



# IMPACTO DE UM MONOCULTIVO DE *PINUS ELLIOTTII* ENGEL. SOBRE A DIVERSIDADE VEGETAL DA RESTINGA NA PLANÍCIE COSTEIRA DO EXTREMO SUL DO BRASIL.

C. I. Duarte

Q. C. Januário; U. S. Jacobi; S. M. Hefler; P. E. Ellert - Pereira

Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Av. Itália, Km 8, Rio Grande, RS, Brasil, 96201 - 900. Telefone: 55 53 3233 - 6939 - carol\_igansi@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A planície costeira do Rio Grande do Sul apresenta uma diversidade de ambientes como marismas, banhados, dunas interiores, campos e matas de restinga o que permite a formação de comunidades vegetais distintas com uma riqueza de espécies desde herbáceas a arbóreas (Müller & Waechter, 2001).

Entretanto, a ação antrópica tem causado impactos comprometendo diretamente esses ambientes. Entre as atividades humanas responsáveis por grande parte na degradação da região costeira do sul do estado, pode - se destacar o monocultivo de espécies arbóreas exóticas (Batista *et al.*, 2006; Burger, 2000).

Espécies exóticas são definidas como aquelas que ocorrem numa área fora de seu limite natural historicamente conhecido, como resultado de dispersão acidental ou intencional por atividades humanas.

Espécies invasoras são aquelas que uma vez introduzidas, a partir de outros ambientes, adaptam - se e passam a reproduzir - se a ponto de ocupar o espaço de espécies nativas e produzir alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a tornar - se dominantes após um período de tempo mais ou menos longo requerido para sua adaptação (Ziller & Galvão, 2002). A invasão ou contaminação biológica é apontada como a segunda maior causa de extinção de espécies no mundo, superada apenas pela perda e fragmentação dos ecossistemas (Reis *et al.*, 2006).

As espécies do gênero *Pinus* L. estão entre as de maior poder invasor do mundo, pois são anemófilas e anemocóricas, o que facilita sua dispersão. Além disso, devido a lenta degradação das acículas há a formação de camadas com mais de 20 cm de serrapilheira o que leva à acidificação do solo e formação de barreira física que dificulta o desenvolvimento de outras espécies (Reis *et al.*, 2006; Zanchetta, 2007).

O gênero *Pinus* foi introduzido no país na década de 1950 com objetivo de produzir celulose e papel sendo a partir daí amplamente cultivado devido a incentivos fiscais para exploração comercial. Na região costeira do Rio Grande

do Sul, são explorados principalmente para a extração de resina utilizada pela indústria de desinfetantes.

Considerando a atual expansão da silvicultura deste gênero exótico na região sul do Brasil, faz - se necessário o conhecimento e a quantificação das possíveis interferências que estas plantas podem causar na vegetação local.

## OBJETIVOS

O presente estudo visa realizar um levantamento da composição vegetal nativa presente em um monocultivo de *Pinus elliottii* Engel. localizado no Sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

O Monocultivo de *Pinus elliottii* tem aproximadamente 25 anos, com área de cerca de 2 hectares está localizado no sul da planície costeira do Rio Grande do Sul, na cidade de Rio Grande dentro dos limites do Campus Carreiros da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), entre 32° 04' 58.67" S; 52° 09' 21.10" O.

O talhão de pinus estudado apresenta árvores com alturas estimadas de aproximadamente 30m, espaçamento 2 X 3 m e não possui exploração comercial. Essa área apresenta como limites geográficos, regiões de campos, banhados, dunas interiores, outros talhões de pinus e de eucaliptos e zonas urbanas.

O clima da região está classificado como "Cfa", ou subtropical úmido, na classificação climática de Köppen. Para o município de Rio Grande, a temperatura média anual é de 17,9°C, de 23,3°C para o mês mais quente e 12,7°C para o mês mais frio, precipitação pluviométrica anual média de 1.252 mm e a umidade relativa em torno de 80%. A direção predominante dos ventos para todas as estações do ano é nordeste. (Porto, 1986).

## Amostragem

O período de estudo estendeu - se de abril de 2006 a novembro de 2007. Para analisar a ocorrência, distribuição e frequência das espécies dentro da área de estudo foi utilizado o método de amostragem por parcelas fixas (Mueller - Dombois & Ellenberg, 1974 *apud* Neri *et al.*, 2005). Foram demarcadas cinco parcelas de 5 X 50m, que foram subdivididas em 25 sub - parcelas de 5 X 10m, totalizando 1.250m<sup>2</sup> (0,11 ha.) de amostragem. Dentro de cada sub - parcelas foram demarcadas duas parcelas de 1 X 1m<sup>2</sup>, totalizando 50 parcelas para a sinússia herbácea. As parcelas foram dispostas de forma que a primeira estivesse na borda das plantações e as demais em direção ao interior.

Dentro das parcelas a amostragem seguiu critérios de inclusão nos quais as espécies foram agrupadas segundo seus hábitos, atendo - se mais ao porte da planta do que exatamente a forma de vida, que foi confirmada com consultas posteriores à literatura.

Adaptado de Kindel (2002) para a sinússia herbácea foram amostradas espécies não lenhosas encontradas no solo das plantações, com altura máxima de 30 cm, não incluindo plântulas de outras sinúsias. Para o arbustivo, plantas lenhosas ou sublenhosas abaixo do limite estabelecido para a sinússia seguinte. Para o arbóreo, foram incluídos indivíduos com altura acima de 1,30 m e com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 5 cm. Foram levantadas também espécies epifíticas e trepadeiras.

No levantamento florístico foram realizadas caminhadas no interior da área de estudo e coletadas mais espécies incluindo indivíduos jovens de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas abaixo do porte mínimo estipulado para cada sinússia dentro das parcelas.

As espécies coletadas foram identificadas com auxílio de literatura especializada, consulta a Herbário da Universidade Federal do Rio Grande (HURG) e a especialistas. Para classificação dos táxons foi utilizado sistema APG II (2003).

A suficiência amostral foi avaliada a partir da estabilização da curva cumulativa de espécie por parcelas amostradas, utilizando uma seqüência aleatória de parcelas.

Para investigar se há interferência física da serrapilheira na riqueza e distribuição das espécies dentro da área amostral foram coletadas 25 amostras de serrapilheira em cada área, uma por sub - parcela, com o auxílio de uma moldura de ferro quadrada com 25 cm de lado. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas devidamente identificadas e encaminhadas para Laboratório de Botânica do Departamento de Ciências Morfo - Biológicas da FURG, onde foram secas em estufa de circulação e renovação de ar a 70 °C e pesadas em balança de precisão (0,01 g), adaptado de Kleinpaul *et al.*, (2005).

## RESULTADOS

A riqueza vegetal no monocultivo de *Pinus elliottii* foi de 14 espécies e 12 famílias destas, 10 espécies são nativas (71%) e quatro espécies são exóticas (29%). Todas as famílias amostradas apresentaram apenas uma espécie com exceção de Fabaceae e Myrtaceae, as quais apresentaram duas espécies.

Considerando apenas a área amostral, foram identificadas 11 espécies distribuídas em 10 famílias, sendo Fabaceae, a única família com mais de uma espécie. A curva de coletor demonstrou quatro pontos de estabilização.

Todas as sinúsias foram representadas na amostragem sendo a herbácea com maior riqueza específica com cinco espécies (46%) seguida pelas sinúsias arbórea e arbustiva com duas espécies cada (18%) e da epifítica e trepadeira com apenas uma espécie cada (9%).

Quanto à frequência, apenas duas espécies foram encontradas em todas as sub - parcelas sendo uma delas a própria espécie cultivada, *Pinus* sp. e a outra uma epífita *Tillandsia aeranthos* (Loisel.) L.B. Sm. A espécie com a segunda maior frequência é *Axonopus affinis* Chase, com 40% de frequência absoluta (FAi).

O peso total da serrapilheira aumentou da parcela um, da borda, em direção ao interior, cerca de 900g até aproximadamente 4500g na parcela cinco. Relacionando estes dados com o número de espécies, observou - se o mesmo padrão, porém inversamente proporcional.

Foi observada neste estudo a existência de uma diminuição da riqueza específica da borda para o interior do plantio, fato possivelmente ocasionado pelo aumento do sombreamento e acúmulo de serrapilheira, da espécie cultivada.

A análise conjunta dos dados florísticos e das amostras de peso da serrapilheira coletadas nas sub - parcelas permite inferir que a serrapilheira está relacionada com a diminuição da riqueza específica. Percebe - se um padrão inversamente proporcional, ou seja, nas parcelas com maiores valores de peso para serrapilheira encontrou - se menor riqueza de espécies.

A comparação dos resultados obtidos neste estudo com outros trabalhos demonstrou que a riqueza de espécies no monocultivo em questão é inferior tanto em outras áreas da região como em outras áreas de monocultivo.

Batista *et al.*, (2006) em levantamento florístico na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, no mesmo município deste estudo, registraram a presença 78 espécies vegetais vasculares, ainda que destacando um elevado grau de interferência humana neste local.

Marangoni (2003) registrou em uma área do estuário da Lagoa dos Patos, também neste município entre plantas herbáceas, lianas, arbóreas e arbustivas a presença de 29 espécies.

Outros trabalhos realizados na planície costeira do Rio Grande do Sul também identificaram valores de riqueza superiores como o de Porto (1986), que registrou em duas matas, uma arenosa e outra turfosa, na Estação Ecológica do Taim, 151 espécies vasculares. No Parque Nacional da Lagoa do Peixe foi registrada a presença de 100 espécies para os estratos herbáceo e arbustivo (Záchia, 2006) e de 21 espécies para o estrato arbóreo (Dorneles & Waechter, 2004).

Considerando trabalhos realizados dentro de monocultivos de eucaliptos, Neri *et al.*, (2005), em estudo de regeneração de espécies nativas lenhosas sob o plantio de eucaliptos no Cerrado, registrou 47 espécies. Ao comparar os valores de diversidade, também realizados no estudo em questão, com valores para o cerrado, o autor destacou que o valor inferior

encontrado para a área de plantio se deve às condições de sombreamento causadas pelas espécies de eucaliptos.

Em revisão bibliográfica foram encontrados poucos estudos florísticos em monocultivo de *Pinus* spp., mesmo sendo indicado como gênero de alto potencial de invasão e que contribui para a perda de diversidade local (Ziller & Galvão, 2002; Reis *et al.*, 2006).

Trabalhos realizados em povoamentos de *Pinus* spp. apontam o estabelecimento de um sub - bosque. No entanto esses trabalhos não levam em consideração a origem das espécies encontradas, como Andrae *et al.*, (2004), em levantamento de plantações de diferentes idades de *Pinus* sp. e em uma área de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em dois municípios do Rio Grande do Sul, para as quais registrou 121 espécies nativas e exóticas.

Mesmo sendo apontada a possibilidade de regeneração sob plantios homogêneos de espécies exóticas (Simões - Jesus & Castellani, 2007; Andrae *et al.*, 2004; Neri *et al.*, 2005), fatores como o sombreamento causado pelo grande porte das espécies cultivadas e a grande quantidade de serrapilheira que se decompõem muito lentamente, como demonstrado neste trabalho, em longo prazo tendem a não permitir o estabelecimento da comunidade vegetal interferindo tanto na riqueza quanto em parâmetros estruturais das comunidades vegetais nativas. Dessa forma se fazem necessários mais estudos que investiguem a interferência de monocultivos na diversidade vegetal nativa e que subsidiem o estabelecimento de estratégias para a conservação da biodiversidade local.

## CONCLUSÃO

A partir dos dados apresentados neste estudo, pode - se inferir que, para este local, sob plantio homogêneo e adulto de *Pinus elliottii* não existe o estabelecimento de uma comunidade vegetal com riqueza de espécies em todas as sinúcias. Considerando a importância da manutenção da biodiversidade, faz - se necessário o manejo adequado de áreas de monocultivo de espécies exóticas, como por exemplo, por meio do anelamento dessas espécies, como apontado em outros estudos, permitindo a restauração desses ambientes alterados.

## REFERÊNCIAS

Andrae, F. H., Palumbo, R., Marchiori, J.N.C., Durlo, M.A. O sub - bosque de reflorestamentos de pinus em sítio degradados da região da floresta estacional decidual do Rio Grande do Sul. *Ci. fl.*, Santa Maria 15 (1): 43 - 63. 2004.

APG II. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: Angiosperm Phylogeny Group II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399 - 436. 2003.

Batista, T. L., Canteiro, R.C.A., Dorneles, L.P.P., Colares, I.G., *et al.*, *Levantamento florístico das comunidades vegetais na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Verde, Rio Grande, RS*. Trabalhos Apresentados no 57<sup>o</sup> Congresso Nacional de Botânica. 2006.

Burger, M. I. Situação e Ações Prioritárias para a Conservação de Banhados e Áreas Úmidas da Zona Costeira. *Fundação Zoobotânica do RS*. 2000.

Dorneles, L. P. P. & Waechter, J.L. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta bot. bras.*, 18 (4): 815 - 824. 2004.

Kindel, A. *Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2002. p.102.

Kleinpaul, I. S., Schumacher, M.V., Brun, E.J., Brun, F.G.K., Kleinpaul, J.J. Suficiência amostral para coletas de serapilheira acumulada sobre o solo em *Pinus elliottii* Engelm, *Eucalyptus* sp. E floresta estacional decidual. *Rev. árvore*, 29 (6): 965 - 972. 2005.

Marangoni, J. C. Caracterização da paisagem de uma área de preservação: Estudo de caso da Lagoinha (Rio Grande, RS). *Atlântica*, 25(2): 163 - 169. 2003.

Müller, S. C. & Waechter, J.L. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. *Revista brasil. bot.*, 24 (4): 395 - 406. 2001.

Neri, A. V., Campos, E.P., Duarte, T.G., Neto, J.A.A.M., 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 bot. bras.*, 19(2): 369 - 376. 2005.

Porto, M. L., Dillenburg, L. R. Fisionomia e Composição Florística de uma Mata de Restinga da Estação Ecológica do Taim, Brasil. *Cienc. cult.*, 38 (7): 1228 - 1236. 1986.

Reis, A., Rogalski, J.M., Três, D.R., Siminski, A., Hmeljevski, K., Bourcheid, K., Scariot, E., Wiesbauer, M.B., Sant Anna, C. *Novos Aspectos na Restauração de Áreas Degradadas*. Universidade Federal de Santa Catarina. 2006.

Simões - Jesus, M. F. & Castellani, T. T. Avaliação do potencial facilitador de *Eucalyptus* sp. na restinga da Praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, SC *Biotemas*, 20 (3): 27 - 35. 2007.

Záchia, R. A. *Diferenciação de Componentes Herbáceos e Arbustivos em Florestas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares-Rio Grande do Sul.*, Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006.

Zanchetta, A. D. & Pinheiro, L. De S. Análise Biofísica dos Processos Envolvidos na Invasão Biológica de Sementes de *Pinus elliottii* na Estação Ecológica de Itirapina-SP e Alternativas de Manejo. *Climatologia e Estudos da Paisagem*, 2 (1): 72. 2007.

Ziller, S. R. & Galvão, F. A. Degradação da Estepe Gramíneo - Lenhosa no Paraná por Contaminação Biológica de *Pinus elliottii* e *P. taeda*. *Floresta*, 32 (1): 41 - 4. 2002.