

# Levantamento da biodiversidade de arbóreas em fragmento florestal na região sul de Minas Gerais

Adriano Bortolotti da Silva<sup>1</sup>

Ronan Fontagalande de Paiva<sup>2</sup>

Robert Marques de Oliveira<sup>3</sup>

Daniele Maria Marques<sup>4</sup>

Geraldo Gomes de Oliveira Júnior<sup>5</sup>

Heliadora Jordão da Silveira Zaponi<sup>6</sup>

## Resumo

A flora arbórea brasileira é muito diversificada, mas as questões de identificação botânica, importância ecológica e biodiversidade ainda são pouco conhecidas. O objetivo do presente trabalho foi caracterizar a flora de fragmento florestal localizado na região de Campos Gerais (MG). O fragmento florestal foi dividido em três áreas (A, B e C) e em cada área foram locadas 15 parcelas. Todas as espécies com diâmetro altura do peito (DAP)  $\geq 10,0$  cm foram avaliadas e identificadas. Os índices de Shannon ( $H'$ ), Equabilidade de Pielou ( $J'$ ) e de Similaridade de Sørensen foram calculados para as áreas em estudo. O levantamento florístico registrou 1.013 indivíduos e 77 espécies arbóreo-arbustivas, distribuídas em 63 gêneros e 29 famílias botânicas. A vegetação apresenta uma composição florística mista, com espécies típicas de matas ciliares e de cerrado, com destaque para a família Fabaceae. O fragmento florestal apresentou baixo índice de similaridade Sorensen, em torno de 20 %, quando comparado a outros estudos realizados no sul de Minas Gerais. O índice de biodiversidade e equabilidade revelaram diversidade florística para as áreas B ( $H' = 3,10$  e  $J' = 0,82$ ) e C ( $H' = 3,45$  e  $J' = 0,85$ ) e população de 150 e 100 plantas  $ha^{-1}$ , respectivamente. A área A apresentou menor diversidade de espécies ( $H' = 2,48$ ), menor densidade populacional (55 plantas  $ha^{-1}$ ), com maior número de indivíduos nas classes com menores DAP, encontrando-se em processo inicial de regeneração.

**Palavras-chave:** Composição florística. Diversidade de espécies. Índice de Shannon.

## Introdução

O Brasil destaca-se por ter a flora arbórea mais diversificada do mundo (LORENZI, 2009), com uma estimativa de cerca de 55 mil espécies vegetais (BRACK et al., 2007). O estado de Minas Gerais também é rico nesse aspecto, com um grande número de espécies de plantas vasculares

1 Universidade José do Rosário Vellano - Unifenas, professor. Alfenas, Minas Gerais, Brasil. [adriano.silva@unifenas.br](mailto:adriano.silva@unifenas.br). Rodovia Km 0, Bairro Trevo - MG 179, Alfenas (MG), CEP 37130-000.

2 Faculdade de Ciências e Tecnologias de Campos Gerais – FACICA, graduando. Campos Gerais, Minas Gerais, Brasil. [ronanpaiva.mg@hotmail.com](mailto:ronanpaiva.mg@hotmail.com). R. Santa Terezinha, 389 - Centro, Campos Gerais (MG), CEP 37160-000.

3 Universidade Federal de Alfenas – Unifal, mestrando em Ciências Ambientais. Alfenas, Minas Gerais, Brasil. [robert.biologia@hotmail.com](mailto:robert.biologia@hotmail.com). R. Gabriel Monteiro da Silva, 700 – Centro, Prédio V, Alfenas (MG), CEP 37130-000.

4 Universidade Federal de Alfenas – Unifal, mestranda em Ciências Ambientais. Alfenas, Minas Gerais, Brasil. [danimarques.bio@gmail.com](mailto:danimarques.bio@gmail.com). R. Gabriel Monteiro da Silva, 700 – Centro, Prédio V, Alfenas (MG), CEP 37130-000.

5 Instituto Federal do Sul de Minas – IFSULDEMINAS, *Campus* Muzambinho, professor. Muzambinho, Minas Gerais, Brasil. [geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br](mailto:geraldo.junior@muz.ifsuldeminas.edu.br). Estrada de Muzambinho, Km 35 - Bairro Morro Preto - Cx. Postal 02, Muzambinho (MG), CEP 37890-000.

6 Universidade José do Rosário Vellano - Unifenas, graduando. Alfenas, Minas Gerais, Brasil. [heliadora\\_zaponi@agronoma.eng.br](mailto:heliadora_zaponi@agronoma.eng.br). Rodovia Km 0, Bairro Trevo - MG 179, Alfenas (MG), CEP 37130-000.

nativas, dividido em arbustos, subarbustos e árvores de grande porte (OLIVEIRA FILHO et al., 2008). Apesar disso, as questões de identificação botânica, importância ecológica e biodiversidade de muitas áreas são pouco conhecidas, uma vez que, por muito tempo, o conhecimento acerca da composição dessa vasta diversidade da flora e de seus processos ecológicos de manutenção era restrito a algumas fisionomias.

Campos et al. (2006) relataram que os estudos de cunho florístico e fitossociológico e os trabalhos estruturais de remanescentes florestais são de extrema importância, pois geram subsídios para o manejo da comunidade, possibilitando traçar estratégias de conservação dessa diversidade, recuperação e ainda contribuir para o mapeamento e fornecimento de outros dados sobre os remanescentes de vegetação. Esses programas de manejo e proteção podem envolver, além das espécies vegetais, espécies animais, gerando importantes informações que, se transformadas em práticas, assegurarão a dinâmica do ambiente.

O inventário florístico no fragmento de domínio da Serra do Capão Alto, no distrito Córrego do Ouro, região de Campos Gerais (MG), é um trabalho pioneiro, não existindo registros sobre esse tipo de estudo ou similares ou ainda sobre a história natural dessa formação na literatura científica. Além disso, verificar as espécies componentes desse fragmento, que foi exposto a diferentes ações antrópicas, resultando em perda da biodiversidade, é importante para o apoio a programas de conservação, manejo e educação ambiental (CHAVES et al., 2013). A divisão de um fragmento em áreas com diferentes estágios de recuperação natural pode servir como suporte para facilitar futuras práticas de manejo ecológico. Nesse contexto, o índice de Shannon é uma ferramenta útil como parâmetro de medida da biodiversidade entre diferentes áreas (BATISTA, 2012), podendo ser usado para verificar os diferentes estágios de recuperação natural dentro do fragmento em estudo.

Desse modo, a proposta deste trabalho foi estudar e caracterizar a biodiversidade da flora de três diferentes áreas dentro de um fragmento vegetal localizado no Distrito de Córrego do Ouro, região de Campos Gerais (MG).

## Material e métodos

O local onde foi realizado o levantamento fica nos limites da propriedade designada Rancho Jatobá, que está localizada no distrito de Córrego do Ouro, pertencente à cidade de Campos Gerais, da qual está distante cerca de 16 km. O distrito está situado no ponto de confluência entre o sul e o oeste de Minas Gerais, localizado entre as coordenadas geográficas 21,3733° de Latitude Sul e 45,7758° de Longitude Oeste, com população de aproximadamente 4.500 habitantes (IBGE, 2015). A vegetação da região é típica de transição, Cerrado-Mata Atlântica, com campos limpos e sujos e também remanescentes de Mata Atlântica.

O fragmento florestal foi dividido em três diferentes áreas. A área A (3,04 ha), composta por pastagem dominada por capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.), que posteriormente foi anexada como área de reserva legal da propriedade, possui árvores de menor porte e bastante esparsas na paisagem. Em seguida está a área B (3,33 ha), formada por mata moderadamente fechada, característica primária em que é comum a ocorrência de lianas no seu interior, que em vários trechos chegam a dificultar o acesso ao interior da mata. Por último, a área C (3,42 ha), caracterizada por uma mata de galeria, da qual faz parte um córrego raso estreito, sendo que a mata estende-se por ambas as margens, limitando o fragmento à leste (figura 1).



**Figura 1.** Fragmento florestal subdividido nas três diferentes áreas (A, B e C). As barras representam os pontos amostrados em cada área.

Fonte: GOOGLE EARTH, 2011. Elaborado pelos autores, 2013.

Para a realização do levantamento florístico foi utilizado o método de parcelas retangulares (TALORA; MORELLATO, 2000) e transectos de 10 m de largura com 20 m de comprimento foram demarcados, resultando em uma área fixa de 0,02 ha ou 200 m<sup>2</sup> por parcela (10m x 20m). Foram lançadas 45 parcelas ao longo do gradiente vegetacional, sendo 15 parcelas em cada área de estudo, totalizando uma área de amostragem de 0,9 ha ou 9.000 m<sup>2</sup>. Os parâmetros da análise química do solo das diferentes áreas estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Variáveis químicas do perfil dos solos (0-20 cm) nas diferentes áreas em estudo.

Locais	Características									
	pH (H <sub>2</sub> O)	P (Mehlich)	K	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Al <sup>+3</sup>	SB*	V*	m*	M.O.*
		-----mg dm <sup>-3</sup> ----		-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				%	%	dag kg <sup>-1</sup>
Área A	5,3	0,5	67	0,4	0,3	0,2	0,8	20	20	1,3
Área B	5,6	6,0	193	1,0	0,6	0,0	2,1	40	0	1,9
Área C	5,3	2,0	126	1,4	0,6	0,2	2,4	30	8	2,8

\* Somatório de bases (SB); índice de saturação de bases (V); índice de saturação de alumínio (m); matéria orgânica (M.O.).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nas áreas amostradas, todos os indivíduos arbóreos-arbustivos vivos com diâmetro igual ou maior que 3 cm, medidos a 130 cm do solo (DAP), foram amostrados. A coleta de dados foi realizada entre os meses de junho a outubro de 2011. A identificação taxonômica foi realizada por meio de literatura especializada e, nos grupos mais complexos, foram consultados especialistas do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (Herbário ESAL). As exsicatas foram depositadas no herbário da Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas). Para organização da listagem florística, foi adotado o sistema de classificação de Cronquist (1981), exceto para a família Leguminosae, para a qual se optou pelo sistema de Engler (três subfamílias: Caesalpinoideae, Mimosoideae e Papilionoideae), uma vez que para essa família, é a classificação mais moderna e amplamente aceita (VEIGA JUNIOR; PINTO, 2002).

Os parâmetros de diâmetro à altura do peito (DAP) e altura resultantes foram obtidos para cada espécie por meio da inclusão de todos seus indivíduos em sua respectiva área de ocorrência. Assim, as médias finais da variável DAP e altura foram estratificadas em cinco grupos ou classes, a variável DAP correspondendo entre os valores 10-15 cm; 15-20 cm; 20-25 cm; 25-30 cm e > 30 cm de diâmetro do tronco. E a variante altura entre os extratos de 1-2 m; 2-4 m; 4-6 m; 6-8 m e > 8 m, com todos os indivíduos incorporados a um desses grupos.

Para realização da análise comparativa da composição florística, a fim de identificar as espécies mais frequentemente amostradas no sul de Minas Gerais, foram utilizadas as listagens florísticas de sete estudos, além da lista florística desta pesquisa: Pereira et al. (2010), Chelene (2014), Silva et al. (2009), Dalanesi et al. (2004), Ferreira e Forzza (2009), Carneiro (2013) e Naves e Berg (2012).

O índice de similaridade de Sorensen (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974) foi calculado entre o presente estudo e outros realizados em diferentes municípios no sul de Minas Gerais, mediante o uso da seguinte expressão:  $IS = (2C/A+B)*100$ ; em que C = número de espécies comuns às duas comunidades confrontadas; A = número total de espécies na comunidade A; B = número total de espécies na comunidade B.

A estimativa da diversidade florística foi realizada entre as três áreas em estudo, utilizando o índice de Shannon-Wiener (H') (BROEWER; ZAR, 1984) e de coeficiente de equabilidade de Pielou (J') (PIELOU, 1975).

Neste trabalho, o estudo da diversidade florística foi inicialmente avaliado por meio da estatística descritiva do número de espécies, gêneros e famílias, bem como o número de indivíduos observado nas diferentes categorias de altura e diâmetro do caule.

Os dados de altura e diâmetro do caule foram submetidos à análise de variância com emprego do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011), sendo as médias separadas pelo teste de Tukey.

## Resultados e discussão

O fragmento estudado apresenta uma riqueza de espécies distribuídas ao longo de gradiente fisionômico bastante heterogêneo. No total foram encontradas 77 espécies arbóreo-arbustivas, distribuídas em 63 gêneros e 29 famílias botânicas (tabela 2). Nas 45 parcelas estudadas, foram amostrados 1.013 indivíduos em 9.000 m<sup>2</sup>. A área A apresentou 170 indivíduos (55 plantas ha<sup>-1</sup>) pertencentes a 25 espécies distribuídas em 15 famílias; a área B apresentou 501 indivíduos (150 plantas ha<sup>-1</sup>) pertencentes a 55 espécies de 25 famílias; a área C com 342 indivíduos (100 plantas ha<sup>-1</sup>) pertencentes a 57 espécies de 29 famílias botânicas.

**Tabela 2.** Espécies arbóreo-arbustivas amostradas em um fragmento pertencente a Serra do Capão Alto, acompanhadas de suas respectivas famílias, ocorrências em cada área, índices de biodiversidade (H') e equabilidade (J').

Família/Espécie	Área A	Área B	Área C
<b>ANACARDIACEAE</b>			
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	2 (1,3)*	10 (1,9)	13 (3,8)
<b>ANNONACEAE</b>			
<i>Duguetia lanceolata</i> A. St.-Hil.	-	24 (4,8)	-
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	-	4 (0,8)	-
<b>APOCYNACEAE</b>			
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	2 (1,3)	4 (0,8)	49 (14,3)
<b>ASTERACEAE</b>			
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	3 (1,9)	2 (0,4)	-
<i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H. Robinson	-	7 (1,4)	5 (1,5)
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	-	3 (0,6)	-
<b>BIGNONIACEAE</b>			
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	5 (3,2)	4 (0,8)	2 (0,6)
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	7 (4,4)	11 (2,2)	2 (0,6)
<i>Handroanthus vellosi</i> (Toledo) Mattos	7 (4,4)	13 (2,6)	3 (0,9)
Handroanthus SP	-	14 (2,8)	15 (4,4)
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	-	-	2 (0,6)

<b>BORAGINACEAE</b>			
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	-	10 (1,9)	6 (1,7)
<b>CANNABACEAE</b>			
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacquim ) Sargent	-	2 (0,4)	14 (4,1)
<b>CELASTRACEAE</b>			
<i>Maytenus robusta</i> Reissek	-	5 (1,0)	1 (0,3)
<b>COMBRETACEAE</b>			
<i>Terminalia</i> sp	-	3 (0,6)	4 (1,1)
<i>Terminalia</i> sp	-	-	7 (2,0)
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
<i>Croton piptocalyx</i> Müll. Arg.	-	3 (0,6)	-
<i>Croton urucurana</i> Baillon	-	-	3 (0,9)
<b>FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE</b>			
<i>Pterogyn enitens</i> Tul.	1(0,6)	1 (0,2)	-
Cont.			
Família/Espécie	Área A	Área B	Área C
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	7(4,4)	1 (0,2)	2 (0,6)
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	-	27 (5,4)	4 (1,1)
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	-	1 (0,2)	-
<i>Caesalpinia férrea</i> Mart. ex. Tul	-	-	1 (0,3)
<b>FABACEAE-FABOIDEAE</b>			
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	40 (25,5)	6 (1,2)	6 (1,7)
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	6 (3,8)	33 (6,6)	2 (0,6)
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	-	3 (0,6)	9 (2,6)
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allem. ex Benth.	-	13 (2,6)	-
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	-	-	7 (2,0)
<i>Dalbergia brasiliensis</i> Vogel	-	2 (0,4)	1 (0,3)
<i>Swartzia oblata</i> R. S. Cowan	-	1 (0,2)	-
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	1 (0,6)	-	-
<i>Tachigali multijuga</i> Benth.	-	-	10 (2,9)
<i>Deguelia hatschbachii</i> Az. Tozzi	-	-	2 (0,6)
<b>FABACEAE-MIMOSOIDEAE</b>			
<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	24 (15,3)	9 (1,8)	-
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	4 (2,5)	3 (0,6)	-
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	-	1 (0,2)	2 (0,6)
<i>Inga vera</i> Willd.	-	1 (0,2)	1 (0,3)
<b>LAURACEAE</b>			
<i>Persea willdenovii</i> Nees & Mart.	1 (0,6)	3 (0,6)	1 (0,3)
<i>Ocotea elegans</i> Mez	-	18 (3,6)	3 (0,9)
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	-	4 (0,8)	1 (0,3)
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	-	-	8 (2,3)
<b>LECYTHIDACEAE</b>			
<i>Cariniana estrellensis</i> Kuntze.	-	-	1 (0,3)
<b>MAGNOLIACEAE</b>			
<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil. )Spreng.	-	-	4 (1,7)
<b>MALVACEAE</b>			
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	3 (1,9)	19 (3,8)	5 (1,5)
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	-	1 (0,2)	-
<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	-	-	2 (0,6)

<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	-	1 (0,2)	-
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	-	-	2 (0,6)
<b>MELASTOMATACEAE</b>			
<i>Tibouchina granulosa</i> Cogn.	8 (5,1)	18 (3,6)	2 (0,6)
<b>MELIACEAE</b>			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	-	4 (0,8)	-
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	-	-	4 (1,7)
<i>Trichilia silvatica</i> C. DC.	-	-	1 (0,3)
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	-	-	1 (0,3)
<b>MONIMIACEAE</b>			
<i>Siparuna arianae</i> V. Pereira	5 (3,2)	100 (20,0)	20 (5,8)
<b>MORACEAE</b>			
<i>Ficusenormis</i> (Mart. Ex Miq.) Miq.	-	3 (0,6)	1 (0,3)
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	-	2 (0,4)	13 (3,8)
<b>MYRSINACEAE</b>			
<i>Rapanea gardneriana</i> (A. DC.) Mez	-	-	1 (0,3)
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz & Pav.) Mez	-	-	2 (0,6)
Cont.			
Família/Espécie	<b>Área A</b>	<b>Área B</b>	<b>Área C</b>
<b>MYRTACEAE</b>			
<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N. Silveira	1 (0,6)	-	1 (0,3)
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	5 (3,2)	2 (0,4)	4 (1,7)
<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	4 (2,5)	5 (1,0)	9 (2,6)
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	1(0,6)	-	-
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	-	10 (1,9)	2 (0,6)
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1(0,6)	8 (1,6)	4 (1,7)
<i>Eugenia uniflora</i> L.	-	5 (1,0)	-
<b>RUBIACEAE</b>			
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	-	2 (0,4)	-
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	-	9 (1,8)	4 (1,7)
<b>RUTACEAE</b>			
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. Ex Mart.	-	6 (1,2)	-
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engler	-	4 (0,8)	4 (1,7)
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sargent	-	-	4 (1,7)
<b>SALICACEAE</b>			
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	16 (10,2)	31 (6,2)	37 (10,8)
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	2 (1,3)	8 (1,6)	-
<b>SAPINDACEAE</b>			
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	-	17 (3,4)	10 (2,9)
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	-	-	4 (1,7)
<b>URTICACEAE</b>			
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	1 (0,6)	-	10 (2,9)
<b>VOCHYSIACEAE</b>			
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	-	-	4 (1,7)
TOTAL	170	501	342
Índice de Shannon (H')	2,4860	3,303	3,454
Índice de Pielou (J')	0,770	0,824	0,854

Fonte: Elaborado pelos autores.

De maneira geral, as sete famílias que mais se destacaram em riqueza de espécies foram: Fabaceae (dividida em três subfamílias: Caesalpinioideae, Faboideae e Mimosoideae), com 18 espécies; Myrtaceae e Bignoniaceae, com sete e cinco espécies, respectivamente, Lauraceae (4), Malvaceae (5), Melicaceae (4) e três espécies na família Asteraceae (Tab. 2). Essas sete famílias corresponderam a 54,54 % do total de espécies levantadas, apresentando 47,38 % do número total de indivíduos (tabela 2). Quanto à distribuição entre as áreas, 16 (20,77 %) espécies tiveram representantes nas três áreas estudadas e 35 (45,55 %) espécies estiveram presentes em apenas uma das áreas e, na maioria das vezes, apresentando baixa frequência (tabela 2).

Devido ao fato de as três áreas estudadas pertencerem ao mesmo fragmento, não houve grandes variações dos fatores climáticos e pedológicos. Apesar disso, das áreas amostradas, todas tiveram exclusividade de espécies com destaque para a área C, que apresentou a maior riqueza florística, sendo 25,97 % do total das espécies amostradas exclusivas dessa área. As quatro espécies que predominaram foram: *Aspidosperma parvifolium* (guatambú), *Casearia sylvestris* (erva lagarto), *Siparuna arianeae* (negamina) e *Handroanthus sp* (piúna).

A riqueza florística da área B apresentou 16,88 % de exclusividade das espécies amostradas. Houve predomínio das espécies *Siparuna arianeae* (negamina), *Machaerium acutifolium* (jacarandá), *Casearia sylvestris* (erva lagarto) e *Copaifera langsdorffii* (pau de óleo) (tabela 2). Por fim, a riqueza florística da área A apresentou 1,30 % de espécies exclusivas encontradas no número total amostrado. Predominaram nessa área *Platypodium elegans* (jacarandazinho), *Anadenanthera falcata* (roeiro), *Casearia sylvestris* (erva lagarto), e *Tibouchina granulosa* (quaresmeira) (tabela 2).

O índice de similaridade entre o fragmento do presente estudo, quando comparado a outros levantamentos florísticos realizados na região sul de Minas Gerais, apresentou baixa similaridade variando entre 7,20 e 18,48 % (tabela 3), indicando que a composição florística arbórea dessas comunidades apresenta poucas espécies em comum. Segundo Kent e Coker (1992), valores de similaridade inferiores a 50 % podem ser considerados baixos, sendo observado esse comportamento quando se comparam os diferentes trabalhos listados na tabela 3 e também em relação à similaridade de espécies presentes nas áreas A, B e C (tabela 2).

**Tabela 3.** Similaridade florística entre o fragmento da Serra do Capão Alto com alguns fragmentos na região do sul de Minas Gerais. S = riqueza de espécies; SC = número de espécies comuns; IS = Índice de Similaridade de Sørensen.

Localidade/Município (MG)	Autores	Altitude (m)	S	SC	IS (%)
Campus UFLA – Lavras	Pereira et al., 2010	919	161	23	18,48
Mata do Galego – Luminárias	Chelene, 2014	800 - 1.001	185	23	17,55
Fragmentos – S. S. da Boa Vista <sup>1</sup>	Silva et al., 2009	809	82	14	16,35
P. E. Quedas do Rio Bonito – Lavras <sup>2</sup>	Dalanesi et al., 2004	1.000 -1.300	384	31	12,58
Toca dos Urubus – Baependi	Ferreira e Forzza, 2009	1.400	395	18	7,20
Fragmentos – Alfenas	Carneiro, 2013	882	195	19	13,97
P. F. M. São Francisco – Varginha <sup>3</sup>	Naves e Berg, 2012	950	111	16	17,02

<sup>1</sup>São Sebastião (S. S.); <sup>2</sup>Parque Ecológico (P. E.); <sup>3</sup>Parque Florestal Municipal (P. F. M.).  
Fonte: Elaborado pelos autores.

Em levantamento florístico realizado no *Campus* da Universidade Federal de Lavras (MG), Espírito-Santo et al. (2002) registraram 238 espécies pertencentes a 143 gêneros e 57 famílias. Espécies em comum foram identificadas com a área desse estudo, a exemplo de *Platypodium elegans*

(jacarandazinho), *Machaerium nictitans* (bico de pato), *Copaifera langsdorffii* (pau de óleo), *Ocotea elegans* (sassafrás), *Aspidosperma parvifolium* (guatambú); as espécies apresentaram boa frequência de indivíduos (tabela 2). Entretanto, quando comparado com outros trabalhos de levantamento de composição floral, o índice de similaridade ficou abaixo dos 20 % (tabela 3). Essa baixa similaridade entre os diferentes estudos, provavelmente, foi devido às diferentes características fisiográficas, pedológicas e microclimáticas, as quais são fatores importantes na determinação da composição florística da comunidade (FERREIRA JÚNIOR et al., 2007). Além disso, deve ser levado em consideração o nível de perturbação, bem como o tamanho, grau de antropismo, estágios sucessionais da área (PEREIRA et al., 2010).

Entre as espécies listadas nos sete estudos analisados, *Copaifera langsdorffii* e *Machaerium nictitans* merecem destaque pela ocorrência em todos os trabalhos analisados. As demais espécies que estiveram em pelo menos cinco (71%) dos estudos analisados foram: *Aspidosperma parvifolium*, *Cordia sellowiana*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela fissilis*, *Myrcia tomentosa*, *Platycyamus regnellii*, *Casearia sylvestris* e *Cupania vernalis*, podendo ser consideradas como espécies características da região, fornecendo subsídios para a recomendação de espécies florestais em trabalhos de recuperação de áreas degradadas, bem como manejo e conservação de espécies (SOUZA et al., 2008; GRIS et al., 2012; FREIBERGER et al., 2013). *Casearia sylvestris* e *Cupania vernalis* são exemplos de plantas pioneiras, com destaque nos diversos trabalhos relacionados. Salgado et al. (2001) relataram que a característica marcante da espécie *Copaifera langsdorffii* é a sua ocorrência nos mais variados ambientes, desde áreas totalmente degradadas até aquelas com dossel em fechamento.

Na área C foi encontrado valor de biodiversidade ( $H'$ ) de 3,45 nats/indivíduo e equabilidade ( $J'$ ) de 0,85 (tabela 2). Enquanto a área B apresentou índice de Shannon ( $H' = 3,30$  nats/indivíduo) e valor de equabilidade ( $J' = 0,82$ ) (tabela 2), a área A apresentou um índice de Shannon ( $H' = 2,48$  nats/indivíduo) e valor de equabilidade ( $J' = 0,77$ ) (tabela 2), sendo menor que os valores encontrados nas áreas B e C (tabela 2).

O índice de Shannon é um indicativo de biodiversidade e está diretamente relacionado com o número de espécies na área, bem como sua abundância (BATISTA, 2012). Quando se compara a área C com a área B, pode-se observar valores semelhantes para o índice de biodiversidade (tabela 2). A riqueza de espécies das áreas C (57) e B (55) pode ter contribuído para essa pequena diferença no valor do índice biodiversidade dessas áreas. Entretanto, vale ressaltar que a área B apresentou uma população de 501 indivíduos, representando um aumento de 47 % quando comparado com a população da área C (tabela 2). Outro fator que se deve levar em conta é que existe, provavelmente, uma melhor distribuição entre o número de espécies e de indivíduos dentro de cada espécie, o que impactou positivamente o valor da biodiversidade na área C.

A área A apresentou menor índice de biodiversidade (tabela 2), provavelmente, isso foi devido ao baixo número de espécies (25), bem como menor população (170), quando comparado às demais áreas em estudo e, principalmente, por distribuição do número de indivíduos dentro de cada espécie observada. Entre as espécies observadas, predominam poucas espécies com grande número de indivíduos (tabela 2), o que impactou negativamente o índice Pielou, como verificado na densidade populacional das espécies *Platypodium elegans* (40), *Anadenanthera falcata* (24), *Casearia sylvestris* (18) em relação ao baixo número de indivíduos encontrados nas outras espécies dentro da área (tabela 2).

De acordo com Viana et al. (1997), em geral esses fragmentos florestais remanescentes sofrem intensamente as consequências das perturbações antrópicas, do tamanho reduzido, efeito de borda e

isolamento da vizinhança com intensos impactos negativos sobre a biodiversidade, sendo evidenciado principalmente na área A (tabela 2 e figura 1).

De acordo com Rezende (2006), as maiores causas de perda da biodiversidade, como foram registradas na área A do presente trabalho, antiga pastagem convertida em reserva legal, é a supressão ecológica aliada a outros impactos ecológicos e socioeconômicos negativos. Durigam e Silveira (1999) sugerem que para recuperar essas áreas degradadas pela agricultura e pastagens, devem ser feitos reflorestamentos, pois esses impactam positivamente a proteção dos recursos hídricos, essenciais à biodiversidade.

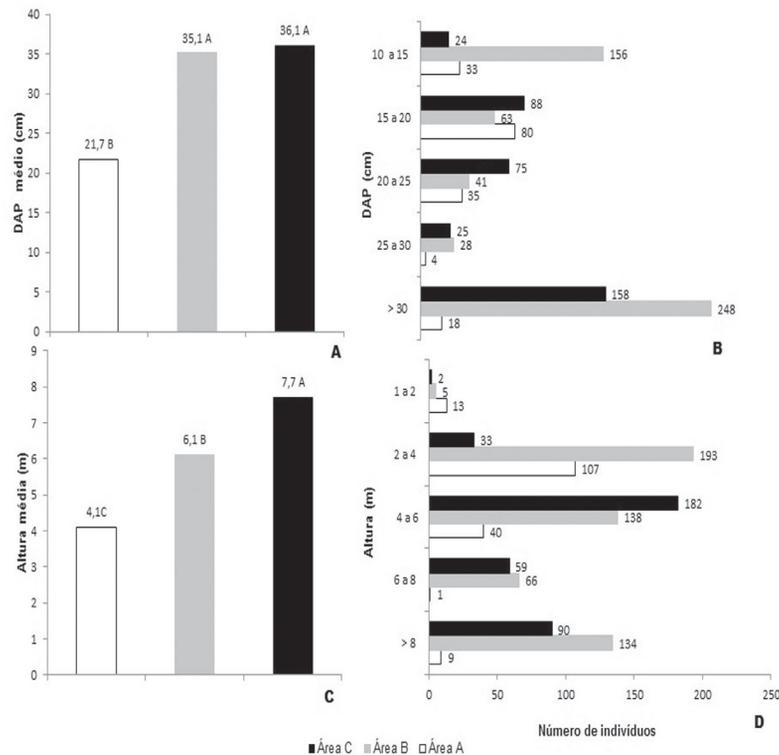
Outro fator a ser levado em consideração são as características químicas do solo (tabela 1), nas quais se pode observar que as áreas B e C apresentaram melhor fertilidade de solo, principalmente em relação ao potássio, fósforo, índice de saturação de bases e o índice de saturação de alumínio, quando comparado com essas características químicas do solo A. Além disso, a área A teve menor quantidade de matéria orgânica quando comparada com as demais áreas. O solo com maior disponibilidade de matéria orgânica favorece a ciclagem de nutrientes, conservação da umidade, aumento da macrofauna e porosidade (SILVA et al., 2011), que é característica de ambientes que apresentam maior cobertura vegetal, bem como menores ações antrópicas como as áreas B e C do presente trabalho.

As espécies predominantes na área A foram plantas com características marcantes como a *Platypodium elegans* Vog. (*Faboideae*), pertencentes ao grupo ecológico pioneira (SOUZA et al., 2008), sendo utilizadas para recomposição de áreas degradadas (LOPES et al., 2010), e a *Anadenanthera falcata* (*Mimosaceae*), encontradas em vários tipos de terrenos desde compactados até em solos encharcados (CARVALHO, 2003). Ambas as espécies são pertencentes à grande família Fabaceae e são consideradas essenciais para o sucesso de recuperação de área degradada devido a sua rusticidade e alta capacidade de adicionar matéria orgânica ao solo, com característica de maior ciclagem e retenção de nutrientes das espécies dessa família quanto a sua maior produtividade primária em ecossistemas florestais tropicais (BONINI; ALVES, 2011). As espécies pioneiras destacam-se devido a sua robustez, agressividade e caráter pioneiro, que são extremamente importantes na fase inicial do processo de recuperação, uma vez que a sua inclusão torna o ambiente mais favorável para o desenvolvimento de espécies secundárias e clímax (GRIS et al., 2012).

Em relação ao DAP e à altura, houve efeito significativo para as áreas em estudo ( $p < 0,05$ ). Maiores DAP foram verificados nas áreas B e C (figura 2A), atingindo 35,1-36,1 cm, respectivamente, os quais foram superiores à média encontrada na área A, 21,78 cm (Figura 2A). As espécies arbóreas da área C apresentaram maior altura (7,7 m), que foi superior à altura encontrada na área B (6,1 m), sendo seguido pela área A com altura de 4,1m (figura 2C).

A área B apresentou grande número de indivíduos classificados no estrato DAP  $> 30$  cm (248 indivíduos) (figura 2B), representando 46 % da população. Nessa área ainda foi verificada excelente frequência de indivíduos com altura  $> 8,0$  m (figura 2D), sendo que a espécie de maior ocorrência nessa faixa foi a *Machaerium acutifolium*.

O DAP  $> 30$  cm na área C contou com 158 indivíduos ou 43,16 % do total de indivíduos amostrados (figura 2B). A espécie *Aspidosperma parvifolium* (guatambú) com 49 indivíduos destacou-se nesse DAP como também na faixa de altura entre 4 e 6 m (figura 2D).



**Figura 2.** Distribuição dos indivíduos arbóreos em classes de diâmetro e altura nas áreas amostradas A, B e C. Fonte: Elaborado pelos autores.

Na área A, o grupo que apresentou o maior número de indivíduos foi o DAP, entre 15 e 20 cm, com 80 indivíduos (figura 2B) ou 47,05 % do total amostrado e na altura entre 2 e 4 m, 107 indivíduos (figura 2D) foram encontrados, sendo que a espécie que mais se destacou foi *Platypodium elegans* (jacarandazinho). O grande número de indivíduos com DAP e altura na faixa dos menores estrados, quando comparados com as áreas B e C, é devido basicamente à área A ser representada por uma comunidade arbórea mais jovem.

Por meio da análise da distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro, pode-se verificar que a área A apresenta mais de 66 % dos seus indivíduos com diâmetro abaixo de 20 cm (figura 2B). Assim, possivelmente essa área encontra-se em regeneração natural, uma vez que possui número alto de indivíduos por parcela, com diâmetros bastante reduzidos. Isso pode ser confirmado pelo padrão J invertido apresentando alto número de indivíduos nas menores classes de diâmetro e declínio nas maiores classes, sendo característica de área em regeneração (HARTSHORN, 1980). Silva et al. (2009) relatam que a existência de grande número de indivíduos jovens em relação a indivíduos adultos indica provavelmente que a população está estável e crescendo.

## Conclusão

Pode-se concluir que o fragmento florestal apresenta espécies características da região de Mata Atlântica e Cerrado. O índice de Shannon permite inferir que dentro de um fragmento florestal existem áreas com maior ou menor biodiversidade, apoiando os estudos e as ações de manejo de recomposição florestal. A área A apresenta a menor biodiversidade e maior número de espécies pioneiras, encontrando-se em processo inicial de regeneração. As áreas B e C mostraram-se em bom estado de conservação, abrigo maior biodiversidade, plantas com maior diâmetro de caule e altura.

## Arboreal biodiversity survey in a forest fragment in south of Minas Gerais

### Abstract

Brazilian arboreal flora is very rich; however, the botanical identification issues, ecological importance and its biodiversity are poorly understood. This study aimed to characterize the floristic composition of a forest fragment located in the region of Campos Gerais (MG). The forest fragment was divided into three areas (A, B and C), and 15 parcels were placed in each area. All trees of diameter at breast height (DBH)  $\geq 10,0$  cm were measured (DBH and height) and identified. Shannon diversity index, Pielou's evenness index and similarity (Sørensen) were calculated for the different areas under study. Floristic survey recorded 1.013 individuals and 77 tree-shrubs species, distributed in 63 genera and 29 botanical families. Vegetation features a floristic composition, joint with typical species of riparian forests and savanna, with emphasis on the legume family (Fabaceae). Forest fragment presented low similarity Sorensen index, around 20 %, when compared to other studies carried out in the south of Minas Gerais State. Biodiversity index and evenness revealed floristic diversity for areas B ( $H' = 3.10$  and  $J' = 0.82$ ) and C ( $H' = 3.45$  and  $J' = 0.85$ ) and population of 150 and 100 plants  $ha^{-1}$ , respectively. The A area showed lower species diversity ( $H' = 2.48$ ), lower population density (55 plants  $ha^{-1}$ ), with the largest number of individuals in classes with shorter DBHs, finding themselves in the initial process of regeneration.

**Keywords:** Floristic composition. Species diversity. Shannon index.

### Referências

- BATISTA, F. **Diagnóstico florístico e mapeamento de locais críticos em áreas de preservação permanente em função do índice de diversidade de Shannon**. 2012. 95p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV. Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Lages, 2012.
- BRACK, P.; KINUPP, V. F.; SOBRAL, M. E. G. Levantamento preliminar de espécies frutíferas de árvores e arbustos nativos com uso atual ou potencial do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 2, n. 1, p. 1769-1772, 2007. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/2286/2112>>. Acesso em: 13 jan. 2015.
- BONINI, C. S. B.; ALVES, M. C. Recovery of soil physical properties by green manure, liming, gypsum and pasture and spontaneous native species. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa, v. 35, n. 4, p. 429-437, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-06832011000400034](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-06832011000400034)>. Acesso em: 01 fev. 2015.
- CAMPOS, E. P.; SILVA, A. F.; MEIRA NETO, J. A. A.; MARTINS, S. V. Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1045-1054, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-67622006000600021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622006000600021)>. Acesso em: 25 jan. 2015.
- CARNEIRO, M. S. **Efeito da estrutura da paisagem sobre a riqueza e diversidade de árvores em grupos funcionais reprodutores**. 2013. 86f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Tecnologia Ambiental) – Instituto Ciência da Natureza (ICN). Universidade Federal de Alfenas. Alfenas, 2013.

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas. 2003. 1039 p.
- CHAVES, A. D. C. G.; SANTOS, R. M. S.; SANTOS, J. O.; FERNENDES, A. A.; MACARAJÁ, P. B. A. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013. Disponível em: <<http://150.165.111.246/ojs-patos/index.php/ACSA/article/view/449>>. Acesso em: 28 jan. 2015.
- CHELENE, I. S. **Dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento da Mata Atlântica em Lumi-nárias, Sul de Minas Gerais**. 2014. 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2014.
- CRONQUIST, A. **An integrated system of classifications of flowering plants**. New York: Columbia University Press, 1981. 1262.
- DALANESI, P. E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Botânica Brasilica**. São Paulo, v. 18, n. 4, p. 737-757, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v18n4/23209.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2015.
- DURIGAM, G.; SILVEIRA, E. R. 1999. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, São Paulo. **Scientia Florestalis**, v. 56, p. 135-144. 1999. Disponível em: <<http://www.vital.xpg.com.br/rad/trbs/03.PDF>>. Acesso em: 05 fev. 2015.
- ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MACHADO, E. L. M.; SOUZA, J. S.; FONTES, M. A. L.; MARQUES, J. J. G. S. M. Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. **Acta Botânica Brasileira**. São Paulo, v. 16, n. 3, p. 331-356, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/abb/v16n3/15396.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2015.
- FERREIRA, F. M.; FORZZA, R. C. Floristics and characterization of the vegetation at Toca dos Urubus, Baependi, Minas Gerais State, Brazil. **Biota Neotropica**. Campinas, v. 9, n. 4, p. 131-148, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032009000400014&script=sci\\_arttext&tIng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032009000400014&script=sci_arttext&tIng=pt)>. Acesso em: 23 jan. 2015.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542011000600001&script=sci\\_arttext&tIng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-70542011000600001&script=sci_arttext&tIng=pt)>. Acesso em: 25 nov. 2014.
- FERREIRA JÚNIOR, W. G.; SILVA, A. F.; MEIRA NETO, J. A. A.; SCHAEFER, C. E. G. R.; DIAS, A. S.; IGNÁCIO, M.; MEDEIROS, M. C. M. P. Floristic composition of trees in a seasonal semidecious forest in Viçosa, Minas Gerais, and species of greater occurrence in the region. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1121-1130, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622007000600018&script=sci\\_arttext&tIng=esja.org](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622007000600018&script=sci_arttext&tIng=esja.org)>. Acesso em: 22 jan. 2015.
- FREIBERGER, M. B.; GUERRINI, I. A.; GALETTI, G.; FERNANDES, D. M.; CORRÊA, J. C. Early growth and nutrition of cedar (*Cedrela fissilis* Vell.) as affected by nitrogen rates. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 37, n. 3, p. 385-392, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010067622013000300001&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010067622013000300001&script=sci_arttext)>. Acesso em: 13 jan. 2015.

GRIS, D.; TEMPONI, L. G.; MARCON, T. R. Native species indicated for degraded area recovery in Western Paraná, Brazil. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 36, n. 1; p. 113-125, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622012000100013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622012000100013&script=sci_arttext)>. Acesso em: 25 jan. 2015.

HARTSHORN, G. S. Neotropical forests dynamics. **Biotropica**. v. 12, n. 1, p. 23-30, 1980. Disponível em: <[http://www.jstor.org/stable/2388152?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/2388152?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acesso em: 08 jan. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2015. **Infográficos Cidades, Campos Gerais**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=311160#>>. Acesso em: 5 jan. 2015.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis, a practical approach**. London: Belhaven, 1992. 215.

LOPES, S. F.; OLIVEIRA, A. P.; NAVES, S. B.; SCHIAVINI, I. Seeds dispersal of uruvalheira (*Platypodium elegans* vog.) (Fabaceae) in cerradão, Uberlândia, MG. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 34, n.5, p. 807-813, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010477602012000300002&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010477602012000300002&script=sci_arttext&tIng=es)>. Acesso em: 10 jan. 2015.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3. ed. São Paulo: Instituto Plantarum. 2009, 384 p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons. 1974, 547 p.

NAVES, R. P.; BERG, E. V. D. Characterization of a semideciduous forest in Varginha, MG. And comparison with remaining forest fragments in the region. **Cerne**, Lavras, v. 18, n. 3, p. 361-370, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010477602012000300002&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010477602012000300002&script=sci_arttext&tIng=es)>. Acesso em: 03 fev. 2015.

OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. Compilação e caracterização das espécies arbóreas da flora nativa de Minas Gerais. In: OLIVEIRA FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. **Espécies Arbóreas da Flora Nativa**. Lavras. Editora UFLA. 2008. p. 1-8.

PEREIRA, I. M.; BERG, E.; PINTO, L. V. A.; HIGUCHI, P.; CARVALHO, D. A. Evaluation and proposal of connectivity of remnant fragments in the campus of Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. **Cerne**. Lavras, v. 16, n. 3, p. 305-321, 2010. Disponível em: <<http://cerne.ufla.br/ojs/index.php/CERNE/article/view/135/108>>. Acesso em: 31 jan. 2015.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Willey. 1975. 165 p.

REZENDE, A. V.; VALE, A. T.; SANQUETTA, C. R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; FELFILI, J. M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume, biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto em Brasília, DF. **Scientia Forestalis**. v. 71, p. 65-73, 2006. Disponível em: <<http://ipef.br/publicacoes/scientia/nr71/cap07.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2015.

SALGADO, M. A. S.; REZENDE, A. V.; FELFILI, J. M.; FRANCO, A. C.; SOUZA-SILVA, J. C. Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro. **Brasil Florestal**. v. 70, p. 13-21, 2001. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10306/1/ARTIGO\\_CrescimentoReparticaoBiomassa.PDF](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/10306/1/ARTIGO_CrescimentoReparticaoBiomassa.PDF)>. Acesso em: 12 jan. 2015.

SILVA, A. C.; BERG, E.; HIGUCHI, P.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MARQUES, J. J. G. S. M.; APPOLINÁRIO, V.; PIFANO, D. S.; OGUSUKU, L. M.; NUNES, M. Tree community floristic and structure of alluvial forest fragments in São Sebastião da Bela Vista, Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**. São Paulo, v. 32, n. 2, p. 283-297. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-84042009000200008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-84042009000200008&script=sci_arttext)>. Acesso em: 17 jan. 2015.

SILVA, A. M.; MORAES, M. L. T.; BUZETTI, S. Chemical properties of soil under ciliar reforestation after twenty years of planting in an area of savannah. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 35, n. 1, p. 97-106, 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010067622011000100012&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010067622011000100012&script=sci_arttext&tlng=es)>. Acesso em: 20 jan 2015.

SOUZA, L. A.; REIS, D. N.; SANTOS, J. P.; DAVIDE, A. C. Uso de raios-x na avaliação da qualidade de sementes de *Platypodium elegans* Vog. **Revista Ciência Agronômica**, v. 39, n. 2, p. 343-347, 2008. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/69/65>>. Acesso em: 15 jan 2015.

TALORA, D. C.; MORELLATO, P. C. Fenologia de espécies arbóreas em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil. **Revista Brasil Botânica**. São Paulo, v. 23, n. 1, p. 13-26, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v23n1/v23n1a02.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. The *Copaifera* L. genus. **Química Nova**, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n2/10455.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2015.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. A. J.; BATISTA, J. L. 1997. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic Moist Forest. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, cap. 23, 1997. p. 351-365.

### Histórico editorial

Submetido em: 24/09/2015

Aceito em: 30/11/2015