

MG.BIOTA

v.9, n.4 – Janeiro/Março 2017
ISSN 1983-3687
Distribuição Gratuita

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

Estrutura de uma área de Cerrado, Vale do Jequitinhonha, MG

Diversidade alfa em áreas de Cerrado, norte de Minas Gerais

Ingestão da fruta-de-lobo pelo lobo-guará para germinação de sementes

Copaifera langsdorffii Desf. (pau-de-óleo)



MG.BIOTA

Boletim de divulgação científica da Diretoria de Proteção à Fauna/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

Anaís de Oliveira Miranda (Estagiária)
Denize Fontes Nogueira
Isabel Moreira Vargas (Estagiária)
Janaina A. Batista Aguiar
Maria Margaret de Moura Caldeira (Coordenação)
Mônica Maia
Rodrigo Teribele
Sandra Mara Esteves de Oliveira (Coordenação)

Colaborador deste número

Sandra Mara Esteves de Oliveira

PUBLICAÇÃO TÉCNICA INFORMATIVA MG.BIOTA

Edição: Trimestral
Tiragem: 5.000 exemplares
Diagramação: Gilson dos Santos Costa e Jean Pierre Calixto – Prodemge

Normalização: Silvana de Almeida – Biblioteca – SISEMA

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

Arte da Capa: Gilson Costa – Prodemge.

Fotos: Andréia Fonseca Silva, Erik Júnior Paulino, José C. Motta Júnior, Josiane Silva Bruzuinga, Marcelo M. Modesto, Morgana Flávia Rodrigues Rabelo, Paulo H. P. Peixoto, Sílvia da Luz Lima Mota, Vinícius Orlandi Barbosa Lima.

Foto Capa: Josiane Silva Bruzuinga

Imagem: Flores e botões de *Caryocar brasiliensis* (Pequi)

Foto Contra Capa: Josiane Silva Bruzuinga

Imagem: Cerrado *stricto sensu* na Reserva Guapuruvu, Itamarandiba/MG

Impressão:



Endereço:

Rodovia Papa João Paulo II, nº 4143, 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 Proteção à Fauna 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 Proteção à Fauna

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 Proteção à Fauna, 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 a outro editor para publicação e que os direitos autorais sobre ela não foram anteriormente cedidos à outra pessoa física ou jurídica”.

OBS.: caso o artigo submetido seja resultado de pesquisa autorizada pelo IEF, citar o número da autorização na referida declaração.

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 Papa João Paulo II, 4143
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 PROTEÇÃO À FAUNA
GERÊNCIA DE PROJETOS E PESQUISAS

MG. BIOTA	Belo Horizonte	v. 9, n. 4	jan./mar.	2017
-----------	----------------	------------	-----------	------

SUMÁRIO

Editorial.....	03
Estrutura fitossociológica e paramétrica de uma área de cerrado <i>stricto sensu</i> na região do Alto Vale do Jequitinhonha – MG	
<i>Josiane Silva Bruzanga, Sílvia da Luz Lima Mota, Márcio Leles Romarco de Oliveira, Israel Marinho Pereira, Erik Júnior Paulino, Vinícius Orlandi Barbosa Lima, Múcio Magno Farnezi</i>	04
Riqueza e diversidade alfa em áreas de Cerrado sentido restrito, região norte de Minas Gerais	
<i>Sílvia da Luz Lima Mota, Josiane Silva Bruzanga, Israel Marinho Pereira, Erik Junior Paulino, Múcio Magno Melo Farnezi, Vinicius Orlandi Barbosa Lima, Thiago José Ornelas Otoni</i>	18
Importância da ingestão da fruta-de-lobo (<i>Solanum lycocarpum</i> , A. St-Hil Solanaceae) pelo lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i> , Canidade) para a germinação das sementes	
<i>Aline Mystica Silva de Oliveira, Amanda Ramos Barbosa Amaral, Marcelo Martins Modesto, Cristiano Ferrara de Resende, Vinícius Sacramento Pacheco, Júlio César Rocha Costa, Maria Norma Melo, Paulo Henrique Pereira Peixoto</i>	41
Em Destaque:	
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. (pau-de-óleo)	
<i>Andréia Fonseca Silva</i>	59

EDITORIAL

Esta edição do MG.Biota apresenta estudos e pesquisas feitas sobre o bioma cerrado, resultando informações fundamentais para as diretrizes de sua conservação. Traz também um estudo que demonstra a importância dos animais na dispersão de sementes e finaliza destacando a caracterização da copaíba, espécie presente em grande parte do território brasileiro.

O primeiro artigo “Estrutura fitossociológica e paramétrica de uma área de cerrado *stricto sensu* na região do alto Vale do Jequitinhonha – MG”, traz um estudo sobre a avaliação de uma área no município de Itamarandiba/MG, com amostragem de 32 ha, identificando os indivíduos arbóreos e as espécies de maior índice de valor de importância.

O segundo artigo “Riqueza e diversidade alfa em áreas de Cerrado sentido restrito, região norte de Minas Gerais”, objetivou conhecer a composição e diversidade de áreas de cerrado. O estudo foi realizado nos Parques Estaduais do Rio Preto e Biribiri e na Reserva Guapuruvu, onde foram registradas uma grande riqueza e diversidade de espécies arbustivo-arbóreas do cerrado.

O terceiro artigo “Importância da ingestão da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum*, A. St-Hil Solanaceae) pelo lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*, Canidae) para a germinação das sementes”, faz um estudo comparativo sobre a germinação de sementes coletadas diretamente da fruta com as das fezes do lobo-guará, demonstrando a elevada superioridade na germinação das coletadas nas fezes, o que confirma a grande importância ecológica desses animais no processo de dispersão das sementes e reforça a necessidade de sua proteção.

Em Destaque nesta edição, “*Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae: Caesalpinoideae)”, espécie conhecida popularmente como copaíba, com ocorrência em várias regiões do Brasil e de grande importância por suas propriedades medicinais, através da extração de seu óleo-resina, que também é muito utilizado nas indústrias de perfumes e cosméticos.

João Paulo Mello Rodrigues Sarmiento

Diretor Geral - IEF

Estrutura fitossociológica e paramétrica de uma área de cerrado *stricto sensu* na região do Alto Vale do Jequitinhonha – MG

Josiane Silva Bruzanga¹, Sílvia da Luz Lima Mota², Márcio Leles Romarco de Oliveira³, Israel Marinho Pereira³, Erik Júnior Paulino⁴, Vinícius Orlandi Barbosa Lima⁵, Múcio Magno Farnezi⁶

Resumo

O estudo foi realizado em Itamarandiba - MG em uma área de cerrado de 32 ha, onde foi avaliada a estrutura fitossociológica e paramétrica. Em dezenove parcelas de 20 x 50 m, amostraram-se todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a 1,30 m do solo ≥ 5 cm, encontrando 1.607 indivíduos distribuídos em 28 famílias, 31 gêneros e 42 espécies, com densidade de 846 árvores/ha, área basal 6,36 m²/ha e volume 28,64 m³/ha. As famílias Fabaceae Faboideae, Fabaceae Mimosoideae e Clusiaceae apresentaram maior riqueza de espécies, e a *Eriotheca gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns, *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, *Leucochloron incuriale* (Vell.) Barneby & J. W. Grimes e *Caryocar brasiliense* Cambess. foram as espécies de maior Índice de Valor de Importância. A área está em estágio secundário de sucessão, sendo prioritária para conservação no que tange aos aspectos estudados.

Palavras chave: Vegetação arbórea, área basal, volume.

Abstract

The study was conducted in Itamarandiba - MG in a savannah area of 32 ha, which was assessed phytosociological and parametric structure. In nineteen installments of 20 x 50 m, sampled up all trees with diameter at 1.30m ≥ 5 cm, finding 1607 individuals belonging to 28 families, 31 genera and 42 species, with a density of 846 trees/ha, basal area of 6.36 m²/ha and volume 28.64 m³/ha. The Fabaceae Faboideae, Fabaceae Mimosoideae and Clusiaceae families had higher species richness, and *Eriotheca gracilipes*, *Stryphnodendron adstringens*, *Leucochloron incuriale* and *Caryocar brasiliense*. Were the species with the highest Importance Value Index. The area is in the secondary stage of succession, and a priority for conservation in relation to the aspects studied.

Keywords: Woody vegetation, basal area, volume.

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

² Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT, Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Florestal. E-mail: silvialimamota@gmail.com.

³ UFVJM – Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal - Doutor em Ciência Florestal.

⁴ DURATEX – Engenheiro Florestal - Mestre em Ciência Florestal.

⁵ IFNM – Professor do Departamento de Engenharia Florestal - Mestre em Ciência Florestal.

⁶ UFVJM – Engenheiro Agrônomo - Mestre em Produção Vegetal.

Introdução

O cerrado é uma das 25 áreas do mundo consideradas críticas para a conservação (BRASIL, 2002). No Brasil, sua cobertura original já foi reduzida em mais de 39,5% (SANO *et al.*, 2008). Tal fato, somado à distribuição restrita das espécies (FELFILI *et al.*, 1997) e ao pequeno percentual de

1,1% da área legalmente declarados como Área de Proteção Ambiental e aos 2,5% declarados como de Preservação Permanente, dão idéia dos riscos de perda das informações sobre os padrões estruturais desse bioma (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001) (FIG. 1).

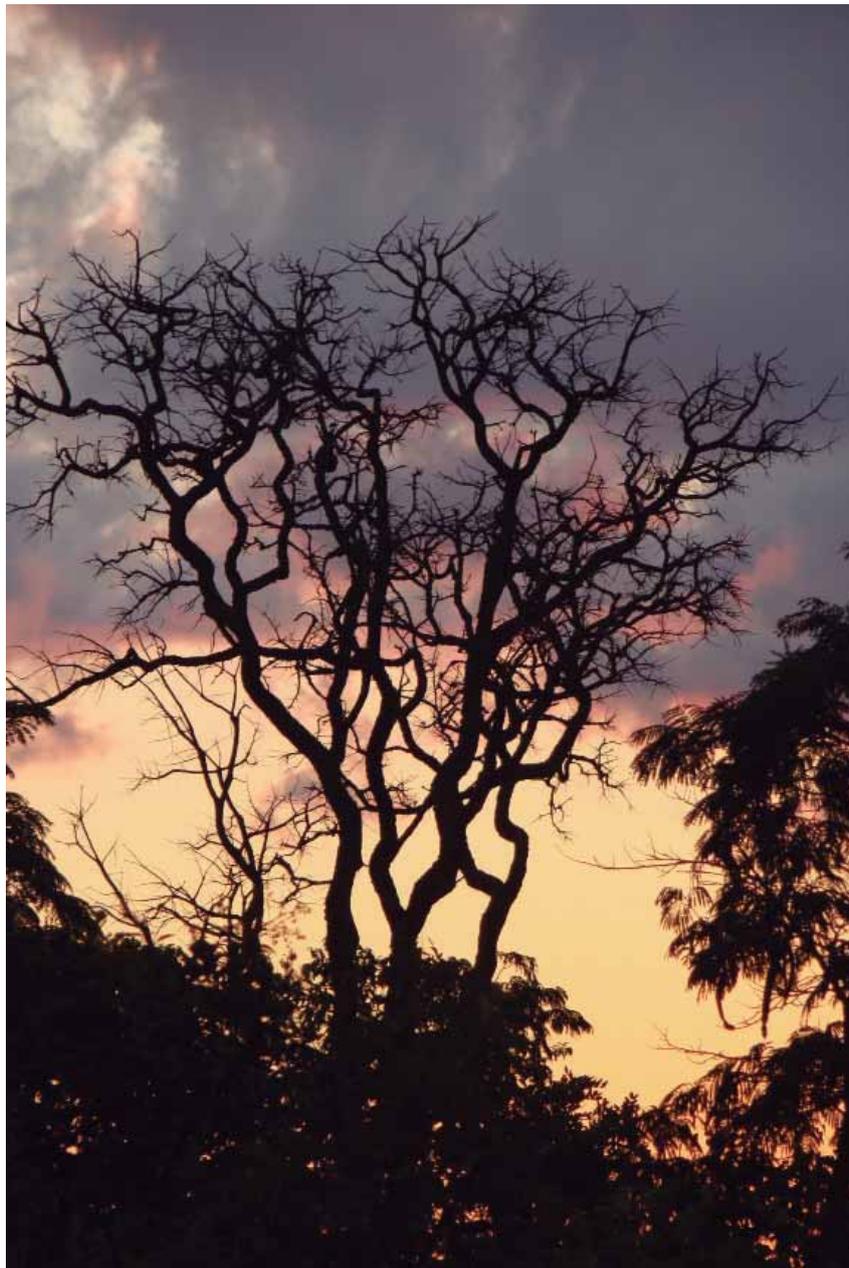


Foto: Josiane Silva Bruzanga

FIGURA 1 - Detalhes do cerrado *stricto sensu* na área estudada na Reserva Guapuruvu da Arcelor Mital em Itamarandiba/MG.

Neste contexto, os estudos fitossociológicos e o conhecimento da estrutura paramétrica têm fornecido informações importantes para a compreensão de tais padrões (CASTRO, 1994; FELFILI *et al.*, 1993), e assim subsidiar não só a determinação de áreas prioritárias para a conservação, como também planos de manejo para o uso sustentável dos recursos deste bioma.

Os estudos fitossociológicos na região do Alto Vale do Jequitinhonha ainda são poucos. Cita-se o trabalho de Neri *et al.* (2007) e o de Freitas *et al.* (2007). A partir desta lacuna, e da importância do bioma cerrado no Alto Vale do Jequitinhonha, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a estrutura fitossociológica e paramétrica dessa área de cerrado *stricto sensu* para inferir sobre o uso mais adequado para a mesma.

Metodologia

A área estudada pertence ao município de Itamarandiba, o qual se encontra no Alto Vale do Jequitinhonha, nordeste de Minas Gerais com sede nas coordenadas Latitude:-17° 51' 26" e Longitude:42° 51' 32". Localiza-se nos limites da Serra do Espinhaço – Reserva da Biosfera (a leste) com denominações em grandes chapadas de vegetação de Cerrado e Mata Atlântica. O clima da região é do tipo Cwb (tropical de altitude) segundo classificação de Köppen, com precipitação pluvial média de 1081 mm e temperatura anual média de 20,1°C (CE-PAGRI, 2009).

O estudo foi realizado na Reserva Legal (Reserva do Guapuruvu) da Arcelor Mittal Itamarandiba (FIG. 2), nos meses de junho e julho de 2009.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 2 - Visão geral da área de estudo, onde foram lançadas as parcelas para este estudo na Reserva do Guapuruvu em Itamarandiba/MG

A reserva possui aproximadamente 463 ha situada entre as coordenadas 17° 44' 30" à 17° 43' 00" de latitude sul e 42° 46' 00" à 42° 47' 30" de longitude oeste possui altitude média em torno de 900 m. Os solos predominantes são o latossolo vermelho distrófico típico com textura argilosa e o latossolo vermelho amarelo distrófico típico com textura argilosa ou muito argilosa, que apresentam elevada acidez e saturação por alumínio, teores medianos de matéria orgânica e atividade biológica intensa (SILVA, 2005).

A amostragem da vegetação foi realizada utilizando o método de parcela de área fixa, conforme estabelecido pelo Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado (FELFILI *et al.*, 1994). Lançaram-se, sistematicamente, dezenove parcelas de 0,1 ha (20 × 50 m), dentro das quais se mensurou na estação seca o DAP (diâmetro à altura do peito) ea altura total de todos os indivíduos lenho-

sos vivos, com e sem folhas, que a 1,30 m do solo apresentassem $DAP \geq 5$ cm. Na estação chuvosa verificou-se que alguns dos indivíduos sem folhas medidos na estação seca permaneceram sem folhas e outros caíram. Como não se trata de mata decidual, agrupou-se todos estes indivíduos na categoria "indivíduos mortos" nas análises.

Quando o indivíduo apresentava bifurcações na altura de medição e pelo menos um dos fustes atendesse ao critério de inclusão ($DAP \geq 5$ cm), todos os outros fustes também eram medidos. E para o cálculo da área seccional, nestes casos, os DAP's foram fundidos através da Raiz da Soma Quadrática dos valores de DAP encontrados em campo (SCOLFORO *et al.*, 1997). O material desconhecido foi coletado e identificado por meio de literatura especializada (FIG. 3).



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 3 - Coleta de material botânico nas parcelas da área de estudo na Reserva do Guapuruvu em Itamarandiba/MG, para identificação em laboratório.

As famílias e espécies amostradas foram organizadas, utilizando o sistema de classificação APG 2003 e os parâmetros fitossociológicos usuais em trabalhos de fitossociologia (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Para avaliar a distribuição diamétrica da área, usou-se a fórmula de *Sturges* para definir IC (intervalo de classe): $IC = A/nc$, em que A é amplitude de classe e nc (número de classes) = $1 + 3,3 \log(n)$, em que n é o número de indivíduos. E o Vcc (volume total com casca) foi estimado pelo emprego da equação $Vcc = 0,000066 * DAP^{2,475293} * Ht^{0,300022}$ com $R^2 = 0,981$, ajustada pelo CETEC (CETEC,

1995), em que Ht é altura total em metros e R^2 o coeficiente de determinação.

Resultado

O sistema de amostragem mostrou-se apropriado para o estudo, uma vez que o erro padrão da média para o volume foi de 10,7%, com nível de significância de 5%, indicando uma amostragem suficiente para tal parâmetro. O valor calculado para o intervalo de classe de DAP foi de 2,6 cm e as estimativas dos parâmetros relativos à fitossociologia e a estrutura paramétrica são apresentados na tabela 1.

TABELA 1

Ordenação das espécies ocorrentes na área de estudo na Reserva do Guapuruvú (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG), em ordem decrescente de VI% (índice de Valor de Importância)

(Continua...)

Espécie	NI	DR	FR	DoR	VI%	AB	Vcc
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns	162	19,1039	4,7859	20,5108	14,800	1,3046	6,6313
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	97	11,4499	4,7859	8,4639	8,223	0,5383	1,9062
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J. W. Grimes	56	6,6584	4,7859	9,3782	6,941	0,5965	3,0967
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	53	6,2850	4,2821	9,2508	6,606	0,5884	2,7675
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	67	7,9652	4,7859	5,6593	6,137	0,3600	1,2386
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	56	6,6584	4,7859	5,5694	5,671	0,3542	1,3917
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	35	4,2937	4,7859	5,1001	4,727	0,3244	1,6226
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	46	5,4760	4,7859	3,3531	4,53	0,2133	0,7060
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	22	2,5513	4,0302	5,3144	3,965	0,3380	1,8563
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	39	4,6049	4,0302	3,0751	3,903	0,1956	0,7440
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	24	2,8625	4,2821	3,8707	3,672	0,2462	1,0979
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	14	1,6179	3,7783	3,5678	2,988	0,2339	1,2684
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	21	2,4269	2,7708	3,6772	2,958	0,2269	1,1924
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	20	2,3647	4,2821	1,6958	2,781	0,1079	0,3894
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	22	2,5513	3,7783	1,3730	2,568	0,0873	0,2761
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	16	2,1780	4,0302	1,4725	2,560	0,0937	0,2980
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk	14	1,6801	3,0227	1,7381	2,147	0,1106	0,4583
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	9	1,0579	2,7728	0,7930	1,541	0,0504	0,1914
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	8	0,9334	2,2670	0,6020	1,267	0,0383	0,1489
Indivíduos mortos	6	0,6845	2,0151	0,9122	1,204	0,0580	0,2537
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	6	0,6845	2,2570	0,3386	1,097	0,0215	0,0638
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	5	0,5600	2,0151	0,6158	1,054	0,0392	0,1586
<i>Schefflera</i> sp.	6	0,6845	2,0151	0,4749	1,058	0,0302	0,1188
Não identificada 2	5	0,6223	1,7632	0,3256	0,904	0,0207	0,0663
<i>Enterolobium gummiiferum</i> (Mart.) J. F. Macbr.	5	0,5600	1,5113	0,4708	0,847	0,0299	0,1231
Não identificada 6	4	0,4978	1,5113	0,2660	0,758	0,0169	0,0518

(Conclusão)

Espécie	NI	DR	FR	DoR	VI%	AB	Vc
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	3	0,3734	1,5113	0,3685	0,751	0,0234	0,07
<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.	4	0,4978	1,2594	0,2197	0,659	0,0140	0,04
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schlttdl.	2	0,1867	0,7557	0,4998	0,481	0,0318	0,19
<i>Roupala montana</i> Aubl.	3	0,3734	0,7557	0,1569	0,429	0,0100	0,02
Não identificada 1	2	0,1867	0,7557	0,2067	0,383	0,0132	0,04
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	2	0,1867	0,7557	0,1376	0,350	0,0088	0,03
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	2	0,1867	0,7557	0,0973	0,347	0,0062	0,01
Não identificada 4	2	0,1867	0,7557	0,0727	0,338	0,0046	0,01
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	2	0,2489	0,5038	0,0892	0,261	0,0057	0,01
Não identificada 3	1	0,1245	0,5038	0,0720	0,233	0,0046	0,01
<i>Byrsonima crassa</i> Nied.	1	0,0622	0,2519	0,0420	0,119	0,0027	0,00
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	1	0,2519	0,0375	0,1170	0,050	0,0024	0,00
Não identificada 5	1	0,2519	0,0316	0,1150	0,047	0,0020	0,00
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	1	0,2519	0,0309	0,1150	0,047	0,0020	0,00
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg	1	0,2519	0,0296	0,1150	0,046	0,0019	0,00
<i>Miconia</i> sp.	1	0,2519	0,0213	0,1120	0,042	0,0014	0,00
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	1	0,2519	0,0172	0,1100	0,040	0,0011	0,00
Total geral	845	100,00	100,00	100,00	100,00	6,3605	28,6

Nota: NI = número de indivíduos por hectare; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância; AB = área basal hectare e Vcc = volume total com casca por hectare.

Foi registrada densidade total 1.607 indivíduos (846 indivíduos/ha), área basal de 6,36m²/ha e volume total de 28,64 m³/ha. Os 1.607 indivíduos amostrados estão distribuídos em 28 famílias botânicas sendo 3 não identificadas, 31 gêneros e 42 espécies sendo 3 não identificadas.

A família Fabaceae-Faboideae apresentou o maior número de espécies (4), seguida por Fabaceae-Mimosoideae (3), Clusiaceae (3) e Myrtaceae (3). Outras 21 famílias foram representadas por uma única espécie (TAB. 2).

TABELA 2

Lista das espécies com suas respectivas famílias, identificadas nas parcelas da área de estudo na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG)

(Continua...)

Família	Espécie
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i>
Araliaceae	<i>Schefflera</i> sp.
Asteraceae	<i>Eremanthus incanus</i> Não identificada 2
Bignoniaceae	<i>Tabebuia ochracea</i> <i>Zeyheria montana</i>
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i>
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i>
Clusiaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> <i>Kielmeyera lathrophyton</i> <i>Kielmeyera speciosa</i>
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i>

Família	Espécie
Fabaceae caesalpinioideae	<i>Hymenaea courbaril</i>
Fabaceae faboideae	<i>Acosmium dasycarpum</i> <i>Bowdichia virgilioides</i> <i>Dalbergia miscolobium</i> <i>Machaerium opacum</i>
Fabaceae mimosoideae	<i>Enterolobium gummiferum</i> <i>Stryphnodendron adstringens</i> <i>Leucochloron incuriale</i>
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i>
Lythraceae	<i>Lafoensia vandelliana</i>
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> <i>Byrsonima verbascifolia</i> <i>Byrsonima crassa</i>
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i>
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i>
Myrsinaceae	<i>Myrsine guianensis</i> <i>Blepharocalyx salicifolius</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> Não identificada 1
Não identificadas	3 espécies
Não identificadas (mortas em pé)	6 indivíduos
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>
Proteaceae	<i>Roupala montana</i>
Sapindaceae	Não identificada 3
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> <i>Pouteria torta</i>
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i>
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i>

As espécies com maior Índice de Valor de Importância (VI%) foram *Eriotheca gracilipes*, *Stryphnodendron adstringens*, *Leucochloron incuriale*, *Caryocar brasiliense* e *Byrsonima coccolobifolia* (FIG. 4, 5, 6, 7 e 8). Elas representam 41,9% do VI total,

51,5 % da densidade total, 53,3% da área basal e 54,6 % do volume total. A *Eriotheca gracilipes*, *Stryphnodendron adstringens*, e *Leucochloron incuriale*, ocorreram em todas as parcelas. E sete espécies ocorreram em apenas uma parcela.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 4 – *Eriotheca gracilipes* (Imbiricú) amostrada na área de estudo na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG). No lado esquerdo uma visão geral da espécie que geralmente apresenta fuste retilíneo. No lado direito (canto superior e inferior) detalhes da floração que ocorre duas vezes ao ano.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 5 – *Stryphnodendron adstringens* (Barabatimão) amostrada na área de estudo na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG). Detalhes dos frutos, legumes cilíndricos de até 10 cm de comprimento. No canto superior direito, detalhe da coloração avermelhada da camada interna da casca, muito usada no combate a infecções.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 6 – *Leucochloron incuriale* (Angico rajado) amostrada na área de estudo na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG). Visão geral da espécie que apresenta crescimento simpodial, com forma irregular.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 7 – *Caryocar brasiliense* (Pequi) amostrada na área de estudo na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG). Detalhe da tortuosidade do tronco no lado esquerdo foto, comum nos indivíduos dessa espécie. No canto direito (canto superior) detalhe dos frutos, muito apreciado por comunidades locais. No canto inferior direito detalhe da floração que ocorre de junho a janeiro.

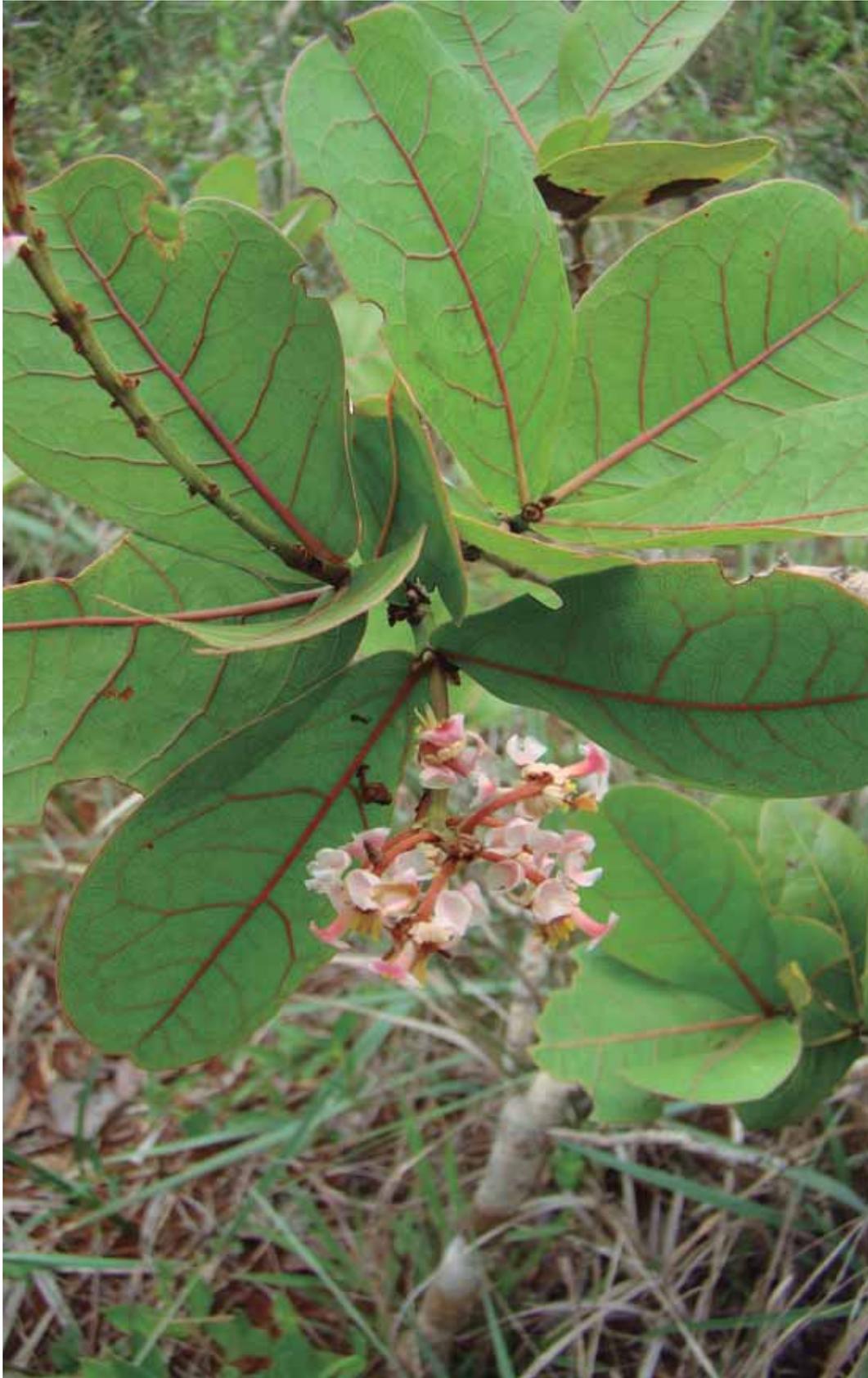


Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 8 – *Byrsonima coccolobifolia* (Murici rosa) amostrada na área de estudo na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG). Detalhe da nervação saliente de coloração rosa, sempre observada nas folhas jovens; e das flores que são bissexuais e se agrupam sempre nos ramos terminais.

Eriotheca gracilipes, *Leucochloron incuriale* e *Caryocar brasiliense*, foram respectivamente as que apresentaram maior volume e área basal. A distribuição de diâmetros mostra que a área estudada segue o padrão de “J invertido”, dado típico de uma floresta nativa (GRÁF. 1). As estimativas médias da área basal e volume por

hectare, por espécie, estão em ordem decrescente de percentagem de Valor de Importância (VI%) na tabela 1. A distribuição da área basal segue a mesma tendência da distribuição diamétrica (GRÁF. 2) assim como as estimativas médias do volume total por classe de DAP (GRÁF. 3).

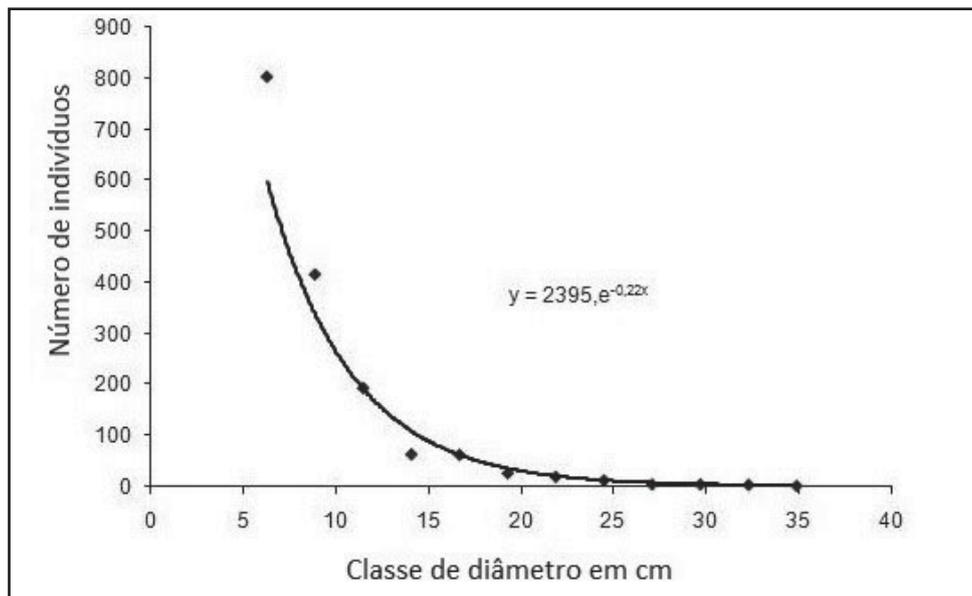


GRÁFICO 1 – Distribuição diamétrica dos indivíduos encontrados na área de cerrado estudada na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG).

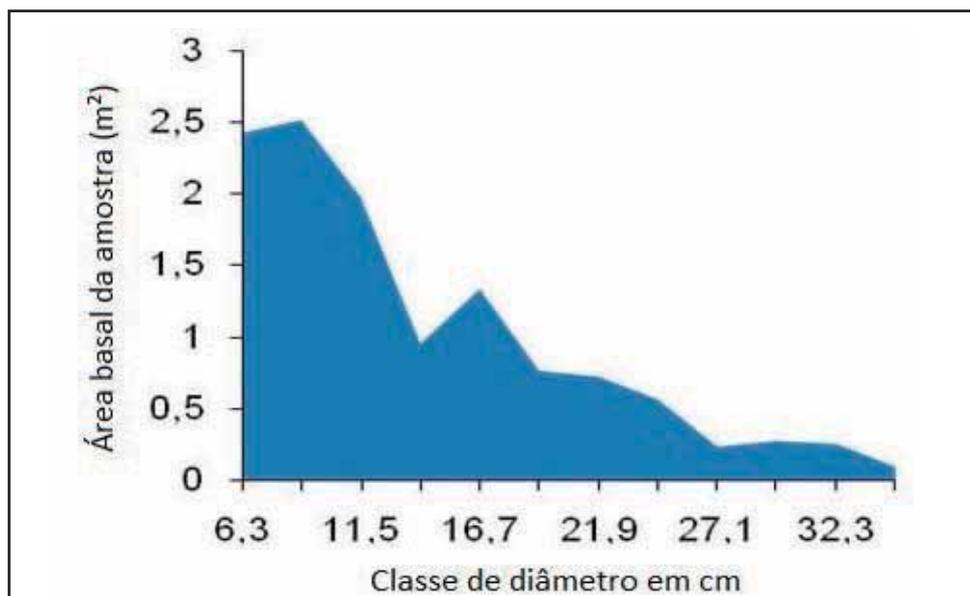


GRÁFICO 2 – Distribuição da área basal por classe de diâmetro, dos indivíduos encontrados na área de cerrado estudada na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG).

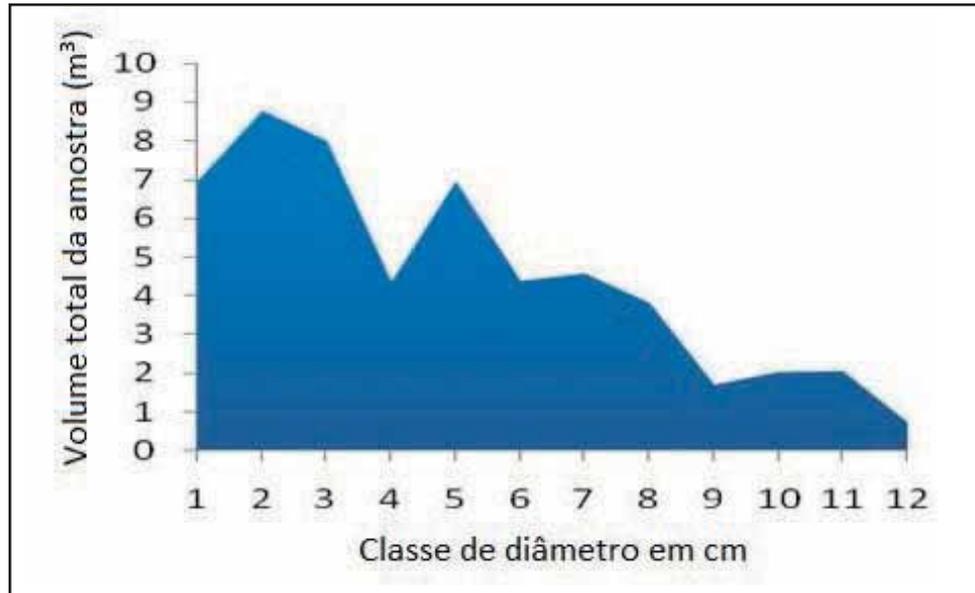


GRÁFICO 3 – Distribuição do volume por classe de diâmetro, dos indivíduos encontrados na área de cerrado estudada na Reserva do Guapuruvu (Arcelor Mittal – Itamarandiba/MG).

Discussão

Em se tratando da flora lenhosa de Cerrado *stricto sensu*, famílias como Fabaceae, Vochysiaceae, Myrtaceae, Malpighiaceae e Rubiaceae comumente apresentam altos valores de riqueza florística (RIZZINI, 1963; CASTRO, 1994; FELFILI *et al.*, 1994; RATTER *et al.*, 2000). No presente trabalho as Fabaceas e as Myrtaceas também apresentaram altos valores de riqueza. Na maioria dos casos os parâmetros que mais contribuíram para a determinação da importância de uma espécie foram a densidade e a dominância. Em algumas situações a dominância apareceu como parâmetro mais importante, são os casos em que a espécie possui maior área basal como a *Eriotheca gracilipes*, *Leucochloron incuriale* e *Caryocar brasiliense*.

A frequência relativa teve menor influência na ordenação do Índice de Valor de Importância (IVI), fato justificado, em

parte, pelo número e tamanho utilizados para o estabelecimento das unidades amostrais. A distribuição da área basal mostra que maior parte da área basal concentra-se nas árvores com fustes menores ou iguais a 16,7 cm de Diâmetro a Altura do Peito (DAP). A distribuição do volume mostra que parte do volume concentra-se nas árvores com fustes de diâmetros menores, o que podem indicar um estágio de sucessão secundária (SOUZA *et al.*, 1999).

A distribuição de diâmetros mostra que o maior número de árvores concentra-se nas classes diamétricas iguais ou inferiores a 16,7 cm de DAP, as quais totalizam 777 árvores. Isso indica predominância de árvores de pequeno porte, condizente com o estágio secundário de sucessão. Provavelmente esta área ainda precisa de tempo para atingir um estoque adequado para fins de manejo sustentável (SOUZA *et al.*, 1999).

Considerações finais

A estrutura fitossociológica da área condiz com características de cerrado *stricto sensu*. E a sua estrutura paramétrica dá indícios que a mesma se encontra em estágio secundário de sucessão, sendo, portanto, uma área prioritária para conservação no que tange aos aspectos estudados.

Referências

- 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.
- BRASIL- Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA/SBF. 2002. 404p.
- CASTRO, A. A. J. F. 1994. **Composição florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de cerrado**. Tese de doutorado. UNICAMP, Campinas. 520p.
- CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. **Zoneamento climático da cultura do café**. Campinas: Disponível em: <www.cpa.unicamp.br/cafe/index> Acesso em: 07/07/2009.
- CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais. **Determinação de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no Estado de Minas Gerais e outras regiões do país**. Belo Horizonte: Editora: CETEC, 1995.
- FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, B.W.T.; SILVA, P.E.N. & HAY, J.D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 6, n. 2, p. 27-46, 1993.
- FELFILI, J.A. *et al.* Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação & solos. **Cadernos de Geociências**, v.12, p.1-166, 1994.
- FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; NOGUEIRA, P.E.; WALTER, B.M.T.; SILVA, M.A.; ENCINAS, J.I. **Comparação florística e fitossociológica do Cerrado nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros**. In: L. LEITE & C.H. SAITO (Eds.). Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado. Brasília: Ed. Universidade de Brasília. 1997, p. 6-11.
- FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Universidade de Brasília, 152 p, 2001.
- FREITAS, E. M, ALVARENGA, L. H. V., SCOLFORO, J. R. S., MELLO, J. M. M.; SILVA, C. P. C. Estudo e diversidade florística na Reserva Biológica de Acauã - Vale do Jequitinhonha. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 459-461, jul, 2007.
- MUELLER DOMBOIS, D.Y.; ELLENBERG, M. Aims and methods in vegetation ecology. **New York: illey & Sons**, 1974. 547p.
- NERI, A. V., NETO, J. A. A. M., SILVA, A. F., MARTINS, S. V. & BATISTA M. L. Análise da estrutura de uma comunidade lenhosa em área de cerrado *sensu stricto* no município de Senador Modestino Gonçalves, norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 31 n. 1 Viçosa, 2007.
- RATTER, J. A. *et al.* **Estudo preliminar da distribuição das espécies lenhosas da fitofisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma Cerrado**. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer, v. 5. p.5-43, 2000.
- RIZZINI, C.T. A flora do cerrado, análise florística das savanas centrais. In: **SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO**. São Paulo: Universidade de São Paulo/ Edgard Blücher, 1963. 1963. p.125-177,
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341p. Textos Acadêmicos.
- SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S. & FERREI-

RA L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do bioma cerrado, Brasília. **Pesq. Agropec. Bras.** v. 43, p. 153-156, 2008.

SILVA, A. C. Caracterização morfológica, física, química e classificação dos solos das terras da Acesita Energética Ltda. In: GRAZZIOTTI, P. H. *et. al.* **Indicadores de recuperação ambiental em Faixas de Reserva Legal de povoamentos florestais no médio Jequitinhonha.** Diamantina: ACESITA/UFVJM, 2005. (Relatório Técnico).

SOUZA, A. L., COTA, A. P.; SOUZA, D. R. **Um plano de manejo para a mata da silvicultura:** Viçosa: DEF/UFV. 1999.120 p.

Agradecimentos

Aos parceiros e colaboradores 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, UFMG, FUNDAEPE.

Riqueza e diversidade alfa em áreas de Cerrado sentido restrito, região norte de Minas Gerais

Sílvia da Luz Lima Mota¹, Josiane Silva Bruzuinga², Israel Marinho Pereira³, Erik Junior Paulino⁴, Múcio Magno Melo Farnezi⁵, Vinicius Orlandi Barbosa Lima⁶, Thiago José Ornelas Otoni⁷

Resumo

O objetivo do trabalho é conhecer a composição e diversidade de áreas de Cerrado sentido restrito no Vale do Jequitinhonha. Assim, instalou-se 41 parcelas em três áreas distintas, onde todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com DAS $\geq 5,0$ cm foram amostrados. Os 4.841 indivíduos encontrados pertencem a 38 famílias e 114 espécies. As áreas são ricas e apresentam composição típica de formações de Cerrado sentido restrito. Com relação à diversidade, os valores de (H') entre 3,05 e 3,72 expressam elevada diversidade para áreas de Cerrado sentido restrito. Os indivíduos estão bem distribuídos entre as espécies, de acordo com (J') que apresentou valores entre 0,77 e 0,84, apresentando razão de abundância/riqueza equilibrada.

Palavras-chave: composição florística, equabilidade, Vale do Jequitinhonha.

Abstract

This aimed study is to know the composition and diversity of Cerrado restricted sense areas in Vale do Jequitinhonha. Thus, 41 plots was installed in three different areas, where all individuals shrub and tree with DAS ≥ 5.0 cm were sampled. A total of 4841 sampled individuals belonged to 114 species distributed into 38 families. The areas are rich and have typical composition of Cerrado restricted sense formations. The values of H' between 3.05 and 3.72 express high diversity areas for of this phytophysiology. Individuals are evenly distributed among species, according to J' that values between 0.77 and 0.84, with abundance ratio/rich balanced.

Keywords: floristic composition, equability, Jequitinhonha Valley.

¹ Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT, Engenheira Florestal, Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Florestal. E-mail: silvialimamota@gmail.com.

² Universidade de Brasília – UNB, Engenheira Florestal, Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais.

³ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Engenheiro Florestal, Doutor em Ciência Florestal.

⁴ Empresa Duratex, Engenheiro Florestal, Mestre em Ciência Florestal.

⁵ Universidade Federal do Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal.

⁶ Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – IFNMG, Engenheiro Florestal, Mestre em Ciência Florestal.

⁷ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Engenheiro Florestal, Mestre em Ciência Florestal.

Introdução

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, no entanto, é o menos protegido (FELFILI *et al.* 2002). Estima-se que apenas 20% deste bioma encontram-se no seu estado original, sendo que 67% são considerados altamente modificados, constituindo, assim, um grande mosaico, onde as peças são definidas pelas diferenças fisionômicas, florísticas e tipos de vegetação associada (SILVA *et al.* 2002).

O conhecimento do Cerrado implica no estudo das frações deste mosaico, definindo suas características e como se relacionam (FELFILI *et al.* 2002). O primeiro passo nesse sentido está na determinação da composição de espécies e da forma como as mesmas estruturam a comunidade no espaço, portanto levantamentos da composição florística e fitossociológicos são de grande importância para a compreensão dos padrões biogeográficos do Cerrado, e têm subsidiado a determinação de áreas

prioritárias para a conservação (FELFILI *et al.* 2002).

A rápida transformação do Cerrado em áreas antrópicas, torna fundamental o conhecimento das características fisiológicas, ecológicas, florísticas e fitossociológicas deste bioma e a falta dessas informações aliada à pequena área deste bioma protegida em unidades de conservação legalizadas dão uma idéia dos riscos da perda de informações sobre a florística deste bioma (ANDRADE *et al.* 2002).

O objetivo deste trabalho é conhecer e avaliar a composição florística e a diversidade da vegetação arbustivo-arbórea de três remanescentes do Cerrado sentido restrito no Alto Vale do Jequitinhonha, região norte do Estado de Minas Gerais.

Metodologia

O trabalho foi realizado em três municípios do Alto Vale do Jequitinhonha, região norte do Estado de Minas Gerais (FIG. 1).

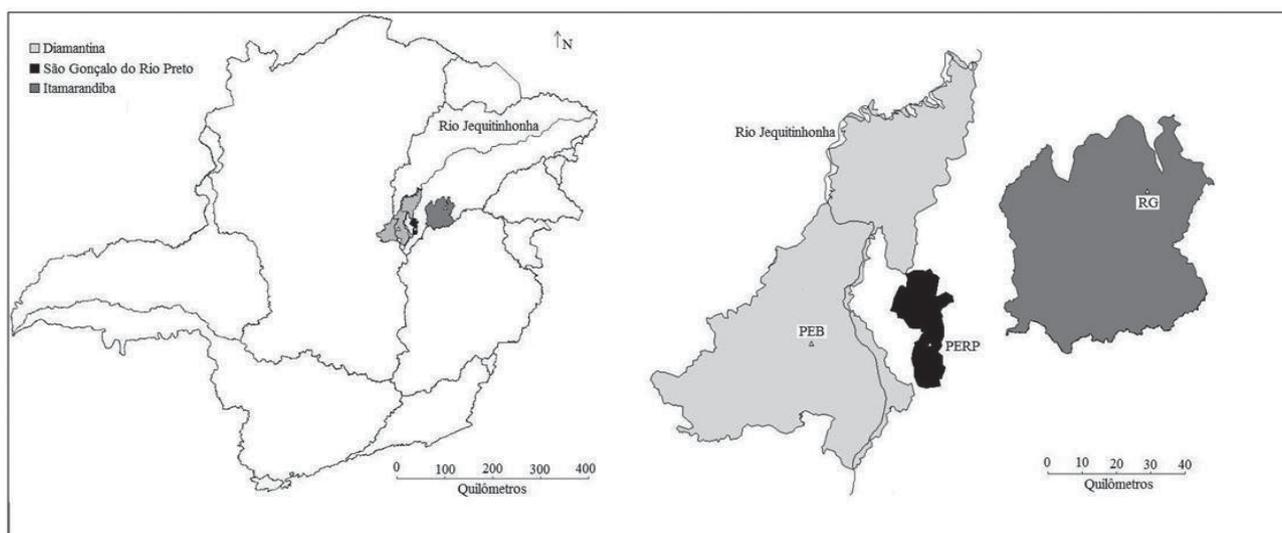


FIGURA 1 - Localização dos três municípios em Minas Gerais onde foram realizados os estudos. Onde: PERP - Parque Estadual do Rio Preto, PEB - Parque Estadual do Biribiri e RG - Reserva Guapuruvu.

Fonte: Mota *et al.*, 2014.

O Parque Estadual do Rio Preto (PERP) possui uma área de 10.755,00 ha localizados no município de São Gonçalo do Rio Preto – MG, coordenada geográfica: 18° 07' 46,19" S e 43° 20' 34,90" W, com altitude variando de 750 a 1.620 m (STCP/IEF, 2004a). O regime climático é tipicamente tropical, Cwb na classificação de Köppen, 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 quase sempre elevada, com médias anuais de 70,6% (NEVES *et al.*, 2005). A vegetação é composta, na maior parte, por Cerrado e Campos de Altitude e o solo dominante é o Neossolo Litólico Psamítico, cascalhento, (STCP/IEF, 2004a). As figuras 2A e 2B apresentam uma vista geral da área de estudo dentro deste parque.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 2A - Visão geral do fragmento de Cerrado sentido restrito.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 2B - Vegetação na área de estudo, no interior do Parque Estadual do Rio Preto (PERP) em São Gonçalo do Rio Preto – MG.

O Parque Estadual do Biribiri (PEB) possui uma área de 16.998,66 hectares, situado entre na coordenada geográfica: 18° 07' 37,05" S e 43° 39' 30,08" W, na parte sudeste do município de Diamantina (IEF, 2004b). O regime climático da região é tipicamente tropical, Cwb na classificação de Köppen, a precipitação média anual varia

de 1.250 a 1.550 mm, a temperatura média anual situa-se na faixa de 18° a 19°C e a umidade relativa do ar é quase sempre elevada, revelando médias anuais de 75,6% (NEVES *et al.*, 2005). As figuras 3A e 3B apresentam uma vista geral da área de estudo dentro deste parque.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 3A - Visão geral do fragmento de Cerrado sentido restrito.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 3B - Detalhe da vegetação na área de estudo, no interior do Parque Estadual do Biribiri (PEB) em Diamantina – MG.

A empresa Arcelor Mittal localizada no Vale do Jequitinhonha-MG atua em uma área contínua de 126.300 hectares e mantém 20% dessa área como reserva ecológica, 25.260 hectares entre chapadas e cerrados. O clima da região é tropical, com seis meses secos (de abril a setembro) e a precipitação média varia de 1150 a 1450 mm (MULLER, 2005). A temperatura média anual é de 20,1°C, o clima é tropical de altitude, Cfa na classificação de Köppen e os solos predominantes na região são Latossolo vermelho distrófico típico com textura argilosa

e o Latossolo vermelho amarelo distrófico típico com textura argilosa ou muita argilosa (BRASIL, 2005).

O estudo foi realizado na Reserva do Guapuruvu, que está localizada na coordenada geográfica: 17° 44' 17,03" S e 42° 45' 54,27" W entre os municípios de Itamarandiba e Capelinha, possui altitude média de 947m e vegetação classificada como Cerrado sentido restrito típico, segundo classificação de Ribeiro e Walter (2008). As figuras 4A e 4B apresentam uma vista geral da área de estudo dentro da reserva legal.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 4A - Visão geral do fragmento de Cerrado sentido restrito.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 4B - Vegetação de Cerrado na área de estudo, no interior da Reserva Guapuruvu (RG) em Itamarandiba – MG.

A coleta dos dados foi realizada no primeiro semestre de 2009, sendo dedicada uma campanha de 15 dias para coleta dos dados na área do PERP; 17 dias para a área da RG e sete dias para a área PEB.

A amostragem das áreas de estudo foi sistemática, a partir do sorteio da primeira parcela foram lançadas então as demais, em um total de 17, 5 e 19 parcelas retangulares de 20 x 50 m (1000 m²), nas áreas 1, 2 e 3 respectivamente, o número de parcelas foi proporcional ao tamanho do fragmento de Cerrado selecionado para o estudo. Foi adotado como critério de inclusão os valores

de DAS (diâmetro a 0,30 m do solo), ≥ 5 cm (FIG.5). Assim, todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos que atenderam as exigências de inclusão foram identificados e tiveram amostras botânicas coletadas (FIG.6).



Foto: Vinícius Orlandi Barbosa Lima

FIGURA 5 - Medição do DAS (diâmetro a 0,30 m do solo).



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 6 - Coleta de material botânico.

As coletas de material botânico foram posteriormente identificadas no laboratório de Ecologia e Dendrologia - DEF/UFVJM com o auxílio de literatura especializada e dos profissionais Israel Marinho Pereira⁸ e Evandro Luiz Mendonça Machado⁹. O material botânico foi identificação segundo o sistema de classificação APG III (*Angiosperm Phylogeny Group*) (APG III, 2009).

A riqueza florística de cada área foi apresentada através do número absoluto de espécies encontradas. Para avaliar a diversidade alfa das áreas foram utilizados os índices de Shannon & Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J') (MAGURRAN, 1988).

A diversidade alfa está relacionada com o número de espécies por unidade de

área (riqueza) e a equabilidade, ou seja, a distribuição do número de indivíduos por espécie (MAGURRAN, 1988).

Resultados

Foram registrados, no total, 4.841 indivíduos arbustivo-arbóreos distribuídos em 38 famílias botânicas e 114 espécies, destas espécies, 100 foram identificadas até o nível específico, quatro foram identificadas em nível de gênero, seis em nível de família botânica e quatro morfoespécies não foram identificadas, porém, sendo estas últimas comprovadamente diferentes, participam da contagem do número absoluto de espécies nas áreas (TAB. 1).

TABELA 1

Lista florística das famílias e suas espécies, seguidas do número de indivíduos (NI), ocorrentes em cada área de Cerrado sentido restrito amostrada no Alto Vale do Jequitinhonha, Norte de Minas Gerais. Onde: PERP = Parque Estadual do Rio Preto, PEB = Parque Estadual do Biribiri e RG = Reserva Guapuruvu

(Continua...)

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	ÁREAS		
	PERP (NI)	PEB (NI)	RG (NI)
ANACARDIACEAE	2	6	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.		6	
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2		
ANNONACEAE	142		2
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	61		
<i>Duguetia forfuracea</i> (A.St.-Hil) Saff			2
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	81		
APOCYNACEAE	69	3	9
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll.Arg.		1	
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	35	1	9
<i>Hancornia speciosa</i> B.A.Gomes	15	1	
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	19		
ARALIACEAE	10		15
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schldl.) Frodin	10		15

⁸ Doutor em Ciência Florestal e professor adjunto de Engenharia Florestal na UFVJM

⁹ Doutor em Ciência Florestal e professor adjunto de Engenharia Florestal na UFVJM.

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	ÁREAS		
	PERP (NI)	PEB (NI)	RG (NI)
ASTERACEAE	115	2	44
Asteraceae 1			35
<i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish	108	2	
<i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.	7		8
<i>Lychonophora salicifolia</i> Mart.			1
BIGNONIACEAE	46	8	38
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	10		
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	29		14
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O.Grose	2		
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.		8	
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	5		24
CARYOCARACEAE	129		122
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	129		122
CELASTRACEAE		2	1
<i>Plenckia populnea</i> Reissek		2	1
CHRYSOBALANACEAE	5	1	44
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook.f.	5		44
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.		1	
CLUSIACEAE	93	4	265
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	21		138
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	71	3	116
<i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.		1	
<i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.	1		11
COMBRETACEAE	53	34	
<i>Terminalia argentea</i> (Cambess.) Mart.		2	
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	53	23	
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.		9	
DILLENiaceae	1	1	
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	1	1	
EBENACEAE	55	3	
<i>Diospyros burchellii</i> Hiern.	2	1	
<i>Diospyros sericea</i> A.DC.	8	2	
<i>Dyospirus</i> sp. 1	44		
<i>Dyospirus</i> sp. 2	1		
ERICACEAE	14		
<i>Agarista oleifolia</i> (Cham.) G.Don	14		
ERYTHROXYLACEAE	36		52
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	34		
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	1		
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	1		52

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	ÁREAS		
	PERP (NI)	PEB (NI)	RG (NI)
EUPHORBIACEAE	25	4	
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	25	4	
FABACEAE	289	70	582
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	41		30
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	14	12	21
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.		5	
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	46	24	52
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	13		11
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	47		5
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne		8	
<i>Leucochloron incuriale</i> (Vell.) Barneby & J. W. Grimes			172
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	26	2	5
<i>Machaerium villosum</i> Vogel		1	
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	73	1	
<i>Platypodium elegans</i> Vogel		14	
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	6	2	
<i>Sclerolobium paniculatum</i> var. <i>subvelutinum</i> Benth	3		
<i>Senna</i> sp.	2		
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Cov.	18	1	286
LAURACEAE	1	1	
<i>Ocotea lancifolia</i> (Schott.) Mez	1	1	
LOGANIACEAE	15		38
<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	15		38
LYTHRACEAE	88	19	6
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schltdl.	88	19	6
MALPIGHIACEAE	34	1	486
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	33		330
<i>Byrsonima crassa</i> Nield.			1
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.		1	
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	1		155
MALVACEAE	45	4	474
<i>Erioteca gracilipes</i> (K.Schum) A.Robyns			474
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A.Robyns	43	1	
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns	2	3	
MELASTOMATACEAE	4		9
<i>Miconia burchellii</i> Triana	1		1
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	3		8
MELIACEAE	3	1	4
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	3	1	4
MORACEAE			4
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul			4

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	ÁREAS		
	PERP (NI)	PEB (NI)	RG (NI)
MYRSINACEAE	8		208
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	8		208
MYRTACEAE	32	4	70
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (kunth) O. Berg			11
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	18		53
<i>Marlierea laevigata</i> (DC.) Kiaersk.	5		
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.		1	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.		2	
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.		1	
Myrtaceae 1	8		
Myrtaceae 2			4
Myrtaceae 3			2
<i>Psidium salutare</i> (Kunth) O.Berg	1		
NÃO IDENTIFICADA	3		17
Não identificada 1	1		
Não identificada 2	2		
Não identificada 3			14
Não identificada 4			3
NYCTAGINACEAE	30		157
<i>Guapira graciliflora</i> (Schmidt) Lundell	6		2
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell			152
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	22		
<i>Neea theifera</i> Oerst.	2		3
PROTEACEAE	13	5	24
<i>Roupala montana</i> Aubl.	13	5	24
RUBIACEAE	48	1	
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K. Shum.	1		
<i>Chomelia brasiliana</i> A.Rich.	2		
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	1		
Rubiaceae 1	11	1	
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	33		
RUTACEAE			1
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.			1
SALICACEAE	3		
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	3		
SAPINDACEAE	1		2
<i>Averrhoidium gardnerianum</i> Baill.	1		
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.			2
SAPOTACEAE	15	2	248
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.		1	
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	15		163
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.		1	85

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	ÁREAS		
	PERP (NI)	PEB (NI)	RG (NI)
STYRACACEAE			8
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.			8
URTICACEAE		2	
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		2	
VERBENACEAE	12		
<i>Aegiphila lhotskiana</i> Cham.	2		
Verbenaceae 1	10		
VOCHYSIACEAE	212	25	57
<i>Callisthene minor</i> Mart.		1	
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	82	4	
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	38	3	56
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	9	17	
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	66		1
<i>Qualea</i> sp.	1		
<i>Vochysia elliptica</i> (Spr.) Mart.	15		
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	1		
TOTAL	1651	203	2987

Na área 1 (PERP) as famílias de maior abundância foram Fabaceae (17,50%), Vochysiaceae (12,84%), Annonaceae (8,60%), Caryocaraceae (7,81%) e Asteraceae (6,97%), juntas elas somam 53,72% da abundâncias de indivíduos. Já as famílias mais ricas foram Fabaceae com 11, Vochysiaceae com sete e Rubiaceae cinco espécies cada. As espécies mais abundantes nesta área, foram *Caryocar brasiliense* (7,81%), *Eremanthus erythropappus* (6,54%), *Lafoensia vandelliana* (5,33%), *Xilopia aromatica* (5,15%), *Qualea dichotoma* (4,97%) e *Plathymenia reticulata* (4,42%).

Na área 2 (PEB), as famílias de maior abundância são Fabaceae (34,48%), Combretaceae (16,75%) e Vochysiaceae (12,32%), juntas, elas somam 63,55% da abundância de indivíduos. Apresenta maior riqueza nesta área as famílias Fabaceae

e Vochysiaceae, com 10 e 4 espécies respectivamente e as espécies com maior abundância foram *Dalbergia miscolobium* (11,82%), *Terminalia fagifolia* (11,33%), *Lafoensia vandelliana* (9,36%), *Qualea multiflora* (8,37%), *Platypodium elegans* (6,90%) e *Bowdichia virgilioides* (5,91%).

Na área 3 (RG) as famílias de maior abundância são Fabaceae (19,48%), Malpighiaceae (16,27%) e Malvaceae (15,88%) e juntas elas soma 51,63% do total de indivíduos. As famílias Fabaceae com oito e Myrtaceae com quatro espécies cada uma, são as de maior riqueza. Nesta área *Erioteca gracilipes* (15,87%), *Byrsonima coccolobifolia* (11,05%), *Stryphnodendron adstringens* (9,57%), *Myrsine guianensis* (6,96%), *Leucochloron incuriale* (5,76%) e *Pouteria ramiflora* (5,46%) são as espécies com maior abundância.

As fotos seguintes mostram alguns exemplares das espécies mais abundantes nas áreas de estudo.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 7A - Árvore de *Caryocar brasiliensis* (Pequi).



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 7B - Flores e botões florais de *Caryocar brasiliensis*.



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 8A - Árvore de *Bowdichia virgilioides* (Sucupira preta).



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 8 B - Detalhe das flores de *Bowdichia virgilioides*.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 9A - Árvore de *Plathymenia reticulata* (Vinhático de cerrado).



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 9B- Folhas e flores de *Plathymenia reticulata*.



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGUARA 10A - Folhas e botões florais de *Xilopia aromatica* (Pimenta de macaco)



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 10B - Flor de *Xilopia aromatica*

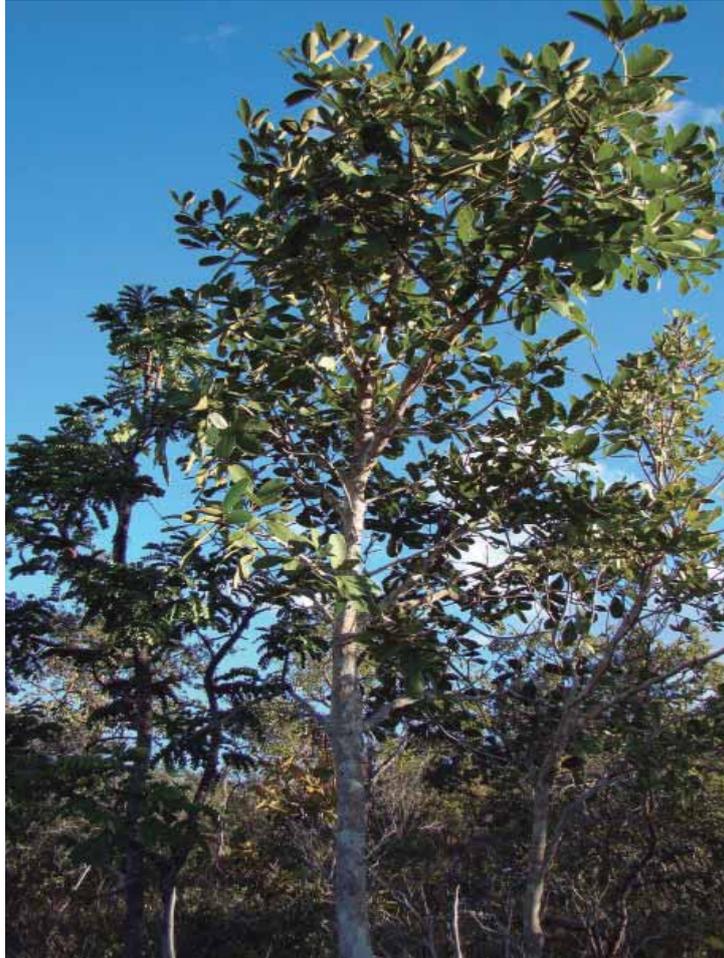


Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 11A - Árvore de *Erioteca gracilipes* (Imbiruçu).



Foto: Josiane Silva Bruzina

FIGURA 11B - Botões florais e flor de *Erioteca gracilipes*



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 12A - Árvore de *Byrsonima coccolobifolia* (Murici rosa)



Foto: Sílvia da Luz Lima Mota

FIGURA 12B - Detalhes das folhas e flores de *Byrsonima coccolobifolia*



Foto: Josiane Silva Bruzuinga

FIGURA 13A - Árvore de *Terminalia fagifolia* (Orelha de cachorro)



Foto: Josiane Silva Bruzuinga

FIGURA 13B - Árvore de *Dalbergia miscolobium* (Jacarandá do cerrado).



Foto: Vinícius Orlandi Barbosa Lima

FIGURA 14A - Árvore de *Eremanthus erythropappus* (Candeia)



Foto: Vinícius Orlandi Barbosa Lima

FIGURA 14B - Detalhe das folhas e frutos de *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão).

A tabela 2 apresenta a diversidade e equabilidade das três áreas, os números de indivíduos e espécies e o tamanho da área amostrada em hectares de cada uma delas.

TABELA 2

Valores dos parâmetros de diversidade: índice de diversidade de Shannon & Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J'), número de espécies (S) e número de indivíduos (NI) nas três áreas de Cerrado sentido restrito estudadas no Alto Vale do Jequitinhonha, região Norte do estado de Minas Gerais, seguidos do tamanho da área amostrada em cada uma delas em hectares (ha). Onde: PERP = Parque Estadual do Rio Preto, PEB = Parque Estadual do Biribiri e RG = Reserva Guapuruvu

ÁREAS	H'	J'	S	NI	ha
PERP	3.72	0.84	78	1.651	1,7
PEB	3.22	0.84	45	203	0,5
RG	3.05	0.77	51	2.987	1,9

Discussão

Os índices de Shannon & Weaver (H') apresentados para as três áreas expressam elevada diversidade alfa para áreas de Cerrado sentido restrito e são comparáveis às formações da Mata Atlântica (FELFILI, 2008). Estes resultados são semelhantes aos dos estudos de Felfili & Silva Júnior (2001) no qual os valores deste índice encontram-se próximos de 3,50 nats.ind⁻¹ com amplitude de 3,04 a 3,73 nats.ind⁻¹ em áreas de Cerrado sentido restrito no Brasil Central.

Trabalhando com áreas de mesma tipologia na Flona de Paraopeba - MG, Balduino (2005) encontrou valores de (H') de 3,57 nats.ind⁻¹ e de riqueza próximos aos deste estudo, no trabalho deste autor, Fabaceae (16) e Vochysiaceae (6) também foram as famílias com maior número de espécies. O mesmo acontece ao verificarmos o trabalho de Marimon Junior & Haridasan (2005), no leste do Mato Grosso, onde o H' é igual a 3,67 nats.ind⁻¹.

Isso mostra que a riqueza e diversidade de espécies arbustivo-arbóreas do Cerrado sentido restrito no Alto vale do Jequitinhonha são elevadas e estão dentro dos padrões esperados para o Cerrado sentido restrito.

O índice de equabilidade de Pielou (J'), que apresentou valores entre 0,77 e 0,84, indica que os indivíduos estão uniformemente distribuídos entre as espécies, em todas as áreas analisadas, apresentando uma razão de abundância e riqueza equilibrada. Valores muito semelhantes aos encontrados em levantamentos feitos por Felfili & Silva Júnior (2005) em 15 áreas pertencentes ao Brasil Central nos estados de Goiás, Bahia e Minas Gerais que resultaram em valores entre 0,75 a 0,88 para o mesmo índice.

Essa razão entre riqueza e abundância equilibradas mostra que as áreas estão bem conservadas e não existe uma dominância ecológica de poucas espécies.

Considerações finais

As áreas estudadas apresentam elevada riqueza florística, alta diversidade alfa e boa distribuição de espécies, assim, podem ser consideradas de alto grau de conservação, sendo então importantes fontes de estudos a respeito de manejo e recuperação de áreas degradadas na região do Vale do Jequitinhonha, ou seja, suas informações, têm grande importância para embasar projetos de conservação do bioma Cerrado em áreas adjacentes.

Referências

- ANDRADE L.A.Z.; FELFILI, J.M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. **Acta Botanica Brasílica**, Brasília, v.16, n.2, p. 225-240, 2002.
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161: 105–121, 2009.
- BALDUINO, A.P.C.; SOUZA, A.L.; NETO, J. A. A. M.; SILVA, A.F.; SILVA JÚNIOR, M C. 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 Minas e Energia. Diagnóstico do Município de Itamarandiba- MG. In: **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea Vale do Jequitinhonha**. 2005.
- FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, M. C. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J.C.; FELFILI, J. M (Orgs). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 141-154.
- FELFILI, J.M.; SILVA Jr., M.C. (Eds.) **Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília. 2001. 152 p,
- FELFILI, J.M.; NOGUEIRA, P.E.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MARIMON, B.S.; DELITTI, W.B.C. Composição florística e fitossociológica do cerrado sensu stricto no município de Água Boa – MT. **Acta Botânica Basílica**, Brasília, v.16, n.1, p.103-112, 2002.
- FELFILI, M, C. **Proposição de critérios florísticos, estruturais e de produção para o manejo do cerrado sensu stricto no Brasil central**. 133f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Faculdade de Tecnologia, Universidade Federal de Brasília. 2001
- STCP- Engenharia de Projetos. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto**. Encarte 3 – Análise da Unidade de Conservação. Curitiba: STCP/Belo Horizonte: IEF, 2004 a.
- STCP- Engenharia de Projetos. **Plano de Manejo do Parque Estadual do Rio Preto**. Encarte 3 – Análise da Unidade de Conservação. Curitiba: STCP/Belo Horizonte: IEF, 2004 b.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. London: Chapman and Hall. 1988. 179p.
- MARIMON-JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado sensu stricto em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 913-926, 2005.
- MOTA, S.L.L.; PEREIRA, I.M.; OLIVEIRA, M.L.R.; MACHADO, E.L.M.; BRUZINGA, J.S.; MEIRA JUNIOR, M. S.; FARNEZI, M.M.M. - Diversidade alfa e beta de áreas de Cerrado stricto sensu no Alto Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais. In: MOTA, S.L.L. **O Cerrado na Cadeia do Espinhaço: heterogeneidade de substratos e suas relações com a vegetação arbustivo-arbórea em áreas de cerrado stricto sensu**. Editora Novas Edições Acadêmicas, 2014. p. 21
- MULLER, M.D. **Produção de madeira para geração de energia elétrica numa plantação clonal de eucalipto em Itamarandiba**, MG. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG. 2005

NEVES, S.C.; ABREU, P.A.A.; FRAGA, L.M.S. Fisiografia. In: SILVA, A.C.; PEDREIRA, L.C.V.S.F.; ABREU, P.A.A. (Eds.). **Serra do Espinhaço Meridional**: paisagens e ambientes. Belo Horizonte: Editora O Lutador. 2005. p. 47-58.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do Cerrado. In: SANO S.; ALMEIDA, S. (Ed.). **Cerrado**: ambiente e flora. Planaltina: Embrapa-CPAC, p.89-166. 2008.

SILVA, L.O.; COSTA, D.A.; SANTO FILHO, K.E.; FERREIRA, H. D.; BRANDÃO, D. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botanica Brasílica**, Brasília, v.16, n.1, p. 43-53, 2002.

Agradecimentos

Ao projeto: “Desenvolvimento de Tecnologias para produção sustentável de três espécies do Cerrado para o Alto Jequitinhonha – MG”, que possibilitou a coleta dos dados deste estudo e aos seus parceiros e financiadores: FAPEMIG, IEF, SECTES, Arcelor Mittal/Jequitinhonha, FUNDAEPE e UFVJM.

Importância da ingestão da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum*, A. St-Hil Solanaceae) pelo lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*, Canidae) para a germinação das sementes

Aline Mystica Silva de Oliveira¹, Amanda Ramos Barbosa Amara², Marcelo Martins Modesto³, Cristiano Ferrara de Resende⁴, Vinícius Sacramento Pacheco⁵, Júlio César Rocha Costa⁶, Maria Norma Melo⁷, Paulo Henrique Pereira Peixoto⁸

Resumo

A fruta-de-lobo, lobeira ou jurubebão (*Solanum lycocarpum*) é uma espécie típica do Cerrado, cujos frutos apresentam propriedades nutritivas e medicinais, servindo de alimento para lobos-guará e para outros animais. O objetivo do presente estudo foi comparar a germinação de sementes de lobeira extraídas diretamente de frutos, com a de sementes coletadas em fezes de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*). As sementes coletadas diretamente nos frutos apresentaram menos de 1% de germinação. Em contraste, os percentuais de germinação das sementes provenientes das fezes de lobos-guará foram elevados, alcançando 62,2% e 40,4%, respectivamente, para sementes coletadas no Parque Estadual do Ibitipoca e em Maripá de Minas. Os resultados reforçaram a importância dos lobos-guará no processo de escarificação natural e de dispersão das sementes de lobeira.

Palavras chave: *Chrysocyon brachyurus*, *Solanum lycocarpum*, dispersão de sementes, dormência, interações ecológicas.

Abstract

The wolf fruit (*Solanum lycocarpum*) is a typical Cerrado species, whose fruits have nutritional and medicinal properties, serving as food to the maned wolf and to other species. The aim of this work was to compare the germination behavior of the wolf fruit seeds collected directly from fruits, with seeds collected in feces of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*). The seeds collected in fruits had less than 1% germination. In contrast, the percentage of germination of seeds from feces of maned wolves were high, reaching 62,2% and 40,4% from the seeds collected in Ibitipoca State Park and Maripá de Minas, respectively. The results reinforce the importance of maned wolf in natural scarification and dispersion of wolf fruit seeds.

Keywords: *Chrysocyon brachyurus*, ecological interactions, seed dispersal, seed dormancy.

¹ Bióloga, Mestre em Ecologia. Laboratório de Fisiologia Vegetal, Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, Campus Universitário, Bairro Martelos, CEP 36036-900, Juiz de Fora, MG. E-mail: alinemystica@gmail.com

² Bióloga. E-mail: amandinha_amaral@yahoo.com.br

³ Biólogo. E-mail: marcelobiomm@gmail.com

⁴ Biólogo, Doutor em Ecologia. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, Juiz de Fora, MG. E-mail: cristianoig2004@hotmail.com

⁵ Biólogo, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, Juiz de Fora, MG. E-mail: sacramentopacheco@hotmail.com

⁶ Biólogo, Doutor, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV/MG, Nova Lima, MG. E-mail: julio.costa@icmbio.gov.br

⁷ Farmacêutica Química, Doutora, Departamento de Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, MG. E-mail: melo@icb.ufmg.br

⁸ Engenheiro Agrônomo, Doutor, Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, Juiz de Fora, MG. E-mail: paulo.peixoto@ufff.edu.br

Introdução

Solanum lycocarpum A. St.-Hil. (Solanaceae), popularmente conhecida como lobeira, fruta-do-lobo e jurubebão, é uma espécie arbustiva de ocorrência rara na vegetação nativa (FELFILI *et al.*, 1992), embora seja bastante frequente em áreas perturbadas (OLIVEIRA-FILHO & OLIVEIRA, 1988; LOMBARDI & MOTTA JUNIOR, 1993). Ocorre naturalmente em todo Brasil tropical e subtropical, com predominância nos Cerradões, Cerrados e Campos Cerrados (ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI, 1998). É uma importante colonizadora de áreas degradadas e de pastagens, frutificando durante o ano inteiro (OLIVEIRA-FILHO & OLIVEIRA 1988; RODRIGUES, 2002).

Segundo Lombardi & Mota-Junior (1993), o estabelecimento e a germinação de plântulas de *S. lycocarpum* em áreas sujeitas a perturbações antrópicas, como nos pastos, são mais elevados que em áreas de Cerrado não perturbado, o que favorece o estabelecimento de plântulas de outras espécies sob a sua copa (PASSOS, 2009). A ampla distribuição da espécie em áreas alteradas e a dispersão das sementes por agentes comuns a ambientes abertos sugerem que a lobeira é uma espécie importante no processo de recolonização natural de clareiras em áreas perturbadas e/ou antropizadas, apresentando potencial para a recuperação de áreas degradadas (FELFILI *et al.*, 1992; OLIVEIRA, FERREIRA & BORGHETTI, 2004).

Embora a dispersão secundária das sementes a curtas distâncias por formigas

saúvas tenha sido relatada (COURTENAY, 1994), o principal agente dispersor das sementes de *S. lycocarpum* é o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger), espécie solitária de hábito cursorial (LOMBARDI & MOTTA Jr., 1993; MASSARA *et al.*, 2012), incluída na lista da fauna brasileira ameaçada de extinção na categoria vulnerável (BRASIL, MMA, 2014; MACHADO *et al.*, 2005; PAULA *et al.*, 2013).

As fezes de lobos-guará apresentam itens de origem animal e vegetal em proporções semelhantes ao longo de todo ano (RODRIGUES *et al.*, 2007). Todavia, a espécie apresenta variação sazonal na dieta, ingerindo maior quantidade de pequenos vertebrados na época seca e frutos na época chuvosa (MOTTA-JUNIOR *et al.*, 1996; MOTTA-JUNIOR 2000; BUENO *et al.*, 2002), seguindo, portanto, a disponibilidade desses itens no ambiente. *S. lycocarpum* constitui o principal recurso alimentar de origem vegetal utilizado por lobos-guará (JÁCOMO, 1999), o que confere grande importância ecológica à espécie. Além disso, estudos atribuem efeitos terapêuticos da fruta-de-lobo no corpo desse animal, protegendo-o da ação patogênica do parasita renal *Dioctophyma renale* (LANGGUTH, 1975).

As sementes da maioria das espécies vegetais germinam prontamente quando embebidas (PEARSON *et al.*, 2002). Porém, em algumas espécies a germinação não ocorre mesmo após a embebição, fenômeno conhecido como dormência (BASKIN & BASKIN, 1998). A importância ecológica da dormência baseia-se no bloqueio da germinação, especialmente quando as condições

ambientais não são favoráveis, permitindo, também, maior dispersão e uma menor competição intraespecífica (BASKIN & BASKIN, 1998; ALMEIDA-CORTEZ, 2004). Embora as sementes de *S. lycocarpum* sejam consideradas de fácil germinação (VIDAL *et al.*, 1999), o que, aliado ao fato de o fruto possuir centenas de sementes, favorece a sua ampla ocorrência no Cerrado, elas apresentam dormência imposta pela resistência do endosperma micropilar ao crescimento da radícula (PINTO *et al.*, 2007).

Uma vez que são escassos na literatura os trabalhos com enfoque ecológico relacionados à germinação de sementes de fruta-de-lobo, o objetivo do presente estudo foi comparar a germinação de sementes dessa espécie extraídas de frutos *in natura* (sem escarificação), com a germinação de sementes submetidas à escarificação natural, resultante da sua passagem pelo trato digestivo de lobos-guará.

Material e métodos

A coleta das fezes de lobos-guará ao longo das trilhas no Parque Estadual do Ibitipoca, MG (21°43'0"S - 43°54'0"W) foi realizada entre setembro de 2008 e agosto de 2009, após a obtenção das licenças N°13235-1 e 13235-2 junto ao Instituto Estadual de Florestas (IEF-MG). O Parque Estadual do Ibitipoca encontra-se localizado na Zona da Mata mineira, nos municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca. Ocupa o alto da Serra do Ibitipoca, uma extensão da Serra da Mantiqueira. Com área de 1.488 hectares, a unidade de conservação

situa-se na divisa das bacias do Rio Grande e do Rio Paraíba do Sul. A fauna é rica, com a presença de espécies ameaçadas de extinção, como a onça parda, o primata guigó e o lobo guará (IEF, 2015).

O outro sítio de coleta das amostras de fezes de lobos-guará foi o município de Maripá de Minas, MG (21°41'51"S - 42°57'33"W). Localizado em uma região de Mata Atlântica, na mesorregião Zona da Mata mineira, o município encontra-se situado a 523 metros acima do nível do mar. Para a coleta das amostras foram percorridas beiras de estradas, trilhas utilizadas por bovinos e áreas de pastagem, também entre setembro de 2008 e agosto de 2009. Segundo dados da Prefeitura do município (PMMM, 2015), Maripá de Minas possui uma área de 77,736 km² e abriga uma população de 2.947 habitantes, sendo que a topografia se caracteriza pela presença de morros e vales. Com exceção das áreas desmatadas para pastagem de gado, cultivo de café, eucalipto e maracujá, o território encontra-se coberto por mata nativa no domínio da Mata Atlântica.

A extração das sementes de fruta-de-lobo foi realizada através da lavagem das fezes dos lobos em água corrente com o auxílio de peneiras de malha fina (2 mm). Partes microscópicas foram eliminadas, juntamente com resíduos de terra. Os componentes restantes foram dissociados. Em seguida, as sementes foram colocadas para secar ao ar livre, com objetivo de evitar a fermentação e a ativação do processo germinativo.

Sementes extraídas diretamente de

frutos coletados em Maripá de Minas foram utilizadas como grupos controle. As sementes, coletadas em frutos *in natura* (Maripá de Minas) ou em fezes de lobos-guará (Maripá de Minas ou Parque Estadual do Ibitipoca), foram desinfestadas superficialmente, durante 15 minutos, em água sanitária comercial com 2% de cloro ativo na diluição de 30% (v/v). Após esse procedimento, elas foram lavadas em água corrente e, em seguida, em água destilada. Posteriormente, as sementes de cada uma das diferentes procedências foram colocadas para germinar em placas gerbox transparentes (11x11x3,5 cm), forradas com duas folhas de papel germiteste e embebidas com 13 mL de água + 5 mL do fungicida Captan® (Adama, BR) a 0,2% (p/v). Foram utilizadas 25 sementes/placa gerbox, com nove repetições (225 sementes não escarificadas colhidas no fruto, oriundas de Maripá de Minas e 225 sementes retiradas de fezes de lobos, oriundas do Parque Estadual do Ibitipoca) e 10 repetições (250 sementes provenientes de fezes de lobos de Maripá de Minas). As placas gerbox foram mantidas em germinadores Fanem®, no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Juiz de Fora. A temperatura nos germinadores foi ajustada para $28 \pm 2^\circ\text{C}$ (dia) e $20 \pm 2^\circ\text{C}$ (noite), e o fotoperíodo para 14 h de iluminação por 10 h de escuro.

A contagem das sementes germinadas foi efetuada a cada dois dias, a partir do início do ensaio, e finalizada após 30 dias. Foram consideradas germinadas as sementes que emitiram raízes primárias com pelo menos 1,0 mm de comprimento.

Resultados e discussão

As análises dos resultados mostraram que as sementes não escarificadas de frutas-de-lobo apresentaram menos de 1% de germinação durante o período de avaliação do experimento (GRÁF. 1). As sementes retiradas das fezes de lobos-guará procedentes de Maripá e de Ibitipoca apresentaram velocidades de germinação muito similares. Todavia, o percentual total de germinação das sementes provenientes de fezes de lobos-guará de Ibitipoca foi de 62,2%, valor superior ao encontrado para as sementes coletadas em fezes de lobos no município de Maripá, que alcançaram 40,4% de germinação (GRÁF. 1). A tabela 1 apresenta a evolução da germinação das sementes de *S. lycocarpum* considerando as diferentes origens dos diásporos.

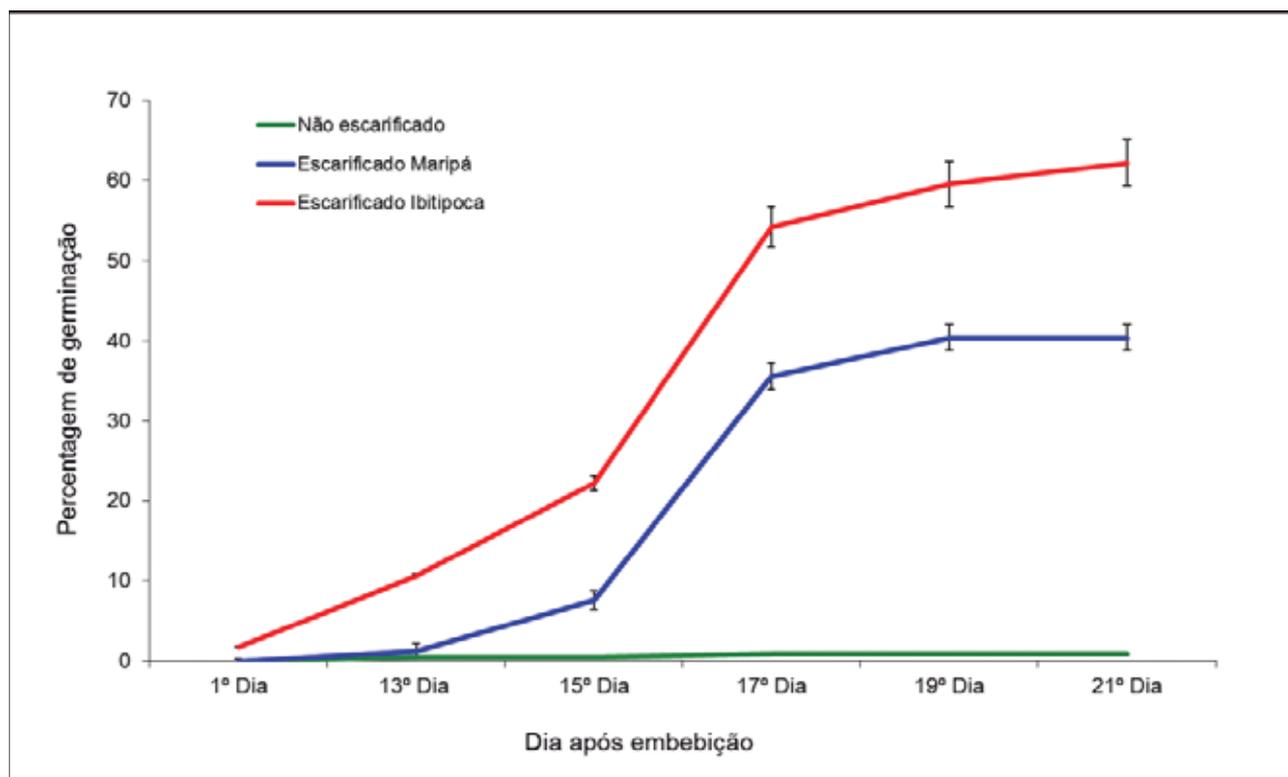


GRÁFICO 1 - Percentagem de germinação de sementes de *Solanum lycocarpum* coletadas diretamente dos frutos da espécie em Maripá de Minas (N = 225 sementes não escarificadas), em fezes de lobo-guará em Maripá de Minas (N = 250 sementes escarificadas) e em fezes de lobo-guará no Parque Estadual do Ibitipoca (N = 225 sementes escarificadas). Barras = Erro padrão da média.

TABELA 1

Sementes de *S. lycocarpum* germinadas a partir de diferentes procedências, em seis intervalos de avaliação. Foram inoculadas 225 sementes não escarificadas originárias de Maripá de Minas, 225 sementes escarificadas oriundas do Parque Estadual do Ibitipoca e 250 sementes escarificadas procedentes de Maripá de Minas

Origem das sementes	Intervalo de avaliação					
	1º dia	13º dia	15º dia	17º dia	19º dia	21º dia
Não escarificadas - Maripá de Minas (N = 225)	0	1	1	2	2	2
Escarificadas - Maripá de Minas (N = 250)	0	3	19	89	101	101
Escarificadas - P.E. Ibitipoca (N = 225)	4	24	50	122	134	140

Os resultados apresentados na tabela 1 e no gráfico 1 evidenciaram um incremento mais rápido na velocidade de germinação das sementes provenientes das fezes de lobos de Ibitipoca assim como uma maior germinabilidade total, em comparação às sementes provenientes das fezes dos lobos de Maripá. As sementes não escarificadas de fruta de lobo praticamente não germinaram.

Após a germinação, algumas plântulas procedentes das sementes coletadas nas fezes dos lobos nas duas localidades foram transferidas para copos plásticos contendo substrato terra:areia:esterco, na proporção 3:2:1 (v:v:v), visando acompanhar o seu desenvolvimento e se observar possíveis alterações morfológicas. Detalhes das sementes e das plântulas produzidas a

partir das diferentes origens podem ser observados nas figuras 1A, 1B, 1C, 1D, 1E e 1F. Plantas oriundas dessa etapa foram estabelecidas em condições de campo, mostrando desenvolvimento vegetativo e reprodutivo normais.

Os resultados encontrados no presente estudo demonstraram a ocorrência de dormência em sementes de *S. lycocarpum* e a importância dos lobos na escarificação, germinação e dispersão das sementes dessa espécie, (FIG. 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F).

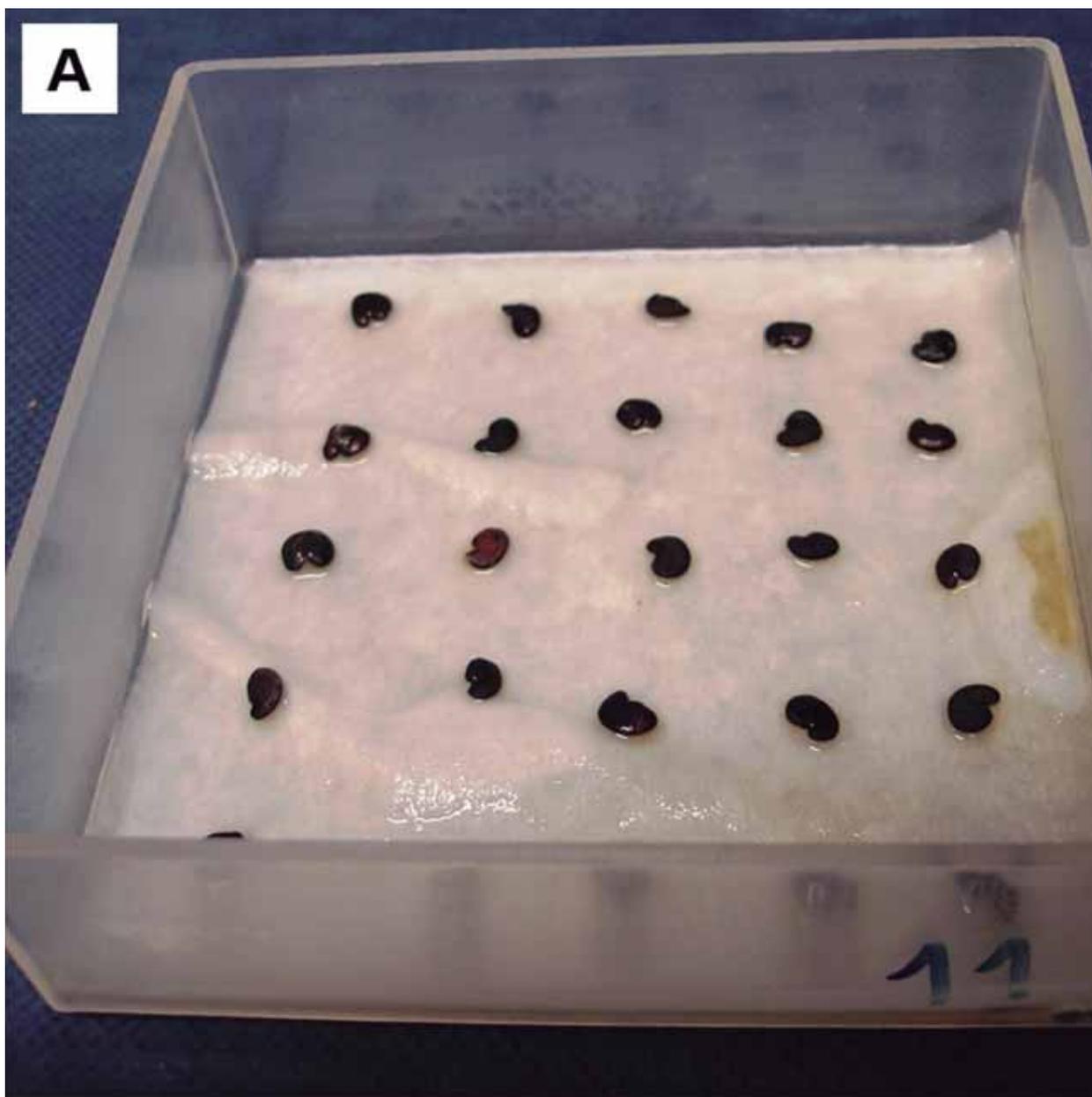


Foto: Paulo. H. P. Peixoto

FIGURA 1A - Detalhes das sementes de *Solanum lycocarpum* em germinação provenientes de diferentes origens, mantidas em placas gerbox, em germinador e das plântulas formadas, em copos descartáveis. A) Sementes não escarificadas, provenientes de frutos de Maripá de Minas.

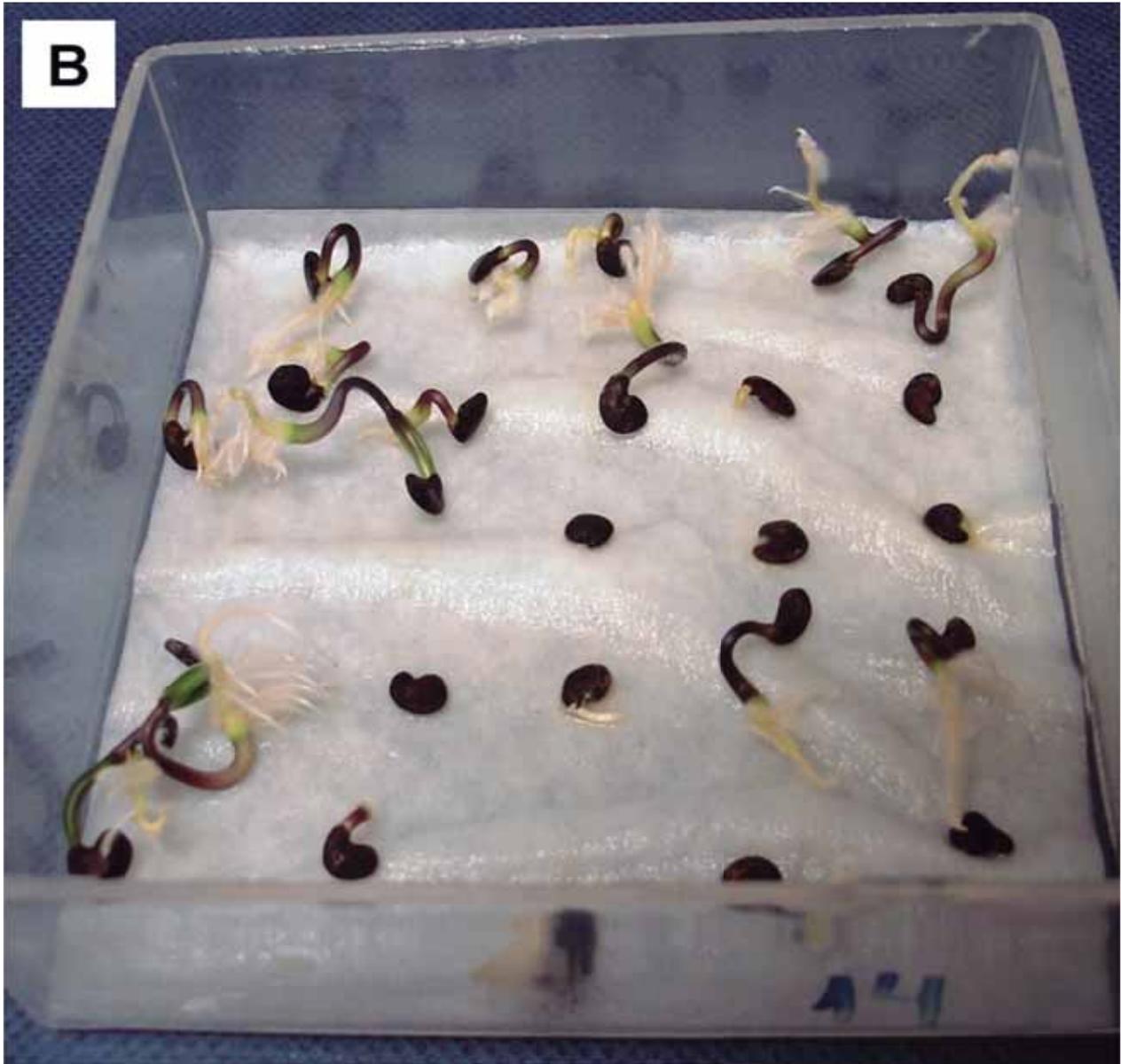


Foto: Paulo. H. P. Peixoto

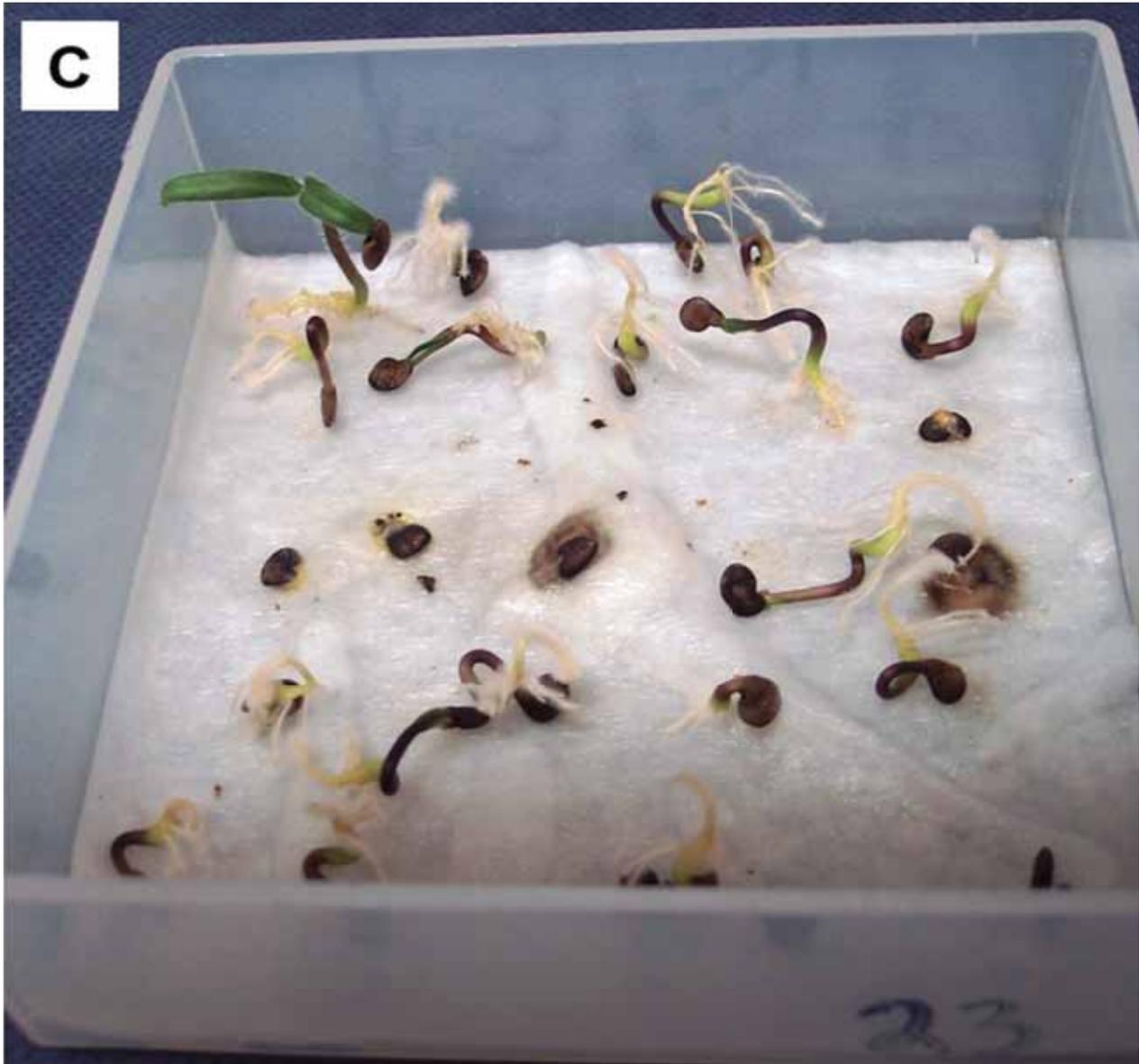


Foto: Paulo, H. P. Peixoto

FIGURAS 1B e 1C - Sementes escarificadas, provenientes de fezes de lobos-guará do Parque Estadual do Ibitipoca.

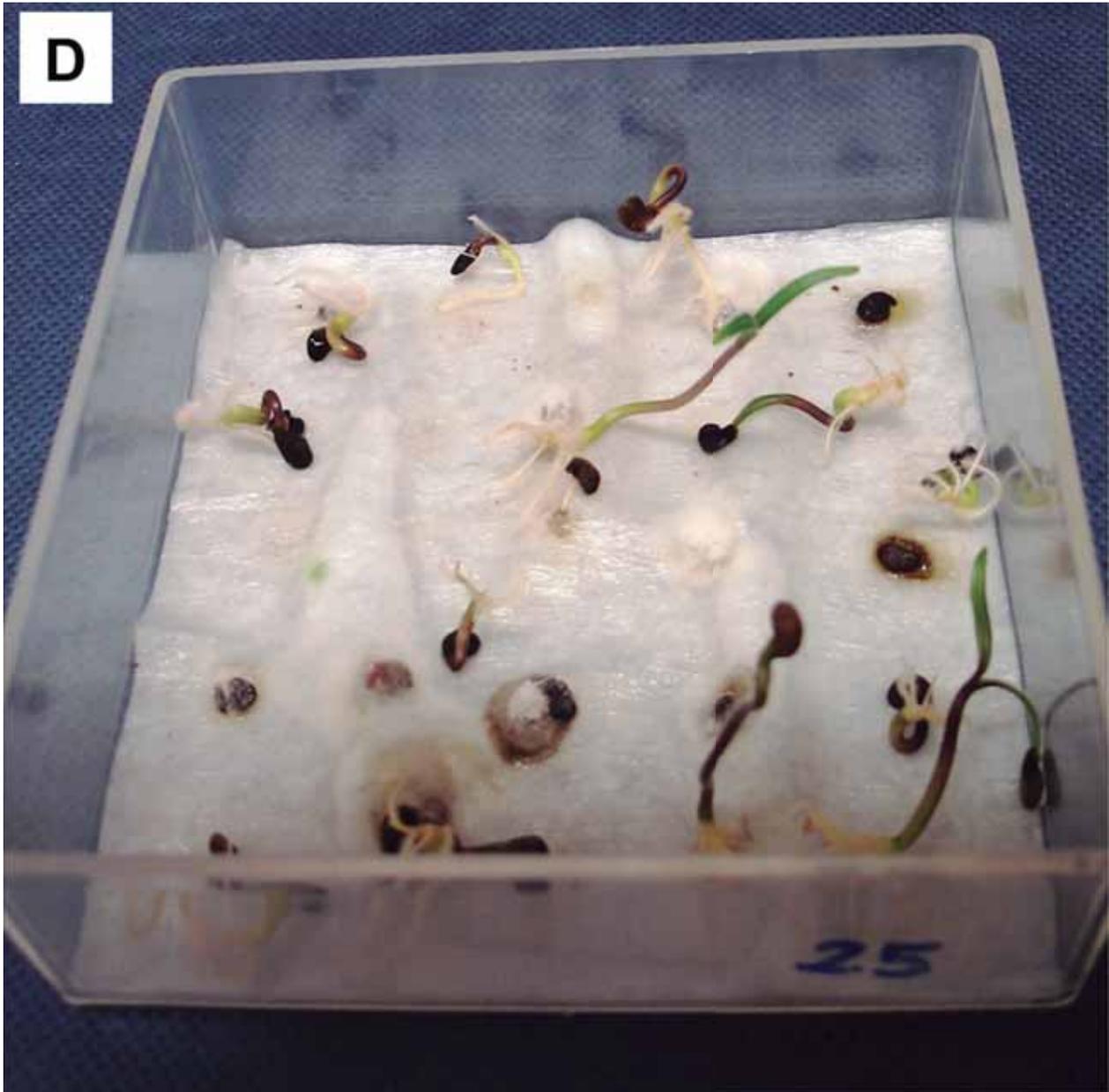


Foto: Paulo. H. P. Peixoto

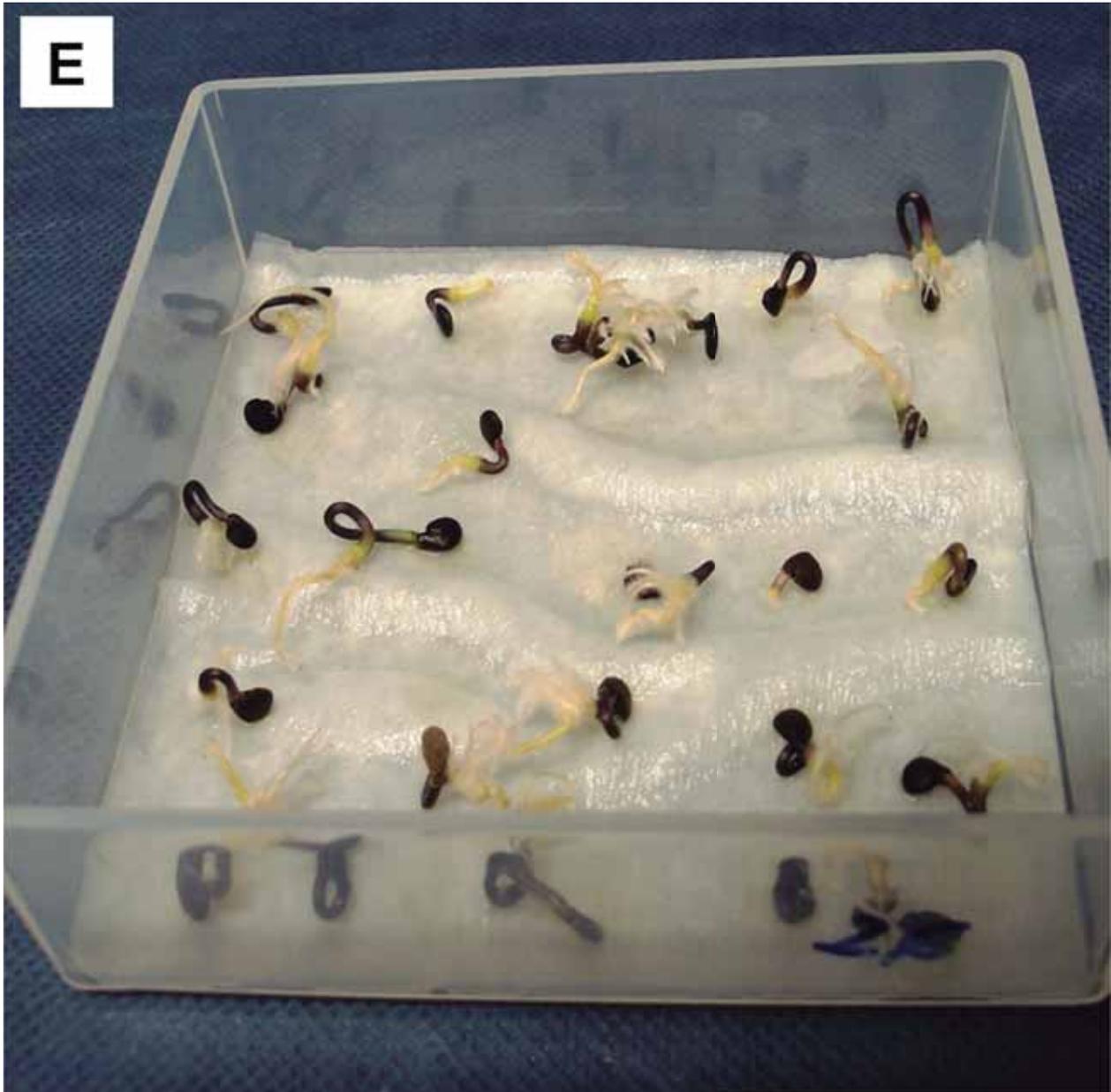


Foto: Paulo. H. P. Peixoto

FIGURAS 1D e 1E - Sementes escarificadas, provenientes de fezes de lobos-guará de Maripá-de- Minas.



Foto: Paulo. H. P. Peixoto

FIGURA 1F - Detalhe de plântulas que se desenvolveram a partir das sementes escarificadas procedentes de Maripá de Minas e de Ibitipoca.



Foto: Paulo. H. P. Peixoto

FIGURA 2A - Plantas de *Solanum lycocarpum* em condições naturais na região de Maripá de Minas.



Foto: Paulo. H. P. Peixoto

FIGURA 2B - Detalhe de uma planta de *S. lycocarpum* em frutificação.

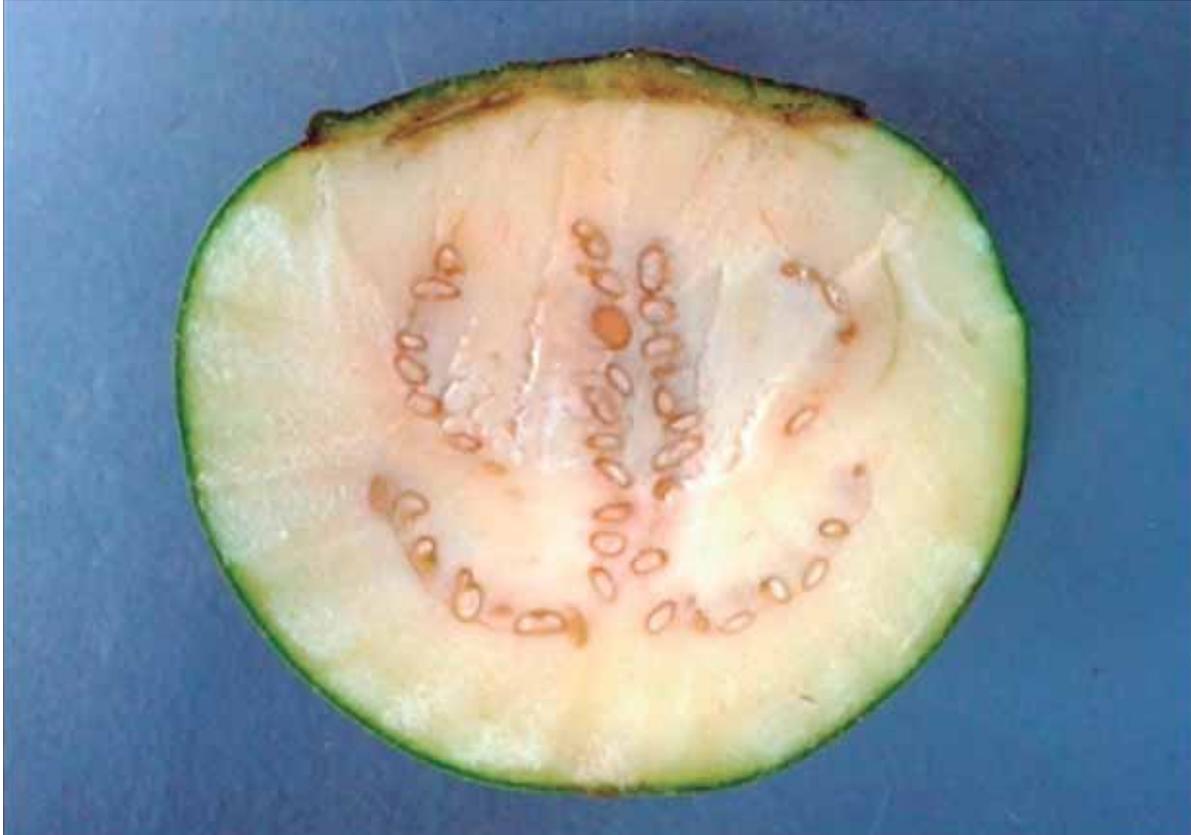


Foto: Paulo. H. P. Peixoto

FIGURA 2C - Detalhe de um fruto imaturo de *S. lycocarpum*.



Foto: José C. Motta Júnior

FIGURA 2D - Lobo-guará em ambiente natural.



Foto: Marcelo M. Modesto

FIGURA 2E - Detalhe das fezes de lobo-guará na região de Maripá de Minas.



Foto: Marcelo M. Modesto

FIGURA 2F - Plântula de *S. lycocarpum* germinando em condições naturais a partir de fezes de lobo-guará.

Devido à resistência ao crescimento da radícula imposta pelo endosperma micropilar, as sementes de *S. lycocarpum* não germinam de imediato (ANESE, 2011). Em decorrência da alimentação por lobos, as sementes sofrem um processo de escarificação natural, o que ocorre em resposta à ação mecânica, promovida pela mastigação, assim como aos efeitos da ação térmica e abrasadora do suco gástrico do trato digestivo dos animais, o que explica, por exemplo, a ocorrência de plântulas emergindo em fezes de lobos-guará em ambiente natural (ALMEIDA *et al.*, 1998). Resultados similares aos encontrados no presente estudo foram relatados por Rodrigues (2002), que também observou a ocorrência de índices mais elevados de germinação em sementes que passaram pelos tratos digestivos de lobos-guará e de antas (*Tapirus terrestris*).

As sementes coletadas diretamente dos frutos apresentaram percentuais de germinação muito baixos (inferiores a 1%), reforçando os relatos da literatura quanto à ocorrência de dormência primária em sementes de *S. lycocarpum* (MARTINS, 2004). Níveis elevados de ácido abscísico (ABA) também têm sido associados à baixa germinação de sementes de fruta-de-lobo. O ABA atua inibindo a síntese da α -amilase, principal enzima envolvida na ativação do processo de germinação das sementes (BEWLEY & BLACK, 1994).

Pinto *et al.*, (2007) avaliaram a germinação de sementes de *S. lycocarpum* recém-colhidas e dispersas, relatando que o processo foi relativamente lento nas duas condições. Eles encontraram uma

percentagem máxima de germinação após 40 dias de embebição em água de 40% para as sementes colhidas e de 91% para as sementes já dispersas. Esses resultados estão em consonância com os obtidos no presente estudo, em que foram observadas taxas de germinação mais elevadas nas sementes coletadas em fezes dos lobos comparativamente àquelas obtidas diretamente de frutos.

Gonzaga *et al.* (2009) também analisaram a germinação de sementes de *S. lycocarpum* submetidas a escarificação mecânica, química e térmica e observaram que o método de escarificação mecânica com lixa foi o mais eficiente para produção de plântulas da espécie. Tanto a escarificação mecânica, com corte do tegumento, quanto a escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico, por 10 e 20 minutos, aceleraram a germinação de *S. lycocarpum* (MARTINS, 2004). Estudos da germinação de sementes de *S. lycocarpum* em condições naturais também mostraram que a germinação é maior em sementes dispostas em solos de ambientes antrópicos, sugerindo a influência de fatores físicos, químicos ou nutricionais para germinação e estabelecimento de plantas de fruta-de-lobo (BORGUETTI & PESSOA, 1997).

Embora muitos trabalhos afirmem que o enfraquecimento do endosperma micropilar seja essencial para a germinação (PINTO *et al.*, 2007; ANESE *et al.*, 2011), Vidal (1999) assegura que o tegumento das sementes de *S. lycocarpum* não constitui fator de impedimento à germinação, pois em estudos realizados por ele, o tempo de ger-

minação foi reduzido em apenas dois dias quando sementes escarificadas mecanicamente foram utilizadas, independentemente do substrato de germinação. Todavia, os resultados encontrados no presente trabalho contradizem essa afirmativa.

Mesmo que o tegumento rígido das sementes de *S. lycocarpum* não impeça a embebição de água, Pinto *et al.*, (2007) consideraram que o amolecimento do endosperma micropilar é necessário para a ocorrência da germinação. A ingestão das sementes de fruta-de-lobo por espécies dispersoras, tais como os lobos-guará, muito provavelmente promove esse enfraquecimento, o que explicaria a maior germinabilidade das sementes coletadas nas fezes desse animal. Estruturas restritivas, tais como o endosperma e o revestimento das sementes, também podem gerar impedimentos ao crescimento do embrião (MATOS *et al.*, 2015). Anese *et al.*, (2011) também relataram a ocorrência de resistência imposta pelo endosperma micropilar em *S. lycocarpum*, ressaltando que o mesmo enfraquece progressivamente durante a germinação, especialmente devido à ação da enzima endo- β -mananase. Claramente, a passagem das sementes pelo trato digestivo dos lobos-guará substitui eficientemente a ação dessa enzima na germinação das sementes de fruta-de-lobo.

No presente estudo, a velocidade de germinação das sementes de fruta-de-lobo foi muito mais elevada naquelas coletadas nas fezes de lobos-guará. Esses resultados indicam que o principal fator restritivo à germinação das sementes dessa espécie é a impermeabilidade e/ou a resistência do

tegumento, barreiras que foram eliminados pelo processo de escarificação natural resultante da passagem das sementes pelo trato digestivo dos lobos. Após a eliminação desses fatores restritivos, as sementes sofrem embebição, ativando o metabolismo respiratório em paralelo ao aumento no consumo das reservas armazenadas nos cotilédones. Esses eventos resultam no estímulo ao crescimento do eixo embrionário e, conseqüentemente, na germinação das sementes (TAIZ & ZEIGER, 2013).

Considerações finais

Os resultados encontrados no presente estudo confirmaram que as sementes de fruta de lobo têm a dormência quebrada após a passagem pelo trato digestivo do lobo guará (ALMEIDA *et al.*, 1998; MOTTA-JÚNIOR & MARTINS, 2002; PINTO *et al.*, 2007; GONZAGA *et al.*, 2009; MASSARA *et al.*, 2012), fenômeno que pode ser atribuído à escarificação mecânica, térmica e química natural, resultante da passagem das sementes pelo trato digestivo desses animais. Os resultados também reforçam a importância ecológica dos lobos-guará na dispersão das sementes de *Solanum lycocarpum*, uma vez que as sementes da fruta-de-lobo apresentam dormência primária. Dentre diversos fatores que reforçam a necessidade de proteção desse canídeo ameaçado de extinção e da conservação de seus habitats naturais, os resultados do presente trabalho robustecem a importância dessa interação ecológica.

Referências

- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.
- ALMEIDA-CORTEZ, J.S. **Germinação**: o básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed. 2004. 323p.
- ANESE, S.; SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; SOARES, G.C.M.; MATOS, A.C.B.; TOOROP, P.E. Seed priming improves endosperm weakening, germination, and subsequent seedling development of *Solanum lycocarpum* St. Hil. **Seed Science and Technology**, v.39, n.1, p. 125-139, 2011.
- BASKIN, C.C.; BASKIN, J. M. **Seeds**: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. London: Academic Press, 1998, 666p.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds**: physiology of development and germination. 2 ed. New York, London: Plenum Press, 1994. 445p.
- BORGHETTI, F.; PESSOA, D.M.A. Autotoxicidade e alelopatia em sementes de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae). In: LEITE, L.L.; SAITO, C.H., (Eds.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Brasília: Editora da UnB, 1997. p. 54-58.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". **Diário Oficial da União**, Brasília, 18. dez. 2014. , seção 1. p.121-130.
- BUENO, A.A.; BELENTANI, S.C.S.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, São Paulo State, Brazil. **Revista Biota Neotropica**, v.2, n.2, p.1-9, 2002.
- COURTENAY, O. Conservation of the maned wolf: fruitful relations in a changing environment. **Canid News**, v.2, p. 41-43, 1994.
- FELFILI, J.M.; SILVA-JR, M.C.; REZENDE, A.V.; MACHADO, J.W.B.; WALTER, B.M.T.; SILVA, P.; HAY, J.D. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado *sensu stricto* na Chapada Pratinha, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, v.6, n.2, p. 27-46, 1992.
- GONZAGA, A.P.D.; CARVALHO, L.C.S.; ALMEIDA, H.S.; ROCHA, E.A; BRAGA, R.F.; NUNES, Y.R.F. Germinação de sementes e estabelecimento de plântulas de *Solanum lycocarpum* St.Hill submetidas a escarificação mecânica, química e térmica. **Heringeriana**, v.3, n.2, p. 53-65, 2009.
- IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Parque Estadual do Ibitipoca**. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/component/content/192?task=view>Acesso em: 10/10/2015.
- JÁCOMO, A.T.A. **Nicho alimentar do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* Illiger, 1811) no Parque Nacional das Emas – GO**. 1999. 33f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. 1999.
- LANGGUTH, A. Ecology and evolution in the South American canids. In: Fox M.W. (Ed.). **The wild canids: their systematic behavioral ecology and evolution**. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1975. p. 196-206.
- LOMBARDI, J.A.; MOTTA JR., J.C. Seed dispersal of *Solanum lycocarpum* St. Hil.(Solanaceae) by the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* Illiger (Mammalia, Canidae). **Ciência e Cultura**, v.45, n.2, p. 126-127, 1993.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1998. 352p., v.2.
- MACHADO, A.B.M; MARTINS, C.S.; DRUMMOND, G.M. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção**: incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 160p.
- MARTINS, R.C.C. **Germinação e crescimento inicial de três espécies pioneiras do bioma Cerrado no Distrito Federal, Brasil**. 2004. 141 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2004.
- MARIPÁ DE MINAS. Prefeitura Municipal. Disponível em: http://maripademinas.mg.gov.br/wp/?page_id=87. Acesso em: 11/10/2015.

- MASSARA, R.L.; PASCHOAL, A.M.O.; HIRSCH, A.; CHIARELLO, A.G. Diet and habitat use by maned wolf outside protected areas in eastern Brazil. **Tropical Conservation Science**, v.5, n.3, p. 284-300, 2012.
- MATOS, A.C.B.; ATAÍDE, G.M.; LIMA, E.E.B. Physiological, physical, and morpho-anatomical changes in *Libidibia ferrea* ((Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz) seeds after overcoming dormancy. **Journal of Seed Science**, v.37, n.1, p. 26-32, 2015.
- MOTTA-JUNIOR, J.C.; MARTINS, K. **The frugivorous diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus***, in Brazil: ecology and conservation. In: LEVEY, D. J., SILVA, W. R., GALETTI, M., (Eds.) Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation. Wallingford, UK: CAB Publishing, 2002. p. 291–303.
- MOTTA-JUNIOR, J.C.; TALAMONI, S.A.; LOMBARDI, J.A.; SIMOKOMAKI, K. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Central Brazil. **Journal of Zoology**, v.240, n.2, p. 277-284, 1996.
- MOTTA-JUNIOR, J.C. Variação temporal e seleção de presas na dieta do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, In: SANTOS, J. E. & PIRES, J. S. R. (Eds.) **Estudos integrados em ecossistemas Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos: RIMA Editora. 2000. p. 331-346, v.1.
- OLIVEIRA, C.C.S.; FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. Effect of *Solanum lycocarpum* fruit extracts on sesame seed germination and seedling growth. **Allelopathy Journal**, v.13, n.2, p. 201-209, 2004.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; OLIVEIRA, L.C.A. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) em Lavras. **Revista Brasileira de Botânica**, v.11, n.1/2, p. 23-32, 1988.
- PAULA, R.C.; RODRIGUES, F.H.G.; QUEIROLO, D.; JORGE, R.P.S.; LEMOS, F.G.; RODRIGUES, L.A. Avaliação do risco de extinção do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil. **Revista Científica Biodiversidade Brasileira**, v.5, n.1, p. 146-159, 2013.
- PASSOS, F.B. ***Solanum lycocarpum* A. St-Hil e poleiros artificiais na restauração de área perturbada de Cerrado sentido restrito**, DF. 2009. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2009.
- PEARSON, T.R.H.; BURSLEM, D.F.R.P.; MULLINS, C.E.; DALLING, J. W. Germination ecology of neotropical pioneers: interacting effects of environmental conditions and seed size. **Ecology**, v.83, n.10, p. 2798-2807, 2002.
- PINTO, L.V.A.; DA SILVA, E.A.A.; DAVIDE, A.C.; JESUS, V.A.M.; TOOROP, P.E.; HILHORST, H.W.M. Mechanism and control of *Solanum lycocarpum* St. Hill seed germination. **Annals of Botany**, v.100, n.6, p.1185-1187, 2007.
- RODRIGUES, F.H.G. **Biologia e conservação do lobo-guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas**, DF. 2002. 96 f. Tese (Doutorado em Ecologia) Universidade de Campinas, Campinas, SP. 2002.
- RODRIGUES, F.H.G.; HASS, A.; LACERDA, A.C.R.; GRANDO, R.L.S.C.; BAGNO, M.A.; BEZERRA, A.M.R.; SILVA, W.R. Feeding habits of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) in the Brazilian Cerrado. **Mastozoologia Neotropical**, v.14, n.1, p. 37-51, 2007.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed. 2013.
- VIDAL, M.C.; STACCIARINI-SERAPHIN, E.; CÂMARA, H.H.L.L. Crescimento de plântulas de *Solanum lycocarpum* St. Hil. (lobeira) em casa de vegetação. **Acta Botanica Brasilica**, v.13, n.3, p. 271-275, 1999.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF - MG) e à administração do Parque Estadual do Ibitipoca pelo apoio logístico e autorização de coleta das sementes e fezes de lobo-guará, e à FAPEMIG pelo apoio financeiro para a realização do trabalho.

Em Destaque

***Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae: Caesalpinoideae)**

Nomes populares

Copaifera langsdorffii Desf. (FIG. 1) é conhecida popularmente como: copaíba, óleo-de-copaíba, copaíba-vermelha, bálsa-

mo, bálsamo-de-copaíba, oleiro, copaíba-da-várzea, copaibeira-de-minas, copaúba, cupiúva, óleo-vermelho, pau-de-óleo e podoi (CORRÊA, 1984; ALMEIDA *et al.*, 1998; LORENZI, 2008; LORENZI & MATOS, 2008).



Foto: Andréia Fonseca Silva

FIGURA 1 – Árvore de copaíba na região de Lavras, MG.

Ocorrência e distribuição no Brasil

C. langsdorffii ocorre nos Estados do AC, AM, RO, TO, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS e no DF, nos domínios fitogeográficos da

Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica nas vegetações de área antrópica, Campo Rupestre, Cerrado (*lato sensu*), Floresta Ciliar, Floresta de Terra Firme, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila (QUEIROZ *et al.*, 2013).

Propriedades medicinais

O óleo-resina extraído de *C. langsdorffii* tem efeito antisséptico, anti-inflamatório, cicatrizante, carminativo, expectorante, diurético, laxativo, estimulante, emoliente e tônico (BARROS, 1982; TESKE & TRENTINI, 1997, WYK & WINK, 2004). Esse óleo-resina é um dos mais usados na terapêutica universal contra muitas enfermidades (ALMEIDA *et al.*, 1998), como doenças pulmonares, sinusite, picadas de insetos, inflamações da garganta e dos rins, bronquites, cistites e externamente contra dermatoses; doenças venéreas e cicatrização de feridas e úlceras (FERREIRA, 1980; CORRÊA, 1984; TESKE & TRENTINI, 1997, RODRIGUES & CARVALHO, 2001); como antisséptico em feridas, eczemas, psoríase e urticária, e como cicatrizante de irritações do couro cabeludo (CARVALHO, 2003). Em infusão, o óleo de copaíba é usado para curar resfriados (BRANDÃO, 1991) e, juntamente com a casca, misturado à cachaça, no tratamento de bronquites rebeldes (GAVILANES & BRANDÃO, 1992).

Além da utilização na medicina tradicional, o óleo-resina de copaíba é intensamente aplicado nas indústrias de perfumes e cosméticos, como loções capilares, fixador, cremes, sabonetes, entre outros, sendo utilizado também nas indústrias de vernizes e tintas (VEIGA JÚNIOR & PINTO, 2002).

Características ecológicas e silviculturais

C. langsdorffii pode viver até 400 anos (VEIGA JÚNIOR & PINTO, 2002). Nos campos rupestres tem porte arbustivo com cerca de 1,20 m de altura, já no Cerrado e

na Caatinga apresenta de 1,8 a 10 m de altura (CARVALHO, 1992).

A espécie tem períodos amplamente variados de floração e frutificação, de acordo com a região onde vegeta (CARVALHO, 2003). A floração ocorre durante os meses de novembro a fevereiro com pico em janeiro, podendo estender-se até junho (ALMEIDA *et al.*, 1998). A frutificação ocorre de maio a outubro com pico em julho, mas, ocasionalmente nos primeiros meses do ano (VEIGA JÚNIOR & PINTO, 2002). Na época da maturação dos frutos, que ocorre na estação seca (maio a outubro), as copaibeiras são visitadas por diversos animais, entre eles, sabiás, tucanos, jacus, gralhas, primatas, entre outros que se alimentam do arilo nutritivo e regurgitam a semente (KUHLMANN, 2012).

É uma espécie decídua, com produção de folhas novas de julho a setembro (SILVA JÚNIOR, 2005). A folhagem nova veste a árvore de um tom avermelhado (FIG. 2), que caracteriza a espécie nas matas. Segundo Lorenzi (2008), *C. langsdorffii* é heliófita, seletiva xerófila e característica das formações de transição do Cerrado para a Floresta Latifoliada Semidecídua (LORENZI, 2008).



Foto: Morgana Flávia Rodrigues Rabelo

FIGURA 2 – Folhas novas de coloração avermelhada característica de copaíba (Parque da Matinha, Bairro União, Belo Horizonte, MG)

Produz anualmente muitas sementes viáveis (LORENZI, 2008). Um kg de sementes contém de 1720 (ALMEIDA *et al.*, 1998) a 1890 unidades (LORENZI, 2008). Para armazená-las deve-se preservar o arilo e mantê-las em geladeira até a semeadura. As sementes devem ser escarificadas mecanicamente (LORENZI, 2008), sendo a taxa de germinação é superior a 85% ocorrendo de 17 a 40 dias após semeadura (SILVA JÚNIOR, 2005); sem a escarificação, a germinação é desuniforme e se estende a até 70 dias (ALMEIDA *et al.*, 1998). As mudas podem ser produzidas em sacos plásticos de 5 cm de diâmetro e 44 cm de altura (GOMES *et al.*, 1990). O plantio em campo deve ser feito em intervalos de 10 a

15 m entre plantas (ALMEIDA *et al.*, 1998).

Extrativismo

Segundo dados do IBGE, em 2013, foram extraídas 127 toneladas de óleo das copaibeiras do Brasil (IBGE, 2013).

Segundo Enríquez (2008), a coleta do óleo da copaíba deve ser bianual, entretanto, Pinto *et al.* (2010) aconselha o pouso de 3 anos entre coletas, ou seja, um intervalo de 3 anos entre extrações em uma mesma árvore.

A extração do óleo é feita por meio de um furo feito com arco de pua (ENRQUEZ, 2008) ou trado (PINTO *et al.*, 2010) no tronco da árvore (FIG.3).



Foto: Morgana Flávia Rodrigues Rabelo

FIGURA 3 – Troncos de copaibas - Parque da Matinha, Bairro União, Belo Horizonte, MG.

Deve-se perfurar a árvore até o centro de seu tronco, a aproximadamente 1,3 m do solo, recomendando-se perfurar árvores com diâmetro superior a 40 cm (ou maior que 1,2 m de circunferência). Quando não há escoamento do óleo na primeira tentativa de extração, deve-se vedar o furo, utilizando-se pedaços de madeira (rolha), e realizar nova perfuração distante 90° da primeira (PINTO *et al.*, 2010). Logo após a perfuração, é inserido um cano que conduz o óleo até uma vasilha coletora (ENRÍQUEZ, 2008). A produção é muito variável devido a diferenças genéticas entre espécies, tipo de habitat e de solo e intensidade de exploração (PINTO *et al.*, 2010), ocorrendo variações de 100 mL a 60L por ano, por copaibeira (SHANLEY & MEDINA, 2005).

No que concerne à exportação do óleo de copaíba, não há uma política de aproveitamento da produção natural e da biodiversidade, portanto não se dispõem de dados estatísticos consolidados sobre os volumes e valores exportados. Alguns países da União Européia e os Estados Unidos são os principais destinos das exportações desse óleo para a produção de cosméticos e fitoterápicos (ENRÍQUEZ, 2008).

Andréia Fonseca Silva

M.Sc. em Botânica, pesquisadora da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) e curadora do Herbário PAMG/EPAMIG. 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.
- BARROS, M.A.G. Flora medicinal do Distrito Federal. **Brasil Florestal**, v.12, n.50, p.35-45, 1982.
- BRANDÃO, M. Plantas medicamentosas do cerrado mineiro. **Informe Agropecuário**, EPAMIG, Belo Horizonte. v.15, n.168, p.15-20, 1991.
- CARVALHO, D.A. Flora fanerogâmica de campos rupestres da Serra da Bocaina, Minas Gerais: caracterização e lista de espécies. **Ciência e Prática**, v.16, n.1, p.97-122, 1992.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa, v.1, 2003, 1039p.
- CORRÊA, P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984, 6v.
- ENRÍQUEZ, G.E.V. **Desafios da sustentabilidade da Amazônia: biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas**. 460f. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- FERREIRA, M.B. Plantas portadoras de substâncias medicamentosas, de uso popular, nos cerrados de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.6, n.61, p.19-23, 1980.
- GAVILANES, M.L.; BRANDÃO, M. Frutos, folhas e raízes de plantas do cerrado, suas propriedades medicinais, tendo como veículo a cachaça. **Informe Agropecuário**, v.16, n.173, p.40-44. 1992.
- GOMES, J.M.; COUTO, L.; BORGES, R.C.G.; FREITAS, S.C. Influência do tamanho da embalagem plástica na produção de mudas de ipê (*Tabebuia serratifolia*), de copaiba (*Copaifera langsdorffii*) e de angico-vermelho (*Piptadenia peregrina*). **Revista Árvore**, v.14, n.1, p.26-34, 1990.
- IBGE. Economia. Produção da extração vegetal e da silvicultura, quantidade e valor dos produtos da extração vegetal e da silvicultura, segundo os principais

produtos, Brasil, 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Producao_da_Extracao_Vegetal_e_da_Silvicultura_%5Banual%5D/2013/pdf/tab01.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.

KUHLMANN, M. **Frutos e sementes do cerrado atrativos para a fauna**: guia de campo. Brasília: Rede Sementes do Cerrado, 2012, 360p.

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.

PINTO, A.; AMARAL, P.; GAIA, C.; OLIVEIRA, W. **Boas práticas para manejo florestal e agroindustrial de produtos florestais não madeireiros**: açaí, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato. Belém: Imazon; Manaus: Sebrae, 2010. 180p.

QUEIROZ, L.P.; MARTINS-DA-SILVA, R.C.V.; COSTA, J. **Copaifera**. In: Lista Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB22896>>. Acesso em: 1 jun. 2015.

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

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: Imazon, 2005. 300p.

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

TESKE, M.; TRENTINI, A.M.M. **Herbarium**: compêndio de fitoterapia. 3 ed. Curitiba: Herbarium, 1997, 317p.

VEIGA JÚNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, v.25, n.2, p.273-283, 2002.

WYK, B.E.; WINK, M. **Medicinal plants of the world**. Portland: Timber Press, 2004. 480p.