



POTENCIAL DE *Eucalyptus grandis* COMO FACILITADORA DA REGENERAÇÃO NATURAL

Felipe TURCHETTO*, Fabiano de Oliveira FORTES,
Rafael Marian CALLEGARO, Charles Rodrigo Belmonte MAFRA

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Floresta, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.

*E-mail: turchetto.felipe@gmail.com

Recebido em agosto/2015; Aceito em novembro/2015.

RESUMO: O potencial de regeneração de espécies nativas sob plantios florestais homogêneos é considerado um fator importante para a manutenção da diversidade e da riqueza de espécies florestais nativas. Dessa forma, esse estudo teve por objetivo avaliar a regeneração natural no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis*, localizado no município de Frederico Westphalen, RS. Foram instaladas 10 parcelas de 10 m x 10 m, nas quais foram mensurados todos os indivíduos com altura igual ou maior que 1 m. As espécies amostradas foram distribuídas em classes de altura e diâmetro e classificadas quanto a classe sucessional e síndrome de dispersão, sendo calculado o índice de diversidade de Shannon. No total foram amostrados 414 indivíduos, a florística da área inclui 32 espécies distribuídas em 20 famílias e 30 gêneros. A família Myrtaceae, apresentou a maior riqueza de espécies, sendo que *Prunus myrtifolia* e *Sebastiania commersoniana* foram as espécies com maior número de indivíduos. O índice de diversidade de Shannon foi estimado em 2,36 nats.ind.-1. A regeneração natural mostrou-se diversa, com predomínio de espécies heliófilas (pioneiras e secundárias iniciais), evidenciando que o povoamento de *Eucalyptus grandis* atuou como facilitadora da regeneração natural.

Palavras-chave: Floresta Estacional Decidual, restauração florestal; diversidade de espécies.

POTENTIAL OF *Eucalyptus grandis* AS FACILITATOR OF NATURAL REGENERATION

ABSTRACT: The potential of regeneration of native species under homogeneous forest planting is considered an important factor for the maintenance of the diversity and the wealth of native forest species. Thus, this study aimed to evaluate the natural regeneration of the underbrush of an *Eucalyptus grandis* stand, located in the municipality of Frederico Westphalen, RS. There were installed 10 parcels of 10 m x 10 m, in which there were measured all the individuals with equal or higher height than 1 m. The sampled species were distributed in height classes or diameter classes and classified in relation to the successional class and dispersal syndrome. There were calculated the indexes of Shannon diversity and of Pielou evenness. In total, there were sampled 414 individuals; the floristic of the area includes 32 species distributed in 20 families and 30 genera. The Myrtaceae family, presented the greatest richness of species, and the *Prunus myrtifolia* and *Sebastiania commersoniana* were the species with greater number of individuals. The index of Shannon diversity was estimated in 2.36 nats.ind.-1. The natural regeneration showed itself diverse, with predominance of initial and later secondary species, highlighting that the stand of *Eucalyptus grandis* performed as facilitator of natural regeneration.

Keywords: Deciduous Forest, forest restoration; species diversity.

1. INTRODUÇÃO

A ocupação e a consequente transformação dos ecossistemas naturais mediante atividades antrópicas têm sido apontadas como as principais causas da perda de biodiversidade e uma das razões das mudanças climáticas. Nesse sentido, tem-se a necessidade de auxiliar um ecossistema natural, degradado por atividades antrópicas, a atingir a sua integridade ecológica com um nível

mínimo de biodiversidade e de variabilidade dos processos ecológicos (KAGEYAMA et al., 2008).

Estudos recentes têm considerado a regeneração natural sob povoamentos homogêneos um fator importante para a manutenção da diversidade e da riqueza de espécies florestais nativas (ARMANDO et al., 2011; CALLEGARO et al., 2013; SOARES; NUNES, 2013). De acordo com Viani; Durigan; Melo (2010) as

plantações florestais são, muitas vezes, e em determinadas circunstâncias, redutos de biodiversidade.

Em muitas plantações de *Eucalyptus* spp. em todo o Brasil, tem sido observada a formação de um sub-bosque de espécies nativas, a partir de regeneração natural (Aubert; Oliveira-Filho, 1994). Partindo desse fato, o potencial de regeneração de espécies nativas sob o dossel de plantios homogêneos torna-se um importante fator, devido principalmente ao seu efeito catalítico na dinâmica sucessional (SARTORI et al., 2002). O rápido recobrimento da área, caracteriza espécies do gênero *Eucalyptus* como facilitadoras no estabelecimento da regeneração natural favorecendo o desenvolvimento de uma comunidade jovem com característica de estádios avançados de sucessão (PARROTTA et al., 1997).

Estudos da regeneração natural em plantios homogêneos podem fornecer subsídios importantes para o estabelecimento da vegetação com objetivo de restaurar áreas degradadas utilizando espécies exóticas (CALEGARIO et al., 1993), uma vez que promovem o aumento da diversidade de espécies florestais, com consequente aumento na avifauna dispersora, sendo esses fatores essenciais no que tange o processo de restauração de ambientes alterados. Assim o presente trabalho, teve por objetivo caracterizar a regeneração natural de espécies florestais nativas sob o dossel de um povoamento homogêneo de *Eucalyptus grandis* em área de mata ciliar na região Norte do Rio Grande do Sul.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em um plantio de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, com aproximadamente 4 hectares de área. A área de estudo pertence ao Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul (CESNORS), extensão da Universidade Federal de Santa Maria (Figura 1). As coordenadas geográficas do local de estudo são 27°21'33"S e 53°23'40" W e a altitude varia de 520 a 550 metros.

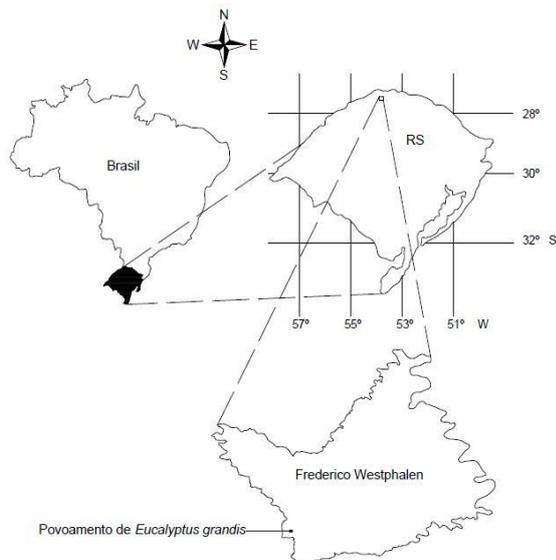


Figura 1. Localização da área de estudo, Frederico Westphalen, RS.

O clima, segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfa (ALVARES et al., 2013), com precipitação média anual entre 1900 a 2200 mm. Os solos predominantes da região de estudo são classificados como Latossolo

Vermelho Distroférrico (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA, 2013). A vegetação original da área estudada era constituída por um remanescente de Floresta Estacional Decidual, situada às margens do Arroio Pardinho. No ano de 1982 a vegetação do local foi substituída por um plantio homogêneo de *Eucalyptus grandis*, com espaçamento de 3 x 3 m. Atualmente o plantio encontra-se abandonado e possui densidade de aproximadamente 250 ind. há⁻¹. O povoamento encontra-se conectado a remanescentes de vegetação nativa por meio das áreas de preservação permanentes do arroio.

Para a coleta dos dados da vegetação nativa, foram demarcadas aleatoriamente 10 parcelas, com dimensões de 10 m x 10 m (100m²). Foram mensurados todos os indivíduos arbustivos e arbóreos com altura igual ou superior a 1 m. Todos os exemplares amostrados foram identificados quanto à família botânica, espécie e posição sociológica correspondente. Para as espécies não identificadas *in loco* foram coletadas amostras representativas do indivíduo, como folhas, inflorescências e/ou sementes. Posteriormente o material vegetativo foi avaliado por meio de consulta à bibliografia e auxílio de especialistas. As espécies foram classificadas nas famílias botânicas reconhecidas pelo Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009), sendo realizada atualização dos binômios científicos conforme à Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2014).

A classificação das espécies quanto à síndrome de dispersão e grupo ecológico foi realizada por meio de consultas às seguintes bibliografias (TABARELLI, 1992; VACCARO; LONGHI; BRENA, 1999; SCIPIONI; GALVÃO; LONGHI, 2013). Para a síndrome de dispersão, as espécies foram classificadas em 3 classes: autocórica, zoocórica e anemocórica (CALLEGARO et al., 2013). Quanto ao grupo ecológico, empregou-se a classificação sugerida por Budowski (1965), e foram identificadas três categorias distintas: pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax. Os indivíduos foram classificados por classes de diâmetro e altura, com intervalo de classe de 5 cm e 5 m, respectivamente. Sendo os diâmetros empregados em classes crescentes e amplitudes que compensassem o decréscimo abrupto nas classes de maiores tamanhos. Determinadas as classes diamétrica, foram ajustadas aos dados de frequência por classe de diâmetro a seguinte função de distribuição, conforme adotado por Campos et al. (1983) (Equação 1). O índice de diversidade de Shannon (H') foi obtido pelo programa Fitoanálise 4.0 (CARVALHO et al., 2000).

$$\ln Y = B_0 + B_1 X_i + e_j \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: Ln Y = logaritmo natural da média da frequência por classe de diâmetro, amplitude de 5 cm, por hectare. De modo a viabilizar o cálculo quando da inexistência de indivíduos em alguma das classes, somou-se o número 1 como constante a todas as classes; Xi = centro de classe de diâmetro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área de estudo foram amostrados 414 indivíduos, distribuídos em 33 espécies e 20 famílias botânicas. A família Myrtaceae foi a mais importante na composição florística da área estudada, representando 25% do total de espécies, seguida pelas famílias Fabaceae e Sapindaceae, com 20% e 15% respectivamente (Tabela 1). O número

de espécies encontradas nesse estudo foi semelhante ao observado por Ávila et al. (2007), em plantações de *Eucalyptus camaldulensis* (25 espécies). Sartori et al. (2002) verificaram 107 espécies regenerando no sub-bosque de um plantio de *Eucalyptus saligna*. No sub-bosque de *Eucalyptus* sp. em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Neri et al. (2005) amostraram 47 espécies florestais nativas.

Tabela 1. Famílias e espécies amostradas no sub-bosque de *Eucalyptus grandis* e suas respectivas características funcionais; GE: Grupo Ecológico; PI: Pioneira; SI: Secundária inicial; ST Secundária tardia; CL: Clímax; SD: Síndrome de dispersão; Ane: anemocórica; Zoo: zoocórica; Auto: Autocórica.

Família	Espécie	SD	GE
Anacardiaceae	<i>Litharea brasiliensis</i> Marchand	Zoo	SI
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Zoo	PI
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Zoo	SI
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Zoo	PI
	<i>Handroanhtus chrysotrychus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos	Ane	ST
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz	Auto	ST
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Auto	ST
	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B.Sm. & Downs	Auto	SI
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	Auto	SI
Fabaceae	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	Ane	PI
	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	Zoo	PI
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Ane	SI
Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Zoo	CL
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness.	Zoo	SI
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.)Mez	Zoo	SI
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Zoo	CL
Laxmanniaceae	<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	Zoo	PI
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Ane	SI
Meliaceae	<i>Cedrela fissillis</i> Vell.	Auto	ST
	<i>Trichilia claussenii</i> C. DC	Zoo	ST
Myrtaceae	<i>Calypttranthes concinna</i> DC.	Zoo	ST
	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Zoo	ST
	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Zoo	SI
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Zoo	CL
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Zoo	ST
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Zoo	SI
	<i>Zantoxylum petiolaris</i> A.St.-Hil. & Tul.	Zoo	SI
Salicaceae	<i>Casearia sylvestres</i> Sw.	Zoo	SI
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Zoo	SI
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Zoo	SI
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Zoo	ST
Solanaceae	<i>Solanum mauritanium</i> Scop.	Zoo	PI
Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Zoo	ST

As diferenças observadas quanto a riqueza de espécies, podem estar relacionadas às características de cada povoamento e à espécie plantada. A densidade do plantio (CARNEIRO, 2002), densidade de cobertura (CALEGARIO et al., 1993); abertura do dossel e

condições edafoclimáticas favoráveis, afetam as condições de sombreamento, temperatura e umidade no sub-bosque de plantios florestais, propiciando a regeneração de espécies florestais nativas. A diversidade florística do fragmento, segundo o Índice de Diversidade de Shannon, foi de 2,36 nats./ind.⁻¹, resultado semelhante ao encontrado por Ávila et al. (2007), em plantio de *Eucalyptus camaldulensis* (1,97 nats./ind.⁻¹) e Callegaro et al. (2013), onde obtiveram valores de 2,17, 2,46 e 2,48 nats./ind.⁻¹) para povoamentos de *Peltophorum dubium*, *Handroanhtus heptaphyllus* e *Hovenia dulcis*, respectivamente.

A riqueza de espécies encontradas na área de estudo e o valor médio para a diversidade florística (2,36 nats./ind.⁻¹) indicam que a população de *Eucalyptus grandis* desenvolveu o papel de pioneira, favorecendo o desenvolvimento de uma comunidade jovem. De acordo com Alencar et al. (2011), a proximidade a remanescentes de floresta nativa, que atuam como fonte de propágulos (chuva de sementes), propicia a formação de um banco de sementes com elevada diversidade, bem como ambientes com sítio preservado e o histórico de perturbação da área proporcionam melhores condições para o estabelecimento e desenvolvimento de espécies nativas, formando comunidades distintas em cada local.

Dentre as espécies amostradas nesse estudo, *Prunus myrtifolia* foi a mais abundante, correspondendo a 21,01% do total de indivíduos. *Sebastiania commersoniana* com 19,08% é a segunda espécie mais abundante e *Actinostemon concolor* com 12,07% é a terceira (Figura 2). Esses resultados corroboram Leite e Klein (1990), os quais afirmam que espécies como o *P. myrtifolia* e *A. concolor* pertencem ao sub-bosque da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul, sendo este caracterizado por grande adensamento de indivíduos.

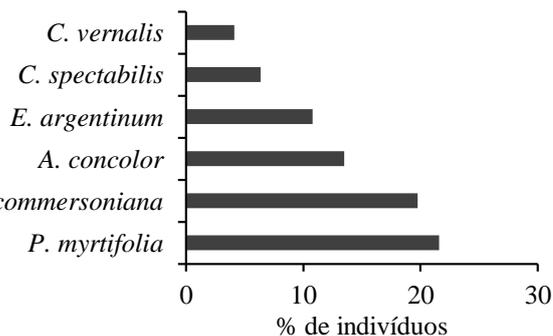


Figura 2. Percentagem de indivíduos das espécies de maior densidade, amostradas sob o dossel de povoamento de *Eucalyptus grandis*, Frederico Westphalen, RS

Prunus myrtifolia e *Actinostemon concolor* são espécies classificadas como secundárias tardias (SCIPIONI; GALVÃO; LONGHI, 2013), as quais tendem a ocorrer em ecossistemas que se encontram em estágio médio a avançado de sucessão, são espécies que toleram ambientes com índices elevados de sombreamento (TURCHETTO et al., 2015). Corroborando diversos estudos que indicam o papel das plantações de eucalipto na promoção da regeneração natural da vegetação nativa em seu sub-bosque (SOUZA et al., 2007; ONOFRE, ENGEL; CASSOLA, 2010; CALLEGARO et al., 2013)

A avaliação dos grupos ecológicos, revelou o predomínio de espécies secundárias iniciais (43,8%)

(Figura 3), sendo as clímax as menos representadas, corroborando Souza et al. (2007), os quais observaram o predomínio de espécies secundárias iniciais, em um povoamento de *Eucalyptus grandis* em Viçosa. Venzke et al. (2012), avaliando a regeneração natural de espécies arbóreo-arbustivas sob talhão de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, também observaram o predomínio de espécies secundárias iniciais.

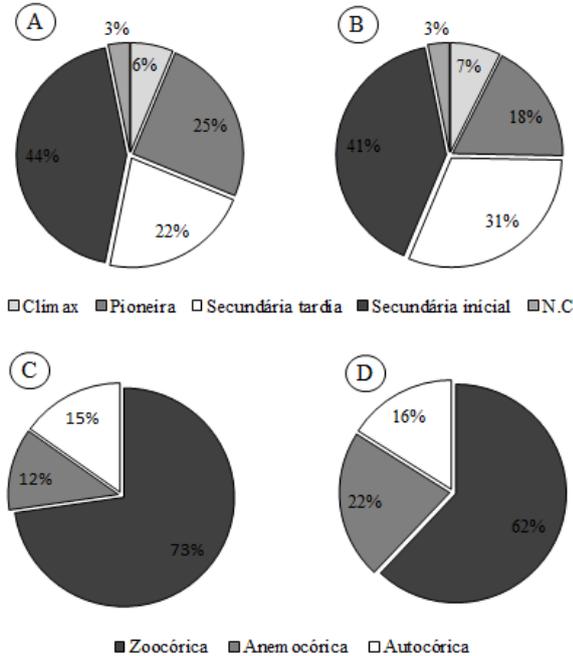


Figura 3: Número de espécies (A) e abundância de indivíduos (B) por grupo ecológico e número de espécies (C) e abundância de indivíduos (D) por síndrome de dispersão das espécies amostradas na regeneração natural no plantio de *Eucalyptus grandis*, Frederico Westphalen, RS. Onde: N.C= Não classificadas.

A presença de um maior número de espécies secundárias pode estar relacionada às características do interior do talhão, as quais fornecem condições ambientais favoráveis à colonização de espécies de estádios médio e avançados da sucessão florestal. Fatores como densidade das copas (CALEGARIO et al., 1993); abertura do dossel e condições edáficas favoráveis, e densidade do talhão (HARRINGTON e EWEL, 1997; CARNEIRO, 2002), têm sido apontados como importantes na promoção da regeneração natural do sub-bosque, além da proximidade a fontes de propágulos. De acordo com Braga et al. (2011), a luminosidade é um fator fundamental para a dinâmica da comunidade e recrutamento de espécies secundárias tardias e avanço da sucessão.

Em relação as síndromes de dispersão, pode-se verificar predomínio de espécies zoocóricas (Figura 3). Diversos estudos também verificaram o predomínio de espécies zoocóricas regenerando no sub-bosque de plantações florestais (CARNEVALE; MONTAGNINI, 2002; CARNEIRO; RODRIGUES, 2007; CALLEGARO et al., 2013). Esse fato revela que a zoocoria é fundamental para a ocorrência de maior riqueza florística no interior de plantações florestais homogêneas (CALLEGARO et al., 2013). O desenvolvimento de um ambiente favorável por meio da população de *Eucalyptus grandis* proporcionou condições adequadas para uma

maior circulação da avifauna local, a qual contribuiu para a dispersão de propágulos das espécies florestais nativas.

A distribuição diamétrica apresentou tendência a exponencial negativa, com variação de 5,0 a 46,7 cm de diâmetro, sendo que a menor classe entre 5 e 10 cm representou grande parte dos indivíduos (83,03%) (Figura 4). O menor número de indivíduos em classes superiores a 10 cm de diâmetro, também foi verificado por Satori et al. (2002), avaliando a regeneração da vegetação em plantio de *Eucalyptus saligna*. Segundo Callegaro et al. (2013), esse padrão de distribuição sugere uma boa capacidade de renovação, devido a maior densidade de indivíduos com diâmetros pequenos.

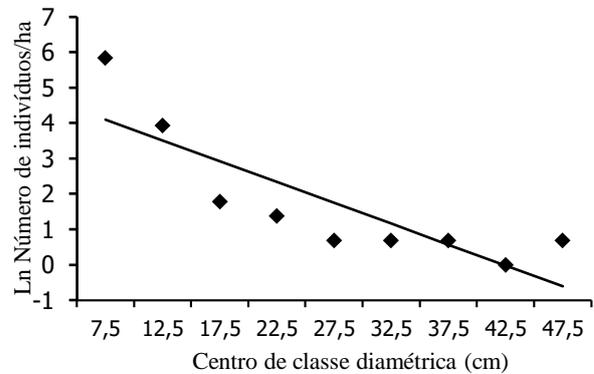


Figura 4. Distribuição da densidade dos indivíduos de espécies nativas por hectare nas classes de diâmetro, em povoamento de *Eucalyptus grandis*, Frederico Westphalen, RS.

Na análise da estrutura vertical, verificou-se maior concentração de indivíduos nas classes de menor tamanho, sendo que 78% dos indivíduos encontravam-se presentes no estrato inferior da floresta. A classe entre 6,3 e 11,3 m foi a que apresentou maior número de indivíduos (Figura 5).

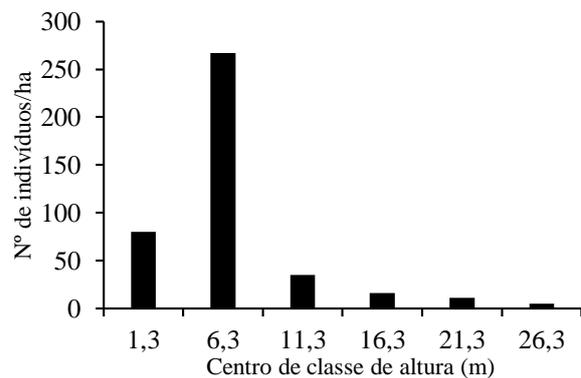


Figura 5. Distribuição da densidade dos indivíduos por hectare nas classes de altura.

O maior número de indivíduos no estrato inferior da floresta está relacionado as características adaptativas das espécies de maior abundância presentes na área de estudo. *Sebastiania commersoniana* e *Actinostemon* são espécies secundárias típicas de sub-bosque, no qual suas exigências fotoquímicas estabelecem mecanismos para suportar condições de baixa luminosidade, permitindo que as mesmas sobrevivam no interior do povoamento (CALEGARIO et al., 1993; ALENCAR et al., 2011; TURCHETTO et al., 2015).

De acordo com Onofre et al. (2010), o efeito catalítico de povoamentos florestais está relacionado a mudanças

nas condições microclimáticas do sub-bosque, e ao desenvolvimento de sistemas radiculares ramificados promovem a estabilização do solo, em função do aumento de matéria orgânica por meio das raízes finas e serapilheira. Essas características facilitam o estabelecimento de espécies florestais nativas pertencentes a estágios de sucessionais mais avançados, as quais tendem a se estabelecerem em ambientes que apresentem maior equilíbrio nas condições edáficas. Dessa forma, espécies do gênero *Eucalyptus* podem ser consideradas “framework species”, ou seja, são espécies que apresentam boa arquitetura de copa e rápido recobrimento da área (PILON; DURIGAN, 2013). Assim, proporcionam o aumento da dispersão de sementes, a supressão de gramíneas que impedem a germinação de sementes e/ou o estabelecimento das plântulas, em função da melhoria nas condições edafoclimáticas da área (PARROTTA et al., 1997). No atual estágio de estabelecimento das espécies no sub-bosque, a remoção dos indivíduos de eucalipto possivelmente irá acelerar o processo de regeneração proporcionando a continuidade da sucessão florestal. Desta forma pode-se inferir que o eucalipto apresenta características de espécies pioneiras, facilitando o aparecimento de espécies nativas e o estabelecimento inicial da regeneração.

4. CONCLUSÕES

A regeneração natural mostrou-se diversa, com predomínio de espécies heliófilas (pioneira e secundárias iniciais), evidenciando que o povoamento de *Eucalyptus grandis* atuou como facilitadora da regeneração natural, sendo uma alternativa em modelos de restauração de ambientes alterados, favorecendo o estabelecimento de núcleos de floresta nativa. Entre as espécies presentes na área, predominaram aquelas com síndromes de dispersão zoocórica, sugerindo que o plantio pode ter servido de abrigo e refúgio para espécies da fauna dispersora presente na região.

6. REFERÊNCIAS

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, v.18, n.3, p.194-214, jul./set. 1994.

ALENCAR, A. L. et al. Regeneração natural avançada de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. na zona da mata sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.21, n.2, p.183-192, abr./jun. 2011

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Berlin, v.22, n.6, p.711-728, dez. 2013.

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

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

BRAGA, A. J. T. et al. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, p.493-503, maio/jun. 2011.

CALEGARIO, N.; SOUZA, A.L.; MARANGON, L. C.; SILVA, A. F. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamento de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, v.17, n.1. p.16-29, jan./fev. 1993.

CALLEGARO, R. M. et al. Potencial de três plantações florestais homogêneas como facilitadoras da regeneração natural de espécies arbutivo-arbóreas. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.41, n.99, p.331-341, set. 2013.

CARNEIRO, P. H. M. **Caracterização florística, estrutura e da dinâmica de regeneração de espécies nativas em um povoamento comercial de *Eucalyptus grandis* em Itatinga, SP.** 2002. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

CARNEIRO, P. H. M.; RODRIGUES, R. R. Management of monospecific commercial reforestations for the forest restoration of native species with high diversity. In: RODRIGUES, R. R. et al. **High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas: methods and projects in Brazil.** New York: Nova Science Publishers, 2007. p.129-144.

CARVALHO, L. A. et al. **Fitoanálise – versão 4.0.** Santa Maria: UFSM, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema brasileiro de classificação de solos. 3.ed. Brasília, 2013. 353p.

GONÇALVES, R. M. G. et al. Fitossociologia do estrato arbóreo e arbustivo em sub-bosque de talhões de *Pinus elliottii* e *Eucalyptus maculata/citriodora* na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.22, n.2, p.259-277, dez. 2010.

KAGEYAMA, P.Y. et al. Biodiversidade e a restauração da floresta tropical. In: KAGEYAMA, P.Y. et al. **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu, Brasil, 2008, 340p.

LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro: 1990. p.113 -150.

MOCHIUTTI, S. et al. Fitossociologia dos estratos arbóreo e de regeneração natural em um povoamento e Acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) na região da Floresta Estacional Semidecidual do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.18, n.2, p.207-222, abr./jun. 2008.

NERI, A. V. et al. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.19, n.2, p.369-376, abr./jun. 2005.

ONOFRE, F. F. et al. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.38, n.85, p.39-52, mar. 2010.

PARROTTA, J. A. et al. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.99, n.1-2, p.1-8, dez. 1997.

PILON, N. A. L.; DURIGAN, G. Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração da vegetação do Cerrado. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.41, n.99, p.389-399, set. 2013.

SARTORI, M. S. et al. Regeneração da vegetação arbórea nativa no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado no Estado de São Paulo. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.62, p.86-103, dez. 2002.

SOUZA, P.B.; MARTINS, S.V.; COSTALONGA, S.R.; COSTA, G.O. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.3, p.533-543, maio/jun. 2007.

SOUZA, P. B. et al. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea no sub-bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden, em Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.3, p.533-543, maio/jun. 2007.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.20, n.1, p.57-66, jun. 1997.

TURCHETTO, F. et al. Estrutura de um fragmento de Floresta Estacional Decidual na região do Alto-Uruguai, RS. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.10, n.2, p.280-285, abr./jun. 2015.

VACCARO, S. et al. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três Subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no Município de Santa Tereza (RS). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.9, n.1, p.1-18, jan./mar. 1999.