



# COMPARAÇÃO DA RIQUEZA DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM RELAÇÃO A ABERTURA DO DOSEL ENTRE FRAGMENTO DE FLORESTA SECUNDÁRIA NATIVA E UM REFLORESTAMENTO DE *PINUS TAEDA* L.

Gabriela Ribeiro de Andrade<sup>1</sup>

Gabriela Oliveira Scolari<sup>1</sup>; Jézili Dias<sup>1</sup>; Antônio Vicente Moscolgiato<sup>1</sup>; José Marcelo Domingues Torezan<sup>1,2</sup>

1 - Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas. Fone - Fax: (43) 3371 - 4509 - Caixa Postal 6001 - CEP 86051 - 990 - Londrina-Paraná.

2 - torezan@uel.br

## INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista, mais conhecida como Floresta de Araucária ou Pinheiral por apresentar uma presença massiva do pinheiro - do - paraná, pinheiro - brasileiro, pinheiro ou simplesmente araucária (*Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze) (13), já revestiu grande parte do território paranaense.

Atualmente, restam menos de 1% de Floresta com Araucária em boas condições de conservação no estado do Paraná, e a situação atual desse importante bioma é altamente crítica (4).

Apesar de todo o esforço dos órgãos oficiais e de instituições não governamentais, muitos remanescentes da Floresta com Araucária têm sido objetos de degradação e perda de diversidade biológica. Essa situação tem se agravado ainda mais nos dias de hoje, pela busca dos proprietários rurais pela substituição das áreas remanescentes com floresta natural, ditas improdutivas, por plantações de *Pinus* ou outras formas mais rentáveis de uso do solo (25).

A reposição de florestas naturais por plantios florestais comerciais e as práticas agressivas de manejo normalmente envolvidas na silvicultura podem ser quase tão danosas quanto atividades agropecuárias ou ocupações urbanas, mesmo não apresentando potencial destrutivo tão visível (23). Deste modo, fica evidente a importância dos estudos de regeneração natural em reflorestamentos com espécies exóticas, como no caso das plantações de *Pinus* realizadas em áreas já degradadas, como uma etapa na recuperação da cobertura florestal (22). Conseqüentemente, o uso de monoculturas florestais para o restabelecimento da riqueza de espécies em áreas degradadas pode se tornar uma alternativa para a restauração (14).

Este papel facilitador de florestas plantadas é devido à sua influência em determinadas características, como o microclima do sub - bosque, a complexidade estrutural da vegetação e o desenvolvimento de serapilheira e camadas de húmus durante os anos iniciais do crescimento da planta

(5). A biodiversidade dentro das plantações tende a aumentar com passar do tempo (17).

O microclima de uma floresta é caracterizado principalmente pela modificação da luz que penetra através do dossel (7).

Diferentes espécies de árvores do dossel, por criarem sob si distintas condições abióticas e bióticas, limitam em maior ou menor grau o recrutamento, a abundância, a sobrevivência e distribuição espacial das espécies arbustivo - arbóreas dispersas sob suas copas (12).

Quanto maior for à quantidade de luz que atinge os níveis mais baixos, melhor será o desenvolvimento das camadas baixas de vegetação, que incluem, além dos arbustos e ervas, as plântulas e árvores novas, sucessoras potenciais dos membros do dossel superior (29).

Partindo destes pressupostos e comparando um fragmento de floresta secundária nativa com uma área abandonada de reflorestamento com *Pinus taeda*, colocam - se duas questões: A riqueza de espécies da vegetação regenerante no sub - bosque de ambos os locais será maior, quando a cobertura do dossel for menor? A riqueza de espécies na borda do reflorestamento de *Pinus taeda* será maior que a riqueza na borda do fragmento nativo?

## OBJETIVOS

Comparar um fragmento de floresta secundária nativa com uma área abandonada de reflorestamento com *Pinus taeda* quanto a riqueza de espécies em relação à cobertura do dossel.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo: o trabalho foi realizado na Fazenda Monte Alegre (latitude 24°12'S, longitude 50°33'W, a uma altitude de 885 m acima do nível do mar), de propriedade da Klabin

S. A., localizada no município de Telêmaco Borba, região centro - leste do estado do Paraná, Brasil. A vegetação é uma transição entre floresta tropical chuvosa mista e floresta sazonal semidecidual (26). É caracterizada por uma transição entre os tipos climáticos de Köppen Cfa e Cfb, sendo subtropical úmido com calor moderado até verões muito quentes e úmidos e invernos frios. A pluviosidade anual média é 1.700 mm e a temperatura anual média é 19,5° C (21).

O parque é uma área particular com 11.196 ha, onde 7.880 ha são remanescentes de floresta nativa. O restante é ocupado por áreas de reflorestamento de *Araucaria angustifolia*, *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp. (10, 2).

Coleta de dados: foram montadas 12 parcelas de 05 x 10 m, perfazendo uma área total de 600 m<sup>2</sup>, alocando - se 6 parcelas no reflorestamento de *Pinus taeda* e 6 em floresta secundária. As parcelas foram alocadas em 3 distâncias nos dois locais, sendo alocadas 2 parcelas em cada distância, borda (0 m); intermédio (25 m) e núcleo (50m). O reflorestamento de *P. taeda* possui uma área de 12 hectares, o plantio foi realizado no ano de 1972 e a última intervenção foi no ano de 1989. A mata nativa secundária de Floresta Ombrófila Mista, corresponde a uma antiga área de pastagem, abandonada para a regeneração há 50 anos.

Em cada parcela foram coletados: **Cobertura do dossel**-foi medida com um densiômetro esférico convexo (D) de Lemmon (19), a norte, sul, leste e oeste, a 1 m do solo, no centro de cada parcela, sempre por uma mesma pessoa.

**Avaliação da regeneração florestal** - foram amostrados todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq$  3,18 cm, a 130 cm acima do solo. Todos foram medidos com uma fita métrica de 1,50 m de comprimento. A altura foi estimada com uma trena digital a laser (Bosch, DLE50). A coleta do material botânico seguiu as técnicas para a amostragem de angiospermas (11). A identificação dos indivíduos foi realizada em campo, ou foram realizadas exsiccatas, as quais foram identificadas com auxílio de especialista e depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL).

Os dados foram analisados por meio da relação entre as variáveis (dependente-riqueza de espécies; cobertura do dossel e independente-distância da borda; cobertura do dossel) contínuas através de análise de regressão.

## RESULTADOS

A avaliação da regeneração florestal revelou a presença 39 espécies pertencentes a 23 gêneros de 18 famílias num total de 134 indivíduos, sendo que uma espécie de Asteraceae, Lauraceae, Solanaceae, Myrtaceae, e uma de Rubiaceae foram determinadas apenas ao nível de família e 9 permaneceram indeterminadas, a floresta secundária nativa apresentou um total de 33 espécies, e o reflorestamento de *Pinus taeda* um total de 13 espécies sendo que as áreas apresentaram 8 espécies em comum.

No reflorestamento de *Pinus taeda*, a riqueza de espécies aumentou ao longo do gradiente de distância da borda para o interior (0m - 25m - 50m) (b= 0,48; p= 0,001; r<sup>2</sup>= 0,97). Estudos afirmam que a borda da mata pode

ser considerada um habitat transicional entre os ecossistemas florestal e o adjacente, cuja criação pode induzir as alterações microclimáticas, causando aumento na mortalidade de árvores(18); assim como diminuição do recrutamento de plântulas (3, 28). Não foi observada diferença significativa nas áreas de floresta secundária nativa (p=0,09), apesar de apresentar uma tendência em diminuir a riqueza de espécies à medida que se distanciava da borda, tendência esta também encontrada em estudos, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista, apresentando uma menor riqueza de espécies, em comparação com uma área de capoeira (20). Quanto à cobertura do dossel em relação à distância da borda, o reflorestamento de *Pinus taeda* apresentou correlação significativa (b=0,82; p= 0,032; r<sup>2</sup>= 0,85) em relação às distâncias, com um aumento da cobertura do dossel para o interior. Esse aumento é devido ao distanciamento gradativo da borda do reflorestamento. A fragmentação florestal contribui para a ocorrência de mudanças imediatas e pronunciadas, devido a alterações da luminosidade, temperatura, umidade e velocidade do vento, principalmente nas bordas dos fragmentos (27). Na floresta secundária nativa, não foi observada diferença significativa (p=0,86), porém houve uma leve tendência em aumentar a cobertura do dossel para o interior, estudos em florestas secundárias jovens, o dossel normalmente encontra - se mais aberto, com grandes espaços entre as copas das árvores, permitindo maior passagem de luz (6).

No que diz respeito à relação entre a riqueza e a cobertura do dossel, no reflorestamento de *Pinus taeda* observou - se correlação significativa (b=0,88; p= 0,048; r<sup>2</sup>= 0,81) em relação à cobertura do dossel, com um aumento da riqueza à medida que a cobertura também aumentava, esse resultado pode estar relacionado com o fato de que 7, das 13 espécies encontradas são classificados como tolerantes a sombra, além disso, os indivíduos de *Araucaria angustifolia* podem ser considerados tolerantes a sombra segundo experimentos conduzidos em casa de vegetação, onde a araucária demonstrou ser capaz de ocupar, sobreviver e crescer, mesmo em taxas distintas, tanto em ambientes ensolarados quanto em sombreados (1,15,16,8) e a campo (9), contrapondo - se à classificação da espécie como pioneira e heliófila, sem capacidade de desenvolvimento e, conseqüentemente, de regeneração em ambientes sombreados (24). Não foi observada correlação significativa (p=0,27) na floresta secundária.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho não foram observadas correlações significativas, no fragmento de floresta secundária nativa, entre a riqueza de espécies e a cobertura do dossel, tampouco entre a riqueza de espécies e a distância da borda.

Por outro lado, no reflorestamento de *Pinus taeda*, tanto a riqueza de espécies quanto a cobertura do dossel aumentaram ao longo dos gradientes de distância da borda para o interior. Neste caso a riqueza de espécies e a cobertura do dossel apresentaram uma relação positiva, ou seja, aumentando a cobertura do dossel o mesmo acontece com a riqueza de espécies.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Backes, A. 2001. Determinação da idade e regeneração natural de uma população de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em um povoamento florestal localizado no município de Caxias do Sul, RS, Brasil. *Iheringia. Série Botânica* 56: 115 - 130.
- 2 - Barbosa, C. E. de A.; Benato, T.; Cavalheiro, A. L.; Torezan, J. M. D. 2007. Diversity of Regenerating Plants in Reforestations with *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze of 12, 22, 35, and 43 Years of Age in Paraná State, Brazil. *Restoration Ecology*, Online Early Article.
- 3 - Benitez - Malvido, J. 1998. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a Tropical Rain forest. *Conservation Biology*, v.12, p. 380 - 389.
- 4 - Britez, R. M.; Castella, P. R.; Tiepolo, G. Pires, L. A. 2000. Estratégias de conservação da Floresta de Araucária para o Estado do Paraná - Diagnóstico da vegetação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2., Campo Grande - MS. p. 731 - 737.
- 5 - Carnus, J.; Parrotta, J.; Brockerhoff, E.; Arbez, M.; Jactel, H.; Kremer, A.; Lamb, D.; O'hara, K.; WALTERS, B. 2006. Planted forests and biodiversity. *Journal of Forestry*, v. 104, p. 65 - 77.
- 6 - Clark, D. B.; Clark, D. A.; Rich, P. M.; Weis, S. & Oberbauer, S. F. 1996. Landscape - scale evaluation of understorey light and canopy structure: methods and application in a neotropical lowland rain forest. *Canadian Journal of Forest Research* 26: 747 - 757.
- 7 - Dajoz, R. 1978. *Ecologia Geral* 3. Ed. Petrópolis, Vozes 472p.
- 8 - duarte, L.; Dillenburg, L.R. 2000. Ecophysiological responses of *Araucaria Angustifolia* (Araucariaceae) seedlings to different irradiance levels. *Australian Journal of Botany* 48: 531 - 537.
- 9 - Duarte, L.S., Dillenburg, L.R.; Rosa, L.M.G. 2002. Assessing the role of light availability on the regeneration of *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). *Australian Journal of Botany* 50: 741 - 751.
- 10 - Fávaro, F. DE L.; Anjos, L. dos; Lopes, E.V.; Mendonça, L. B.; Volpato, G. H. 2006. Efeito do gradiente altitudinal/latitudinal sobre espécies de aves florestais da família Furnariidae na Bacia do Rio Tibagi-PR/Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.23,p. 261 - 266.
- 11 - Fidalgo, O. & Bononi, V. L. R. 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. São Paulo, Instituto de Botânica, Série Documentos: Manual nº 4, 62 p.
- 12 - Gandolfi, S. 2003. Regimes de luz em florestas estacionais semidecíduais e suas possíveis conseqüências, In *Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação* (V.C. Sales, org.). Expressão gráfica e Editora, Fortaleza, p. 305 - 311.
- 13 - Gerhardt. E. J.; Finger, C. A. G.; Longhi, S. J.; Schumacher, M. V. 2001. Contribuição da análise multivariada na classificação de sítios em povoamentos de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., baseada nos fatores físicos e morfológicos do solo e no conteúdo de nutrientes da serapilheira. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 41 - 57.
- 14 - Hartley, M. J. 2002. Rationale and methods for conserving biodiversity in plantation forests. *Forest Ecology and Management*. v. 155, p. 81 - 95.
- 15 - Inoue, M.T., Galvão, F.; Torres, D.V. 1979. Estudo ecofisiológico sobre *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Fotossíntese em dependência à luz no estágio juvenil. *Revista Floresta* 10: 5 - 9.
- 16 - Inoue, M.T.; Torres, D.V. 1980. Comportamento do crescimento de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. em dependência da intensidade luminosa. *Revista Floresta* 11: 7 - 11.
- 17 - Kanowski, J.; Catterall, C. P.; Wanderll - Johnson, G. W.; Proctor, H.; REIS, T. 2003. Development of forest structure on cleared rainforest land in eastern Australia under different styles of reforestation. *Forest Ecology and Management*. v. 183, p. 265 - 280.
- 18 - Laurence, W. F.; Ferreira, L. V.; Rankin - de Merona, J. M. ; Laurence, S. G. 1998. Rainforest fragmentation and the dynamics of amazonian tree communities. *Ecology*, v. 79, p. 2032 - 2040.
- 19 - Lemmon, P. E. 1954. A new instrument for measuring forest overstorey density. *Journal of Forestry*, v.55, n.9, p.667 - 668.
- 20 - Liebsch. D.; Acra. L. A. 2002. Asteraceae Dumortier (=Compositae Giseke) de um Capão de Floresta Ombrófila Mista, da Área do Próação/PUCPR, Município de Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. In: BIOCEC, 3., 2002, Curitiba: Champagnat, p.25.
- 21 - Mendonça, F. A.; Danni - Oliveira, I. M. 2002. Dinâmica atmosférica e tipos climáticos predominantes da bacia do Rio Tibagi. In: A Bacia do Rio Tibagi. Londrina: EDUEL, Cap. 4, p. 63 - 66.
- 22 - Néri, A. V.; Campos, E. P. T.; Duarte, G.; Meira Neto, J. A. A.; Silva, A. F. da; Valentel, G. E. V. 2005. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de *Eucalyptus* em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, v. 19, n. 2, p. 369 - 376.
- 23 - Noss, R. F.; Cooperrider, A. Y. 1994. *Saving Nature's Legacy: protecting and restoring Biodiversity*. Washington: Island Press, 443p. ISBN: 9781559632485.
- 24 - Reitz, R.; Klein, R. M. 1966. *Araucariáceas*. Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 63.
- 25 - Sanquetta, C. R.; Pizzatto, W.; Péllico Netto, S.; Eisfeld, R.de L.; Figueiredo Filho, A. 2001. Dinâmica da estrutura horizontal de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro - Sul do Paraná. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 3, n. 1, p. 43 - 57.
- 26 - Torezan, J. M. D. 2002. Nota sobre a vegetação da bacia do Rio Tibagi. In: A bacia do Rio Tibagi, Londrina: Eduel, Cap. 7, p. 103 - 107.
- 27 - Viana, V. M. 1990. *Biologia e manejo de fragmentos de florestas naturais*. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos de Jordão, 1993. Anais. Campos de Jordão: SBS/SBEF, p. 113 - 118.
- 28 - Wahungu, G. M.; Catterall, C. P. ; Olsen, M. F. 2002. Seedling predation and growth at a rain forest - pasture ecotone, and the value of shoots as seedling analogues. *Forest Ecology and Management*, v.162, p. 251 - 260.
- 29 - Whatley, J.M. & Whatley, F.R. 1982. *A luz e a vida das plantas*. São Paulo: EPU-Ed. da Universidade de São Paulo 1982. 103p.