluir que:

- I. O uso de protetor físico na semeadura direta de *D. sericea* favoreceu tanto a emergência das sementes como a sobrevivência das plântulas em campo. Enquanto que os tratamentos com sementes pré-germinadas não se mostraram eficiente na emergência e sobrevivência das plântulas dessa espécie.

II. Para *S. lycocarpum* o uso de protetor físico em conjunto com a pré-germinação das sementes favoreceu somente a emergência, sendo a sobrevivência influenciada apenas pelo tratamento pré-germinativo;

III. A semeadura direta utilizando protetor físico e a pré-germinação das sementes exerce influência positiva na emergência e sobrevivência de *D. sericea* e *S. lycocarpum* na recuperação de uma cascalheira.

IV. Recomenda-se a utilização da semeadura direta e o protetor físico em outras espécies do cerrado a fim de enriquecer o processo de recuperação e melhorar o manejo do Parque Estadual do Biribiri.

Referências

- ALMEIDA, N.O. **Implantação de matas ciliares por plantio direto utilizando-se sementes peletizadas**. 2004. 269 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- ANDRADE, A.P.A. **Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e semeadura direta das espécies *Copaifera langsdorffii* Desf. e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. em área degradada pela mineração**. 2008. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília. Brasília-Distrito Federal, 2008.
- BARBOSA, A.C.C. **Recuperação de área degradada por mineração através da utilização de sementes e mudas de três espécies arbóreas do Cerrado, no Distrito Federal**. 88 p. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Tecnologia - Universidade de Brasília. Brasília-DF, 2008.
- BARBOSA, L. M.; BARBOSA, K. C.; NEUENHAUS, E. C. M.; BARBOSA, J. M.; POTOMATI, A. Estabelecimento de parâmetros de avaliação e monitoramento para reflorestamentos induzidos visando o licenciamento ambiental. In: SIMPÓSIO NACIONAL E LATINO-AMERICANO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4., 2005, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Sobrade, 2005. p. 221-233.
- BARNETT, J.P.; BAKER, J.B. Regeneration methods. In: DURYEY, M.L.; DOUGHERTY, P.M. (Eds.). **Forest regeneration manual**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1991. p.35-50.
- BRUM, E.S.; MATTEI, V.L.; MACHADO, A.A. Emergência e sobrevivência de *Pinus taeda* L., em semeadura direta a diferentes profundidades. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 5, n. 3, p.190-194, set-dez.1999.
- CARRIJO, C.; MARTINS, R. C. C.; MARTINS, I. S.; LANDAHL, D. T.; MATOS, J. M. M.; NAKANO, T. Y. R.; Estabelecimento de *Eriotheca pubescens* (Bombacaceae) por meio de semeadura direta e de mudas em cascalheira. **Revista Cerne**, Lavras, v. 15, n. 3, p. 366-371, 2009.
- CORRÊA, R. S. **Recuperação de áreas degradadas no Cerrado: diretrizes para Revegetação**. Brasília: GDF/SEMARH, 2005, 151p.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. **Propagação de espécies florestais**. Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 45p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Produção da Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 412p.
- FERREIRA, R. A.; DAVIDE, A. C.; BEARZOTI, E.; MOTTA, M.S. Semeadura direta com espécies arbóreas para recuperação de ecossistemas florestais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p. 271-279, 2007.
- FERREIRA, R.A. **Estudo da semeadura direta visando à implantação de matas ciliares**. 2002. 138p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.
- FERREIRA, R.A.; SANTOS, P. L.; ARAGÃO, A. G.; SANTOS, T.I.S.; NETO, E.M.S.; REZENDE, A.M.S. Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe. **Revista Scientia Forestalis**, v. 37, n. 81, p.37-46, 2009.
- FINGER, C.A.G; SCHNEIDER, P.R.; GARLET, A.; ELEOTÉRIO, J.R.; BERGER, R. Estabelecimento de povoamentos de *Pinus elliottii* pela semeadura direta a campo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.13, n.1, p.107-113, 2003.

- GALON, L.; MATTEI, V. L.; FALCK, G. L. Implantação de povoamento de *Pinus elliottii* por sementeira direta a campo utilizando herbicidas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n. 2, p. 261-266, abr-jun, 2007.
- KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p.249-269, 2004.
- KLEIN, J. **Utilização de protetores físicos na sementeira direta de Timburi e Canafístula na revegetação de matas ciliares**. 2005. 80 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2005.
- KOBIYAMA, M.; MINELLA, J. P. G.; FABRIS, R. Área degradada e sua recuperação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 210, p. 10-17, 2001.
- LEITE, L. L., MARTIN, C. R.; HARIDASAN, M. Propriedades físico-hídricas do solo de uma cascalheira e de áreas adjacentes com vegetação nativa de campo sujo e cerrado no Parque Nacional de Brasília. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1, Curitiba, PR, **Anais...** 1992. p. 392-399.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras. **Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1999. 254 p. v.2.
- MATTEI, V.L. Avaliação de protetores físicos em sementeira direta de *Pinus taeda* L. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.7, n.1, p.91-100, 1997.
- MATTEI, V.L. Importância de um protetor físico em pontos de sementeira de *Pinus taeda* L. diretamente no campo. **Revista Árvore**, Viçosa, v.19, n.3, p.277-285, 1995b.
- MATTEI, V.L. Preparo do solo e uso de protetor físico, na implantação de *Cedrelafissilis* V. e *Pinus taeda* L., por sementeira direta. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.1, n.3, p.127-132, 1995a.
- MATTEI, V.L.; ROSENTHAL, M.D.A. Sementeira direta de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) no enriquecimento de capoeiras. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.649-654, 2002.
- MELO, J. P. **Avaliação da regeneração natural para uma área degradada no Parque Estadual do Biribiri, Município de Diamantina, MG**. Monografia (Conclusão de Curso em Engenharia Florestal) – UFVJM. Diamantina - MG, 2008.
- POMPÉIA, S. L.; PRADELLA, D. Z. A.; MARTINS, S. E.; SANTOS, R. C.; DINIZ, K. M. A sementeira aérea na Serra do Mar em Cubatão. **Revista Ambiente**, São Paulo v. 3, n. 1, p. 13-19, 1989.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, p. 235-247, 2004.
- SANTOS JÚNIOR, N. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. Estudo da emergência e sobrevivência de espécies arbóreas em sistema de sementeira direta, visando à recomposição de mata ciliar. **Cerne**, Lavras, v. 10, n. 1, p. 103-117, 2004.
- SANTOS JÚNIOR, N. **Estabelecimento inicial de espécies florestais nativas em sistema de sementeira direta**. 2000. 96p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras - MG, 2000.
- SANTOS, L.C.A. **A eficiência da sementeira direta para a revegetação de uma jazida de cascalho na Fazenda Água Limpa, APA Gama Cabeça de Veado, Brasília, DF**. 106p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2010.
- SANTOS, M.F.; SANO, P.T. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Ebenaceae. **Boletim Botânico**. Universidade de São Paulo – SP, v.22, n.2, p. 93-95, 2003.
- SANTOS, P. L.; FERREIRA, R. A.; ARAGÃO, A. G.; AMARAL, L. A.; OLIVEIRA, A. S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de sementeira direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.2, p.237-245, 2012.
- SILVA FILHO, N. L. **Recomposição da cobertura vegetal de um trecho degradado da Serra do Mar, Cubatão SP**. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 53 p.
- SILVA, A. C.; PEREIRA, L. C. V. S. F.; ABREU, P. A. **Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes**. Belo Horizonte: O Lutador, 2005. 272 p.

Em Destaque

Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville (Fabaceae: Mimosoideae)

Nomes populares: barbatimão, barbatimão-verdadeiro, barbatimão-vermelho, abaramotemo, barba-de-timão, barba-de-timam, barãozinho-roxo, chorãozinho-roxo, árvore-da-virgindade, aperta-mulher, casca-da-mocidade, casca-da-virgindade, conserta-velha, paricarana, uabatimô e ibatimô (ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI & MATOS, 2008; LORENZI, 2008).

Características botânicas

O barbatimão é uma arvoreta (FIG. 1) com tronco revestido por casca cor de ferrugem, rugosa, com parte interna de coloração vermelha. Possui ramos grossos, tortuosos e curtos e com pouca folhagem nas extremidades (RODRIGUES & CARVALHO, 2001; SILVA JÚNIOR, 2005).



Foto: Andréia Fonseca Silva

FIGURA 1 - Arvoreta de barbatimão vegetando na região de Ingai, MG.

As folhas (FIG. 2) são alternas, bicompostas, ráquis dotadas de glândulas na base, entre os últimos pares de pinas. Cada pina possui de 5 a 8 pares de foliólulos que são alternos ou subpostos, subsésseis, com base obtusa ou desigual, arredondada a truncada. A inflorescência (FIG. 2) é uma espiga lateral, congesta, com cerca de 100 flores pequenas (6 mm), sésseis, esbranquiçadas, de cor creme-esverdeada. O fruto é uma vagem lenhosa, cilíndrica, grossa, seca, curta, com 10 cm de comprimento. As sementes têm coloração castanho-avermelhada, de formato elipsóide a oblongóide, ligeiramente compressas (ALMEIDA *et al.*, 1998; SILVA JÚNIOR, 2005).



Foto: Andréia Fonseca Silva

FIGURA 2 – Folhas e inflorescência de barbatimão, com botões florais e flores.

Ocorrência

O barbatimão é endêmico do Brasil, onde ocorre nos domínios fitogeográficos da Caatinga e Cerrado, nas vegetações de Campo Rupestre e Cerrado (*lato sensu*), nos Estados do Tocantins, Bahia, Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e no Distrito Federal (SCALON, 2014).

Utilização

A casca do tronco do barbatimão tem propriedades anti-sépticas, antidiarréicas e anti-hemorragicas, atuando no combate às afecções escorbúticas, hérnias, feridas, úlceras e corrimentos vaginais, hemorroidas, para limpeza de ferimentos, tratamento de dores de garganta, gastrite, e na forma de gotas contra conjuntivite (PANIZZA *et al.*, 1988; RIZZINI & MORS, 1995; LORENZI & MATOS, 2008).

A espécie fornece madeira de cerne vermelho, duro com fibras reversas, próprio para construção civil, obras expostas, marcenaria e torno, sendo resistente a esmagamento (ALMEIDA *et al.*, 1998; SILVA JÚNIOR, 2005; LORENZI, 2008).

A árvore é bastante ornamental, principalmente pela forma da copa e delicadeza da folhagem, podendo ser empregada no paisagismo, principalmente na arborização de ruas estreitas, também, recomendada para plantios mistos em áreas degradadas de preservação permanente (LORENZI, 2008).

A casca é importante fonte de tanino, utilizada para o curtimento de peles e couro,

utilizada no trabalho de sondagem (indústria petrolífera), na indústria de plástico ou resina, como mordente para tintas e corantes, utilizado também para clarificação e purificação de vinhos. Por cocção produz matéria de cor vermelha, empregada para tingir algodão (RIZZINI & MORS, 1976).

Da cinza da madeira extrai-se uma substância que pode substituir a soda cáustica na confecção de sabão (ALMEIDA *et al.*, 1998; SILVA JÚNIOR, 2005).

Características ecológicas e silviculturais

O barbatimão é uma espécie decídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófita, característica de formações abertas, como cerrados e campos. Apresenta nítida preferência por solos arenosos e de drenagem rápida, como os situados em encostas suaves e topos de morros (LORENZI, 2008). Ocorre tanto em formações primárias quanto secundárias (FELFILI *et al.*, 1999; LORENZI, 2008).

Segundo Oliveira (1991 *apud* Felfili *et al.*, 1999), o barbatimão é uma espécie perenifólia, uma vez que ela mantém folhas ativas ao longo do ano e também produzem folhas novas por longos períodos, mesmo com um pico de produção de folhas novas e de queda de folhas na estação seca, a espécie apresentou substituição gradativa da folhagem ao longo do ano.

O barbatimão atinge no máximo 30 cm de diâmetro a 30 cm de altura a partir do nível do solo e 5m de altura (FELFILI & SILVA JÚNIOR, 1993).

A época de floração dessa espécie é de setembro a novembro (ALMEIDA *et al.*, 1998; SILVA JÚNIOR, 2005; LORENZI, 2008). As flores são muito procuradas por abelhas, sendo consideradas melíferas (BRANDÃO *et al.*, 2002). A época de frutificação vai de novembro a junho (ALMEIDA *et al.*, 1998; SILVA JÚNIOR, 2005; LORENZI, 2008). A dispersão é feita por animais (SILVA JÚNIOR, 2005).

O barbatimão produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis e a viabilidade das sementes em armazenamento é superior a 6 meses (LORENZI, 2008). A taxa de germinação é de até 80% num período de 30 dias (SILVA JÚNIOR, 2005).

Extrativismo

Borges Filho & Felfili (2003) comentam que a coleta da casca do barbatimão está sendo feita de modo desordenado e prejudicial à manutenção das populações, mesmo em unidades de conservação. Nem os indivíduos menores (regeneração natural) escapam da ação extrativista tornando-se, mais suscetíveis á ação do fogo.

A forma como vem sendo conduzida a coleta da casca do *S. adstringens* é insustentável, portanto recomenda-se o emprego de técnicas de manejo sustentável, protocolos de extração e proteção de áreas contra o fogo, através de podas e cortes de melhora obtém-se a casca e, ao mesmo tempo beneficia o incremento dos indivíduos selecionados (BORGES FILHO & FELFILI, 2003).

Santos *et al.* (2005) sugerem que o manejo do barbatimão pode ser realizado pelo processo de podas em detrimento da retirada da casca do tronco, que na maioria das vezes conduz a planta à morte. Esses pesquisadores comentam que, devido ao alto teor de taninos nas folhas, pode-se fazer uso das mesmas como alternativa complementar no manejo de exploração da planta.

Andréia Fonseca Silva

M.Sc. em Botânica, pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), curadora do Herbário PAMG/EPAMIG e Bolsista FAPEMIG (BIP - 00042-14) Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: andreiasilva@epamig.br

Referências

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

BORGES FILHO, H. C.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca do barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, v.27, n.5, p.735-745, 2003.

BRANDÃO, M.; LACA-BUENDIA, J.P.; MACEDO, J.F. **Árvores nativas e exóticas do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2002, 528p.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. A comparative study of Cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v.9, p.277-289, 1993.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; DIAS, B.J.; REZENDE, A.V. Estudo fenológico do *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no Cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no

Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.1, p.83-90, 1999.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 2008, 384p.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 544p.

PANIZZA, S.; ROCHA, A.B.; GECCHI, R.; SOUZA-SILVA, R.A.P. *Stryphnodendron barbatiman* (Velloso) Martius: teor de tanino na casca e sua propriedade cicatrizante. **Revista de Ciências Farmacêuticas**, v. 10, p.101-106, 1988.

RIZZINI, C.T.; MORS, W.B. **Botânica econômica brasileira**. 2.ed. São Paulo: EDUSP, 1995, 248p.

RODRIGUES, V.E.G.; CARVALHO, D.A. **Plantas medicinais no domínio dos Cerrados**. Lavras: UFLA, 2001, 180p.

SANTOS, A.M.; ALVES, D.S.; PAULA, T.O. M.; MARTINS, E.R. Taninos totais em Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*): uma proposta de manejo sustentável. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 56., 2005. Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR/SBB, 2005.

SCALON, V.R. *Stryphnodendron*. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19133>>. Acesso em: 29 ago. 2014.

SILVA JÚNIOR, M.C. **100 Árvores do Cerrado: guia de campo** Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado. 2005, 278p.