



# ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DA VEGETAÇÃO ARBUSTIVO - ARBÓREA REGENERANTE DE UM POVOAMENTO DE *EUCALYPTUS* SPP. EM LAVRAS, MG, BRASIL

R. A. Silva<sup>1</sup>

D.M.S. Armando<sup>1</sup> ; T.C. Rosa<sup>1</sup> ; H. Sousa<sup>1</sup> ; L.C.S. Carvalho<sup>1</sup> ; A.P.D. Gonzaga<sup>2</sup> ; E.L.M. Machado<sup>3</sup> ; J.A.A. Pereira<sup>1</sup> ; M.P. Costa<sup>1</sup>

1 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, CP 3037, Campus Universitário, 37.200 - 000, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

2 - Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, CP 04357, Asa Norte, 70919 - 970, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

3 - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Engenharia Florestal, CP 049, Alto do Jacuba, 39100 - 000, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

Tel: 55 35 9945 4637-rossi Allan@gmail.com

## INTRODUÇÃO

Em muitas plantações de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* 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 a reabilitação de ecossistemas florestais pode ser alcançada por meio do plantio de espécies facilitadoras da regeneração natural, em locais onde, a princípio, uma série de barreiras impede o desenvolvimento do processo.

Nas décadas de 50 e 60 era comum o uso de espécies exóticas de rápido crescimento serem indicadas para programas de recuperação de áreas degradadas. A regeneração da vegetação natural sob plantios de espécies exóticas tem sido observada em diferentes ecossistemas (Durigan *et al.*, 004). Estudos da regeneração natural sob plantios monoespecíficos de eucalipto (Silva Jr. *et al.*, 995; Calegário, 1993) indicaram que os plantios não reduziram a diversidade de espécies no sub - bosque. Sartori *et al.*, (2002), ao analisarem a estrutura da regeneração natural, observaram o pleno desenvolvimento de espécies autóctones.

## OBJETIVOS

O objetivo geral foi realizar um levantamento fitossociológico das espécies arbóreas nativas no sub - bosque de um plantio de espécies do gênero *Eucalyptus*. A partir dos seguintes objetivos específicos: analisar estrutura horizontal do fragmento; classificar as guildas das espécies e comparar a diversidade e equabilidade das espécies no local com a de outros locais.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área com aproximadamente 10 ha, situada no Campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras - MG, nas coordenadas 44°58'45" W e 21°13'45" S, a área encontra - se entre o prédio da reitoria e a represa de captação de água da UFLA. Apresenta vegetação secundária no sub - bosque de um plantio de eucalipto, com espaçamento irregular e baixa densidade, abandonado há mais de 50 anos. As medidas estimadas dos eucaliptos chegam a 30m de altura, a densidade do sub - bosque é muito variável em indivíduos por hectare (ind./ha) e existem algumas clareiras no local. O relevo segundo Garcia & Pidade (1987) é classificado como moderado (declive variando entre 3 a 6%). O solo segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solo (EMBRAPA, 1999) foi classificado como Cambissolo no lado oeste próximo ao pomar da universidade e Latossolo no restante. O clima de Lavras, segundo a classificação climática de Köppen, é Cwa, temperado chuvoso (mesotérmico) com inverno seco e verão chuvoso, subtropical, com inverno seco e temperatura do mês mais quente maior que 22°C (22,1°C em fevereiro). O levantamento da comunidade arbórea foi realizado utilizando o método de pontos quadrantes, por meio de seis transectos de comprimentos variáveis, sendo que foram lançados 100 pontos equidistantes. A distância entre os pontos (14m) foi estabelecida por meio de uma amostra piloto, com 30 medições de afastamento entre árvores vizinhas, o maior valor medido (7m) foi duplicado, para que uma mesma árvore não fosse amostrada em diferentes pontos durante o posterior inventário. Tais pontos foram divididos em quatro quadrantes. Em cada quadrante foi amostrado o indivíduo mais próximo ao ponto. Desse modo em cada

unidade amostral foram observadas quatro árvores. Cottam & Curtis (1956) recomendam o uso desse método em virtude de fornecer mais dados por ponto de amostragem e ser menos subjetivo quando comparado aos outros métodos de distâncias. Para amostragem da diversidade florestal é uma metodologia eficiente, por produzir resultados confiáveis, quando comparado com o método de parcelas (Mitchell, 2001). Essa vantagem ocorre pela facilidade da aplicação do método em campo e a possibilidade de amostrar um gradiente ambiental (Martins, 1993).

Foram registradas informações para todos os indivíduos arbóreos vivos e com CAP (circunferência à altura do peito)  $\geq 15,7\text{cm}$  presentes nos quadrantes de cada ponto. As informações foram: a identidade da espécie; o CAP, medido com fita métrica; a altura, estimada com vara graduada; e também foram medidas as distâncias entre o ponto central e as plantas de cada quadrante para estimar a área amostral em cálculos posteriores. Para espécies conhecidas pelo especialista responsável à identificação foi realizada no campo, as demais amostras tiveram coleta de material botânico para posterior identificação. As espécies foram classificadas nas famílias reconhecidas pelo sistema do Angiosperm Phylogeny Group II (APG, 2003).

Os parâmetros fitossociológicos foram calculados por meio de planilha eletrônica do Microsoft Excel. Para estrutura horizontal: área basal média (ABm), densidade absoluta (DA), dominância absoluta (DoA), frequência absoluta (FA) e valor de importância (VI) (Mueller - Dumbois & Elleberg, 1974). Estes parâmetros dizem respeito à ocupação espacial das espécies arbóreas que compõem a comunidade, permitindo quantificar a participação de cada uma na cobertura vegetal e de uma em relação à outra (Lamprecht, 1990; Rezende, 1995; Curtis & Mc Intosh, 1951).

As espécies foram classificadas em guildas de regeneração e de dispersão de acordo com metodologias utilizadas por Oliveira - Filho *et al.*, (1994) e Nunes *et al.*, (2003). Para caracterização do estágio de sucessão do fragmento e da influência de dispersores de fragmentos próximos.

A diversidade florística foi avaliada utilizando o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) calculado pela expressão de Poole (1974), com base no logaritmo natural. E o índice de equabilidade ( $J'$ ) de Pielou (1969), calculado segundo Brower & Zar (1984).

## RESULTADOS

De acordo com o levantamento, foi observado um baixo número de ind./ha, equivalente a 854,28 ind./ha, o que indica uma baixa densidade para o fragmento estudado levando em consideração os 50 anos de abandono.

Foram encontradas 92 espécies no local, sendo dez espécies com maior valor de importância (VI), somadas totalizaram 67,49% do valor total, indicativo de que apesar da riqueza de espécies no fragmento, grande parte dos indivíduos está concentrada em poucas espécies, o que explica um valor de  $J'$  de 0,794. Entre elas, destacam - se *Piptadenia gonoacantha* (VI = 90,81), *Eucalyptus* sp. (VI = 54,66), *Tapirira guianensis* (VI = 14,78), *Copaifera langsdorffii* (VI = 9,24) e *Ocotea corymbosa* (VI = 8,32).

A espécie *Piptadenia gonoacantha* apresentou grande valor de importância (90,81) devido à grande densidade de seus indivíduos (DA = 209,3 ind./ha) e a frequência (49%), pois é uma espécie amplamente distribuída no fragmento, entretanto não possui área basal média tão significativa (ABm = 0,0244m<sup>2</sup>). *Piptadenia gonoacantha* é uma espécie arbórea, caducifólia, comum na regeneração de florestas secundárias, e em clareiras existentes no mosaico silvigenético de florestas. A luminosidade que penetra por essas clareiras possivelmente é o principal fator relacionado com a abundância e distribuição da espécie. (Oliveira - Filho *et al.*, 1998).

O *Eucalyptus* spp. (ABm = 0,1559m<sup>2</sup>) que foi plantado inicialmente e não está regenerando, pois só foram encontrados indivíduos nas maiores classes de diâmetro, enquanto *Copaifera langsdorffii* (ABm = 0,1099m<sup>2</sup>) que apresentou distribuição de diâmetros em todas as classes, típica de florestas tropicais balanceadas, com o  $J'$  reverso.

A classificação das espécies em guildas de regeneração revelou maior riqueza de espécies heliófitas na sucessão secundária, com o grupo formado pelas pioneiras e clímax exigentes de luz, totalizando 56% das espécies. Quando se considerou a abundância de indivíduos vivos, foi verificado que as espécies heliófitas somaram 68,75% do total amostrado. Esses resultados estão relacionados com a baixa densidade do povoamento de *Eucalyptus* spp., e a morte dos indivíduos mais velhos de *Eucalyptus* spp., aumentam a incidência de luz no fragmento, facilitando a regeneração de espécies pioneiras e clímax exigentes de luz.

Considerando as síndromes de dispersão de sementes, 68,84% (59) das espécies amostradas possuem dispersão zoocórica. Esses resultados corroboram estudos realizados em florestas semidecíduas, São Paulo e Minas Gerais (Morelato & Leitão - Filho, 1992; Souza *et al.*, 007). Na maioria das florestas tropicais, a zoocoria tem sido a principal forma de dispersão de sementes de espécies arbóreas e arbustivas (Piña - Rodrigues & Aguiar, 1993). Dada à importância da zoocoria para a dispersão de sementes de espécies arbustivo - arbóreas, torna - se evidente que a proximidade de fontes dessas sementes seja igualmente um fator primordial para a regeneração florestal no sub - bosque de florestas plantadas. No caso do estudo a floresta homogênea possui composição florística do sub - bosque fortemente influenciada pela vegetação remanescente em seu entorno. Os povoamentos de *Eucalyptus* sp. do campus da UFLA, recebem visitas de muitas espécies da avifauna da região (D'Angelo Neto *et al.*, 1998), o que facilita a regeneração de espécies autóctones e auxilia a recuperação da área de acordo com o conceito de nucleação (Bechara *et al.*, 2007).

O povoamento estudado obteve  $H'$  igual a 3,58, caracterizado por uma diversidade regular em comparação com Florestas Estacionais Semidecíduas. Comparando o índice com outros obtidos em levantamentos na região (Pereira *et al.*, 007), percebe - se que este foi o menor encontrado entre os fragmentos inventariados em Lavras. Aubert & Oliveira - Filho (1994), estudando plantios de *Eucalyptus* spp. próximos ao local de estudo, encontrou forte correlação entre a estrutura comunitária dos sub - bosques de plantios com a distância das matas vizinhas. Quando comparado com índices diversidade da regeneração de outros povoamentos o valor de  $H'$  do local de estudo encontra -

se dentro da média para regeneração em plantios de florestas homogêneas. Silva Júnior *et al.*, (1995) encontrou no sub - bosque de florestas plantadas, valores de  $H'$  variando de 1,91 para secundária inicial a 3,15 para floresta madura. Nappo *et al.*, (2000) observou em um sub - bosque de povoamento homogêneo de *Mimosa scabrella* Benth., em Poços de Caldas, MG, um valor de  $H'$  de 2,85. Enquanto Sartori *et al.*, (2002) estudando um povoamento de *Eucalyptus saligna* em Itatinga, SP, encontrou valores entre 2,51 e 3,75. Portanto, pode - se considerar que a diversidade do sub - bosque avaliado está refletindo uma condição similar à do sub - bosque de povoamentos de florestas plantadas em outras localidades do Sudeste brasileiro.

O  $J'$  do fragmento estudado foi igual a 0,794, comparando com outros fragmentos (Pereira *et al.*, 007) a equabilidade esteve entre mais baixas. A distribuição dos indivíduos está concentrada em poucas espécies, ocorrendo certa dominância ecológica de *Piptadenia gonoacantha*, *Tapirira guianensis* e *Copaifera langsdorffii*. Espécies com ampla distribuição, em Florestas Estacionais Semidecíduas da região de estudo. Entretanto, a diversidade e equabilidade são próximas das existentes numa reserva de Floresta Estacional Semidecidual da UFPA (Matinha), que obteve um índice de 3,62.

## CONCLUSÃO

Na estrutura horizontal da comunidade existe uma dominância de espécies heliófitas (Pioneiras e Clímax exigentes de luz) com maiores valores de importância, devido à baixa densidade de indivíduos no fragmento.

Entre as espécies presentes no fragmento, predominaram as com síndromes de dispersão zoocórica, porventura o plantio pode ter servido de abrigo e refúgio para espécies da fauna dispersora presente na região. Entretanto a espécie *Piptadenia gonoacantha* apresentou maior VI, planta heliófita com síndrome de dispersão autocórica.

Os índices de diversidade e equabilidade de espécies foram razoáveis, em comparação com outros levantamentos fitossociológicos, em plantios de Eucalipto. Quando comparados com fragmentos naturais da região, os índices foram semelhantes aos dos fragmentos de menor diversidade (Matinha da UFPA).

## REFERÊNCIAS

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*, v.18, p.194 - 214.

APG (Angiosperm Phylogeny Group), 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* 141: 399 - 436.

Bechara, F. C.; Campos FILHO, E. M.; Barretto, K. D.; Gabriel, V. A.; Antunes, A. Z.; Reis, A., 2007. Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras de Biodiversidade. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, p. 9 - 11.

Brower, J. E.; ZAR, J. H., 1984. Field and laboratory methods for general ecology. *Dubuque: W. M. C. Brow.* 226 p.

Calegário, N.; Souza, A. L.; Silva, A. F.; Maragon, L. C., 1993. Estimativas de Parâmetros Fitossociológicos da Regeneração Natural de Espécies Vegetais no Sub - Bosque de Povoamentos de *Eucalyptus*. *Revista Árvore*, v17, n.1, p. 16 - 29.

Cottam, G.; CURTIS, J. T., 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, v. 37, p. 451 - 460.

Curtis, J. T.; McIntosh, R. P., 1951. An upland Forest continuum in the prairie - Forest border region of Wisconsin. *Ecology*, v. 32, p. 476 - 496.

D'Angelo Neto, S.; Venturin, N.; Oliveira - Filho, A. T. & Costa, F. A. F., 1998. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5 - 8 ha) no campus da UFPA. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 58, p. 531 - 549.

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*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 19 - 36.

EMBRAPA, 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informação. Rio de Janeiro: *Embrapa Solos*, 412p.

Garcia, G. J.; Piedade, G.C.R., 1987. Topografia aplicada às ciências agrárias. 5a ed., *Nobel*, São Paulo.

Lamprecht, H., 1990. Silvicultura nos trópicos: Ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. *Instituto de Silvicultura da Universidade Göttingen*. Eschborn. Rep. Federal da Alemanha. 343 p.

Martins, F. R., 1993. Estrutura de uma floresta mesófila. Campinas: *UNICAMP*. 246 p.

Mitchell, F. R., 2001. Quantitative analysis by the point - centered quarter method. *Geneva: Department of Mathematics and Computer Science*.

Morellato, L. P. C.; Leitão Filho, H. F., 1992. 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*. p.112 - 137.

Mueller - Dombois, D.; Ellenberg, H., 1974. Aims and methods of vegetation ecology. *New York: Wiley and Sons*. 574p.

Nappo, M. E.; Oliveira - Filho, A. T.; Martins, S. V., 2000. A estrutura do sub - bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella* Benth., em área minerada, em Poços de Caldas, MG. *Ciência Florestal*, v.10, n.2, p.17 - 29.

Nunes, Y.R.F.; Mendonça, A.V.R.; Botezelli, L.; Machado, E.L.M.; Oliveira - Filho, A. T., 2003. Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de Floresta Semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botânica Brasílica* 17 (2): 213-220.

Oliveira - Filho, A. T.; Curi, N.; Vilela, E. A. & Carvalho, D. A., 1998. Effects of canopy gaps, topography and soils on the distribution of woody species in a central Brazilian deciduous dry forest. *Biotropica* 30 (3): 362 - 375.

Oliveira - Filho, A. T., 1994. Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com

- espécies nativas: uma proposta metodológica. *Cerne* 1(1): 64 -72.
- Piña - Rodrigues, F. C. M.; Aguiar, I. B., 1993. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I. B.; Piña - Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. B. (Ed.) *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES. p.215 - 274.
- Pereira, J. A. A.; Oliveira - Filho, A.T. & Lemos - Filho, J.P., 2007. Environmental heterogeneity and disturbance by humans control much of the tree species diversity of fragments of tropical montane seasonal forests in SE Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16 (6): 1761 - 1784.
- Pielou, E. C., 1969. An introduction to mathematical ecology. *New York: J. Wiley*. 286 p.
- Poole, R. W. 1974., An introduction to quantitative ecology. *Tokyo: McGraw - Hill Kogakusha*.
- Rezende, M. L., 1995. Regeneração natural de espécies florestais em sub - bosque de um povoamento de *Eucalyptus grandis* e de mata secundária, no município de Viçosa, Zona da Mata - MG. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)-*Universidade Federal de Viçosa*, Viçosa.
- Silva JR., M. C.; Scarano, F. R.; Cardel, F. S., 1995. Regeneration of an Atlantic forest formation in the understorey of a *Eucalyptus grandis* plantation in south - eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, v.11, p.147 - 152.
- Sartori, M. S.; Poggiani, F.; Engel, V. L., 2002. Regeneração da vegetação arbórea nativa no subbosque de um povoamento de *Eucalyptus saligna* Smith. localizado no Estado de São Paulo. *Scientia Forestalis*, n.62, p.86 - 103.
- Souza, P. B.; Martins, S. V.; Costalonga, S. R.; Costa, G. O., 2007. 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*, v.31, p.533 - 543.