

Levantamento do Subbosque de um Reflorestamento Monoespecífico de *Pinus elliottii* em Relação as Síndromes de Dispersão¹

J. A. Lombardi*, J. C. Motta Junior**

ABSTRACT

A floristic survey of species occurring in the *Pinus elliottii* Engelm. woods was made at the Universidade Federal de São Carlos, São Paulo State, Brazil. Twenty 5 m² parcels were located in the woods, 10 on the margin and 10 inside a reforestation zone. All phanerogamic plants in the parcels, save Poaceae, were collected and identified to at least the family level. A higher mean number of species (11.9) and of individuals (21.2) per parcel was found at the margin of the woods whereas the inside plots showed a mean number of species of 2.5 and a mean number of individuals of 9.6, with P0.01 in both cases. A total of 67 species distributed in 36 families were found including 55.2% zoochoric species, 23.9% anemochoric species, 14.9% barochoric species, and 6.0% autochoric species.

Key words: Reforestation, dispersion syndromes.

RESUMO

Um levantamento das espécies que ocorrem em um bosque de *Pinus elliottii* Engelm. foi feito no campus da Universidade Federal de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil. Vinte parcelas de 5 m² foram feitas no bosque, sendo 10 na margem e 10 no interior do reflorestamento. Foram coletadas todas as fanerógamas no interior das parcelas, exceto Poaceae, e identificadas pelo menos até a nível de família. A região na margem do bosque apresentou os maiores números médios de espécies (9, 11) e de indivíduos (2, 21) por parcela em relação ao interior do bosque (número médio de espécies = 2.5 e número médio de indivíduos = 9.6); com P0.01 em ambos os casos. Foi encontrado um total de 67 espécies distribuídas em 36 famílias. Deste total foram constatadas 55.2% de espécies zocóricas, 23.9% de anemocóricas, 14.9% de barocóricas e 6.0% de autocóricas.

Palavras chave: Reflorestamento, síndromes de dispersão.

INTRODUÇÃO

No Brasil, principalmente no Estado de São Paulo, o desmatamento tem destruído enormes áreas de mata nativa, em muitas destas áreas o reflorestamento é empregado para suprir a demanda sempre crescente de madeira e polpa para industrialização e fabrico de papel, e exige o cultivo de árvores de rápido crescimento. Este reflorestamento não são feitos com o plantio das espécies que originalmente ocorriam nestes locais, mas sim com espécies exóticas, principalmente espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucaliptus*, importados de América Central e de Austrália.

Tem sido demonstrado que a substituição da vegetação nativa por bosques monoespecíficos diminui a diversidade vegetal (3) e animal (3, 7). A recomposição de uma área cultivada por um longo tempo não pode se dar apenas através do banco de sementes do solo, que nesses casos se encontra muito diminuído ou ausente (2); as espécies nativas terão de ser plantadas pelo homem ou as suas sementes deverão chegar ao local carregadas pela ação de fatores de dispersão (vento, água, animais, etc), desde que exista uma área de vegetação original próxima de onde virão estas sementes. A ação dos animais em transportar sementes (zocoria) é particularmente importante na recuperação de áreas degradadas próximas a zonas de vegetação nativa (10).

Mesmo com a presença das árvores dos reflorestamentos constata-se a ocorrência de um difuso sub-bosque, no qual ocorrem principalmente espécies invasoras zocóricas e anemocóricas (4, 5) e onde é possível o cultivo de espécies nativas (9). Este trabalho visou a um levantamento das espécies que conseguem penetrar e se estabelecer em um bosque monoespecífico e correlacionar sua ocorrência com as síndromes de dispersão.

¹ Recebido para publicação em 21 de junho de 1991.

Os autores agradecem ao Prof. Dr. J. Semir, Profa. K. Yamamoto, E. V. Franceschinelli, J. A. Meira Neto, L. C. Bernacci e L. Paganucci de Queiroz, pela ajuda na identificação das espécies, e a Celina Mitiko Yokoro pela revisão do texto.

* Depto. de Morfologia e Sistemática Vegetais, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6109, 13081-970, Campinas-SP, Bra.

** Depto. de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos, Caixa Postal 676, 13565-905, São Carlos-SP, Bra.

MATERIAL E MÉTODOS

A área estudada é um reflorestamento com *P. elliottii* Engelm. de cerca de vinte anos de idade (avaliada pelo porte das árvores), com espaçamento em média de 2.0 m entre as árvores e cerca de 6500 m², situado no campus da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos (21°58,S, 47°53,W, 840 m), Estado de São Paulo,

Brasil. A região segundo Koeppen é sujeita a um clima de transição entre Cwai e Aw1, ou seja entre tropical com verão úmido e inverso seco e clima quente de inverno seco (10). O reflorestamento é cercado por uma área de vegetação alterada de cerrado, por áreas urbanizadas, por uma pequena represa e margeado em toda a extensão por trilhas (Fig. 1).

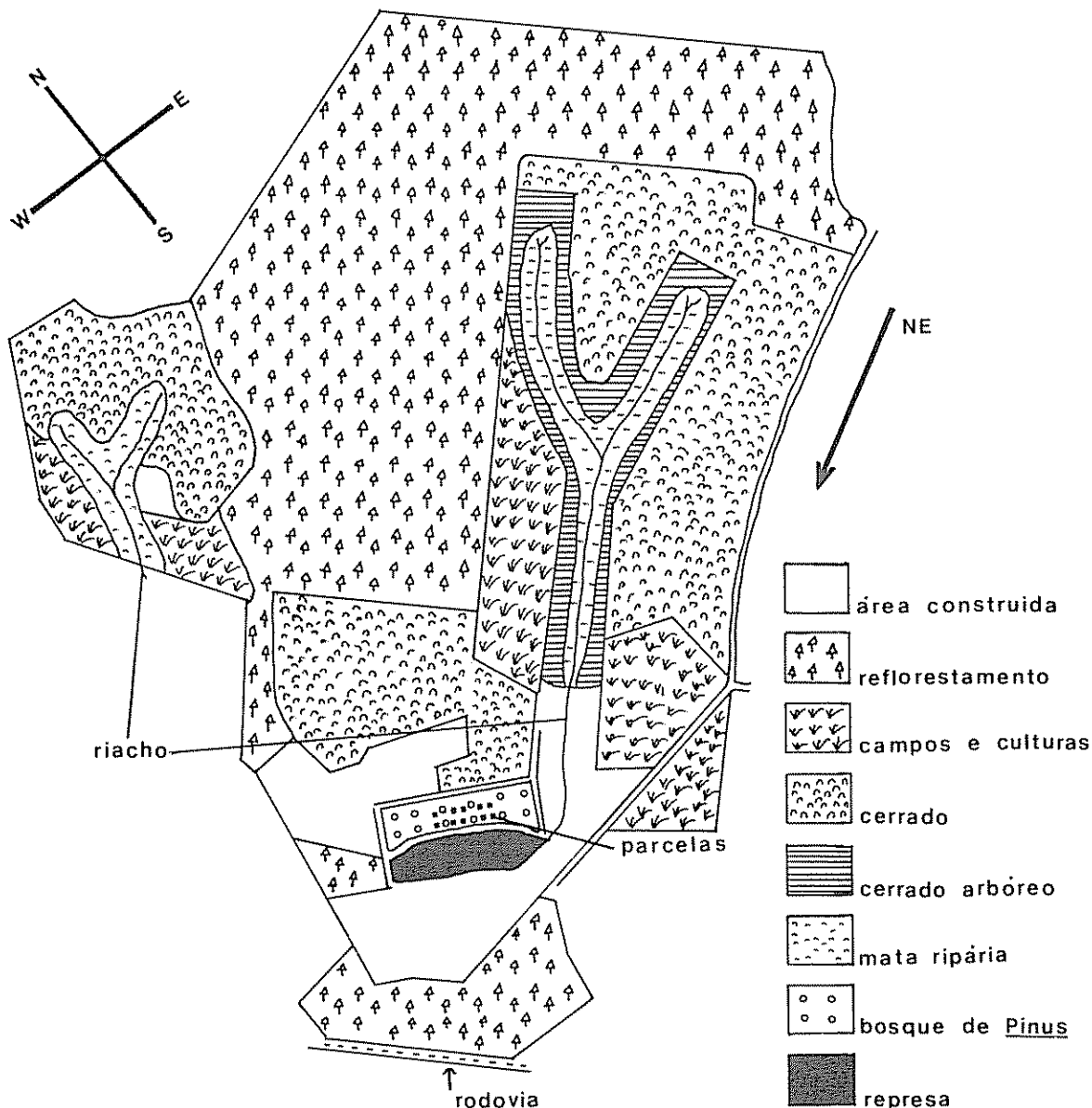


Fig. 1. Campus da Universidade Federal de São Carlos, mostrando os diversos ambientes encontrados, o bosque de *Pinus* onde o estudo foi feito com a localização aproximada das parcelas, e de ventos dominantes vindos de Nordeste (NE). (Simplificado de fotos aéreas datadas de 1988, Esc.:1:26000).

Quadro I. Relação das espécies encontradas no levantamento e as suas síndromes de dispersão.

Espécies	N	P (n)	FA	S
<i>Copaifera lansdorffii</i> Desf. ++	14	I(03), B(08)	55	Z
<i>Rapanea quianensis</i> Aubl. ++	13	I(01), B(07)	40	Z
<i>Aristolochia arcuata</i> Mart. ++	ind.	I(01), B(05)	30	AN
<i>Ageratum conyzoides</i> L. +	70	I(04), B(02)	30	AN
<i>Dichondra repens</i> Forst. +	ind.	B(06)	30	B
<i>Phyllanthus corcovadensis</i> (Muell.) Arg. +	06	I(01), B(04)	30	AU
<i>Campomanesia</i> sp. ++	10	B(05)	25	Z
<i>Cestrum sendirianum</i> Mart. ex Sendt. ++	17	B(04)	20	Z
<i>Jacaranda mimosaefolia</i> D. Don +	05	I(01), B(03)	20	AN
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq. ++	14	B(04)	20	Z
<i>Pyrostegia venusta</i> (K.-G.) Miers ++	05	I(02), B(02)	20	AN
<i>Aristolochia melastoma</i> Manso. ++	ind.	B(03)	15	AN
<i>Chlorophora</i> sp. +	04	B(03)	15	Z
Myrtaceae sp. 3 ++	04	B(B)	15	Z
<i>Solanum gemellum</i> (Mart.) Sendt. ++	05	I(01), B(02)	15	Z
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv. +	07	B(03)	15	AN
<i>Aegiphila</i> sp. ++	04	B(02)	10	Z
<i>Cissampelos glaberrima</i> St. Hill +	ind.	B(02)	10	B
<i>Dioscorea</i> sp. ++	02	I(02)	10	AN
<i>Drynaria cordata</i> Willd. +	ind.	B(02)	10	B
<i>Ipomea</i> sp. 1 +	03	B(02)	10	B
<i>Lantana</i> sp. +	08	B(02)	10	Z
<i>Manettia</i> sp. +	08	I(0), B(01)	10	Z
<i>Miconia stenostachya</i> DC ++	03	B(02)	10	Z
<i>Momordica charantia</i> L. +	02	I(02)	10	Z
Myrtaceae sp. 1 ++	03	I(01), B(01)	10	Z
<i>Ocotea</i> sp. ++	02	B(02)	10	Z
<i>Oxalis</i> sp. +	ind.	B(02)	10	B
<i>Sebastiania marginata</i> Muell. ++	02	B(02)	10	AU
<i>Senna</i> sp. +	02	B(02)	10	B
<i>Vernonia</i> sp. +	03	B(02)	10	AN
<i>Arecastrum romanzoffianum</i> (Cham.) Becc. ++	03	B(01)	05	Z
Asclepiadaceae sp. 1 +	01	B(01)	05	AN
<i>Asclepias curassavica</i> L. +	03	B(01)	05	AN
Asteraceae sp. 1 +	01	B(01)	05	AN
<i>Blainvillea</i> sp. +	01	B(01)	05	AN
<i>Callisthene minor</i> Mart. ++	02	I(01)	05	AN
<i>Citrus</i> sp. +	01	B(01)	05	Z
<i>Cordia corimbosa</i> (L.) G. Don +	01	I(01)	05	Z
<i>Commelina</i> sp. +	ind.	B(01)	05	B
<i>Dalbergia</i> sp. ++	01	B(01)	05	B
<i>Eupatorium</i> sp. +	01	B(01)	05	AN
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) Sch. ++	01	B(01)	05	Z
<i>Ipomea</i> sp. 2 +	01	B(01)	05	B
Lauraceae sp. 1 ++	02	I(01)	05	Z
<i>Machaerium</i> sp. ++	02	I(01)	05	B
<i>Mendoncia</i> sp. ++	01	B(01)	05	Z
Myrtaceae sp. 2 ++	01	B(01)	05	Z
Myrtaceae sp. 4 ++	01	B(01)	05	Z
<i>Ocotea gracilis</i> (Meissn.) Mez. ++	01	B(01)	05	Z
<i>Oecoclades maculata</i> Lindl. ++	01	B(01)	05	AN
<i>Passiflora</i> sp. ++	01	I(01)	05	Z
<i>P. alata</i> Dryand. +	02	B(01)	05	Z
<i>P. capsularis</i> L. ++	03	B(01)	05	Z
<i>P. misera</i> HBK ++	01	B(01)	05	Z

Viene de la página anterior

Espécies	N	P (n)	FA	S
<i>Pavonia</i> sp. +	02	I(01)	05	Z
<i>Piper</i> sp. +	08	B(01)	05	Z
<i>P. amalago</i> L. +	02	B(01)	05	Z
<i>Rubus urticaefolius</i> Poir. ++	02	B(01)	05	Z
<i>Sida rhombifolia</i> K. Schum. +	01	B(01)	05	AU
<i>Smilax syringoides</i> Griseb. ++	02	B(01)	05	Z
<i>Solanum ciliatum</i> Lam. +	01	B(01)	05	Z
<i>Stachytarpheta cayanensis</i> Cham. +	01	B(01)	05	Z
<i>Tillandsia stricta</i> Solander ++	01	B(01)	05	AN
<i>Tragia</i> sp. +	03	B(01)	05	AU
<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq. +	03	B(01)	05	Z
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng. +	01	B(01)	05	Z

N = Número total de indivíduos (ind. = indeterminado).
P (n) = Parcela (número de parcelas onde a espécie ocorre).
B = Parcela na borda.
I = Parcela no interior.

(n) = Número de parcelas onde a espécie ocorre.
FA = Frequência absoluta.

S = síndrome; AN = anemocoria; AU = autocoria; B = barocoria e Z = zoocoria.
+ espécies cultivadas ou invasoras; ++ espécies nativas na região.

Foram feitas 20 parcelas de 5 m², dez delas na margem do bosque que fazia a represa (aproximadamente a uma distância de quatro metros de primeira fileira de árvores), e dez no centro do bosque a cerca de 65 m das parcelas feitas na margem. As parcelas marginais recebem naturalmente mais luz solar, e por estarem próximas a represa tem maior disponibilidade de água, já as internas recebem apenas a luz filtrada pela copa das árvores e água de chuva que atravessa as copas. A margem do bosque que fazia a represa foi escolhida por não estar em contato direto com a área de cerrado alterado, e não ser diretamente exposta aos ventos dominantes de Nordeste (Fig. 1), possibilitando uma melhor avaliação da possibilidade de ocorrência de dispersão de sementes através da extensão do reflorestamento.

Todas as fanerógamas (exceto Poaceae) foram coletadas para identificação pelo menos a nível de família. Foram anotados o número de indivíduos ocorrentes de cada espécie em todas as parcelas. A identificação do material coletado foi feita com consultas a chaves de identificação botânica, a botânicos e por comparação com materiais depositados no herbário da Universidade Estadual de Campinas (UEC). Os resultados foram comparados com o emprego do teste U de Mann-Whitney (8). A determinação da provável síndrome de dispersão das espécies foi feita através de consultas a obras de referência botânica e em literatura sobre modos de dispersão (6).

RESULTADOS

A região da margem apresentou os maiores números médios de espécies (9, 11) e de indivíduos (2, 21) por parcela em relação ao interior do bosque (número médio de indivíduos = 9.6 e número médio de espécies = 2.5); sendo P0.01 em ambos os casos.

Foi encontrado um total de 67 espécies distribuídas em 36 famílias (Quadro 1), a maioria dos indivíduos encontrados se encontrava no estágio de plântula. A frequência absoluta (FA) de ocorrência das espécies foi maior em *Copaifera langsdorffii* (55%) e em *Rapanea guianensis* (40%) (Quadro 1). Nas parcelas do interior foi constatada a presença de 18 espécies, sendo consideradas 10 espécies zoocóricas (55.5%), seis espécies anemocóricas (33.3%), uma espécie barocórica (5.5%) e uma autocórica (5.5%), nas parcelas marginais encontraram-se 69 espécies, sendo 32 zoocóricas (46.4%), 24 anemocóricas (34.8%), nove barocóricas (13.0%) e quatro espécies autocóricas (5.8%). No total foram encontradas 67 espécies, 37 (55.2%) espécies zoocóricas, 16 (23.9%) espécies anemocóricas, 10 (14.9%) espécies barocóricas e quatro (6.0%) espécies autocóricas (Quadro 1).

DISCUSSÃO

Verifica-se que os reflorestamentos por espécies de *Pinus* são passíveis de sofrer invasão por espécies da

flora nativa. Esta invasão foi mais intensa na margem, como constatado pela comparação da densidade de espécies nos limites e no centro do reflorestamento. O maior número de espécies encontradas na margem provavelmente é devido a maior exposição da borda aos ventos e por ser mais frequentada por dispersores (pássaros, morcegos) que usam as árvores como pouso.

O fato da maioria dos indivíduos encontrados estarem na fase de plântula comprova a introdução recente das sementes, pois a participação do banco de sementes em cultura desta idade (ca. 20 anos) é muito diminuído (2), a quase ausência de indivíduos adultos é devida à limpeza periódica do bosque por tratores e capina manual, mas em um bosque de *Eucalyptus* onde o subbosque não foi removido por 10 anos Cardel & Silva Jr. (1) encontraram espécies arbóreas adultas. O estabelecimento das plantas no interior provavelmente é dificultado pelo sombreamento, e muitas plântulas encontradas estavam debilitadas ou mortas, poucos indivíduos plenamente desenvolvidos foram encontrados.

Os resultados ressaltam a importância da dispersão por animais para a colonização de ambientes alterados, já que as duas espécies de maior ocorrência (*C. langsdorffii* e *R. guianensis*) são espécies de dispersão zoocórica e ocorrentes na região, indivíduos adultos destas duas espécies são encontrados a cerca de um quilômetro da área estudada.

CONCLUSÕES

Os reflorestamentos monoespecíficos de *P. elliotii* são passíveis de serem invadidos por espécies da flora nativa, quando estabelecidos a longo tempo as sementes chegarão principalmente carregadas por agentes dispersores, desde que exista uma área próxima que seja fonte dessas sementes.

A importância dos dispersores animais é constatada, por serem de dispersão zoocórica as duas espécies de maior ocorrência encontradas neste estudo e comuns naturalmente em áreas próximas, além de 55.2% do total das espécies encontradas apresentarem síndromes de dispersão zoocórica.

LITERATURA CITADA

1. CARDEL, F.S.; SILVA JUNIOR, M.C. 1989. Distribuição dos diâmetros da regeneração de Mata Atlântica, estabelecida sob plantio de *Eucalyptus grandis* (Hill) Maiden, no Município de Dionísio-MG. In Congresso Nacional de Botânica (40, 1989, Cuiabá, Bra.). Resumo. Engenheiro (Ed.). Cuiabá, Bra., UFMT. v. 2, 328 p.
2. KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A.; CARPANEZZI, A.A. 1989. Implantação de matas ciliares: Estratégias para auxiliar a sucessão secundária. In Simpósio sobre Mata Ciliar (1., 1989, São Paulo, Bra.). Anais. L.M. Barbosa (Ed.). Campinas, Bra., Fundação Cargill. 335 p.
3. MUÑOZ, A.; MURUA, R. 1989. Efectos de la reforestación con *Pinus radiata* sobre la diversidad y abundancia de los micro-mamíferos en un agroecosistema de Chile Central. Turrialba (C.R.) 39(2):143-150.
4. PICCOLO, A.L.G.; SILVA E.M.P.; LELIS, G.J.; RAMOS, M.R.; KACHAN, M.S. 1972. Plantas invadindo plantações de *Eucalyptus robusta*. Revista de Agricultura (Bra.) 47(2):81-85.
5. PICCOLO, A.L.G.; VIDAL, R.; CATTAL, I.A.; LORDELLO, M.H.; HEBLING, R.M.D.; BALDONI, M.L.; BONINI, S.A. 1972. Plantas tolerantes ao sombreamento por *Eucalyptus alba*. Revista de Agricultura (Bra.) 47(2):87-90.
6. PIJL, L. 1972. Principles of dispersal in higher plants. 2 ed. New York, Springer-Verlag. 162 p.
7. SCHOEREDER, J.H.; MEGURO, M.; DELITTI, W.B.C. 1990. Efeito da substituição da cobertura vegetal natural na fauna de artrópodos de serapilheira. Ciência e Cultura (Bra.) 42(1):76-78.
8. SIEGEL, S. 1975. Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento. São Paulo, McGraw-Hill. 350 p.
9. TOLEDO FILHO, D.V.; PARENTE, P.R. 1982. Essências indígenas sombreadas. Silvicultura em São Paulo (Bra.) 16(A):948-958.
10. TOLENTINO, M. 1967. Estudo crítico sobre o clima da região de São Carlos, São Carlos, Concurso de Monografias Municipais. 78 p.
11. VASCONCELLOS, L.A.; MOTTA JUNIOR, J.C. 1989. A importância das síndromes de dispersão para a reconstrução de matas ciliares. In Simpósio sobre Mata Ciliar (1., 1989, São Paulo, Bra.). Anais. L.M. Barbosa (Ed.). Campinas, Bra., Fundação Cargill. 335 p.