

MG.BIOTA

v.7, n.4 – Janeiro/Março 2015
ISSN 1983-3687
Distribuição Gratuita

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



**Influência da altura de medição do diâmetro
na vegetação de Cerrado**

Sobrevivência de sementes e plântulas da erva-de-passarinho

***Hymenaea coubaril* L. (Jatobá)**

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 Teribebe
 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 Teribebe, Sandra Mara Esteves de Oliveira, Valéria Mussi Dias

Arte da Capa: Gilson dos S. Costa / Imprensa Oficial
Fotos: Josiane Silva Bruzanga, Ângelo Antônio Fernandes Esperança, Sílvia da Luz Lima Mota, Fabiana Alves Mourão

Foto Capa: Sílvia da Luz Lima Mota
Imagem: *Xylopiia aromática* (Lam.) Mart (pimenta de macaco)

Foto Contracapa: Evandro Rodney
Imagem: Parque Estadual do Sumidouro/MG

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 BIODIVERSIDADE
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

MG. BIOTA	Belo Horizonte	v. 7, n. 4	jan./mar.	2015
-----------	----------------	------------	-----------	------

SUMÁRIO

Editorial	03
Influência da altura de medição do diâmetro na florística e estrutura da vegetação lenhosa em área de Cerrado	
<i>Josiane Silva Bruzuinga, Sílvia da Luz Lima Mota, Márcio Leles Romarco de Oliveira, Israel Marinho Pereira</i>	04
Sobrevivência de sementes e plântulas da erva-de-passarinho <i>Struthanthus flexicaulis</i> Mart. (Loranthaceae)	
<i>Rafael Barros Pereira Pinheiro, Fabiana Alves Mourão, Claudia Maria Jacobi</i>	16
Em Destaque: <i>Hymenaea courbaril</i> L.	
<i>Josiane Silva Bruzuinga, Sílvia da Luz Lima Mota e Alba Valéria Rezende</i>	32

EDITORIAL

Os estudos e pesquisas sobre a composição vegetal das unidades de conservação são de extrema relevância para se conhecer a estrutura e funcionamento de comunidades vegetais nos diversos ecossistemas de nosso estado. É através desse conhecimento que se abrem possibilidades de elaborar planos de ação de manejo que visem à conservação das espécies. Nessa edição do MG.Biota dois artigos abordam estudos sobre áreas de cerrado e campo rupestre: o primeiro, realizado no Parque Estadual do Rio Preto, intitulado “Influência da altura de medição do diâmetro na florística e estrutura da vegetação lenhosa em área de Cerrado”, objetivou avaliar a composição florística e a estrutura fitossociológica em uma área de 36,5 ha. No segundo, “Sobrevivência de sementes e plântulas da erva-de-passarinho *Struthanthus flexicaulis* (Loranthaceae)”, o estudo foi realizado numa área de campo rupestre ferruginoso do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, com o objetivo de identificar as principais causas de mortalidade e detectar a influência do agrupamento de sementes nas etapas iniciais de desenvolvimento da erva-de-passarinho.

Em destaque, “*Hymenaea courbaril* L.”, popularmente conhecida como Jatobá, espécie reconhecida por suas propriedades medicinais e muito utilizada pelo valor comercial de sua madeira, que figura entre as dez mais valiosas e negociadas no mundo.

Janaína Aparecida Batista Aguiar

Gerente de Projetos e Pesquisas - IEF

Influência da altura de medição do diâmetro na florística e estrutura da vegetação lenhosa em área de Cerrado

Josiane Silva Bruzuinga¹, Sílvia da Luz Lima Mota¹, Márcio Leles Romarco de Oliveira², Israel Marinho Pereira²

Resumo

O estudo foi conduzido em 36,5 ha de Cerrado em São Gonçalo do Rio Preto-MG, onde avaliou-se a composição florística e a estrutura fitossociológica utilizando dois métodos. Nas dezessete parcelas de 1.000 m², amostrou-se todo indivíduo arbóreo com diâmetro ≥ 5 cm. Diâmetro este, tomado a 0,30 m do solo no método I e a 1,30 m do solo no método II. Os métodos diferiram quanto à densidade de indivíduos e composição, porém em relação ao valor de importância das espécies, não houve diferenciação. Assim, a escolha da altura de medição do diâmetro mínimo para inclusão no levantamento pode levar a diferentes estimativas dos parâmetros avaliados.

Palavras chave: Critério de inclusão, valor de importância, diversidade.

Abstract

The study was conducted in 36.5 ha of Cerrado in Sao Goncalo do Rio Preto-MG, which evaluated the phytosociological structure using two methods. In the seventeen plots of 1,000 m², was sampled every individual tree crown diameter ≥ 5 cm. This diameter, measured 0.30 m above the ground in method I and 1.30m in method II. The methods differed in density and floristic individuals, but in relation to the importance value of species, there was no differentiation. Thus, the choice of the height measurement of the minimum diameter for inclusion in the survey may lead to different estimates of the parameters evaluated.

Keywords: Inclusion criteria, importance value, diversity.

¹UnB – Doutorandas em Ciência Florestal, E-mail: bruzinganet@yahoo.com.br.

²UFVJM – Professores Adjuntos do Departamento de Engenharia Florestal - Doutor em Ciência Florestal.

Introdução

O bioma Cerrado é a savana tropical de maior diversidade vegetal, com cerca de 12 mil espécies fanerogâmicas (MENDONÇA *et al.*, 2008), ocupa cerca de 23% do território brasileiro, é o segundo maior bioma do País, superado pela Floresta Amazônica (RIBEIRO; WALTER, 2008). No Cerrado

estão presentes aproximadamente 5% da biodiversidade mundial (MMA, 2009), porém, apesar dessa elevada diversidade, apenas 2,48% de sua extensão está protegida por unidades de conservação de proteção integral e 0,03% por unidades de uso sustentável (ARRUDA *et al.*, 2008) (FIG. 1 e 2).



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 1 - Visão panorâmica do Cerrado *stricto sensu* no Parque Estadual do Rio Preto, município de São Gonçalo do Rio Preto/MG.

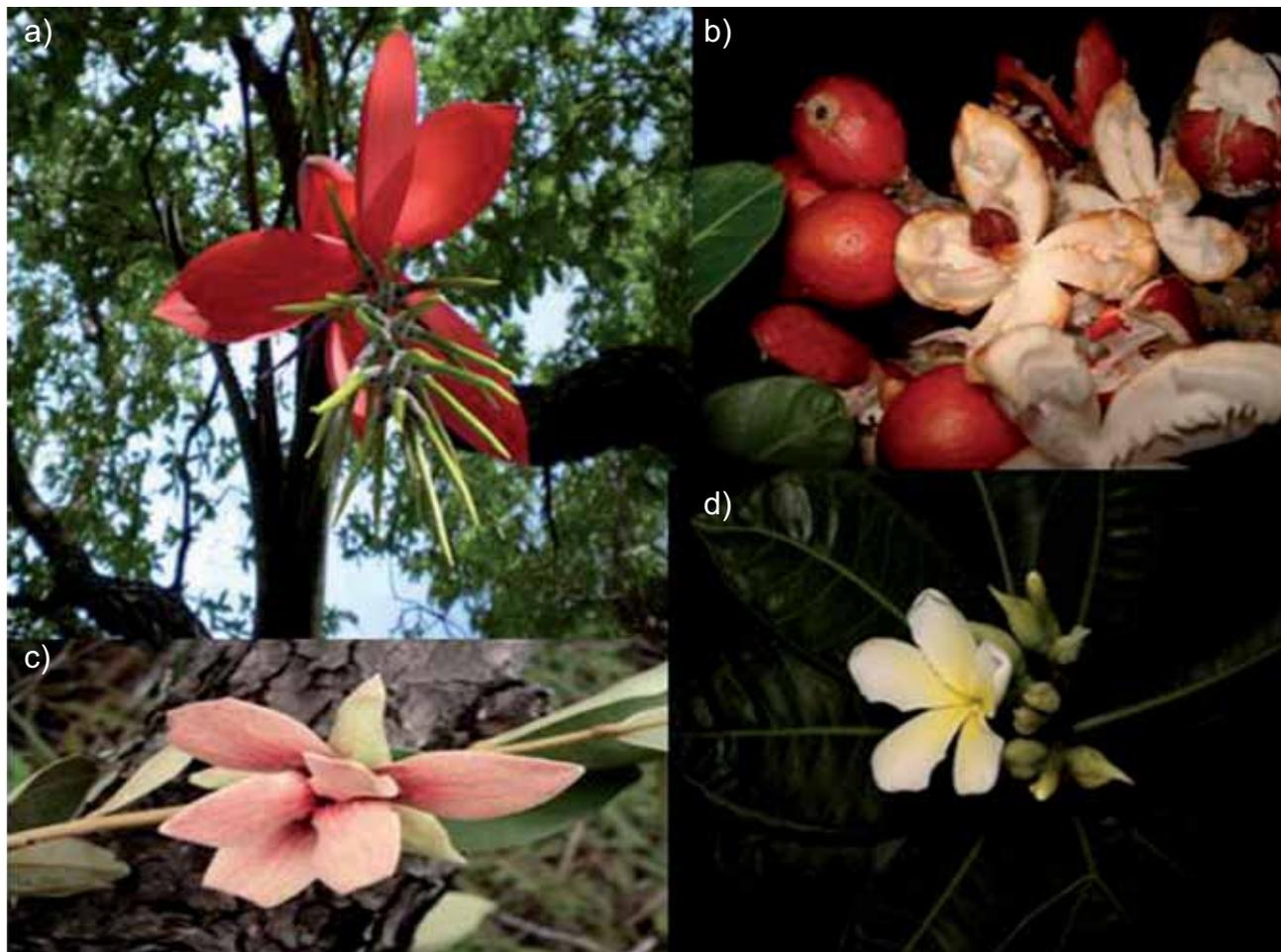


Foto: Angelo Antônio Fernandes Esperança

FIGURA 2 - Diversidade de espécies na área de Cerrado estudada.
 a) *Billbergia zebrina* (Herbert) Lindley (Bromélia zebrada);
 b) *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (Canjerana);
 c) *Duguetia furfuracea* (a. st.-hil.) Benth. & Hook. (Pindaúva do campo),
 d) *Himatanthus obovatus* (M.Arg.) Woods (Pau de leite).

Essa grande diversidade biológica e a organização estrutural dos indivíduos do Cerrado podem ser conhecidas por meio de inventários da vegetação. Esses conhecimentos são bases fundamentais para o desenvolvimento de planos de manejo para conservação dos fragmentos remanescentes de Cerrado. Segundo Gomes *et al.* (2004), essas informações fornecem ainda bases consistentes para a criação de unidades de conservação.

As metodologias comumente utilizadas nos inventários da vegetação são eficientes, porém variam em relação às condições estabelecidas, dependendo de uma prévia

avaliação da fitofisionomia ou da prática do autor (CARDOSO *et al.*, 2002). A altura do fuste tomada como base para medição do diâmetro mínimo para inclusão no inventário, por exemplo, é uma das condições “pré-estabelecidas” que divergem de autor para autor, mesmo se tratando de uma só fitofisionomia. A maioria dos inventários no bioma Cerrado utiliza a altura do fuste de 0,30 m do solo para medição do diâmetro mínimo (BALDUINO *et al.*, 2005; AMARAL *et al.*, 2006; AQUINO *et al.*, 2007; MEDEIROS *et al.*, 2008;). Contudo, não raro, outras alturas de medição também são utilizadas: 1,30m (CARVALHO; NASCIMENTO, 2009), 0,50m

(DURIGAN *et al.*, 2002) e ao nível do solo (FIDELIS; GODOY, 2003; FELFILI *et al.*, 2002).

Essas diferentes tomadas de altura para medição do diâmetro mínimo podem levar a diferentes conclusões do parâmetro florístico-estrutural da vegetação, além de impossibilitar comparações entre áreas. Com o exposto, o objetivo deste estudo foi verificar a influencia da altura de medição do diâmetro mínimo, nos padrões florísticos e estruturais de uma vegetação lenhosa em área de Cerrado.

Metodologia

O estudo foi realizado no Parque Estadual do Rio Preto (PERP), localizado no município de São Gonçalo do Rio Preto no Alto Vale do Jequitinhonha, nordeste de Minas Gerais (FIG. 3).

O PERP possui uma área de 10.755,00 ha com coordenada central 18° 07' 2.6" S e 43° 20' 51.7" W e altitude variando de 750 a 1620 m (IEF, 2004). O regime climático é do tipo Cwb, tipicamente tropical, conforme

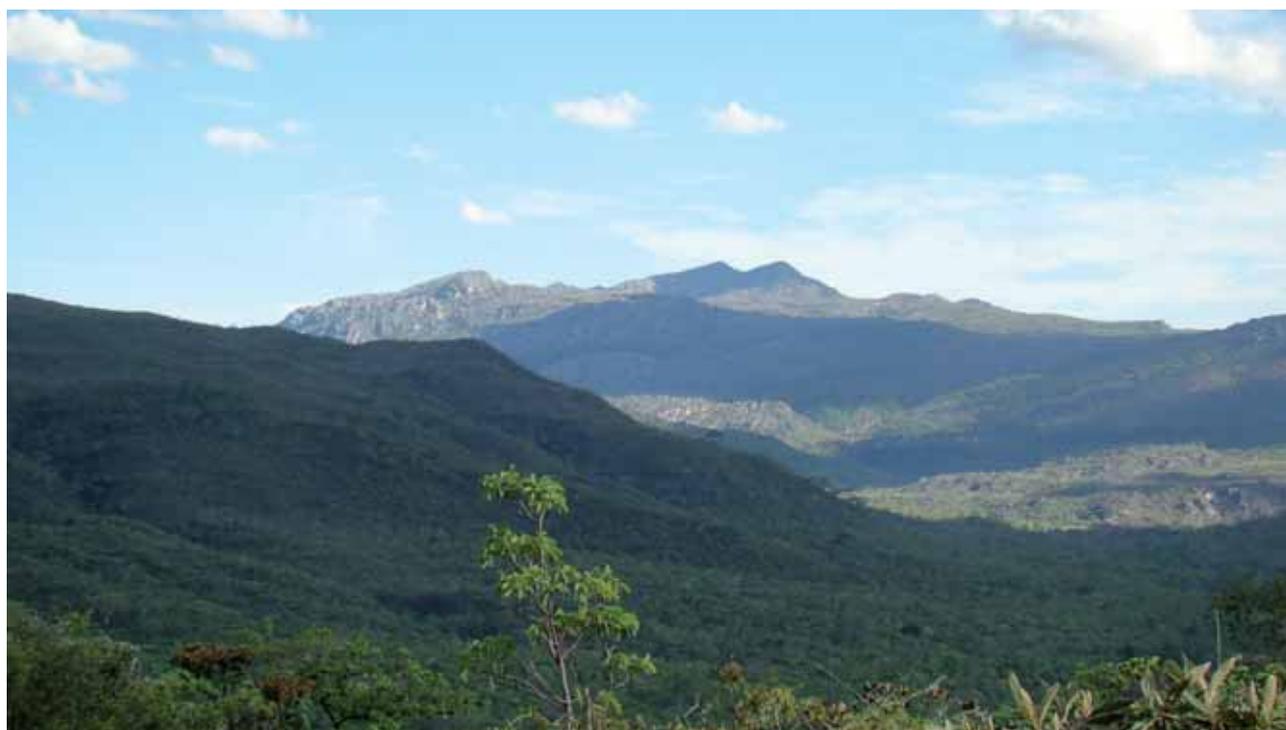


Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 3 - Visão panorâmica do Parque Estadual do Rio Preto município de São Gonçalo do Rio Preto/MG.

classificação de Koppen. A precipitação média anual varia de 1.250 a 1.350 mm e a temperatura média anual situa-se na faixa de 18° a 20°C. Possui umidade relativa do ar em torno de 70,6% (NEVES *et al.*, 2005) e o solo predominante é o Neossolo Litólico Psamítico, cascalhento, (IEF, 2004).

O levantamento da vegetação lenhosa foi realizado de 15 a 30 de janeiro de 2009 em uma área de Cerrado *stricto sensu* de 36,5ha

utilizando parcelas de área fixa, conforme estabelecido pelo Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado (FELFILI *et al.*, 1994). E o processo de amostragem utilizado foi o sistemático (LOETSCH; HALLER, 1973), alocando 17 (dezessete) parcelas de 20 x 50 m na área estudada.

Para verificar possíveis diferenças na estrutura da vegetação lenhosa, em relação à altura tomada para medição do

diâmetro mínimo de inclusão das árvores no levantamento, utilizaram-se duas diferentes alturas de medição: uma a 0,30m do solo, denominada método I (FIG. 4), e

outra a 1,30m do solo, denominada método II (FIG. 5). Essas alturas de medição foram escolhidas por serem as mais utilizadas para o bioma Cerrado.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 4 - Medição do diâmetro pelo método I (0,30 m do solo).



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 5 - Medição do diâmetro pelo método II (1,30 m do solo).

Dentro das parcelas em ambos os métodos mediu-se todos os indivíduos lenhosos que atendiam a condição de inclusão de cada método. Os indivíduos que apresentaram bifurcações abaixo das alturas de medição com pelo menos um fuste atendendo ao critério de inclusão, todos os outros fustes também foram medidos. Para o cálculo da área seccional, nestes casos, os diâmetros foram fundidos através da raiz da soma quadrática (SCOLFORO *et al.*, 1997).

O material botânico foi coletado e posteriormente identificado por meio de literatura especializada. As famílias e espécies amostradas foram organizadas, utilizando o sistema de classificação APG II (2003).

A comparação entre os dois métodos foi feita através da estrutura e riqueza florística observada em cada levantamento. Sendo a estrutura estimada pelos parâmetros fitossociológicos clássicos propostos por Mueller-Dombois; Ellenberg (1974) considerando área basal por hectare, e a riqueza através do número de espécies observadas.

Resultados

As estimativas dos parâmetros fitossociológicos utilizando o método de inclusão I (0,30m do solo) são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1

Ordenação das 40 espécies de maior VI ocorrentes em uma área de Cerrado *stricto sensu* no PERP em ordem decrescente de VI, utilizando o método I (0,30 m do solo)

Espécie	DR	FR	DoR	VI
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	7.68	3.52	9.13	6.78
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	3.16	2.90	11.58	5.88
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	6.43	2.48	5.16	4.69
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	4.88	2.07	5.97	4.31
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2.80	2.90	6.76	4.15
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	3.93	2.69	5.79	4.14
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	4.23	2.90	4.88	4.00
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schtdl.	5.24	2.69	4.05	4.00
<i>Xilopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	4.82	3.11	1.83	3.25
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns	2.56	2.90	3.83	3.10
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	3.63	2.69	2.91	3.08
<i>Plathymentia reticulata</i> Benth.	4.35	2.69	1.77	2.94
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	2.74	2.90	2.85	2.83
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	2.26	2.07	3.35	2.56
<i>Dyospirus</i> sp.	2.62	1.86	1.94	2.14
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	2.44	2.48	0.96	1.96
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	1.55	2.07	2.06	1.89
<i>Erythroxyllum deciduum</i> A. St.-Hil.	2.03	2.90	0.70	1.88
Não identificada 1	1.79	2.07	1.68	1.85
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	1.97	2.90	0.63	1.83
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schtdl.) K. Schum.	1.97	2.48	1.04	1.83
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	1.31	1.86	1.34	1.51
<i>Agarista oleifolia</i> (Cham.) G. Don	0.83	1.04	2.65	1.51
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	2.03	1.66	0.71	1.47
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	1.07	1.24	1.77	1.36
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	1.49	1.66	0.59	1.24
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	1.07	2.07	0.57	1.24
<i>Tabebuia</i> sp.	1.19	1.66	0.80	1.22
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0.83	1.86	0.76	1.15
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J. F. Macbr.	0.77	2.07	0.36	1.07
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil	0.89	1.24	1.05	1.06
<i>Hancomia speciosa</i> B. A. Gomes	0.89	1.86	0.41	1.05
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	1.13	1.45	0.46	1.01
<i>Kielmeyera coriácea</i> Mart. & Zucc.	1.25	1.04	0.73	1.00
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk	0.83	1.45	0.65	0.98
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0.36	0.62	1.90	0.96
<i>Roupala montana</i> Aubl.	0.777	1.66	0.40	0.94
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	0.60	1.24	0.49	0.78
Não identificada 2	0.66	1.45	0.20	0.77
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schldl.) Frodin	0.60	1.45	0.21	0.75

Legenda: DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e VI% = valor de importância.

Pelo método I (0,30 m do solo), foram encontrados 1.679 indivíduos distribuídos em 36 famílias botânicas sendo 3 não identificadas, 64 gêneros e 82 espécies sendo 16 não identificadas. As famílias de maior abundância foram Fabaceae (289), Vochysiaceae (213), Annonaceae (142), Caryocaraceae (129) e Asteraceae (115).

Maior riqueza de espécies foi encontrada nas famílias Fabaceae (11), Vochysiaceae (8), Rubiaceae (5) Bignoniaceae (5). As espécies com os maiores índices de valor de importância foram: *Caryocar brasiliense* (6,78), *Terminalia fagifolia* (5,88), *Eremanthus erythropappus* (4,69), *Qualea dichotoma* (4,30), *Hymenaea courbaril* (4,15), *Qualea*

parviflora (4,14), *Kielmeyera lathrophyton* (4,0) e *Lafoensia vandelliana* (3,99). A área basal calculada foi de 11,66 m².

As estimativas dos parâmetros

fitossociológicos utilizando o método de inclusão II (1,30m do solo) são apresentadas na Tabela 2.

TABELA 2

Ordenação das 40 espécies de maior VI, ocorrentes em uma área de Cerrado *stricto sensu*, no PERP, em ordem decrescente de VI, utilizando o método II (1,30 m do solo)

Espécie	DR	FR	DoR	VI
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	9.31	4.30	10.00	7.87
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	3.56	3.54	12.98	6.69
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	3.47	3.29	8.30	5.02
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	5.93	2.53	6.53	5.00
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	4.40	3.29	5.43	4.38
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	6.52	2.53	3.98	4.35
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	5.08	3.29	4.64	4.34
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schtdl.	5.59	3.29	3.57	4.15
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A. Robyns	2.62	3.54	3.86	3.34
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	3.98	3.29	2.67	3.31
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	3.30	3.29	3.29	3.30
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	4.06	3.29	1.48	2.94
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	2.71	1.77	3.49	2.66
<i>Xilopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	3.39	3.04	1.14	2.52
Não identificada smv	2.37	2.53	1.95	2.28
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	1.86	2.53	2.12	2.17
<i>Dyospirus</i> sp.	1.86	2.03	2.09	1.99
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	1.86	2.78	0.75	1.80
<i>Agarista oleifolia</i> (Cham.) G. Don	1.10	1.27	2.88	1.75
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	1.44	2.03	1.64	1.70
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	1.44	1.52	1.71	1.56
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schtdl.) K. Schum.	1.52	2.53	0.51	1.52
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hil.	1.35	2.28	0.51	1.38
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	1.69	1.77	0.62	1.36
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil	1.19	1.52	1.32	1.34
<i>Bowdichia virgiloides</i> Kunth	0.93	2.03	0.81	1.26
<i>Tabebuia</i> sp.	1.27	1.52	0.78	1.19
<i>Kielmeyera coriácea</i> Mart. & Zucc.	1.69	1.01	0.82	1.18
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	1.02	2.03	0.49	1.18
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0.42	0.76	2.08	1.09
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	1.10	1.77	0.37	1.08
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J. F. Macbr.	0.76	2.03	0.31	1.03
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk	0.93	1.52	0.60	1.02
<i>Roupala Montana</i> Aubl.	0.68	1.77	0.36	0.94
<i>Hancomia speciosa</i> B. A. Gomes	0.76	1.52	0.40	0.89
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	0.76	1.27	0.28	0.77
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	0.59	1.27	0.44	0.77
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex A. DC.) Standl.	0.51	1.27	0.39	0.72
<i>Vochysia elliptica</i> (Spr.) Mart.	0.68	1.01	0.28	0.66
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0.59	1.01	0.15	0.58

Legenda: DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa e VI% = valor de importância.

No método II (1,30 m do solo), encontrou-se 1.180 indivíduos distribuídos em 32 famílias sendo 2 não identificadas, 26 gêneros e 70 espécies sendo 11 não identificadas. As famílias de maior abundância foram Fabaceae (210), Vochysiaceae (171), Caryocaraceae (110), Annonaceae (87), e Asteraceae (83). Maior riqueza de espécies foi encontrada nas famílias: Fabaceae (10), Vochysiaceae (7), Bignoniaceae (5) e Rubiaceae (4). As espécies com os maiores índices de valor de importância foram: *Caryocar brasiliense* (7,92), *Terminalia fagifolia* (6,79), *Hymenaea courbaril* (5,02), *Qualea dichotoma* (4,99), *Qualea parviflora* (4,38), *Eremanthus erythropappus* (4,35), *Kielmeyera lathrophyton* (4,34) e *Lafoensia vandelliana* (4,15). A área basal calculada foi de 8,31m².

Discussão

A maior densidade de indivíduos encontrados no levantamento através do método I (0,30 m do solo) pode ser explicada, em partes, por algumas hipóteses: a área estaria em estágio secundário de regeneração ou pela dificuldade de definir em campo onde termina o fuste e onde começa a copa da árvore; ou pelas próprias características estruturais da fisionomia desta área de Cerrado.

Essa diferença na densidade é relevante, principalmente quando o objetivo do levantamento for quantificar o volume de madeira. Visto que o método I (0,30 m do solo) além de ter quantificado um maior número de indivíduos, foram mensurados diâmetros maiores devido à altura de medição ter sido menor que no método II (1,30 m do solo). Pois a tendência natural da maioria das espécies é a diminuição do diâmetro com o aumento da altura (MACHADO *et al.*, 2004). E sabendo que o diâmetro tem maior

contribuição para o volume que a altura, provavelmente o levantamento utilizando o método I (0,30 m do solo) levaria a um maior volume estimado que no levantamento utilizando o método II (1,30 m do solo).

Já em relação à importância ecológica das espécies os métodos não diferiram muito. Em ambos os levantamentos (método I e método II), as famílias Fabaceae e Vochysiaceae apresentaram maior riqueza de espécies e maior densidade. Estes resultados são comparáveis a alguns trabalhos conduzidos em áreas de cerrado, em que estas famílias também são as mais representativas em número de espécies (ROSSI *et al.*, 1988; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993; PAGANO *et al.*, 1989).

Quanto aos valores de importância das espécies ocorreu diferença na ordenação das mesmas conforme método adotado. No método I (0,30 m do solo) *Eremanthus erythropappus* aparece como a terceira espécie de maior Índice de Valor de Importância (IVI), já no método II (1,30 m do solo) a terceira espécie de maior IVI é a *Hymenaea courbaril*. Os IVI's das espécies melhor colocadas, assim como os parâmetros DR, FR e DoR são relativamente maiores no levantamento utilizando o método II (1,30 m do solo). Tal observação pode ser atribuída ao menor número de indivíduos amostrados no método II (1,30 m do solo).

A *Xylopia aromática* (FIG. 6) obteve a 9^o posição no método I (0,30 m do solo) e a 14^o no método II (1,30 m do solo). Em outros trabalhos, cuja metodologia foi a 0,30 m do solo (ROSSI *et al.*, 1988; FELFILI; SILVA-JÚNIOR, 1993), esta espécie esteve entre as 10 maiores em IVI. O que demonstra que a altura tomada a 1,30 m pode estar influenciando na definição da importância desta espécie na comunidade.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 6 - Flor de *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. conhecida na região como pimenta de macaco.

Porém essa diferença não foi relevante, ou seja, tendo em vista que na recuperação de ambientes adjacentes à área do levantamento, é recomendado o uso das espécies de maior importância, não seria diferente o uso do levantamento utilizando o método I (0,30 m do solo) ou o método II (1,30 m do solo).

Considerações finais

O critério de inclusão a 0,30 m foi mais eficaz para captar a densidade de indivíduos na área de cerrado estudada, visto que a 1,30 m muitos indivíduos não foram incluídos no levantamento. Isso se deve ao porte predominante dos indivíduos dessa fisionomia, onde a 1,30 m de altura muitos já apresentam sua copa. Assim como para a densidade, o método I (0,30 m do solo) captou um maior número de espécies e famílias, sendo mais eficiente para estudar a composição florística. Já em relação ao

valor de importância das espécies, não houve diferenciação entre os métodos.

Este resultado mostra a importância da escolha da altura de medição nos inventários florestais para o manejo das Unidades de Conservação. Uma vez que a definição de áreas prioritárias para conservação dentro das Unidades pode ser feita com base na presença de espécies raras, endêmicas, espécies de importância cultural, etc. E essas espécies poderão não ser detectadas no inventário de reconhecimento em virtude da altura de medição do diâmetro mínimo escolhido. Podendo incorrer em inferência equivocada a cerca da importância da área para prioridade de conservação.

Referências

AMARAL, A. G.; PEREIRA, F. F. O.; MUNHOZ, C. B. R. Fitossociologia de uma área de cerrado rupestre na Fazenda Sucupira, Brasília-DF. *Cerne*, Lavras-MG, v. 12, n. 4, p. 350-359, 2006.

- APG. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 141, p. 399-436, 2003.
- AQUINO, F. G. A.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de Cerrado, Balsas, Maranhão. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 31, n. 5, 2007.
- ARRUDA, M. B. *et al.* Ecorregiões, Unidades de Conservação e Representatividade Ecológica do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F., (Orgs), **Cerrado: ecologia e flora**. v.1, cap. 8, p. 229-270, Embrapa Cerrados- Brasília, DF, 2008.
- BALDUINO, A. P. C. *et al.* Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-Mg. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n. 1, p. 25-34, 2005.
- BRASIL Ministério de Meio Ambiente. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite**: monitoramento do bioma Cerrado, 2002 a 2009. Brasília, Centro de Sensoriamento Remoto. IBAMA, 2009. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/>>. Acesso em: dez. 2012.
- CARDOSO, E.; MORENO, M. I. C.; GUIMARÃES, A. J. M. Estudo fitossociológico em área de cerrado *sensu stricto* na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro - Perdizes, MG. **Caminhos de Geografia**, v. 3, n. 5, 2002.
- CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica Submontana - Silva Jardim-RJ, Brasil. **Revista Árvore**, v. 33, n. 2, Viçosa, 2009.
- DURIGAN, G. *et al.* Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Bot. Bras.** São Paulo, v. 16, n. 3, 2002.
- FELFILI, J. M. *et al.* Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Acta Bot. Bras.** São Paulo, v. 16, n. 1, 2002.
- FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. A comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, n. 9, p. 277-289, 1993.
- FELFILLI, J.A. *et al.* Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação & solos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, p.1-166. 1994.
- FIDELIS, A. T.; GODOY, S. A. P. Estrutura de um cerrado *strico sensu* na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Bot. Bras.** São Paulo, v.17, n.4, 2003.
- GOMES, B. Z., MARTINS, F. R.; TAMASHIRO, J. Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, p. 249-262, 2004.
- LOESTCH, F.; HALLER, K. E. **Forest inventory**. Wien: BLV-Munchen, Basel. v. 1. 1964. 436p.
- MACHADO, S. A., *et al.* Comparação de modelos de afilamento do tronco para diferentes idades e regimes de desbastes em plantações de *Pinus oocarpa* Schiede. **Bol. Pesq. Fl.**, Colombo, n. 48, p. 41-64, 2004.
- MEDEIROS, M. B.; WALTER, B. M. T.; SILVA, G. P. Fitossociologia do cerrado *stricto sensu* no município de Carolina, MA, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 285-294, 2008.
- MENDONÇA, R. C. *et al.* 2008. Flora vascular do bioma Cerrado. In: In: Sano S.M.; ALMEIDA, S. P.; Ribeiro, J. F. **Cerrado: ecologia e Flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008 v. 2 p. 421-1279.
- MUELLER DOMBOIS, D.Y.; ELLENBERG, M. **Aims and methods in vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974. 547p.
- NEVES, S.C.; ABREU, P. A. A.; FRAGA, L. M. S. 2005. Fisiografia. In SILVA, A.C.; PEDREIRA, L. C.; ABREU, P. A. A. (eds.). **Serra do Espinhaço Meridional: paisagens e ambientes**. Editora: O Lutador. Belo Horizonte, p. 47-58.
- PAGANO, S.N.; CESAR, O.; LEITÃO-FILHO, H. F. Estrutura fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo da vegetação de cerrado da área de proteção ambiental (APA) de Corumbataí - Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 49, n. 1, p. 49-59, 1989.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano *et al.* (Eds)

Cerrado: ecologia e flora. Brasília, DF: Embrapa Cerrados. v. 1, p. 151.

ROSSI, C. V.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; SANTOS, C. E. N. Fitossociologia do estrato arbóreo do Cerrado (*Sensu stricto*) no Parque Ecológico Norte, Brasília - DF. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, n. 2, p.49-56, 1988.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341p. Textos Acadêmicos.

STCP Engenharia de Projetos. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto.** Curitiba: STCP; Belo Horizonte: Instituto Estadual de Florestas. 2004. Análise de Unidade de Conservação, Encarte 3.

Agradecimentos

Aos parceiros do projeto “Desenvolvimento de tecnologias para produção sustentável de três espécies do cerrado para o Alto Jequitinhonha/MG”, do qual este trabalho faz parte: FAPEMIG, IEF, Governo do Estado de Minas Gerais, ARCELOR MITTAL, UFVJM, FUNDAEPE.

Sobrevivência de sementes e plântulas da erva-de-passarinho *Struthanthus flexicaulis* Mart. (Loranthaceae)

Rafael Barros Pereira Pinheiro¹; Fabiana Alves Mourão²; Claudia Maria Jacobi²

Resumo

Struthanthus flexicaulis é uma erva-de-passarinho, cujas sementes são depositadas sobre os galhos de plantas hospedeiras por aves. Após a dispersão estas sementes necessitam passar por diversas barreiras ecológicas até se desenvolverem em plantas adultas. O objetivo desse trabalho foi identificar as principais causas de mortalidade e detectar a influência do agrupamento de sementes nas etapas iniciais do desenvolvimento de *S. flexicaulis*. Este estudo foi realizado numa área de campo rupestre ferruginoso do Parque Estadual da Serra do Rola Moça. Não foi detectada competição entre indivíduos agregados, no entanto, a agregação influenciou na predação das sementes. A sobrevivência final foi muito reduzida demonstrando uma grande vulnerabilidade dos indivíduos nos estágios de semente e plântula. A mortalidade decaiu gradualmente durante os experimentos.

Palavras chave: predação de sementes; germinação; plântulas; erva-de-passarinho; *Struthanthus flexicaulis*.

Abstract

Struthanthus flexicaulis is a mistletoe whose seeds are deposited on the branches of host plants by birds. After dispersal, these seeds need to overcome a series of ecological barriers until they develop into adult plants. The aim of this work was to identify the main causes of seed mortality and to detect the influence of seed aggregation in the initial stages of *S. flexicaulis* development. The study was conducted in an area of ironstone outcrop within Serra do Rola Moça State park. Although no competition was detected among clustered individuals, grouping influenced seed predation. Final seedling survival was much reduced, indicating great vulnerability of the seed and seedling stages. Mortality decreased gradually during the experiments.

Keywords: Seed predation; germination; seedling; mistletoe; *Struthanthus flexicaulis*.

¹ Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral – ICB. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte. MG 31270-901. Brasil. E-mail: rafael-bpp@hotmail.com.

² Laboratório de Ecologia de Interações Animal - Planta, Departamento de Biologia Geral – ICB. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Antônio Carlos, 6627. Belo Horizonte. MG 31270-901. Brasil.

Introdução

Durante o desenvolvimento de plantas, as etapas de semente e plântula são as mais vulneráveis, e os fatores causadores de mortalidade nestes estágios podem provocar efeitos profundos no sucesso reprodutivo e no recrutamento de indivíduos adultos (SCHUPP, 1990; NORGHAUER, 2006). Em plantas parasitas o sucesso reprodutivo e o recrutamento de novos indivíduos dependem de dois fatores principais: de um agente dispersor e da compatibilidade entre parasita e hospedeira. No Brasil, as plantas parasitas são popularmente conhecidas como ervas-de-passarinho, pois a dispersão da maioria das espécies ocorre através da deposição, por aves, de suas sementes sobre os galhos das hospedeiras (ARRUDA *et al.*, 2006). Este tipo de dispersão frequentemente resulta em agregação das sementes em determinadas hospedeiras (AUKEMA & DEL-RIO, 2002; GREEN *et al.*, 2009). Para o completo estabelecimento, as ervas-de-passarinho necessitam de uma planta que não apresente defesas efetivas contra a fixação, germinação e a penetração do haustório, uma raiz modificada que se insere no tecido vascular da hospedeira (YAN, 1993; SARGENT, 1995; CALVIN & WILSON, 2006).

Após a deposição é necessário que as sementes superem diversas barreiras antes de alcançar o estágio adulto. Primeiramente é preciso que as sementes se mantenham aderidas à hospedeira até que germinem. Essa adesão inicial ocorre através da viscina presente na semente (GUERRA, 2005). Vários processos afetam a sobrevivência de sementes nesta fase, dentre eles, a perda da adesão provocada por mecanismos físicos e químicos, e a predação. Segundo

Norghauer (2006) a predação pós-dispersão de sementes representa uma potente força ecológica e evolutiva em populações de plantas e na comunidade como um todo, pois pode alterar os padrões de sucesso reprodutivo e recrutamento de plântulas.

Uma das mais importantes teorias ecológicas relacionadas à predação de sementes é o modelo Janzen-Connell que, dentre outras implicações, prevê uma correlação positiva entre predação pós-dispersão e a densidade de sementes disponíveis ao predador (JANZEN, 1970; JANZEN, 1971; CONNELL, 1971). Esta teoria é suportada por diversos estudos posteriores nos quais foi demonstrada a existência de predação de sementes dependente de densidade para várias espécies (HOWE & SMALLWOOD, 1982; HULME & BORELLI, 1999; SÁNCHEZ-CORDERO & MARTÍNEZ-GALLARDO, 1998). Uma das explicações para tal padrão é a maior ocorrência de encontros do predador com o recurso (HULME & BORELLI, 1999).

Após a germinação se inicia o processo de formação do haustório das plantas parasitas (YAN, 1993; PRESS *et al.*, 1999). O crescimento, a sobrevivência e o sucesso reprodutivo das ervas-de-passarinho são altamente dependentes da capacidade de retirar recursos através desta conexão (YAN, 1993; AUKEMA & DEL-RIO, 2002). O processo de desenvolvimento do haustório pode ser afetado por uma série de fatores, dentre eles, características físicas, estruturais e químicas dos galhos das hospedeiras (YAN & REID, 1995; PRESS *et al.*, 1999; ARRUDA *et al.*, 2006; PRESS & PHOENIX, 2005).

Struthanthus flexicaulis Mart. (Loranthaceae) é uma das ervas-de-passarinho brasileiras mais comuns, de

ampla distribuição principalmente nas áreas de cerrado do Brasil Central (RIZZINI, 1980). Esta espécie é considerada uma hemiparasita, pois retira água e sais minerais de suas hospedeiras, possui folhas clorofiladas e realiza fotossíntese (CALDER & BERNARDT, 1983; EHLERINGER *et al.*, 1985; CALVIN & WILSON, 2006). Possui ramos longos e flageliformes, e pequenos frutos carnosos contendo apenas uma semente, os quais são consumidos em grande quantidade por aves dispersoras. A dispersão ocorre através da ingestão do fruto, seguida por regurgitação e deposição da semente sobre o galho da planta hospedeira (GUERRA, 2005).

Diversos autores têm destacado a importância de estudos focados na ecologia das plantas parasitas e em seu papel nos ecossistemas (AUKEMA, 2003; PRESS & PHOENIX, 2005). Porém, poucos estudos ecológicos foram encontrados contemplando as fases iniciais de desenvolvimento destas plantas. O objetivo deste trabalho foi quantificar a mortalidade nas etapas iniciais do desenvolvimento de *S. flexicaulis*, identificar as principais causas de perdas nessas etapas e detectar a influência do agrupamento de sementes sobre estes processos.

Materiais e métodos

Área de estudos

Os experimentos e observações foram realizados em campos ferruginosos do Parque Estadual da Serra do Rola Moça (20°03'60"S, 44°02'00"W, 1300m), localizados na porção noroeste do Quadrilátero Ferrífero, a 35 km do centro Belo Horizonte/MG. A Serra do Rola Moça pertence à Cadeia do Espinhaço, um

conjunto de serras que atravessa de Norte a Sul os estados de Minas Gerais e Bahia, com cotas altimétricas que variam de 700 a 2.000 metros. O clima da região é do tipo mesotérmico, com uma pronunciada estação seca de abril a setembro e temperatura média anual de 25°C (IBRAM, 2003). Ao longo da Serra do Espinhaço, em altitudes acima de 900m, a vegetação de campos rupestres se destaca na paisagem (VIANA & LOMBARDI, 2007). A vegetação é baixa, composta por poucos indivíduos de porte arbóreo, dominada por dicotiledôneas como Asteraceae, Fabaceae e Myrtaceae, e monocotiledôneas como Poaceae, Cyperaceae e Orchidaceae (VIANA & LOMBARDI, 2007, JACOBI *et al.*, 2007).

Experimento em campo

Dois experimentos foram realizados nos anos de 2009 e 2010, durante as épocas de frutificação de *S. flexicaulis*, em áreas distintas de um mesmo afloramento ferruginoso. Para cada experimento foi utilizado um número diferente de sementes devido a disponibilidade em cada período.

Para o primeiro experimento foram selecionados 32 indivíduos de *Mimosa calodendron* Mart. (Fabaceae) (FIG. 1A). A espécie escolhida é uma das principais hospedeiras de *S. flexicaulis* (FIG. 1B) no local de estudo (MOURÃO *et al.*, 2006, MOURÃO *et al.*, 2009). Em cada um dos indivíduos foram colocadas 20 sementes de *S. flexicaulis* (total de 640 sementes), distribuídas em galhos com espessura variando entre 0,5 e 1 cm de diâmetro. Em 5 galhos foi depositada uma semente isolada e em 3 galhos foram depositadas 5 sementes com distância máxima de 1cm entre estas (FIG. 2A). A espessura dos galhos foi

escolhida com base em experimento piloto e em dados bibliográficos (SARGENT, 1995; ARRUDA *et al.*, 2006). Na data da deposição, frutos maduros de *S. flexicaulis* foram coletados diretamente dos ramos que parasitavam *M. calodendron*, de modo a minimizar o efeito de diferentes hospedeiras sobre a formação dos frutos da parasita, já que *S. flexicaulis* é generalista (MOURÃO *et al.*, 2006). Os frutos foram abertos manualmente para retirada do exocarpo (casca do fruto) e fixados nos galhos de *M. calodendron* utilizando a própria viscina da semente. Após a deposição, as contagens de sementes aderidas e predadas foram realizadas após 1, 2, 5, 7 e 15 dias de experimento. Aos 195 dias as plântulas sobreviventes foram contadas e suas

alturas medidas com a utilização de um paquímetro. Não houve marcação individual das sementes e plântulas, somente dos galhos em que estas se localizavam.

No segundo experimento foram utilizados 20 indivíduos de *M. calodendron*, nos quais foram depositadas 400 sementes de *S. flexicaulis*, seguindo o mesmo padrão de deposição e procedimentos do experimento anterior. As sementes foram monitoradas em 13 datas: 1, 2, 5, 7, 15, 30, 45, 75, 105, 135, 165, 195 e 225 dias após a deposição, observando a fixação, predação, germinação e formação de plântulas a partir destas (FIG. 2B). As plântulas estabelecidas tiveram suas alturas medidas e foram monitoradas até o fim do experimento.



FIGURA 1 – A) *Mimosa calodendron* florida na área de estudo.



FIGURA 1 – B) *Struthanthus flexicaulis* adulta e com frutos em destaque.



Fotos: Fabiana Alves Mourão



FIGURA 2 – A) Sementes agrupadas de *S. flexicaulis* depositadas manualmente sobre um galho de *M. calodendron*;
B) Plântulas que se desenvolveram durante o experimento.

Análise dos dados

Foram monitorados os processos de adesão, predação e germinação de sementes, estabelecimento, crescimento e sobrevivência de plântulas. Os dados de cada experimento foram analisados separadamente e também comparados entre os experimentos quando passíveis de comparação.

Foi calculada, com base no número de sementes depositadas, a porcentagem de adesão das sementes nos primeiros 15 dias de experimento. Foram realizados testes qui-quadrado de independência para a adesão de sementes agrupadas e isoladas, em ambos os experimentos, e também para comparação entre os experimentos.

A predação foi considerada apenas quando as sementes monitoradas apresentavam danos visíveis. Devido à impossibilidade de detectar a real causa de perda, sementes completamente removidas não foram contabilizadas como predadas.

Foram realizados testes qui-quadrado de independência para o número de sementes predadas e também para o número de galhos em que houve predação. Foram ajustadas curvas de equação logarítmica para os gráficos do número de galhos nos quais ocorreu predação e do número de sementes predadas, tanto em galhos com sementes isoladas quanto em galhos com sementes agrupadas.

As sementes foram consideradas germinadas a partir do desenvolvimento visível da radícula. A porcentagem de germinação foi calculada com base no número total de sementes depositadas no início do experimento. Os indivíduos foram considerados plântulas estabelecidas a partir do surgimento do primeiro conjunto de folhas (conforme NORTON *et al.*, 2002).

Foram realizados testes qui-quadrado de independência para a taxa de sementes germinadas agrupadas e isoladas do segundo experimento, e também para o percentual de estabelecimento de plântulas. Não foram realizadas análises destas duas etapas no primeiro experimento.

Para as análises relacionadas ao tamanho das plântulas, foram realizados testes T de Student quando os dados apresentavam distribuição normal e testes U de Mann-Whitney quando isso não ocorria. No primeiro experimento houve medição do tamanho das plântulas sobreviventes 195 dias após a deposição. Foi realizado um teste T de Student para comparação do tamanho destas plântulas quando isoladas ou agrupadas. No segundo experimento, as plântulas foram medidas em todas as datas até 225 dias após o experimento. Foi realizado um teste U de Mann-Whitney para comparação do tamanho das plântulas sobreviventes ao final do experimento, e também para comparação entre os experimentos, do tamanho das plântulas sobreviventes ao 195º dia.

No primeiro experimento houve contagem do número de plântulas sobreviventes 195 dias após a deposição, enquanto no segundo experimento, as plântulas foram monitoradas em todas as datas até 225 dias após o experimento. Foram realizados testes qui-quadrado de independência para comparação da sobrevivência final de sementes isoladas e agrupadas em cada experimento, assim como para comparação entre os experimentos.

Resultados e discussão

Não houve diferenças significativas entre sementes agrupadas e isoladas nos

processos de adesão, e no crescimento e sobrevivência de plântulas, no primeiro experimento. Resultado semelhante foi encontrado no segundo experimento nos processos de adesão e germinação de sementes, estabelecimento, crescimento e sobrevivência de plântulas (TAB. 1). A ausência de influência do agrupamento nestes processos indica que não há competição entre os indivíduos durante as etapas iniciais do desenvolvimento de *S. flexicaulis*. Tal resultado já era esperado para a etapa de semente, uma vez que o recurso utilizado para a germinação se encontra

nas reservas da própria semente (RAVEN *et al.*, 2001). Já na etapa de plântulas, a falta de competição pode ser explicada pelo pequeno tamanho dos indivíduos durante este estágio, não excluindo, entretanto, a possibilidade de existência de competição entre indivíduos adultos agrupados num mesmo galho, ou até em uma mesma planta hospedeira. À medida que a erva-de-passarinho se desenvolve, sua necessidade de absorver nutrientes também aumenta (TENNAKOON & PATE, 1996), e os recursos da hospedeira podem se tornar limitantes, gerando competição.

TABELA 1

Dados comparativos entre sementes isoladas e agrupadas nos experimentos

Primeiro Experimento			
	Isoladas	Agrupadas	Teste estatístico
Adesão (15° dia)	61,9%	57,5%	$\chi^2=0,52$; gl=1; $p>0,05$
Tamanho médio das Plântulas (195° dia)	2,3 cm	5,6 cm	$T=-2,0787$; $n=19$; $p>0,05$
Sobrevivência Final (195° dia)	5%	5,4%	$\chi^2=0,239$; gl=1; $p>0,05$
Sementes predadas	12,5%	13,5%	$\chi^2=0,087$; gl=1; $p>0,05$
Galhos nos quais houve predação	12,5%	37,5%	$\chi^2=21,943$; gl=1; $p<0,05$
Segundo Experimento			
	Isoladas	Agrupadas	Teste estatístico
Adesão (15° dia)	88%	89,3%	$\chi^2=0,136$; gl=1; $p>0,5$
Germinação	28%	23,7%	$\chi^2=0,756$; gl=1; $p>0,1$
Estabelecimento de Plântulas	6%	9%	$\chi^2=0,767$; gl=1; $p>0,1$
Tamanho Médio das Plântulas (225° dia)	5,9 cm	10,8 cm	$U=50$; $n=20$; $p>0,1$
Sobrevivência Final (225° dia)	3%	5,7%	$\chi^2=0,002$; gl=1; $p>0,5$

No primeiro experimento, a porcentagem de predação foi maior em galhos com 5 sementes (37,5%) do que nos galhos com apenas uma semente (12,5%) (TAB. 1). A curva cumulativa de porcentagem de galhos nos quais houve predação ajustou-se bem a uma equação logarítmica em ambos os casos (GRÁF. 1). Este foi o único processo em que o agrupamento de sementes provocou diferenças estatisticamente significativas. Tal resultado indica que a agregação do recurso aumenta a atratividade deste para o predador, facilitando a sua localização através da visão, olfato ou outro mecanismo sensorial; e corrobora a hipótese de que a

predação tende a ser mais frequente com o aumento da densidade dos recursos (JANZEN, 1970; JANZEN, 1971, HOWE & SMALLWOOD, 1982). Em contrapartida, a porcentagem total de sementes predadas foi similar: 12,5% no caso de sementes isoladas e 13,5% no de sementes agrupadas (TAB. 1). A curva cumulativa de porcentagem de sementes predadas também se ajustou a uma equação logarítmica, tanto para sementes isoladas quanto para sementes agrupadas (GRÁF. 2). A média de sementes consumidas no recurso agrupado (5 sementes) foi de 1,86. Quase metade dos galhos que sofreram predação (48,6%) teve

apenas uma semente consumida (GRÁF. 3). O consumo de 4 ou 5 sementes ocorreu em apenas 5,7% dos galhos (GRÁF. 3). Tais resultados indicam que, embora o recurso agregado pudesse ser mais facilmente localizado pelo predador, ele não era completamente consumido. Devido à proximidade entre as sementes todo o agrupamento é reconhecido pelo predador como um único recurso, porém mais

atrativo. O consumo incompleto do recurso pode ser consequência de uma predação por animal de tamanho reduzido, cuja saciedade é alcançada mais facilmente. A diminuição do percentual diário de predação no decorrer do experimento ocorreu porque não houve reposição do recurso e à medida que as sementes eram consumidas, os galhos passavam a ter menor número de sementes.

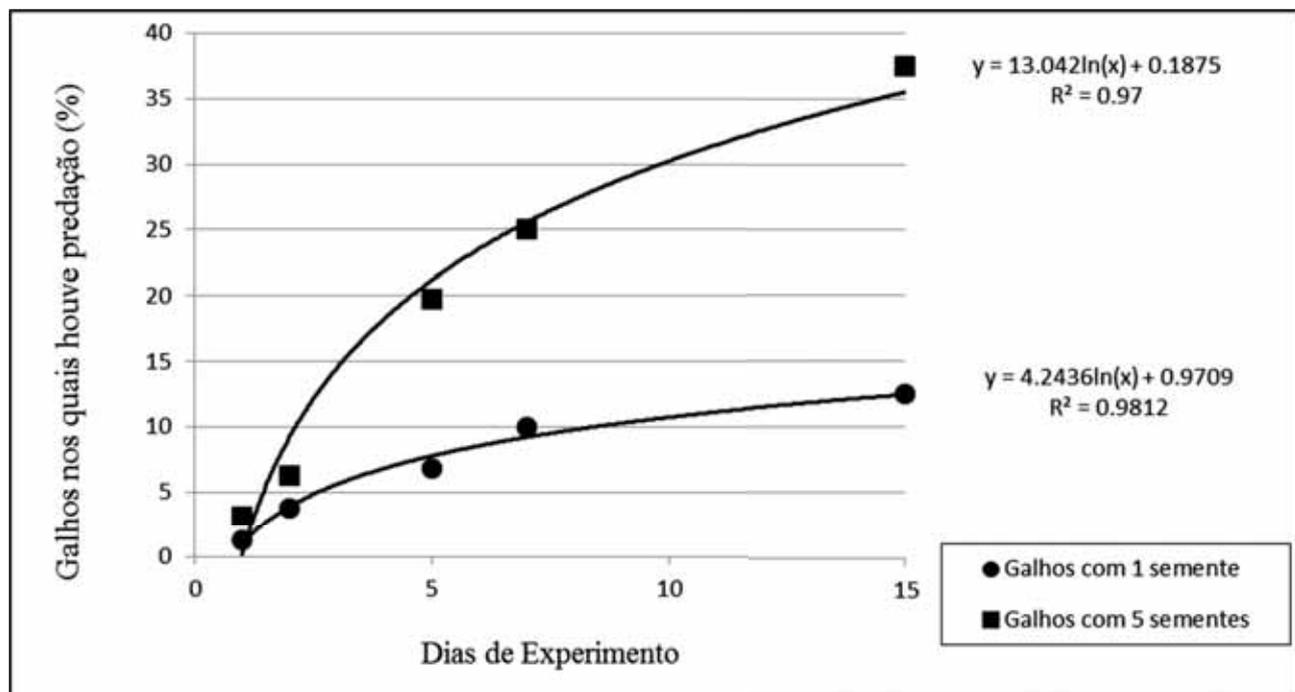


GRÁFICO 1 – Porcentagem de galhos nos quais houve predação de sementes durante o Experimento 1.

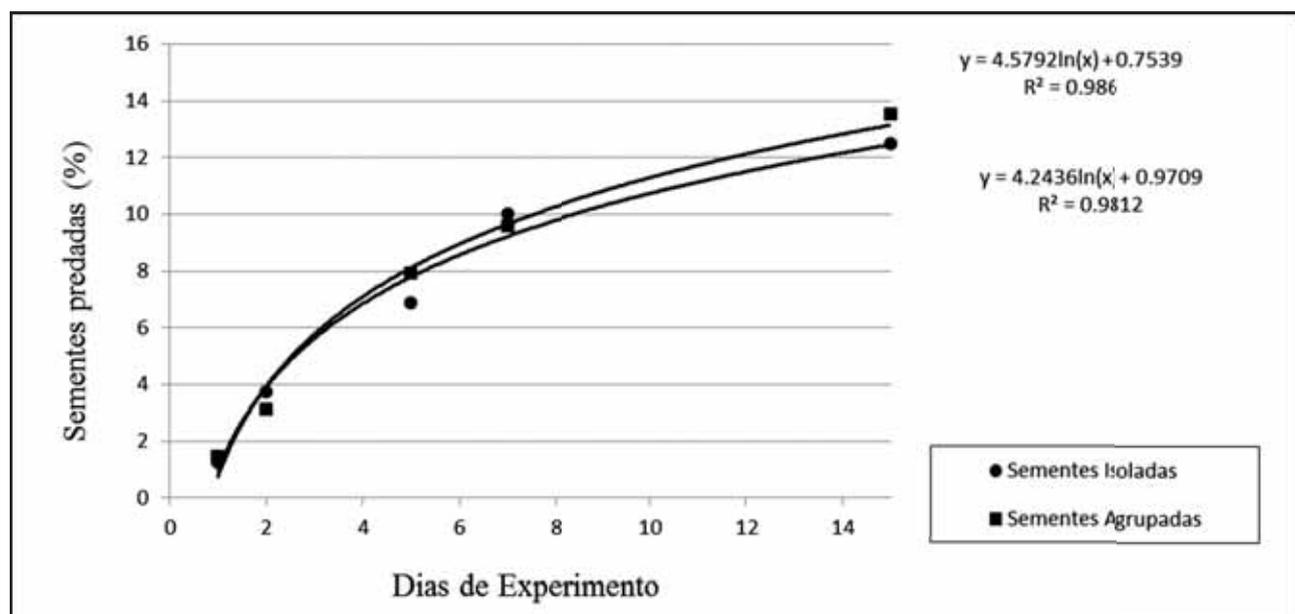


GRÁFICO 2 – Porcentagem de sementes predadas durante o Experimento 1.

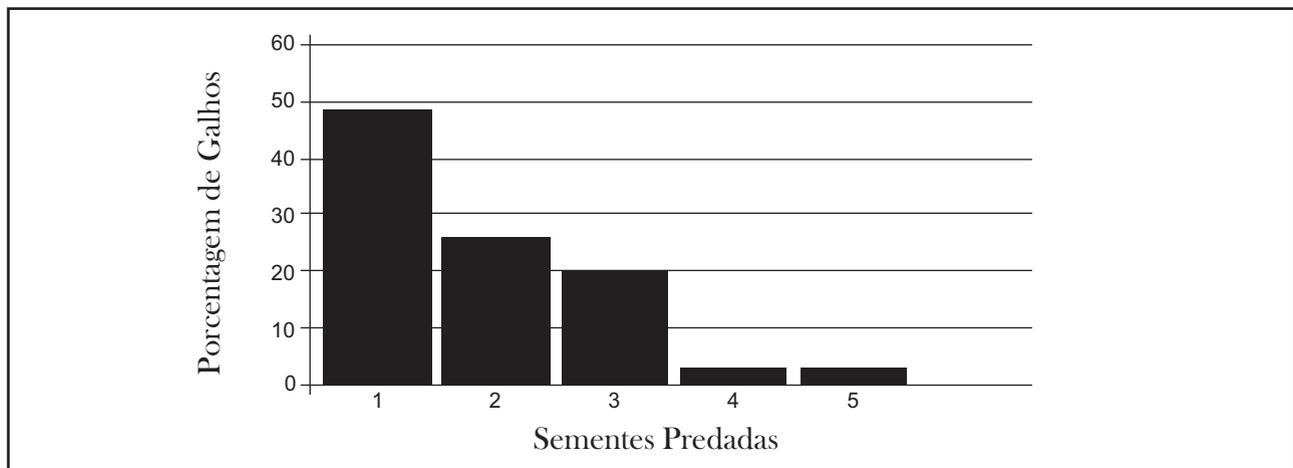


GRÁFICO 3 – Histograma com o percentual de galhos que tiveram 1, 2, 3, 4 ou 5 de suas sementes predadas. Dados do experimento 1 e considerando apenas os galhos com 5 sementes depositadas.

No segundo experimento não ocorreu predação de sementes. Neste caso foi observada a presença abundante de formigas sobre os galhos das hospedeiras, e identificadas três espécies: *Camponotus crassus* Mayr, *Brachymyrmex* sp. e *Crematogaster erecta* Mayr. Também foi registrada a interação de indivíduos de *C. crassus* com as sementes depositadas,

possivelmente retirando o visgo presente (FIG. 3). A ausência de predação pode ser resultado da atividade destas formigas. Vários autores já relataram interações mutualísticas entre formigas e plantas, nas quais as formigas realizam o patrulhamento destas e impedem a ação de predadores (DEL-CLARO *et al.*, 1996; VASCONCELOS, 1991).



Foto: Fabiana Alves Mourão

FIGURA 3 – Formiga da espécie *Camponotus crassus* interagindo com semente germinada durante o experimento 2.

Só foram encontradas diferenças significativas entre os resultados do primeiro e segundo experimento nos processos de adesão e predação de sementes (TAB. 2). A adesão pode ter sido influenciada por inúmeros fatores ambientais, sendo provável que diferenças climáticas entre os anos e as áreas de experimentação tenham causado a diferença observada nos resultados. Esta diferença, entretanto,

não se manteve nas etapas seguintes, indicando que as sementes eliminadas nestes processos, provavelmente, já seriam perdidas por ausência de germinação. Esta hipótese é reforçada pela constatação de que a germinação foi o processo com maior taxa de mortalidade (TAB. 3), e conseqüentemente, a maior barreira a ser superada nas etapas iniciais de desenvolvimento destes indivíduos.

TABELA 2

Comparação entre os resultados do primeiro e do segundo experimento

	Primeiro Experimento	Segundo Experimento	Teste estatístico
Adesão (15º dia)	58,6%	89%	$\chi^2=108,9$; gl=1; $p<0,01$
Predação de sementes	13,3%	0%	-----
Sobrevivência (195º dia)	5,8%	5,3%	$\chi^2=0,132$; gl=1; $p>0,5$
Tamanho Médio das Plântulas (195º dia)	4,3 cm	5,6%	U=340; $p>0,1$

TABELA 3

Tabela de vida das primeiras etapas no estabelecimento de *S. flexicaulis*
Dados do segundo experimento

Etapas	Nx	lx	dx	qx (dx/lx)
Sementes Não Germinadas	400	1	0,75	0,75
Sementes Germinadas	99	0,25	0,17	0,68
Plântulas Estabelecidas	33	0,08	0,03	0,38
Fim do Experimento	20	0,05	--	--

Legenda: Nx= Número inicial; lx= proporção dos indivíduos que iniciam a etapa em relação ao total inicial; dx= proporção dos indivíduos que superam a etapa em relação ao total inicial, qx= mortalidade na etapa

No segundo experimento, houve germinação de aproximadamente 25% das sementes. A maior parte das germinações ocorreu nos 5 primeiros dias após a deposição, e o número de sementes germinadas se estabilizou gradualmente a partir daí (GRÁF. 4). O pico de germinação ocorreu entre o dia 1 e

2 de monitoramento, sendo que 49% das germinações aconteceram neste período. Foram estabelecidas 33 plântulas, aproximadamente 8,3% das sementes depositadas inicialmente, sendo que 31 foram observadas pela primeira vez no 15º dia de experimento, e duas no 30º dia de experimento.

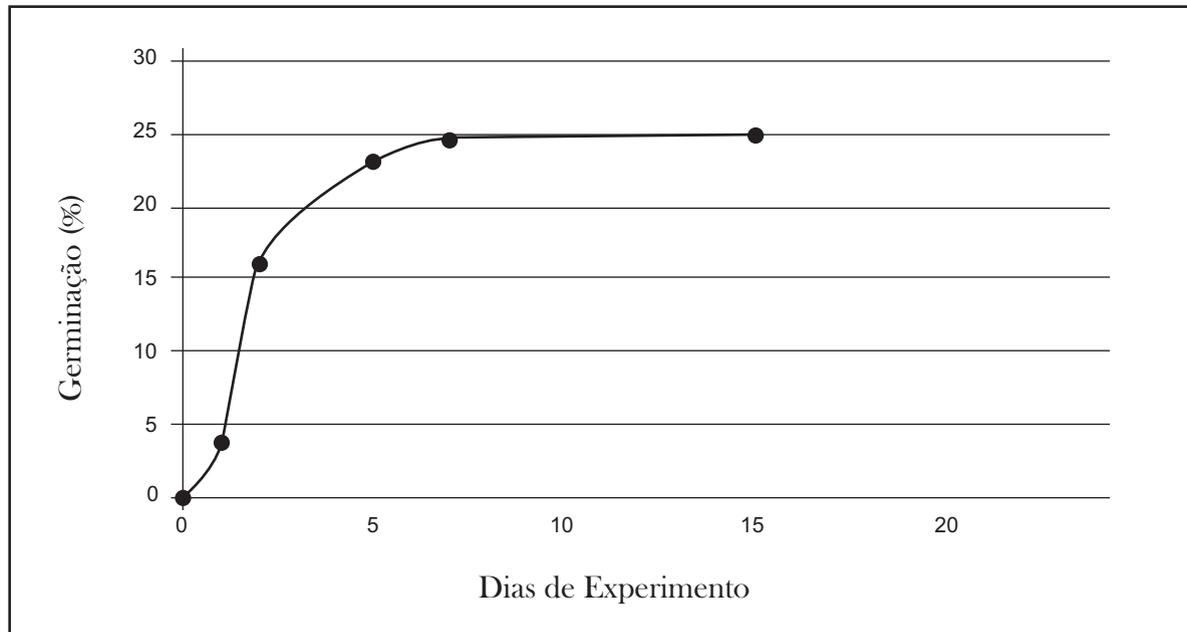


GRÁFICO 4 – Germinação acumulada de sementes (n = 400) – Experimento 2.

Foram observadas altas taxas de mortalidade nas etapas iniciais do desenvolvimento de *S. flexicaulis*, durante o segundo experimento, sendo que somente 5% das sementes depositadas sobreviveram até o final do período de monitoramento. A tabela 3 contém os valores de mortalidade e sobrevivência para cada uma das seguintes etapas: sementes não germinadas, sementes germinadas e plântulas estabelecidas. Embora se desenvolva de maneiras específicas e em situações diferenciadas, a erva-de-passarinho *S. flexicaulis*, apresentou o mesmo padrão de vulnerabilidade durante os estágios iniciais de desenvolvimento encontrado em outros grupos vegetais (SCHUPP, 1990; NORGHAUER, 2006). Deve-se ressaltar que os experimentos iniciaram-se a partir da simulação da dispersão ornitocórica, não analisando, portanto, as perdas que podem ocorrer anteriormente e durante este processo, que diminuem ainda mais a taxa de sobrevivência destas sementes.

Fica claro que há uma diminuição progressiva da taxa de mortalidade no

decorrer das etapas: sementes depositadas, sementes germinadas e plântulas estabelecidas. A mortalidade elevada de sementes em comparação à de plântulas é resultado da falta de conexão estrutural da parasita com a hospedeira e da total dependência de substâncias nutritivas presentes na semente, já que estas ainda não são capazes de absorver nutrientes, nem realizar fotossíntese. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Yan & Reid (1995). Deve-se ressaltar que a etapa de semente corresponde a um período de tempo menor do que a de plântula estabelecida, destacando ainda mais o aumento da sobrevivência entre as etapas.

Das 33 plântulas estabelecidas durante o segundo experimento, 20 sobreviveram até o final do monitoramento. Foi observada uma alta taxa de mortalidade nos primeiros meses após o estabelecimento das plântulas, porém esta taxa decaiu gradualmente durante o experimento, ocorrendo uma estabilização quase total na sobrevivência de plântulas a partir do 135º dia de experimento (GRÁF. 5). Quanto ao tamanho médio das

plântulas, há uma estabilidade no tamanho das plântulas nos primeiros meses após o estabelecimento, seguido por uma gradual aceleração no crescimento após o 105º dia (GRÁF. 6). Nos primeiros 4 meses após o estabelecimento, as plântulas cresceram em média 0,68 cm, já nos últimos 3 meses de experimento o crescimento médio foi de 8,72 cm. Ao relacionar estes dados, destaca-se uma forte correlação entre a data de estabilização da sobrevivência e o início do crescimento das plântulas, evidenciando a existência de algum processo causador de ambos os fenômenos, provavelmente, a completa formação do haustório destes indivíduos. Antes da formação do haustório as plântulas estão muito vulneráveis à separação da hospedeira e ao ressecamento, pois não possuem conexão estrutural com a planta

parasitada e não são capazes de realizar a absorção dos nutrientes. Tal indução também é evidenciada no estudo de Yan (1993), no qual foi detectada, através de análises anatômicas, a formação do haustório primário entre 3 e 8 meses após o estabelecimento de plântulas das espécies de ervas-de-passarinho: *Amyema preissii* (Miq.) Tieghem (Loranthaceae) e *Lysiana exocarpi* (Behr.) Tieghem ssp. Exocarpi (Loranthaceae), em diferentes hospedeiras. Embora seja bem documentada a necessidade do haustório para o crescimento e sobrevivência das ervas-de-passarinho (YAN, 1993; PRESS *et al.*, 1999; AUKEMA & DEL-RIO, 2002), não foi encontrado nenhum outro trabalho que utilizasse dados relativos a esses processos para estimar a data de formação do haustório.

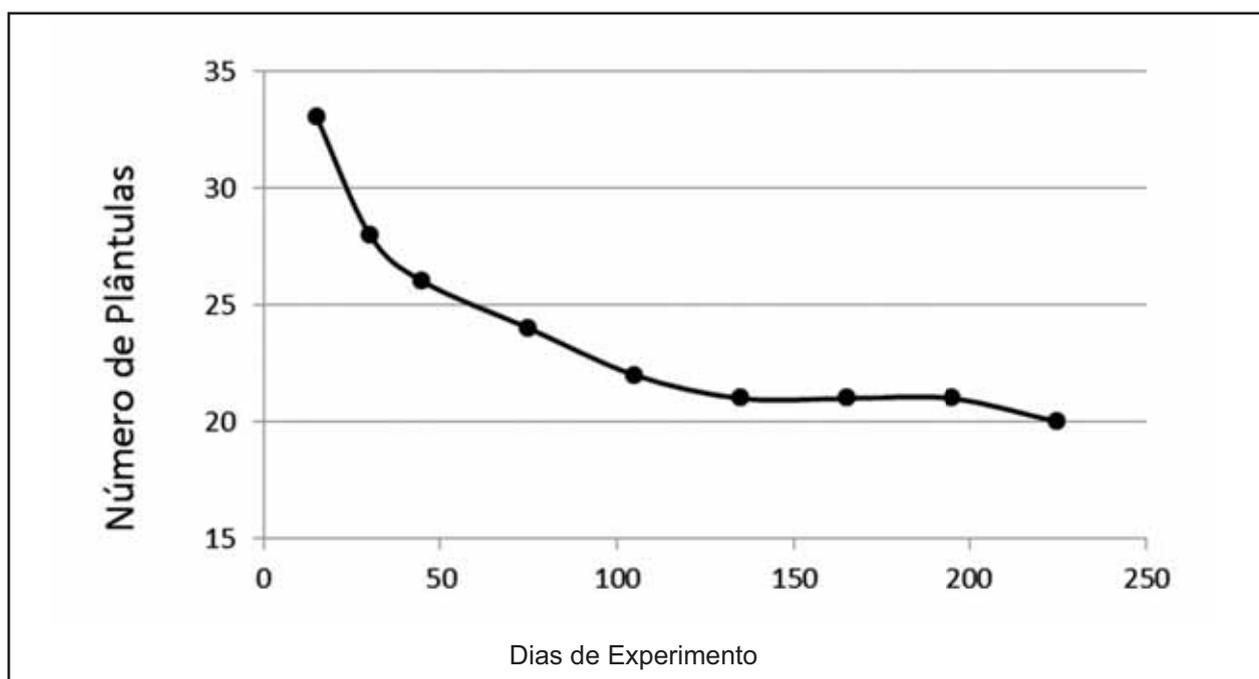


GRÁFICO 5 – Sobrevivência de plântulas no decorrer do experimento 2.

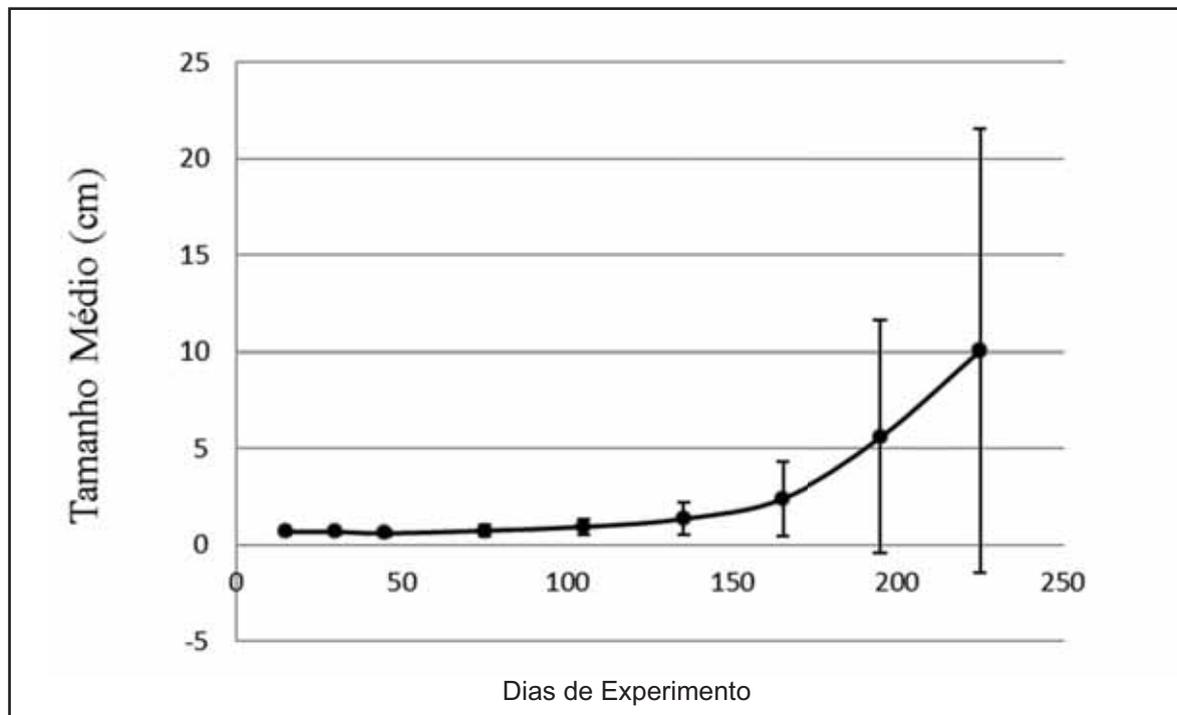


GRÁFICO 6 – Tamanho médio e desvio padrão das plântulas no decorrer do Experimento 2.

A sobrevivência final foi extremamente reduzida nos dois experimentos, no entanto, esta provavelmente é compensada por uma alta produção de frutos e sementes (GUERRA, 2005), como é esperado para uma espécie r-estrategista (MACARTHUR & WILSON, 1967; PIANKA, 1970). Além disso, em trabalho realizado na mesma região deste estudo, MOURÃO *et al.* (2009) registrou a ocorrência frequente de dispersão vegetativa por esta espécie, e concluiu que em locais com alta densidade de hospedeiras esta estratégia pode ser tão importante quanto a dispersão por aves no espalhamento e manutenção das populações de *S. flexicaulis*.

Conclusão

Não foi encontrada evidência de competição entre plântulas de *S. flexicaulis*, no entanto, o agrupamento influenciou na atividade dos predadores de sementes.

A mortalidade durante os estágios iniciais

de desenvolvimento é elevada e decai gradualmente entre as etapas de semente não germinada, semente germinada e plântula estabelecida. A germinação foi o processo de maior mortalidade (75%) e configurou-se como a principal barreira a ser superada por estes indivíduos. A sobrevivência só se estabiliza a partir de, aproximadamente, 135 dias após a deposição das sementes, provavelmente por causa da formação do haustório e início da absorção de nutrientes da planta hospedeira. A sobrevivência final foi muito reduzida e condiz com aquilo que é esperado para uma espécie r-estrategista.

Referências

ARRUDA, R.; CARVALHO, L.N.; DEL-CLARO, K. Host specificity of a Brazilian mistletoe, *Struthanthus aff. polyanthus* (Loranthaceae), in cerrado tropical savanna. *Flora*, v. 201, p. 127-134, 2006.

AUKEMA J. E. Vectors, viscin, and viscaceae: mistletoes as parasites, mutualists, and resources. *Frontiers in Ecology and Environment*, v. 1, p. 212-219. 2003.

- AUKEMA J.E. & DEL-RIO M. C. Mistletoes as parasites and seed-dispersing birds as disease vectors: current understanding, challenges, and opportunities. In: LEVEY D. J.; SILVA W. R.; GALETTI M. (Eds.) **Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation**. Oxfordshire, Reino Unido: CAB International Press, 2002, p. 99-110.
- CALDER, M. & BERNARDT, P. (Eds.) **The biology of mistletoes**. Sydney, Austrália: Academic Press. 1983.
- CALVIN, L.C. & WILSON, C.A. Comparative morphology of epicortical roots in Old and New World Loranthaceae with reference to root type, origin, patterns of longitudinal extension and potential for clonal growth. **Flora**, v. 201, p. 51-64. 2006.
- CONNELL, J. H. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in rain forests. In: DEN BOER P. J. & GRADWELL G. R. (Eds.) **Dynamics of populations**. Wageningen, Holanda. Center for Agricultural Publishing and Documentation, 1971, p. 298-312.
- DEL-CLARO, K.; BERTO, V.; RÉU, W. Effect of herbivore deterrence by ants increase fruit set in an extrafloral nectary plant, *Qualea multiflora* (Vochysiaceae). **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, p. 887-892. 1996.
- EHLERINGER, J.R.; SCHULZE, E.D.; ZIEGLER, H.; LANGE, O.L.; FARQUHAR, G.D.; COWAR, I.R. Xylem-tapping mistletoes: water or nutrient parasites? **Science**, v. 227, p. 1479-1481. 1985.
- GREEN, A. K.; WARD, D.; GRIFFITHS, M. E. Directed dispersal of mistletoe (*Plicosepalus acacia*) by Yellow-vented Bulbuls (*Pycnonotus xanthopygos*). **Journal of Ornithology** v. 150, p. 167-173. 2009.
- GUERRA, T. J. A. **Componentes quantitativos e qualitativos da dispersão de sementes de *Struthanthus flexicaulis* (Loranthaceae) em uma área de campo rupestre do sudeste brasileiro**. 2005 64 f Dissertação (Mestrado). Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), Brasil. 2005.
- HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics** v. 13, p. 201-228. 1982.
- HULME, P.E. & BORELLI, T. Variability in postdispersal seed predation in deciduous woodland: relative importance of location, seed species, burial and density. **Plant Ecology**, v. 145, p. 149-156. 1999.
- IBRAM. Instituto Brasileiro de Mineração **Contribuição do IBRAM para o zoneamento ecológico-econômico e o planejamento ambiental de municípios integrantes da APA-SUL RMBH**. Brasília, 2003, 322p.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **American Naturalist**, v. 104, p. 501-528. 1970.
- JANZEN, D. H. Seed predation by animals. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 2, p. 465-492. 1971.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (Eds.) **The Theory of Island Biogeography**. Princeton, EUA: Princeton University Press. 1967.
- MOURÃO, F. A.; CARMO, F. F.; RATTON, P.; JACOBI, C. M. Hospedeiras da hemiparasita *Struthanthus flexicaulis* (Mart.) Mart. (Loranthaceae) em campos rupestres ferruginosos do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. **Lundiana**, v. 7, p. 103-109. 2006.
- MOURÃO F. A.; JACOBI C. M.; FIGUEIRA J. E. C.; BATISTA E. K. L. Efeitos do parasitismo de *Struthanthus flexicaulis* (Mart.) Mart. (Loranthaceae) na aptidão de *Mimosa calodendron* Mart. (Fabaceae), um arbusto endêmico dos campos rupestres sobre canga, em Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, n. 3, p. 820-825. 2009.
- NORGHAUER, J.M.; MALCOLM, J.R.; ZIMMERMAN, B. L.; FELFILI, J. M. An experimental test of density and distance-dependent recruitment of mahogany (*Swietenia macrophylla*) in southeastern Amazonia. **Oecologia**, v.148, p. 437-446. 2006.
- NORTON D. A.; LADLEY J. J.; SPARROW A. D. Host provenance effects on germination and establishment of two New Zealand mistletoes (Loranthaceae). **Functional Ecology**, v. 16, p. 657-663. 2002.
- PIANKA, E.R. On *r*- and *k*-selection. **American Naturalist**, v. 104, p. 592-597. 1970.
- PRESS M. C.; SCHOLLES J. D.; WATLING J. R. Parasitic plants: physiological and ecological interactions with their hosts. (Eds.) In: PRESS, M. C.; SCHOLLES, J. D.; BARKER, M. G. **Physiological Plant Ecology**. Oxford, Reino Unido: Blackwell Science, 1999, p. 175-197.

PRESS, M. C. & PHOENIX, G. K. Impacts of parasitic plants on natural communities. **New Phytologist**, v. 166, p. 737-751. 2005.

RAVEN P. H.; EVERT R. F.; EICHHORN S. E. Desenvolvimento Inicial do Corpo da Planta. (Eds.) In: _____ **Biologia Vegetal** 6 ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan 2001, p. 533-546.

RIZZINI, C. T. Loranthaceae of the central Brazil. **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 24, p. 19-50. 1980.

SÁNCHEZ-CORDERO. V. & MARTÍNEZ-GALLARDO. R. Post dispersal fruit and seed removal by forest - dwelling rodents in a lowland rainforest in México. **Journal of Tropical Ecology**, v. 14, p. 139-151. 1998.

SARGENT, S. Seed fate in a tropical mistletoe: the importance of host twig size. **Functional Ecology**, v. 9, p. 197-204. 1995.

SCHUPP, E. W. Annual variation in seed fall, postdispersal predation, and recruitment of a neotropical tree. **Ecology**, v. 71, p. 504-515. 1990.

TENNAKOON K. U. & PATE S. Effects of parasitism by a mistletoe on the structure and functioning of branches of its host. **Plant, Cell and Environment**, v. 19, p. 517-528. 1996.

VASCONCELOS, H. L. Mutualism between *Maieta guianensis* Aubl., a myrmecophytic melastome, and one of its ant inhabitants: ant protection against insect herbivores. **Oecologia**, v. 87, p. 295-298. 1991.

VIANA, P. L. & LOMBARDI, J. A. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre a canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, p. 159-177. 2007.

YAN, Z. Resistance to haustorial development of two mistletoes, *Amyema preissii* and *Lysiana exocarpí*, on host and nonhost species. **International Journal of Plant Sciences**, v. 154, p. 386-394. 1993.

YAN, Z. & REID, N. Mistletoe (*Amyema miquelii* and *A. pendulum*) seedling establishment on eucalypt hosts in eastern Australia. **Journal of Applied Ecology**, v. 32, p. 778-784. 1995.

Em Destaque:

Hymenaea courbaril L.

Família: Fabaceae

Nome popular: Jatobá, Jatobá-da-mata, Jutaí

Situação (IUCN): Pouco preocupante

A espécie *Hymenaea courbaril* L. popularmente conhecida como jatobá, ocorre desde o México até os países tropicais da América do Sul (COSTA et al., 2011). No Brasil, é encontrada do Piauí ao norte do Paraná (CARVALHO, 2003), sendo característica de Floresta Estacional Decidual e Semidecidual, Mata Atlântica, Cerradão, e rara em campos abertos.

O jatobá é uma espécie de grande porte com copa densa e ampla, tronco retilíneo com casca lisa (FIG. 1 e 2). As folhas são bifoliadas, com disposição alterna (FIG. 3) e possui inflorescência em panículas nos ramos terminais. O fruto é um legume indeiscente, cujas sementes são envolvidas por uma polpa farinácea comestível (FIG. 4) de sabor e cheiro muito característico. Frutifica entre junho e setembro podendo alcançar até 2.000 frutos (COSTA et al., 2011) por ano.

A descoberta de inúmeros compostos

em diversas partes da planta justifica o uso popular do jatobá já de longa data para diversos fins. Trabalhos realizados em áreas de Cerrado (PINTO; MADURO, 2003) relatam que o jatobá é uma das espécies mais procuradas para fins medicinais. Sendo que, sua análise fitoquímica revelou a presença de taninos, flavonóides, procianidinas, óleos essenciais, terpenos (NOGUEIRA et al., 2001), substâncias amargas, matérias resinosas e pécticas, amido, açúcares (PANIZZA, 1997), vitamina C, compostos fenólicos (LORENZI; MATOS, 2002), ácidos (NAKANO; DJERASSI, 1961), epicatequina (MIYAKE et al., 2008), polissacarídeos (OMAIRA et al., 2007) e éster (IMAMURA et al., 2004). O uso desses compostos, presente em várias partes da árvore, é listado a seguir.

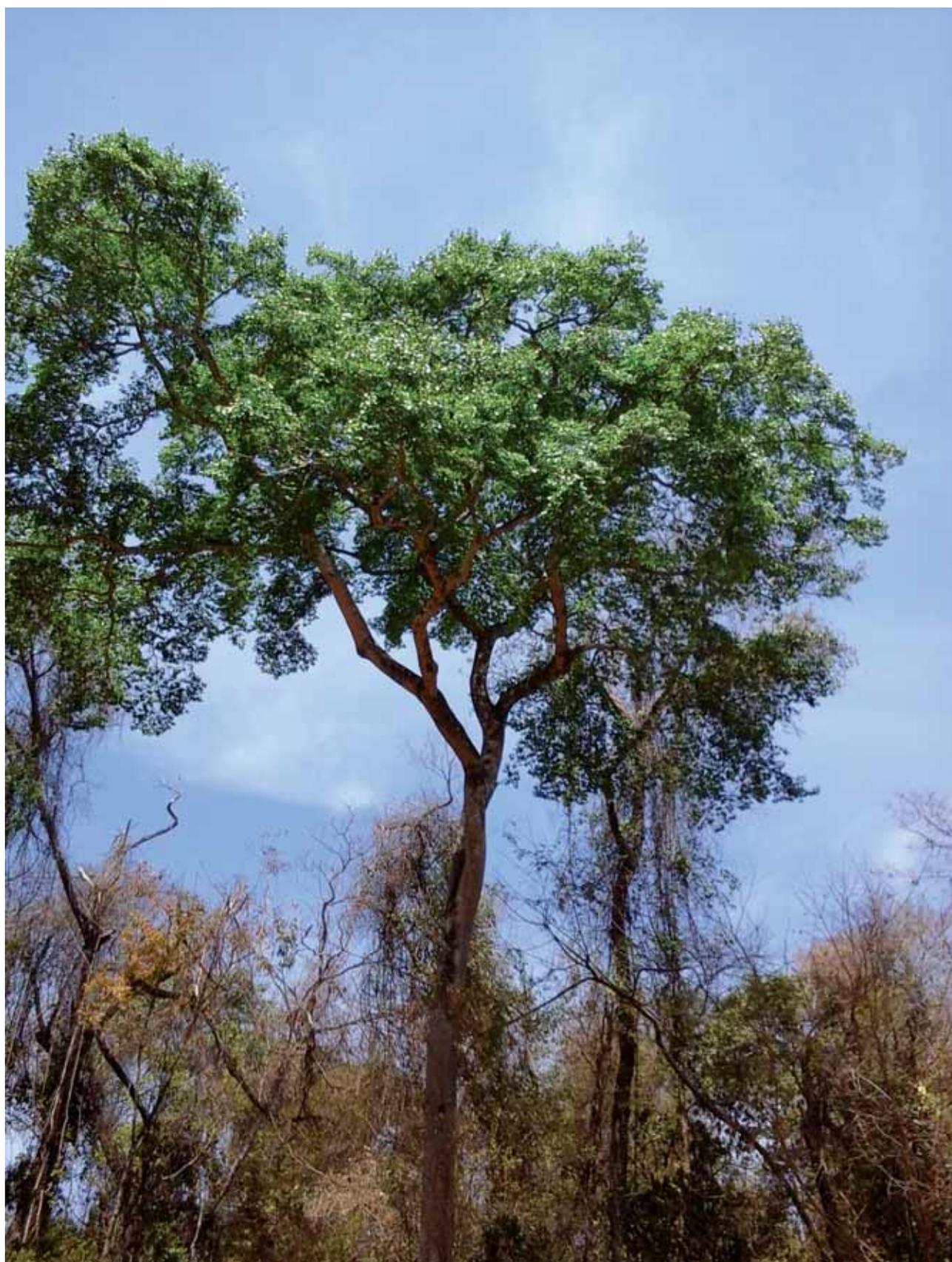


Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 1 – *Hymenaea courbaril* L. (jatobá)



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 2 – *Hymenaea courbaril* L. (jatobá)



Foto: Jostiane Silva Bruzina

FIGURA 3 - Folha de *Hymenaea courbaril* L. (jatobá)



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 4 - Fruto de *Hymenaea courbaril* L. (jatobá)

A polpa do fruto é consumida “*in natura*” ou usada na preparação de alimentos e bebidas. Usada também como laxante, tonificante, adstringente e em distúrbios cardiopulmonares, dispepsia e fadiga (MIYAKE *et al.*, 2008). A casca do fruto combate a hemorroida e fungos nos pés (LORENZI; MATOS, 2006). E por apresentarem em sua composição xiloglucanas e galactomananas, essa casca pode ainda ser utilizada na fabricação de papéis, goma guar e amido (ALMEIDA *et al.*, 2011).

As folhas e a casca do jatobá agem como antimicrobianos, antifúngicos, antibacterianos e moluscocidas (LORENZI; MATOS, 2002). Ambas, segundo Panizza (1997), podem ser utilizadas em tratamentos intestinais, pulmonares, de próstata (LEONARDI, 2002), de tireoide (MIYAKE *et al.*, 2008) e problemas inflamatórios (PINTO; MADURO, 2003). De acordo com Bontempo (2000), são eficazes ainda para hemoptises e hematúria, e tem efeitos expectorante e fortificante. Aguiar (2009) demonstrou que o óleo essencial da casca combate o *Aedes aegypti* e age como antioxidante. E Miyake *et al.* (2008), observou que ele exerce efeito inibitório sobre o desenvolvimento de artrite reumatóide.

A resina do caule, popularmente conhecida como “jutaicaica” pode ser utilizada na fabricação de vernizes (MELO; MENDES, 2005), combustível, incenso, pasta de polimento e impermeabilizador (COSTA *et al.*, (2011)).

Contudo, o produto mais comercializado do jatobá, hoje, é a madeira (COSTA *et al.*, (2011)). Com excelente aceitação no mercado externo, sua valorização é devida à durabilidade, densidade, beleza e ausência de rachaduras (SHANLEY; SCHULZE,

2010). De acordo com a ANPM (2010), o jatobá, está no grupo das dez mais valiosas e negociadas madeiras do mundo.

Essa diversidade de uso, e sua importância econômica no mercado nacional e internacional, motivaram estudos sobre o cultivo da espécie. Hoje já se sabe que o jatobá é de fácil multiplicação (BARBIERE JUNIOR *et al.*, 2007) e produz sementes com abundância e regularidade CAMPOS; UCHIDA, 2002).

Em relação à produção de mudas, Lima *et al.* (2010) afirmam que 50% e 80% de sombreamento apresenta um melhor desenvolvimento da muda, sendo que esta reage significativamente a maiores teores de nutrientes no solo (BARBIERE-JUNIOR *et al.*, 2007). Quanto à exigência hídrica, Nascimento *et al.* (2011) afirmam que níveis abaixo de 50% da capacidade de retenção de água no solo restringem significativamente o crescimento das mudas.

Antes da semeadura deve-se fazer a quebra de dormência. Melo; Mendes (2005) recomendam a escarificação manual no lado oposto a protrusão da radícula, seguida de imersão em água por 24 horas; imersão em água quente até a temperatura voltar a ambiente; ou imersão em ácido sulfúrico por 30 minutos seguido de lavagem em água corrente por 10 minutos.

A germinação é de 80 a 100% finalizando aos 40 dias (MELO; MENDES, 2005). Para produção, Carvalho (2003) recomenda uma mistura solo, areia, esterco (2:1:1) em sacos de polietileno de 15 x 20 cm. Elas devem ser mantidas em viveiro com sombreamento parcial, e transplantadas quando atingirem cerca de 30 cm de altura (MELO; MENDES, 2005).

Segundo Tonini *et al.* (2005) o jatobá apresenta incremento de volume de 2,3

m³/ha/ano a partir do sétimo ano de idade, podendo alcançar a altura de 8 metros em cinco anos (SOUZA *et al.*, 1996), por isso é promissora em plantios homogêneos ou sistemas agroflorestais. Na fase adulta pode-se fazer, com o devido manejo, a retirada de parte da seiva do caule, que é de uso fitoterápico. A produção é de 15 a 52 litros de seiva, sendo maior no final do período chuvoso, e necessita de um “descanso” de seis meses entre coletas.

Várias espécies têm despertado interesse de pesquisadores pela riqueza de compostos, sendo o jatobá um excelente exemplo. A divulgação ampla dos resultados de tais pesquisas pode levar ao melhor uso e conservação de espécies. Pois segundo Chau Ming *et al.* (2002), espécies amplamente conhecidas são conservadas espontaneamente, não por sugestões ou imposição, mas pela percepção de sua importância. Portanto a conservação do jatobá, aliado ao conhecimento empírico popular, podem ajudar pesquisadores a desenvolver sistemas de manejo voltados para seu uso de forma sustentável.

Josiane Silva Bruzinga

Engenheira Florestal. Doutoranda em Ciência Florestal. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal. Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília-DF.

Sílvia da Luz Lima Mota

Engenheira Florestal. Doutoranda em Ciência Florestal. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal. Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília-DF.

Alba Valéria Rezende

Engenheira Florestal. Doutora em Ciência Florestal. Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal. Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília-DF.

Referências

- AGUIAR, J. C. D. **Estudo fotoquímico e biológico de *Hymenaea courbaril* L.** 2009, 139f. Dissertação (Mestrado em Química Orgânica) Faculdade de Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- ALMEIDA, M. B.; SOUZA, W. C. O.; GOMES, E. C. S.; VILLAR, F. C. R. Descrição morfológica do fruto e semente do jatobá (*Hymenaea courbaril* L.); **Revista Semiárido De Visu**, v.1, n.2, p.107-115, 2011.
- ANPM - Associação Nacional dos Produtores de Pisos de Madeira. **Madeiras para piso**. Disponível em: <www.anpm.org.br/atividades/bibliotecas/madeiras.html>.
- BARBIERI JUNIOR, D.; BRAGA, L. F.; ROQUE, C. G.; SOUSA, M. P. Análise de crescimento de *Hymenaea courbaril* L. sob efeito da inoculação micorrizica e adubação fosfatada. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v.5, n.1, p.1-15, 2007.
- BONTEMPO, M. **Medicina natural**. São Paulo/SP: Nova Cultural, 2000. 584p.
- CAMPOS, M. A. A.; UCHIDA, T. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n.3, p.281-288, 2002.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa. Florestas, 2003, v. 1, 1039 p.
- CHAU MING, L.; HIDALGO, A. de F. & SILVA, S. M. P da. A etnobotânica e a conservação dos recursos genéticos. In: Albuquerque, U. P. De Org.). **Atualidades em etnobiologia e etnoecologia**. Recife: SBEE. 2002. p.147-151.
- COSTA, W. S.; SOUZA, A. L.; SOUZA, P. B. **Jatobá – *Hymenaea courbaril* L.:** ecologia, manejo, silvicultura e tecnologia de espécies nativas da Mata Atlântica. Viçosa: Polo de Excelência em Florestas, 2011. 21 p. (Espécies Nativas da Mata Atlântica, 2)
- IMAMURA, P. M., MIRANDA, P. C. M. L., GIACOMINI, R. A. A complete C NMR data assignment for the diterpene methyl (-)-Zanzibarate by 2D spectroscopy and NOE experiments. **Magnetic Resonance in Chemistry**, v.42, p.561-563 (2004).
- LEONARDI, C. R. Etnofitoterapia regional utilizada pela população de Paranaita, MT. 2002. 43f. Monografia, Universidade Estadual de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta, Alta Floresta, MT.
- LIMA, A. L. S.; ZANELLA, F.; CASTRO, L. D. M.; Crescimento de *Hymenaea courbaril* L. var. stilbocarpa (Hayne) Lee et Lang. e *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae) sob diferentes níveis de sombreamento. **Acta Amazonica**, v. 40, n. 1, p 43-48, 2010.
- LORENZI, H.; MATOS, A. F. J. **Plantas medicinais no Brasil:** nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudo da Flora LDTA. 2006, 544p.
- LORENZI, H., MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**. São Paulo: Editora Plantarum, 2006.
- LORENZI, H., M., BACHER, L., LACERDA, M. & SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa, SP: editora Plantarum. 2006.
- MELO M. G. G.; MENDES, A. M. S. **Jatobá - *Hymenaea courbaril* L.** Manaus – AM: Redes de Sementes da Amazônia, 2005 (Informativo Técnico, 9).
- MIYAKE, M., IDE, K., SASAKI, K., MATSUKURA, Y., SHIJIMA, K., FUJIWARA, D. Oral administration of highly oligomeric procyanidins of Jatoba reduces the severity of collagen induced arthritis. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry**, v.72, p.1781-1788, 2008.
- NAKANO, T., DJERASSI, C. Terpenoids. XLVI. Copalic Acid. **Journal of Organic Chemistry**, v.26, p.167-173, 1961.
- NASCIMENTO, H. H. C.; NOGUEIRA, R. J. M. C.; SILVA, E. C.; SILVA, A. M. Análise do crescimento de mudas de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) em diferentes níveis de água no solo. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, , p.617-626, 2011. Edição Especial
- NOGUEIRA, R. T., SHEPHERD, G. J., LAVERDE, J. R. A., MARSIAOLI, A. J., IAMAMURA, P. M. Clerodane-

type diterpenes from the seed pods of *Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa*. **Phytochemistry**, v. 58, p.1153-1157, 2001.

OMAIRA, A., GLADYS, L.P., MARTIZA, M., OMAIRA, G. LILIAN, S. Structural features of a xylogalactan isolated from *Hymenaea courbaril* gum. **Food Hydrocolloids**, v.21, p.1302-1309, 2007.

PANIZZA, S. **Plantas que curam: cheiro de mato**. 15.ed. São Paulo: IBRASA, 1997. 279p.

PINTO, A. da C.; MADURO, C. B. Produtos e subprodutos da medicina popular comercializados na cidade de Boa Vista, Roraima. **Acta Amazônica**, Manaus, v.33, n.2, 2003, p.281-290.

SHANLEY, P.; SCHULZ, M. Jatobá. In: SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. 2. ed. Belém-PA: Center for International Forestry Research, 2010, p. 109-110.

SOUZA, A. das G. C. de; SOUZA, N. R.; SILVA, S. E. L. da; NUNES, C. E. L. da; CANTO, A. do C. & CRUZ, L. A. de A. **Fruteiras da Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 1996. 204p.

TONINI, H; ARCO-VERDE, M. F.; SÁ, S. P.P. Dendrometria de espécies nativas em plantios homogêneos no Estado de Roraima - Andiroba (*Carapa guianensis* Aubl), Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), Ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb) e Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista Acta Amazônica**. Manaus-AM, v. 35, n.3, p.353-362, 2005.