



REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES EM SUB-BOSQUE DE EUCALIPTO – COLINA, SP

MARMONTEL, Caio Vinicius Ferreira¹; CUNHA, Camila Rosseti²;

MELO, Augusto Gabriel Claro³

RESUMO – (REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES EM SUB-BOSQUE DE EUCALIPTO – COLINA, SP). Em muitas plantações em monocultivo de eucalipto em todo o Brasil têm sido notada a formação de sub-bosque com espécies nativas, a partir de regeneração natural, com considerável diversidade. Objetivou-se caracterizar a regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus* spp. em antiga unidade de produção florestal, a fim de avaliar o papel da floresta de eucalipto na conservação e restauração da biodiversidade da Mata Atlântica e Cerrado. Foram amostradas as espécies com DAP \geq 5 cm, alocando 20 parcelas de 10 x 10 m. No total, foram amostrados 260 indivíduos vivos, pertencentes a 25 famílias botânicas, 35 gêneros e 41 espécies. A espécie com maior abundância de indivíduos, densidade e valor de importância foi *Styrax camporum*, enquanto *Schizolobium parahyba* apresentou maior índice de dominância; *Chrysophyllum gonocarpum* e *Ficus glabra* foram mais representativas no parâmetro de frequência. O eucalipto não impede o desenvolvimento das espécies, reforçando com isso que as florestas plantadas abandonadas possam servir como modelos de recuperação e restauração da vegetação nativa nesses fragmentos, desde que nas proximidades existam fontes de propágulos e agentes dispersores.

Palavras-chave: Cerrado, espécie nativa, Mata Atlântica.

ABSTRACT - (NATURAL REGENERATION OF THE SPECIES IN THE UNDERSTORY OF *EUCALYPTUS* – COLINA, SP). In many plantations of eucalyptus monoculture in Brazil it has been noted the formation of the understory with native species from natural regeneration, with considerable diversity. This study aimed to characterize the natural regeneration in the understory of *Eucalyptus* spp. in ancient forest production unit in order to evaluate the role of eucalyptus forest conservation and restoration of biodiversity of the Atlantic Forest and Cerrado. We sampled species with DBH \geq 5 cm, allocating plots of 10 x 10 m with an interval of 20 m, totaling twenty plots, analyzing data about the composition and community structure. In total, we sampled 260 individuals living, belonging to 25 botanical families, 35 genres and 41 species. The species with highest abundance, density, importance value was *Styrax camporum*, while *Schizolobium parahyba* greater dominance index; *Chrysophyllum gonocarpum* and *Ficus glabra* were more representative measure of the frequency and species diversity index was 3.04. The eucalyptus does not prevent the development of species, thereby enhancing the abandoned plantations can serve as models of recovery and restoration of native vegetation in these fragments, since there are nearby sources of propagules and dispersing agents.

Keywords: Cerrado, native species, Atlantic Forest.

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Campus de Botucatu, Departamento de Ciências Florestais, Rua José Barbosa de Barros, 1780, CEP 18610-307, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: caioomarmontel@hotmail.com;

² Universidade de Lisboa, Campus ISA “Instituto Superior de Agronomia”, Centro de Estudos Florestais, Tapada da Ajuda 1349-017, Lisboa, Portugal. E-mail: florestal.rossetti@hotmail.com;

³ Coordenador e Docente do curso de Engenharia Florestal da FAEF/Garça, SP. Rua Comandante João Ribeiro de Barros KM 420, Estrada de Acesso a Garça KM 1; 1740-000. E-mail: florestal@faef.br.

1. INTRODUÇÃO

Em muitas plantações em monocultivo de eucalipto em todo o Brasil têm sido notada a formação de sub-bosque com espécies nativas, a partir de regeneração natural, com considerável diversidade (NERI et al., 2005). Entretanto, visando a produção do monocultivo, geralmente práticas de manejo das plantações incluem, muitas vezes, a eliminação do referido sub-bosque (AUBERT; OLIVEIRA-FILHO, 1994).

Estudos têm demonstrado que monocultivo de florestas, mesmo com fins para produção, dependendo da forma como são manejadas, pode acelerar o processo de regeneração natural da vegetação nativa no sub-bosque (BROCKERHOFF et al., 2008, VIANI et al., 2010). Dependendo como são manejados, a espécie e a idade do povoamento de eucalipto pode quebrar diferentes barreiras que impedem ou dificultam a regeneração da vegetação nativa no sub-bosque, catalisando o processo de restauração florestal (SARTORI et al., 2002; SAPORETTI JÚNIOR et al., 2003; NERI et al., 2005; AVILA et al., 2007; SOUZA FILHO et al., 2007).

O histórico de uso anterior, o efeito e a proximidade da fonte de propágulos de

vegetação nativa demonstraram ser fatores importantes na promoção da regeneração do sub-bosque em plantios de eucalipto (SARTORI et al., 2002). Outros fatores podem exercer influência marcante, tais como o tipo de ecossistema original do local, utilização dos fragmentos pelos agentes dispersores, ecologia da dispersão de cada espécie regenerante, os efeitos de borda, clareiras, práticas de manejo, vizinhança de pastagens e sentido predominante dos ventos (SAPORETTI JÚNIOR et al., 2003). Apesar da sua complexidade, é necessário um conhecimento mais profundo sobre as espécies florestais regeneradas em povoamentos de eucalipto, sujeitas a diferentes regimes de perturbação (GUARIGUATA et al., 1997).

Assim, este trabalho teve como objetivo caracterizar a regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus* spp. em antiga unidade de produção florestal, a fim de avaliar o papel da floresta de eucalipto na conservação e restauração da biodiversidade da Mata Atlântica e Cerrado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área

A área do estudo é pertencente ao Pólo Regional Alta Mogiana (PRAM) –

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA) do Departamento de Descentralização do Desenvolvimento (DDD) vinculada a Secretaria da

Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, localizado no norte do Estado, município de Colina (Figura 1).

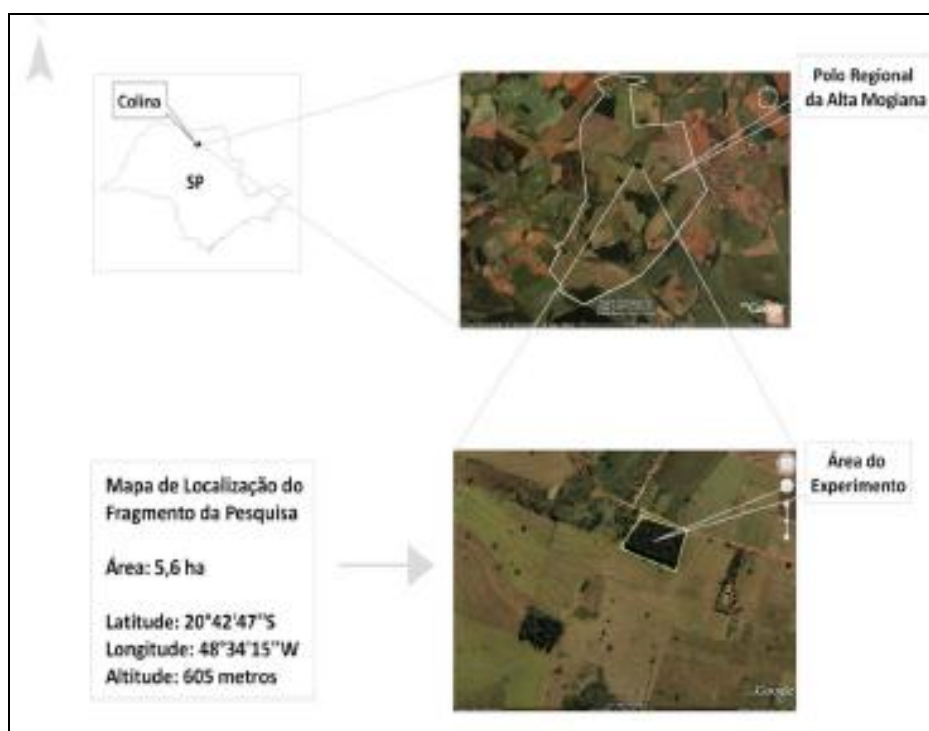


Figura 1. Localização da área do estudo situado no Pólo Regional da Alta Mogiana, na cidade de Colina no Estado de São Paulo.

O clima predominante é do tipo tropical (Aw) segundo a classificação de Köppen (1948), no qual predominam as chuvas no verão e o inverno seco, com precipitação pluviométrica média anual de 1.363 mm, e temperatura média anual entre 19,4 °C a 24,8 °C. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico argissólico, Textura média, Hipoférrico, muito profundo, fase arenosa (EMBRAPA, 2006). O relevo da região é colinoso do tipo ampla onde predominam topos

extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos e convexos, possui drenagem de baixa densidade, planícies aluviais interiores e restritas (IBGE, 2000).

A APTA/Colina e arredores ocupam áreas correspondentes a região de domínio do bioma Mata Atlântica, com fitofisionomia da Floresta Estacional Semidecidual com manchas de Cerrado *sensu stricto* (IF, 2009). O fragmento da área de estudo deste trabalho possui 5,6 hectares de povoamento de *Eucalyptus*

spp., com idade aproximada de 60 anos e espaçamento original de 3 x 2 m. O número de árvores de eucalipto encontrada na área foi de 35, variando o DAP de 45,20 a 97,40 cm e altura de 23 a 35 metros.

A área é um antigo plantio que teve por finalidade atender a diversos usos (postes, mourões, porteiras, energia e outras utilidades do eucalipto) da própria Fazenda do Governo. Em 2000 foi realizada a última colheita e trato silvicultural, sendo retirado três indivíduos, desde então, a área foi abandonada possibilitando o livre estabelecimento da vegetação nativa, entretanto a área não está isolada, em algumas ocasiões há presença de animais de grande porte. O fragmento em suas extremidades possui pastagens, estradas e a presença de três fragmentos em sua “vizinhança”. A área apresenta um dossel descontínuo, com baixa densidade de indivíduos de eucalipto que chegam a ter até 35 metros de altura, enquanto as espécies regeneradas chegam até 25 metros de altura.

2.2. Levantamento e análise de dados

Avaliou-se a vegetação do sub-bosque do povoamento de *Eucalyptus* spp. por meio da alocação de vinte parcelas na forma sistemática. As parcelas possuíam dimensões de 10 x 10 m (100 m²), equidistantes em 20 m, correspondendo

uma área amostral de 0,2 ha. Foi excluído da amostragem 20 m da margem do plantio, para minimizar o efeito de borda. Nas parcelas todas as espécies arbóreas lenhosas e palmeiras com DAP \geq 5 cm foram amostradas. Para os indivíduos que não foi possível sua identificação em campo, coletou-se material botânico para identificação por especialistas, do herbário do Departamento de Ciências Florestais da USP/ESALQ. Para este estudo adotou-se a classificação de acordo com o APG III (2009).

As espécies amostradas foram classificadas quanto a sua origem (nativa-N (Brasil) ou exótica-E (de outro país)) e síndrome de dispersão (SD) de sementes com base na classificação proposta por Pijl (1982), sendo classificadas em três grupos básicos (zoocóricas-Zoo, anemocóricas-Ane, autocóricas-Aut). Definiu-se o grupo sucessional (GS) de acordo com Budowski (1965), sendo quatro grupos (pioneira-P, secundária inicial-Si, secundária tardia-St e clímax-Cl). Os parâmetros fitossociológicos da estrutura foram analisados, sendo eles a densidade absoluta (DA) e relativa (DR); dominância absoluta (DoA) e relativa (DoR); índice de cobertura (IC); frequência absoluta (FA) e relativa (FR); valor de cobertura (VC); valor de importância (VI) e de diversidade

de Shannon-Wiener (H'), de acordo com Scolforo & Mello (1997).

No levantamento das espécies arbóreas regeneradas no povoamento de *Eucalyptus* spp. foram amostrados 260 indivíduos vivos, distribuídos em 25 famílias botânicas, 35 gêneros e 41 espécies (Tabela 1).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Composição florística da comunidade

Tabela 1. Lista de espécies arbóreas amostradas em sub-bosque de *Eucalyptus* spp. em Colina, SP

Família	Nome científico	SD	CS
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Zoo	Pi
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Ane	St
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl) Decne. & Planch	Zoo	Pi
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Zoo	Pi
	<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bureau ex Verl.	Ane	Si
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ane	Si
	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	Ane	Si
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.J.Mill.	Ane	Pi
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Aut	Pi
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Aut	Pi
	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Ane	Si
	<i>Albizia hassleri</i> (Chodat.) Burkat	Ane	Pi
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Ane	St
	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	Ane	Pi
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Aut	St
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	Ane	Pi
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Zoo	St
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Zoo	Si
	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Ane	Si
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc) Schott & Endl.	Ane	Si
	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Ane	St
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L) Sleumer.	Zoo	St
	<i>Trichilia pallida</i> Swartz	Zoo	Si
Moraceae	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	Zoo	Pi
	<i>Ficus glabra</i> Vell.	Zoo	Pi
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Zoo	Si
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam) DC.	Zoo	Cl

Continua...

Continuação da tabela 1

Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Ane	Si
Rubiaceae	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schlecht.	Zoo	Si
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Zoo	Pi
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet.	Ane	Si
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Zoo	Pi
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engler	Zoo	Cl
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl	Zoo	Si
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Zoo	Pi
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	Zoo	Pi
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Ane	Si
	indeterminada 1	Nc	Nc
	indeterminada 2	Nc	Nc
Indefinida	indeterminada 3	Nc	Nc
	indeterminada 4	Nc	Nc

SD: síndrome de dispersão; Ane : anemocórica; Aut: autocórica; Zoo: zoocórica; CS: classe sucessional; P: Pioneira; Si: Secundária inicial; St: Secundária tardia; Cl: Clímax; Nc: Não identificada.

Com relação a estudos já realizados sob povoamentos de *Eucalyptus* sp., Sartori et al. (2002) encontraram 107 espécies de Floresta Estacional Semidecidual, ripária, cerrado e cerradão regenerando em Itatinga, SP. Neri et al. (2005) encontraram com 47 espécies regeneradas em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG. Valor inferior foi encontrado por Durigan et al. (1997) em área de sub-bosque com vegetação de Cerrado em Assis, SP. encontrando 25 espécies.

As famílias mais representativas distribuídas em espécies foram Fabaceae (6), Bignoniaceae e Meliaceae (3). O destaque de Fabaceae em riqueza de espécies já era esperado, uma vez que essa

família é característica de florestas semidecíduas e tem se destacado na maioria dos levantamentos realizados (DURIGAN et al., 2000; ARAÚJO et al., 2005). As famílias com maior número de indivíduos foram Moraceae com 52 (20%), Styracaceae com 51 (19,61%), Sapotaceae 26 (10%) e Fabaceae 25 (9,61%) que juntas corresponderam a 59,22%.

Em relação à origem das espécies foi encontrada apenas uma espécie exótica, *Mangifera indica* L. Com base na figura 1, verifica-se que não há floresta nativa próxima a área de estudo e a presença desta espécie, pode ser explicada pelo motivo de ser introduzida em quintais de moradias das colônias ao redor do fragmento e na época dos propágulos, a

população de bugios (*Alouatta guariba*) as enterra com intenção de guardar para a época em falta, e com isso as sementes acabam germinando, principalmente na borda da área estudada. De acordo com Miranda & Passos (2004) os bugios apresentam boa capacidade de adaptação a ambientes florestais em regeneração, além de desempenharem um papel-chave na regeneração da floresta, reforçando necessidade de assegurar a sua proteção (CHAPMAN; RUSSO, 2006).

Das 37 espécies identificadas com relação à síndrome de dispersão, 18 (43,9%) são zoocóricas; 16 (39,02%) são anemocóricas; três (7,32%) são autocóricas e quatro (9,76%) não foram classificadas. Os indivíduos separados diante da síndrome de dispersão apresentaram maior abundância zoocórica, 196 (75,38%); anemocórica, 39 (15%); autocórica, 17 (6,54%) e não classificada, oito (3,08%). Tabarelli et al. (1994) relataram 93,66% de zoocoria em um estudo de espécies regeneradas em plantios de eucalipto. Nunes et al. (2003) também encontraram uma maior proporção de indivíduos zoocóricos, com histórico de perturbação e localização semi-urbana. Souza et al. (2007) apresentaram maior quantidade de indivíduos zoocóricos em fragmentos mais conservados e maiores. Pesquisas mostram que a zoocoria tem sido a principal forma

de dispersão das sementes em espécies arbóreas na maioria das florestas tropicais (MORELLATO; LEITÃO-FILHO, 1992), mesma situação verificada neste estudo, onde a predominância de dispersão foi zoocórica, reforçando a grande importância da fauna no processo de regeneração natural.

Entre as classes sucessionais, a predominância foi das espécies heliófitas, ou seja, espécies iniciais na sucessão secundária, formado pelo grupo das pioneiras, 15 (36,58%) e secundárias iniciais, 14 (34,17%); e formado pelo grupo não-pioneiras, as secundárias tardias, 6 (14,63%) e clímax, 2 (4,88%), além de não ser classificada, 4 (9,76%). Em relação aos indivíduos separados por grupos sucessionais, o grupo mais representativo foi das pioneiras, 104 (40%); secundária inicial, 91 (35%); clímax, 30 (11,54%); secundária tardia, 27 (10,38%) e não classificada, 8 (3,08%).

Analisando o número de espécies e indivíduos de cada grupo sucessional, o fragmento pode ser classificado em estágio inicial de sucessão secundária, em franco desenvolvimento. O local está em processo inicial de sucessão secundária, aliado as diversas clareiras beneficiando as espécies heliófitas, mas onde há presença do eucalipto, exerce a função de pioneira favorecendo o desenvolvimento das

espécies tolerantes à sombra, fornecendo no local condições ambientais heterogêneas, com grande variação de microhabitats, possibilitando o estabelecimento e manutenção para a comunidade de diferentes grupos sucessionais.

3.2. Estrutura horizontal

Dentre as espécies que foram levantadas, as seis espécies regeneradas mais presentes no povoamento de *Eucalyptus* spp. foram: *Styrax camporum*, *Ficus glabra*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Ficus clusiifolia*, *Ocotea pulchella* e *Trichilia pallida*, que juntas representam 57,31% dos indivíduos encontrados na área (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos ordenados segundo o maior valor de importância para a regeneração natural das espécies arbóreas amostradas no sub-bosque de *Eucalyptus* spp. em Colina, SP

Espécie	DR	DoR	VC	FR	VI
<i>Styrax camporum</i> Pohl	19,62	11,3	30,95	6,99	37,95
<i>Ficus glabra</i> Vell.	12,31	6,35	18,66	8,39	27,05
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engler	10	4,07	14,07	8,39	22,46
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F.Blake	3,08	13,1	16,16	4,90	21,06
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	3,85	11,1	14,93	3,50	18,42
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl) Decne. & Planch.	3,46	11,1	14,54	3,50	18,04
<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	7,69	3,14	10,84	6,29	17,13
<i>Mangifera indica</i> L.	3,08	6,5	9,58	3,50	13,08
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	3,46	3,82	7,28	3,50	10,77
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	3,85	1,37	5,21	4,90	10,11
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	1,15	6,71	7,87	2,10	9,97
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	1,54	4,06	5,60	2,80	8,40
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schlecht.	2,31	1,9	4,20	3,50	7,70
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	2,31	0,85	3,16	4,20	7,35
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	1,54	3,51	5,05	2,10	7,15
<i>Croton urucurana</i> Baill.	1,54	0,97	2,51	2,80	5,30
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam) DC.	1,54	0,38	1,92	2,10	4,01
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	1,54	0,89	2,43	1,40	3,82
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briquet.	1,15	0,26	1,42	2,10	3,51
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	1,15	0,88	2,04	1,40	3,44
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	0,77	1,11	1,88	1,40	3,28
<i>Sapindus saponaria</i> L.	0,77	0,91	1,68	1,40	3,07
<i>Guarea guidonia</i> (L) Sleumer.	1,15	0,49	1,65	1,40	3,04
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc) Schott & Endl.	0,77	0,71	1,48	1,40	2,88
<i>Albizia hassleri</i> (Chodat.) Burkat	0,77	0,38	1,15	1,40	2,55
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	0,77	0,25	1,02	1,40	2,42
Indeterminada 1	0,769	0,23	1,00	1,4	2,40

Continua...

Continuação da tabela 2

<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	0,77	0,19	0,96	1,40	2,36
<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bureau ex Verl.	0,77	0,14	0,91	1,40	2,31
indeterminada 2	0,769	0,12	0,89	1,4	2,29
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	0,77	0,64	1,41	0,70	2,11
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	0,38	0,95	1,34	0,70	2,04
indeterminada 3	0,769	0,29	1,06	0,7	1,76
indeterminada 4	0,77	0,28	1,05	0,70	1,75
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.J.Mill.	0,77	0,19	0,96	0,70	1,66
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	0,38	0,33	0,71	0,70	1,41
<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	0,38	0,26	0,65	0,70	1,35
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	0,38	0,07	0,46	0,70	1,16
<i>Eugenia uniflora</i> L.	0,38	0,07	0,45	0,70	1,15
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.)					
Mattos	0,38	0,06	0,45	0,70	1,15
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	0,38	0,06	0,45	0,70	1,15
Total geral	100	100	200	100	300

DR: Densidade Relativa; DoR : Dominância Relativa; VC: Valor de Cobertura; FR: Frequência Relativa; VI: Valor de Importância.

Sartori et al. (2002) encontraram densidade relativa de 0,20% para a *Styrax camporum* e 1,09% para a *Ocotea pulchella*. Nascimento et al. (2011) depararam com apenas *Ocotea pulchella* (1,15%), não sendo encontradas as demais espécies representativas no local do estudo. Souza et al. (2007) apresentou apenas *Trichilia pallida* (0,24%). Esta suposição parte da constatação que a abundância de espécies e indivíduos são heliófitas, podendo ser reconhecida nesse mosaico as grandes fases de clareiras e as espécies tolerantes à sombra estão em fase de construção. Isso indica uma tendência de maior adequação das condições ecológicas para o sucesso no recrutamento dessas espécies, sujeitas a mudanças temporais

próprias dos processos dinâmicos da comunidade (Silva et al., 2003).

A dominância relativa teve como espécies mais representativas: *Schizolobium parahyba* (13,1%), *Styrax camporum* (11,3%), *Trichilia pallida* (11,1%), *Didymopanax morototoni* (11,1%), *Strychnos brasiliensis* (6,71%) e *Mangifera indica* (6,01%) correspondendo um total de 60%. O valor expressivo para as espécies *Styrax camporum*, *Didymopanax morototoni* deve-se principalmente a eficiência delas no processo de rebrota, promovendo na maioria dos indivíduos existentes, dois ou mais caules e também maiores diâmetros. Já a alta dominância de *Schizolobium parahyba*, *Trichilia pallida*, *Strychnos*

brasiliensis, *Mangifera indica* explica-se devido ao fato que essas espécies apresentam um crescimento rápido e consequentemente maiores diâmetros.

Com relação à frequência, as espécies mais representativas foram *Chrysophyllum gonocarpum* e *Ficus glabra*, que apresentaram frequência relativa (8,39%), ou seja, presente em 60% das parcelas, seguida de *Styrax camporum* (6,99%), *Ficus clusiifolia* (6,29%) e *Ocotea pulchella*, *Schizolobium parahyba* (4,9%). As espécies *Aspidosperma polyneuron*, *Cedrela fissilis*, *Cydistax antisiphilitica*, *Cytharexylum myrianthum*, *Eugenia uniflora*, *Gallesia integrifolia*, *Handroanthus chrysotrichus* e *Zanthoxylum rhoifolium*, ocorreram em apenas uma parcela.

O índice de diversidade encontrado para as espécies regeneradas no povoamento de *Eucalyptus* spp. foi de 3,04. Calegario et al. (1993), sob plantio homogêneo de *Eucalyptus paniculata* e *Eucalyptus grandis*, teve H' 3,08 e 3,34. Sartori et al. (2002) no sub-bosque povoamentos de *Eucalyptus saligna*, foram estimados valores de H' 2,51 e 3,75. Saporetto Júnior et al. (2003), na

regeneração natural do Cerrado *sensu stricto* em sub-bosque de eucalipto, o H' foi de 2,64. Durigan et al. (1997) em uma regeneração natural de Cerrado sob floresta de *Corymbia citriodora*, teve H' de 2,14. De acordo com Sartori et al. (2002) os valores de H' de outros estudos com mesma situação são de difícil comparação devido as diferenças de área amostrada e limites de inclusão de indivíduos. Esses valores encontrados mostram que ocorreu uma considerável diversidade do estabelecimento das espécies na área do povoamento de eucalipto e que ela certamente cria condições para o estabelecimento dos indivíduos arbóreos em diferentes tipos de classes sucessionais e o eucalipto não impede o desenvolvimento delas.

Deve ser informado que os dados obtidos desse estudo quanto aos demais citados da literatura tem algumas diferenças, quanto ao tamanho da área de amostragem, sistema amostral empregado, área total amostrada, critério de inclusão, idade do plantio, domínio fitogeográfico, capacidade de regeneração de cada local (Tabela 3).

Tabela 3. Estudos da comunidade vegetal em regeneração natural sobre plantações florestais comerciais de eucalipto realizados no Brasil. **Fonte:** Viani et al., 2010

Autor	Município	Espécie estudada	Vegetação	Idade (anos)	Nº spp.	Nº ind.	D (ind.ha ⁻¹)	Critério de inclusão
1	Assis-SP	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook	C	22 (2)	25	275	1375	P (DAP ≥ 5 cm)
1	Assis-SP	<i>Eucalyptus citriodora</i> Hook	C	22 (2)	49	ni	ni	P (DAP ≥ 5 cm)
2	Belo Oriente - MG	<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill ex Maiden	FES	ni	48	1255	2413	P (DAP ≥ 5 cm)
2	Belo Oriente - MG	<i>Eucalyptus paniculata</i> Sm.	FES	ni	55	744	1431	P (h ≥ 1,5 cm)
3	Bofete-SP	<i>E. grandis</i>	FES	19 (9)	42	199	3317	P (h ≥ 1,5 cm)
3	Bofete-SP	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	FES	19 (9)	27	120	2000	P (h ≥ 1,5 cm)
3	Bofete-SP	<i>E. saligna</i>	FES	13 (7)	15	70	1167	P (h ≥ 1,5 cm)
3	Bofete-SP	<i>E. saligna</i>	FES	12 (7)	32	164	2733	P (h ≥ 1,5 cm)
3	Bofete-SP	<i>E. saligna</i>	FES	24	30	141	2350	P (h ≥ 1,5 cm)
3	Bofete-SP	<i>E. saligna</i>	FES	31	49	382	6366	P (h ≥ 1,5 cm)
4	Despacho-MG	<i>E. grandis</i>	C	28 (10)	39	ni	ni	P (CAS > 10 cm)
5	Dionísio-MG	<i>E. grandis</i>	FES	18 (10)	123	888	635	Q (CAP ≥ 5 cm)
6	Itatinga-SP	<i>E. saligna</i>	C	50 (2)	24	92	184	P (h ≥ 1,5 cm)
6	Itatinga-SP	<i>E. saligna</i>	C/FES	50 (2)	90	991	1982	P (h ≥ 1,5 cm)
7	Lavras-MG	<i>E. grandis</i>	FES	30	33	ni	ni	P (h ≥ 0,1 m, CAP < 15 cm)
8	Luiz Antônio-SP	<i>Eucalyptus robusta</i> Sm.	FES (zona ripária)	19	21	243	30375	P (h ≥ 0,1 m, DAP < 5 cm)
9	Paraibuna-SP	<i>Eucalyptus</i> sp.	FES	20	67	549	15250	P5
9	Paraibuna-SP	<i>Eucalyptus</i> sp.	FES	7 (1)	101	908	25222	P5
9	Paraibuna-SP	<i>Eucalyptus</i> sp.	FES	7 (1)	58	832	23111	P5
10	Paraopeba-MG	<i>Eucalyptus</i> sp.	C	30	47	376	3760	P (h ≥ 1 m, CAS ≥ 10 cm)

C = cerrado; FES = Florestas Estacional Semidecidual; ni = não informado; Nº spp = número de espécies amostradas; Nº ind. = número de indivíduos amostrados; D = densidade da regeneração natural, A = área amostral, P = parcelas; Q = pontos quadrantes; DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m); CAP = circunferência à altura do peito; h = altura; CAS = circunferência no nível do solo; Autores: 1 – Durigan et al. (1997), 2 – Calegario et al. (1993), 3 – Viani et al. (2010), 4 – Saporetti Jr. et al. (2003), 5 – Silva Júnior et al. (1995), 6 – Sartori et al. (2002), 7 – Ferreira et al. (2007), 8 – Nóbrega et al. (2008), 9 – Souza Filho et al. (2007), 10 – Neri et al. (2005), * Idade fora e dentro dos parênteses representam idade do plantio e idade após a última intervenção com corte raso das árvores plantadas, a ausência de idade entre parênteses indica que não houve corte raso das árvores plantadas ou que essa informação não estava disponível no trabalho consultado.

4. CONCLUSÃO

O eucalipto não impede o desenvolvimento das espécies, reforçando com isso que as florestas plantadas abandonadas possam servir como modelos de recuperação e restauração da vegetação nativa nesses fragmentos.

5. REFERÊNCIAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III (APG III). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Annals Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 2, p. 105-121, out. 2009.

ARAÚJO, F. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, J. A. A.; LANI, J. L.; PIRES, I. E. Florística da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 29, n. 6, p. 107-116, dez. 2005. DOI: 10.1590/S0100-67622005000600018.

AUBERT, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Análise multivariada da estrutura fitossociológica do sub-bosque de plantios experimentais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. em Lavras (MG). **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 18, n. 18, n. 3. p. 194-214. 1994.

AVILA, A. L.; ARAÚJO, M. M.; ALMEIDA, C. M.; LIPERT, D. B.; LONGHI, R. Regeneração natural em um sub-bosque de *Eucalyptus camaldulensis*

Dehnh. Santa Maria, RS. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, s. 2, p. 696-698, jul. 2007.

BROCKERHOFF, E. G.; JACTEL, H.; PARROTA, J. A.; QUINE, C. P.; SAYER, J. Plantation forests and biodiversity: oxymoron or opportunity? **Biodiversity Conservation**, Dordrecht, v. 17, n. 5, p. 925-951, maio 2008. DOI: 10.1007/s10531-008-9380-x.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, San José, v. 15, n. 1, p. 40-42, jan./mar. 1965.

CALEGARIO, N.; SOUZA, A. L.; SILVA, A. F.; MARANGON, L. C. Estimativas de Parâmetros fitossociológicos da regeneração natural de espécies vegetais no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 17, n. 1, p. 16-29, 1993.

CHAPMAN, C. A.; RUSSO, S. E. Primate seed dispersal: linking behavioral ecology with forest community structure. In: CAMPBELL, C. J.; FUENTES, A.; MACKINNON, K. C.; PANGER, M.; BEARDER, K. (Eds.). **Primates in perspective**. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 510-525.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; PASTORE, J. A.; AGUIAR, O. T. Regeneração natural da vegetação de Cerrado sob floresta de *Eucalyptus citriodora*. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 71-85, jul. 1997.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SAITO, M.; BAITELLO, J. B. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 369-

381, dez. 2000. DOI: 10.1590/S0100-84042000000400003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA) - Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa – Solos, 2006. 306 p.

FERREIRA, W. C.; FERREIRA, M.J.; MARTINS, J. C. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas no sub-bosque de *Eucalyptus grandis* em mata ciliar no município de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 579-581, jul. 2007.

GUARIGUATA, M. R.; CHAZDON, R. L.; DENSLOW, J. S.; DUPUY, J. M.; ANDERSON, L. Structure and floristics of secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. **Plant Ecology**, New York, v. 132, n. 1, p. 107-120, set. 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Atlas Nacional do Brasil**. 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. 263 p.

INSTITUTO FLORESTAL (IF). **Inventário florestal da vegetação nativa do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/esta_dosaopaulo/Colina.pdf?baixopardogrande>. Acesso em: 04 maio 2016.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1948. 317 p.

MIRANDA, J. M. D.; PASSOS, F. C. Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt) (Primates, Atelidae) em Floresta de Araucária, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 821-826, dez. 2004. DOI: 10.1590/S0101-81752004000400016.

MORELLATO, L. P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. Padrões de frutificação e dispersão na

Serra do Japí. In: MORELLATO, L. P. C. (Ed.) **História natural da Serra do Japí: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: UNICAMP/FAPESP, 1992. p. 112-137.

NASCIMENTO, A. R. T.; RAMOS, P. H. X.; DALMASO, C. A. Estrutura e classificação de uma remanescente de floresta ripária no município de Lages, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 209-218, abr./jun. 2011. DOI: 10.5902/198050983224.

NERI, A. V.; CAMPOS, E. P.; DUARTE, T. G.; MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F.; VALENTE, G. E. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 369-376, abr./jun. 2005. DOI: 10.1590/S0102-33062005000200020.

NÓBREGA, A. M. F.; VALERI, S. V.; PAULA, R. C.; SILVA, A. S. Regeneração natural em remanescentes florestais e áreas reflorestadas da várzea do rio Mogi Guaçu, Luiz Antônio – SP. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 32, n. 5, p. 909-920. set./out. 2008. DOI: 10.1590/S0100-67622008000500016.

NUNES, Y. R. F.; MENDONÇA, A. V. R.; BOTEZELLI, L.; MACAHDO, E. L. M.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botânica Brasília**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 213-223, abr./jun.2003. DOI: 10.1590/S0102-33062003000200005.

PIJL, P. **Principles of dispersion in higher plants**. Berlin: Springerdag, 3ª ed. 1982. 213p.

SAPORETTI JÚNIOR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. Fitossociologia de sub bosque de cerrado em talhão de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden no município de Bom Despacho, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 6, p. 905-910, nov./dez. 2003. DOI: 10.1590/S0100-67622003000600017.

SARTORI, M. S.; POGGIANI, F.; ENGEL, V. L. Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 62, p. 86-103, dez. 2002.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Análise da vegetação. In: SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. p. 259-290. (Curso de especialização pós-graduação “Lato Sensu” por tutoria a distância: Manejo e planejamento florestal)

SILVA, A. F.; OLIVEIRA, R. V.; SANTOS, R. L.; PAULA, A. Floristic composition and ecological groups of species of a submontane semideciduous forest stretch on São Geraldo Farm, Viçosa, Minas Gerais – Brazil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 3, p. 311-319, 2003. DOI: 10.1590/S0100-67622003000300006.

SILVA JÚNIOR, M. C.; SCARANO, F. R.; CARDEL, F. S. Regeneration of an Atlantic Forest in the understory of a *Eucalyptus grandis* stand in Southern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** Cambridge, v. 11, n. 1, p. 148-152, fev. 1995. DOI: 10.1017/S0266467400008518.

SOUZA, P. B.; MARTINS, S. V.; COSTALONGA, S. R.; COSTA, G. O. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 31, n. 3, p. 533-543, mai./jun. 2007. DOI: 10.1590/S0100-67622007000300019.

SOUZA FILHO, P. C.; BECHARA, F. C.; CAMPOS FILHO, E. M.; BARRETO, K. D. Regeneração natural após diferentes níveis de perturbação em sub-bosque de *Eucalyptus* sp. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 96-98, jul. 2007.

TABARELLI, M.; VILLANI, J. P.; MANTOVANI, W. Estudo comparativo da vegetação de dois trechos de floresta secundária no Núcleo Santa Virgínia, Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 6. n. único, p. 1-11, dez. 1994.

VIANI, R. A. G.; DURIGAN, G.; MELO, A. C. G. A regeneração natural sob plantações florestais: desertos verdes ou redutos de biodiversidade? **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 3, p. 533-552 jul.-set. 2010. DOI: 10.5902/198050982067.