

Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil

Andreza Viana Neri^{1,2}, Érica Pereira de Campos¹, Temilze Gomes Duarte¹, João Augusto Alves Meira Neto¹, Alexandre Francisco da Silva¹ e Gilmar Edilberto Valente¹

Recebido em 23/04/2004. Aceito em 11/10/2004

RESUMO – (Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil). A regeneração de sub-bosques em plantios homogêneos tem estreita dependência de florestas vizinhas. Outros fatores exercem influência, como a ecologia da dispersão da espécie, os efeitos de borda e clareiras. Diante disto, procurou-se conhecer a florística e a estrutura da vegetação lenhosa de espécies nativas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, e verificar a variação da riqueza, da densidade e de indivíduos zoocóricos e anemocóricos da borda para o interior do talhão. Para tal, foram alocadas cinco parcelas de 5×40 m, subdivididas em parcelas 5×10 m. Foram encontradas 47 espécies e destas as que se destacaram foram *Magonia pubescens* A. St.-Hil. e *Miconia albicans* (Sw.) Triana, principalmente quanto à alta densidade. Das espécies amostradas 53% possuem dispersão zoocórica e 43% anemocórica. Verificou-se também a diminuição da riqueza, da densidade e da percentagem de indivíduos anemocóricos da borda para interior. Porém a percentagem de indivíduos zoocóricos aumentou no interior do talhão. A maior riqueza e densidade na borda dá-se pela dificuldade da dispersão de diásporos no interior do fragmento. O índice de diversidade ($H' = 2,49$) encontrado para este estudo foi próximo aos valores observados em estudos em regeneração sob *Eucalyptus* em áreas de Cerrado.

Palavras-chave: dispersão, unidade de conservação, fitossociologia, composição florística e regeneração

ABSTRACT – (Regeneration of wood natives species under *Eucalyptus* stand of Cerrado area in the Floresta Nacional of Paraopeba, Minas Gerais, Brazil). The regeneration of understory in homogeneous stands is closely dependent of neighbour forests. Others factures also have influency such as the species dispersion ecology, the border effects and clearings. Therefore, the objective of this work were to study the floristic and structure of native woody plant species growing under stands of *Eucalyptus* in the Cerrado area in the Flona (Floresta Nacional – National Forest) of Paraopeba, Minas Gerais, Brazil, and to determine the variations in richness, density and the zoochorous and anemochorous individual dispersions from the borders into the stand. To carry out this study five plots with 5×40 m, subdivided into subplots of 5×10 m were set up. A total of 47 species were found and among these two stood out mainly because of their high density: *Magonia pubescens* A. St.-Hil and *Miconia albicans* (Sw.) Triana. From the species sampled 53% have a zoochorous dispersion and 43% have anemochorous dispersion. The decrease in richness, density and anemochorous dispersion species from the border into the stand were also observed. However the percentage of zoochorous dispersion individuals increase inside the stand. The large richness and density on the borders is due the propagule dispersion difficulty inside the fragment. The diversity index ($H' = 2.49$) found in this study was close to the values observed in the regeneration studies under *Eucalyptus* in the other Cerrado areas.

Key words: dispersion, conservation unit, phytosociology, floristic composition, regeneration

Introdução

Alguns trabalhos sobre plantações de *Eucalyptus* e *Pinus* caracterizam a formação de sub-bosque de espécies nativas, a partir de regeneração natural. O estabelecimento dessas espécies pode se dar a partir de diásporos advindos de vegetação vizinha dos plantios, do banco de sementes ou da brotação de órgãos subterrâneos gemíferos, principalmente em solos de Cerrado (Aubert & Oliveira Filho 1994).

A regeneração natural dos sub-bosques pode apresentar estreita dependência de formações

florestais vizinhas, como fonte de diásporos. Outros fatores também podem exercer influência marcante, tais como a ecologia da dispersão de cada espécie regenerante, os efeitos de borda e de clareiras, práticas de manejo, vizinhança de pastagens, sentido predominante dos ventos e possíveis efeitos alelopáticos (Aubert & Oliveira Filho 1994).

Apesar dos programas governamentais contemplarem plantios com espécies florestais nativas, a prática limita-se à monocultura de *Eucalyptus* em virtude do próprio interesse dos proprietários. Devido à resistência dos produtores rurais ao plantio de

¹ Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Vegetal, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil

² Autor para correspondência: andreza_neri@hotmail.com

espécies nativas para fins conservacionistas, fica evidente a importância dos estudos de regeneração natural como forma de viabilizar a recuperação da cobertura florestal. Plantios introduzidos por programas de fomento em fase de exploração têm apresentado significativo desenvolvimento de espécies florestais nativas no sub-bosque, sugerindo um processo sucessional favorável à recuperação da biodiversidade (Rezende *et al.* 1994).

Segundo Callegario *et al.* (1993), estudos de regeneração natural em plantios homogêneos pode fornecer subsídios importantes para o estabelecimento da vegetação com objetivo de recuperar áreas degradadas utilizando espécies exóticas, que por meio de práticas silviculturais seriam capazes de propiciar o desenvolvimento de povoamentos heterogêneos.

S.L. Camargo (dados não publicados), em um trabalho em Dionísio, MG, observou *E. grandis* W. Hill. ex Maiden desempenhando papel de pioneira, propiciando sombreamento com intensa regeneração de espécies nativas. O fato dessa espécie não apresentar nenhum indivíduo no estrato inferior do sub-bosque mostrou que as espécies nativas tiveram maior sucesso na regeneração natural. *E. grandis* ao desenvolver o papel de pioneira favorece o desenvolvimento de uma comunidade jovem com característica de estádios avançados de sucessão como foi demonstrado por Silva Júnior *et al.* (1995).

Algumas espécies de *Eucalyptus* plantadas em talhões permitem o estabelecimento de um sub-bosque de flora bastante rica e também comunidades com, pelo menos, três estratos, como foi observado por F.H.M. Schlittler (dados não publicados), estudando o sub-bosque de *E. tereticornis* Sm. no município de Rio Claro, SP. Mas, esses ambientes ainda apresentam limitações para a fauna. Dario *et al.* (2002), estudando o efeito da fragmentação sobre determinados grupos de aves, encontraram em plantios de *Eucalyptus* apenas espécies de pássaros que possuem boa adaptação aos ambientes que passaram por ação antrópica. Espécies tipicamente florestais e que tiveram alta frequência nos fragmentos florestais não foram observadas no povoamento homogêneo. Tal fato demonstra que o plantio de *Eucalyptus*, mesmo com o sub-bosque bem desenvolvido, constitui-se numa barreira para espécies da avifauna.

Com o avanço da sucessão e com o aumento da densidade de espécies nativas, em detrimento das espécies plantadas, os talhões apresentam não só aumento da diversidade de espécies vegetais, mas também maior variedade de nichos. O aumento da

complexidade da estrutura da vegetação possibilita novas estratégias de exploração do ambiente, elevando também a diversidade de fauna.

A abordagem ecológica do sub-bosque de plantas nativas em plantios silviculturais tem como pontos fundamentais o conhecimento de quais espécies ocorrem e o entendimento de como se relacionam com o meio abiótico. Assim, este trabalho teve como objetivo geral conhecer a composição florística e a estrutura fitossociológica da vegetação arbustiva e arbórea de espécies nativas sob plantio homogêneo de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Flona de Paraopeba, MG. Como objetivo específico pretendeu-se verificar se há variação na riqueza, na densidade e no tipo de dispersão das espécies da borda para o interior do talhão de *Eucalyptus*.

Material e métodos

A Floresta Nacional (Flona) de Paraopeba, MG é uma unidade de conservação pertencente ao IBAMA que possui área de 200 ha. Destes, 150 ha são de Cerrado e 50 ha foram destinados à experimentação florestal (IBAMA, s.d.). A Flona de Paraopeba dista 90 km de Belo Horizonte e 625 km de Brasília pela rodovia Brasília – Rio de Janeiro (BR-040). Ela situa-se nas coordenadas geográficas de 19°20' S e 44°25' W, com altitude variável de 734 m ao sul a 750 m ao norte. A área da Flona está totalmente cercada e dividida por aceiros que delimitam 59 talhões. Destes, 45 estão cobertos de vegetação nativa de diferentes fitofisionomias de Cerrado e, a área restante, destinada à experimentação e outros usos (Silva Júnior 1987).

O talhão de *Eucalyptus* estudado tem cerca de 30 anos e possui dimensão de 200×200 m e faz divisa com áreas de Cerradão (Fig. 1).

O clima predominante nas áreas de Cerrado é o Aw pelo sistema de Köppen com uma estação seca e outra chuvosa bem definidas (Ribeiro & Walter 1998). Os solos da Flona foram classificados como Latossolo Vermelho Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo (Thibau *et al.* 1975), também classificados, respectivamente, como Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo (Embrapa 1999).

Para o levantamento florístico e análise de estrutura foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Foram demarcadas cinco parcelas de 5×40 m, que foram subdivididas em 20 parcelas menores de 5×10 m, totalizando 1.000 m² de

amostragem. As parcelas foram dispostas de forma que as quatro primeiras estivessem na borda do talhão, junto à divisa com o Cerradão, e as demais dispostas sistematicamente a cada 5 m em direção ao interior (Fig. 1). Como critério de inclusão apenas os indivíduos lenhosos com altura igual ou superior a 1 m e circunferência ≥ 10 cm medidos a altura do solo foram amostrados.

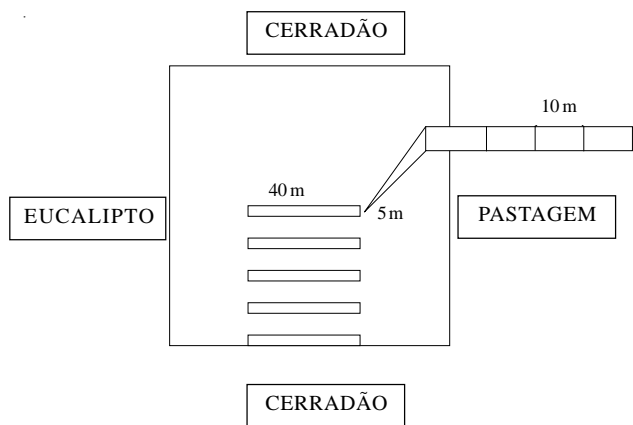


Figura 1. Distribuição das parcelas dentro do talhão de *Eucalyptus* spp. e suas respectivas áreas adjacentes, na Flona - Paraopeba, MG, Brasil.

A identificação do material botânico foi feita com o auxílio de literatura especializada e consulta a herbários. Para classificação dos táxons foi utilizado o sistema de Cronquist (1981), exceto para a família Leguminosae, para as quais foi usado Engler (1898 *apud* Joly 1977). Para confirmação da grafia das espécies e nome dos respectivos autores foram também usados o Index Kewensis (1997), o site do Missouri Botanical Garden (www.mobot.org) e Brummitt & Powell (1992).

Para análise dos dados, foram avaliados os parâmetros fitossociológicos usuais de densidade, frequência e dominância absolutas e relativas, valor de cobertura e valor de importância para cada família e espécie (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; Rosot *et al.* 1982). Esses parâmetros foram estimados pelo programa Fitopac 1 (Shepherd 1994). Também foram calculados o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade (J') (Pielou 1975).

Para avaliar se houve ou não diferença em relação à riqueza, densidade e percentagem de indivíduos zoocóricos e anemocóricos entre as parcelas da borda para o interior do talhão de *Eucalyptus* foi realizada a análise de coeficiente (r_s) de correlação por postos de Spearman (Siegel 1975).

Resultados e discussões

Foram encontrados 376 indivíduos com densidade total de 3.760 ind/ha e área basal por hectare de 8,34 m². Os indivíduos amostrados pertencem a 47 espécies distribuídas em 27 famílias. Das espécies encontradas, as que apresentaram maior abundância foram *Magonia pubescens*, *Miconia albicans*, *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Astronium fraxinifolium*, *Protium heptaphyllum* e *Alibertia edulis*. *Magonia pubescens* apresentou abundância bem superior em relação às outras espécies, seguida por *Miconia albicans*, que também apresentou grande número de indivíduos na área (Tab. 1). Porém esta destacou-se por estar localizada principalmente na borda do talhão.

Durigan *et al.* (1997), estudando a regeneração natural da vegetação de Cerrado sob plantio de *Eucalyptus citriodora* Sm na Estação Experimental de Assis, SP, encontraram baixo número de espécies (25) para o estrato arbóreo (DAP ≥ 5 cm), quando comparado com o presente estudo. Porém, para o estrato inferior, esses autores encontraram 49 espécies.

Saporetto Jr. *et al.* (2003b) estudando a regeneração de Cerrado sob plantio de *Eucalyptus* em Bom Despacho, MG, consideraram baixo o número de espécies encontrado (40), principalmente quando compararam com outra área de Cerrado *sensu stricto* que estudaram em Abaeté, MG (Saporetto Jr. *et al.* 2003a). Segundo esses autores a menor riqueza apresentada pelo sub-bosque de *Eucalyptus* retrata uma menor capacidade de suporte para a fauna nativa. E isso reflete em um menor número vetores para a dispersão das sementes.

No presente estudo as famílias com maiores números de indivíduos foram Sapindaceae, Melastomataceae, Leguminosae, Vochysiaceae, Annonaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae e Rubiaceae. A família Sapindaceae, representada por apenas uma espécie, *Magonia pubescens*, contribuiu com 44% dos indivíduos amostrados.

As espécies que apresentaram respectivamente os maiores VIs foram: *Magonia pubescens*, *Miconia albicans*, *Xylopia aromatica*, *Copaifera langsdorffii*, *Qualea grandiflora*, *Astronium fraxinifolium*, *Protium heptaphyllum*, *Myrcia rostrata*, *Alibertia edulis* e *Plathymenia reticulata* (Tab. 1).

Magonia pubescens e *Miconia albicans* foram as espécies que mais se destacaram pela elevada importância, sendo primeiro e segundo lugares em VI

respectivamente. *Magonia pubescens* é uma espécie que, na Flona de Paraopeba, MG, ocorre com grande frequência em solos com maior teor de Mg (Balduino *et al.* 2005). *Miconia albicans* é uma espécie de

ampla distribuição que ocorre desde o sul do México e Antilhas até o Paraguai; no Brasil distribui-se por quase todos os Estados, de Roraima e Amazonas até o Paraná. Esta espécie é característica de Cerrado e savanas,

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies encontradas em um povoamento de *Eucalyptus* spp. na Flona de Paraopeba, MG, Brasil em ordem decrescente de valor de importância (VI). NI - número de indivíduos, NA - número de unidades amostrais em que ocorre a espécie, DA - densidade absoluta, DR - densidade relativa, DoA - dominância absoluta, DoR - dominância relativa, FA - frequência absoluta, FR - frequência relativa e VC - valor de cobertura.

Espécies	NI	NA	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VC%	VI%
<i>Magonia pubescens</i>	160	18	1.600	42,55	2,61	31,28	90	12,00	36,92	28,61
<i>Miconia albicans</i>	49	12	490	13,03	1,44	17,26	60	8,00	15,15	12,76
<i>Xylopia aromatica</i>	18	12	180	4,79	0,58	6,95	60	8,00	5,87	6,58
<i>Copaifera langsdorffii</i>	6	5	60	1,60	0,73	8,75	25	3,33	5,18	4,56
<i>Qualea grandiflora</i>	15	9	150	3,99	0,22	2,66	45	6,00	3,33	4,22
<i>Astronium fraxinifolium</i>	13	8	130	3,46	0,21	2,53	40	5,33	3,00	3,77
<i>Protium heptaphyllum</i>	9	5	90	2,39	0,32	3,80	25	3,33	3,10	3,17
<i>Myrcia rostrata</i>	7	5	70	1,86	0,24	2,83	25	3,33	2,35	2,67
<i>Alibertia edulis</i>	9	5	90	2,39	0,16	1,92	25	3,33	2,16	2,55
<i>Plathymenia reticulata</i>	5	4	50	1,33	0,20	2,40	20	3,67	1,87	2,13
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	7	5	70	1,86	0,08	0,92	25	3,33	1,39	2,04
<i>Sclerolobium aureum</i>	4	4	40	1,06	0,18	2,11	20	2,67	1,59	1,95
<i>Cupania vernalis</i>	6	3	60	1,60	0,12	1,49	15	2,00	1,54	1,69
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5	3	50	1,33	0,13	1,53	15	2,00	1,43	1,62
<i>Qualea multiflora</i>	5	4	50	1,33	0,07	0,81	20	2,67	1,07	1,60
<i>Acosmium dasycarpum</i>	5	4	50	1,33	0,06	0,74	20	2,67	1,04	1,58
<i>Ouratea castaneifolia</i>	5	3	50	1,33	0,10	1,19	15	2,00	1,26	1,51
<i>Platypodium elegans</i>	4	4	40	1,06	0,05	0,60	20	2,67	0,83	1,44
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	4	3	40	1,06	0,04	0,46	15	2,00	0,77	1,18
<i>Terminalia brasiliensis</i>	3	2	30	0,80	0,08	0,90	10	1,33	0,85	1,01
<i>Tabebuia aurea</i>	2	2	20	0,53	0,09	1,11	10	1,33	0,82	0,99
<i>Banisteriopsis anisandra</i>	4	1	40	1,06	0,08	1,01	5	0,67	1,04	0,91
<i>Aegiphila sellowiana</i>	3	2	30	0,80	0,05	0,58	10	1,33	0,69	0,91
<i>Myrcia tomentosa</i>	2	2	20	0,53	0,04	0,49	10	1,33	0,51	0,79
<i>Siparuna guianensis</i>	2	2	20	0,53	0,03	0,36	10	1,33	0,45	0,74
<i>Myrcia lingua</i>	2	2	20	0,53	0,03	0,33	10	1,33	0,43	0,73
<i>Lafoensia pacari</i>	1	1	10	0,27	0,06	0,73	5	0,67	0,50	0,55
<i>Erythroxylum suberosum</i>	2	1	20	0,53	0,03	0,34	5	0,67	0,44	0,51
<i>Dilodendron bipinnatum</i>	1	1	10	0,27	0,04	0,50	5	0,67	0,39	0,48
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	1	1	10	0,27	0,04	0,42	5	0,67	0,35	0,45
<i>Acacia polyphylla</i>	1	1	10	0,27	0,03	0,37	5	0,67	0,32	0,44
<i>Diospyros hispida</i>	1	1	10	0,27	0,03	0,37	5	0,67	0,32	0,43
<i>Myrcia rufescens</i>	1	1	10	0,27	0,02	0,26	5	0,67	0,27	0,40
<i>Erythroxylum daphnites</i>	1	1	10	0,27	0,02	0,24	5	0,67	0,26	0,40
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1	1	10	0,27	0,02	0,19	5	0,67	0,23	0,37
<i>Eugenia dysenterica</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,16	5	0,67	0,22	0,36
<i>Didymopanax macrocarpum</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,15	5	0,67	0,21	0,36
<i>Machaerium opacum</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,15	5	0,67	0,21	0,36
<i>Tabebuia caraiba</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,15	5	0,67	0,21	0,36
<i>Palicourea rigida</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,15	5	0,67	0,21	0,36
<i>Kielmeyera coriacea</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,14	5	0,67	0,21	0,36
<i>Roupala montana</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,14	5	0,67	0,20	0,36
<i>Dalbergia miscolobium</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,12	5	0,67	0,19	0,35
<i>Guapira noxia</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,12	5	0,67	0,19	0,35
<i>Aspidosperma subincanum</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,11	5	0,67	0,19	0,35
<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,10	5	0,67	0,18	0,34
<i>Guapira ferruginea</i>	1	1	10	0,27	0,01	0,10	5	0,67	0,18	0,34

mas também é encontrada em vegetação litorânea (Martins *et al.* 1996).

As espécies que apresentaram densidade relativa mais alta foram respectivamente *Magonia pubescens*, *Miconia albicans*, *Xylopia aromatica*, *Qualea grandiflora*, *Astronium fraxinifolium*, *Protium heptaphyllum*, *Alibertia edulis*, *Myrcia rostrata*, *Brosimum gaudichaudii* e *Copaifera langsdorffii*. Essas mesmas espécies também destacaram-se com os maiores valores de frequência relativa.

Comparando com outras áreas de regeneração sob *Eucalyptus*, o índice de diversidade ($H' = 2,49$) da área estudada estaria entre os valores médios encontrados. Saporetti Jr. *et al.* (2003b) encontraram $H' = 2,64$ nats/indivíduo para estudo da regeneração em sub-bosque de *Eucalyptus* em Bom Despacho, MG; Durigan *et al.* (1997) encontraram $H' = 2,14$ nats/indivíduo em uma regeneração natural da vegetação de Cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora* Sm na Estação Experimental de Assis, SP. Já Calegario *et al.* (1993) encontraram valores superiores, $H' = 3,08$ nats/indivíduo e $H' = 3,34$ nats/indivíduo em um estudo no município de Belo Oriente, MG, sob plantio homogêneo de *E. paniculata* Sm e *E. grandis* W. Hill. Ex Maiden respectivamente. Contudo, as

florestas vizinhas neste último trabalho são Florestas Estacionais Semidecíduais, e por se tratar de uma fisionomia vegetal que apresenta maior riqueza e maior diversidade (Meira Neto *et al.* 1997a; 1997b; 1997c; 1998; 2000; Almeida & Souza 1997) comparando-se com o Cerrado, podem ter influenciado num maior índice de diversidade apresentado pelas áreas em regeneração.

Ao se comparar com áreas naturais de Cerrado, a área amostrada apresentou baixo índice de diversidade. Alguns trabalhos têm mostrado que a diversidade em Cerrado *stricto sensu* tem variado em torno de 3,16 nats/indivíduo a 3,73 nats/indivíduo (Felfili *et al.* 1997; Felfili & Imaña-Encinas 2001; Meira Neto & Saporetti Jr. 2002; Felfili *et al.* 2002; Saporetti Jr. *et al.* 2003b). Dessa forma, acredita-se que o baixo valor de diversidade encontrado para o presente estudo seria em função das condições de sombreamento, causadas pelas espécies de *Eucalyptus* e também em decorrência da alta densidade populacional de *Magonia pubescens* e *Miconia albicans*.

Das espécies amostradas, 53% (25) possuem dispersão zoocórica (Tab. 2). Dessas, a que mais se destacou na amostra foi *Miconia albicans*, gênero que na maioria das vezes é disperso por aves

Tabela 2. Lista de espécies amostradas sob um povoamento de *Eucalyptus* spp. em área de Cerrado na Flona de Paraopeba, MG, Brasil. As espécies encontram-se em ordem alfabética e classificadas quanto suas síndromes de dispersão.

Família/Espécie	Dispersão	Família/Espécie	Dispersão
ANACARDIACEAE		ERYTHROXYLACEAE	
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	Anemocórica	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	Zoocórica
ANNONACEAE		<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	Zoocórica
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Zoocórica	CLUSIACEAE	
APOCYNACEAE		<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.	Anemocórica
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Anemocórica	LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE	
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Anemocórica	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Zoocórica
ARALIACEAE		<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex Hayne	Zoocórica
<i>Schefflera macrocarpum</i> (Cham. & Schtdl.)	Zoocórica	<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Baill.	Anemocórica
Froden		LEGUMINOSAE MIMOSOIDEAE	
BIGNONIACEAE		<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Anemocórica
<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	Anemocórica	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Anemocórica
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore	Anemocórica	LEGUMINOSAE PAPILIONIOIDEAE	
<i>Tabebuia caraiba</i> (Mart.) Bureau	Anemocórica	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Anemocórica
BURCERACEAE		<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	Anemocórica
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Zoocórica	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Anemocórica
COMBRETACEAE		<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Anemocórica
<i>Terminalia brasiliensis</i> (Cambess. ex A. St.-Hil.) Eichler	Anemocórica	LYTHRACEAE	
EBENACEAE		<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hill.	Anemocórica
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	Zoocórica	MALPIGHIACEAE	
		<i>Banisteriopsis anisandra</i> (A. Juss.) B. Gates	Anemocórica
		MELASTOMATACEAE	
		<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Zoocórica

continua

Tabela 2 (continuação)

Família/Espécie	Dispersão	Família/Espécie	Dispersão
MONIMIACEAE		OCHNACEAE	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Zoocórica	<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	Zoocórica
MORACEAE		PROTEACEAE	
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.	Zoocórica	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Anemocórica
MYRTACEAE		RUBIACEAE	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> A. Berg.	Zoocórica	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	Zoocórica
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Zoocórica	<i>Palicourea rigida</i> Humb., Bonpl. & Kunth	Zoocórica
<i>Myrcia lingua</i> (A. Berg) Mattos & D. Legrand	Zoocórica	RUTACEAE	
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC	Zoocórica	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.	Zoocórica
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	Zoocórica	SAPINDACEAE	
<i>Myrcia rufescens</i> Barb. Rodr.	Zoocórica	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Zoocórica
NYCTAGINACEAE		<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Zoocórica
<i>Guapira ferruginea</i> (Klotzsch ex Choisy) Lundell.	Zoocórica	<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	Anemocórica
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell		VERBENACEAE	
		<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Zoocórica
		VOCHYSIACEAE	
		<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Anemocórica
		<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Anemocórica

(Marcondes-Machado 2002). As aves, ao utilizarem as árvores das bordas do talhão como poleiro natural, foram provavelmente responsáveis pela expressiva densidade populacional desta espécie. Outras espécies zoocóricas que se destacaram quanto ao número de indivíduos foram *Xylopia aromatica*, *Protium heptaphyllum* e *Alibertia edulis*.

As espécies anemocóricas representam 45% (21) das espécies amostradas. *Magonia pubescens* foi a espécie que mais se destacou em relação a essa síndrome de dispersão, principalmente por apresentar o maior número de indivíduos. Outras espécies anemocóricas que apresentaram número considerável de indivíduos foram *Qualea grandiflora*, *Astronium fraxinifolium* e *Plathymenia reticulata*. A predominância de espécies zoocóricas observada neste estudo corrobora os resultados de Weiser & Godoy (2001) em uma área de Cerrado *stricto sensu* em Santa Rita do Passa Quatro, SP, onde encontraram maior número de espécies zoocóricas seguido de espécies anemocóricas e autocóricas.

Os dados de Lombardi & Motta Júnior (1992) também corroboram o presente estudo. Estes autores encontraram 66 espécies em levantamento de sub-bosque de um povoamento homogêneo de *Pinus* sp. no município de São Carlos, SP. E assim, como neste estudo, as parcelas próximas à margem apresentaram maiores números médios de espécies e de indivíduos em relação ao interior. Segundo os autores isto ocorreu em função de maior exposição ao vento e a animais dispersores nas bordas do povoamento. Das espécies

encontradas, 59% eram zoocóricas, 19,7% eram anemocóricas e 21% eram autocóricas.

A análise do coeficiente (r_s) de correlação de Spearman (Siegel 1975) confirmou a hipótese de que a riqueza de espécies diminui da borda para o interior do talhão, com significância de 0,05%. A hipótese de que a densidade diminui em direção ao centro do povoamento de *Eucalyptus* foi aceita com significância de 0,01%. Já a proporção de indivíduos zoocóricos, teve aumento da borda para o interior, com significância de 0,05%.

A maior proporção de espécies zoocóricas em direção ao interior do talhão corrobora os dados de Weiser & Godoy (2001) e confirma o que foi dito por Gottsberger & Silberbauer-Gottsberger (1983) a respeito da predominância da zoocoria em áreas de Cerrado. Segundo os autores, no Cerrado não existe um gradiente apenas para estrutura vegetacional e composição florística, mas também no espectro de dispersão. Há uma variação na percentagem de espécies dispersas por diferentes síndromes, aumentando a anemocoria e a autocoria em direção às áreas mais abertas. Porém, a zoocoria é sempre predominante. A autocoria é uma estratégia de dispersão pouco encontrada em áreas de Cerrado *stricto sensu*, principalmente em áreas de Cerrado (Vieira *et al.* 2002).

O número de espécies dispersas por anemocoria e zoocoria não difere tanto, mas considerando o número de indivíduos, a anemocoria pode ser considerada dominante como consequência da alta densidade

relativa (42,55) apresentada por *Magonia pubescens*.

A maior riqueza e a maior densidade amostradas na borda dá-se provavelmente pela dificuldade da dispersão de diásporos no interior do fragmento. A resistência à chegada de diásporos no interior do talhão é menor para espécies zoocóricas, visto que houve um aumento percentual de plantas com esta dispersão em direção ao interior, embora em termos absolutos a densidade dessas plantas também seja maior nas bordas.

Referências bibliográficas

- Almeida, D.S. & Souza, A.L. 1997. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica no município de Juiz de Fora, Minas Gerais. **Revista Árvore** **21**: 221-230.
- Aubert, E. & Oliveira Filho, A.T. 1994. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantios experimentais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. em Lavras, MG. **Revista Árvore** **18**(3): 194-214.
- Balduino, A.P.C.; Souza, A.L.; Meira Neto, J.A.A.; Silva, A.F. & Silva Júnior, M.C. 2005. Fitossociologia e análise comparativa de composição florística do Cerrado na Floresta de Paraopeba - MG. **Revista Árvore** **29**(1): 25-34.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E. (eds.). 1992. **Authors of Plant Names**. Kew, Royal Botanic Gardens.
- Calegario, N.; Souza, A.L.; Marangon, L.C. & Silva, A.F. 1993. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus*. **Revista Árvore** **17**(1): 16-29.
- Cronquist, A. 1981. **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**. New York, Columbia University.
- Dario, F.R.; Vincenzo, M.C.V. & Almeida, A.F. 2002. Avifauna em fragmentos da Mata Atlântica. **Ciência Rural** **32**(6): 989-996.
- Durigan, G.; Franco, G.A.D.C.; Pastore, J.A. & Aguiar, O.T. 1997. Regeneração natural da vegetação de Cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal** **9**(1): 71-85.
- Embrapa. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. 1999. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Embrapa Produção de Informação.
- Felfili, J.M.; Silva Júnior, M.C.; Rezende, A.V.; Nogueira, P.E.; Walter, B.M.T.; Felfili, M.C.; Silva, M.A. & Imaña-Encinas, J. 1997. Comparação do cerrado (*stricto sensu*) nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros. Pp. 6-11. In: **Anais do III Congresso de Ecologia do Brasil**. Brasília 1996. UNB-Brasília.
- Felfili, J.M. & Imaña-Encinas, J. 2001. Suficiência da amostragem no cerrado *sensu stricto* das quatro áreas estudadas na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Pp 31-35. In: J.M. Felfili & M.C. Silva-Júnior (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. Brasília, Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal.
- Felfili, J.M.; Nogueira, P.E.; Silva Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fotossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa, MT. **Acta Botanica Brasilica** **16**(1): 103-112.
- Gottsberger, G. & Silberbauer-Gottsberger, I. 1983. Dispersal and distribution in the Cerrado vegetation of Brazil. **Sonderbd Naturwiss ver Hamburg** **7**: 315-352.
- IBAMA. s.d. Histórico: Unidade do IBAMA em Paraopeba, MG. Belo Horizonte-MG.
- Joly, A.B. 1977. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. São Paulo, Editora Nacional.
- Index Kewensis On Compact Disc (manual). 1997. Kew, Royal Botanic Gardens, Oxford University Press.
- Lombardi, J.A. & Motta Júnior, J.C. 1992. Levantamento do subbosque de um reflorestamento monoespecífico de *Pinus elliottii* em relação às síndromes de dispersão. **Turrialba** **42**(4): 438-442.
- Marcondes-Machado, L.O. 2002. Comportamento alimentar de aves em *Miconia rubiginosa* (Melastomataceae) em fragmento de Cerrado, São Paulo. **Iheringia, Série Zoológica** **92**(3): 97-100.
- Martins, A.B.; Semir, J.; Goldenberg, R. & Martins, E. 1996. O gênero *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) no Estado de São Paulo. **Acta Botanica Brasilica** **10**(2): 267-316.
- Meira Neto, J.A.A.; Souza, A.L.; Silva, A.F. & Paula, A. 1997a. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual aluvial em área de influência da Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore** **21**: 213-219.
- Meira Neto, J.A.A.; Souza, A.L.; Silva, A.F. & Paula, A. 1997b. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual submontana em área de influência da Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore** **21**: 337-344.
- Meira Neto, J.A.A.; Souza, A.L.; Silva, A.F. & Paula, A. 1997c. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área de influência da Usina Hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore** **21**: 493-500.
- Meira Neto, J.A.A.; Souza, A.L.; Silva, A.F. & Paula, A. 1998. Estrutura de uma floresta estacional semidecidual insular em área de influência da Usina Hidrelétrica de Pilar, Guaraciaba, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore** **22**: 179-184.
- Meira Neto, J.A.A. & Martins, F.R. 2000. Estrutura da Mata da Silvicultura, uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa, MG. **Revista Árvore** **24**(2): 151-160.
- Meira Neto, J.A.A. & Saporetti-Júnior, A.W. 2002. Composição florística em cerrado no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. **Revista Árvore** **26**(5): 645-648.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, J. Wiley & Sons.
- Pielou, E.C. 1975. **Ecology diversity**. New York, John Wiley & Sons.

- Rezende, M.L.; Vale, A.B.; Reis, M.G.F.; Silva, A.F. & Neves, J.C.L. 1994. Regeneração natural de espécies florestais nativas em sub-bosque de *Eucalyptus grandis* e em mata secundária no Município de Viçosa, Zona da Mata, MG, Brasil. Pp. 409-418. In: **Anais do I Simpósio Sul-Americano e II Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas**. Foz do Iguaçu 1994.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. Pp. 89-166. In: S.M. Sano & S.P. Almeida (eds.). **Cerrado ambiente e flora**. Planaltina, Embrapa – Cerrados.
- Rosot, N.C.; Amaral-Machado, S. & Figueiredo Filho, A. 1982. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal. Pp. 468-490, v.16 A, pt.1. In: **Anais do Congresso Nacional Sobre Essências Nativas**. São Paulo, Instituto Florestal.
- Saporetti Jr., A.W.; Meira Neto, J.A.A. & Almado, R.P. 2003a. Fitossociologia de Cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté, MG. **Revista Árvore** 27(3): 279-284.
- Saporetti Jr., A.W.; Meira Neto, J.A.A. & Almado, R.P. 2003b. Fitossociologia de sub-bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hill. Ex maiden no município de Bom Despacho, MG. **Revista Árvore** 27(6): 905-910.
- Shepherd, G.J. 1994. **Fitopac 1: Manual do usuário**. Campinas, Departamento de Botânica, UNICAMP.
- Siegel, S. 1975. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil.
- Silva-Junior, M.C.; Scarano, F.R. & Cardel, F.S. 1995. Regeneration of na Atlantic formation in the understory of a *Eucalyptus grandis* plantation in south-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 11: 147-152.
- Silva-Júnior, M.C. 1987. Relações entre parâmetros do solo e da vegetação de cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 10: 125-137.
- Thibau, C.E.; Heiseke, D.H.; Moura, P.V.; Lamas, J.M. & Cesar, R.L. 1975. Inventário preliminar expedito da Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba em Minas Gerais. **Brasil Florestal** 6(21): 34-71.
- Vieira, D.L.M.; Aquino, F.G.; Brito, M.A.; Fernandes-Bulhão, C. & Henriques, R.P.B. 2002. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em Cerrado *sensu stricto* do Brasil Central e Savanas Amazônicas. **Revista Brasileira de Botânica** 25(2): 215-220.
- Weiser, V.L. & Godoy, S.A.P. 2001. Florística em um hectare de Cerrado *stricto sensu* na ARIE – Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. **Acta Botanica Brasilica** 15(2): 201-212.