

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/258341591>

A invasão dos pinheiros: Biodiversidade de áreas úmidas sob ameaça no sul do Brasil

Article in *Ciência Hoje* · January 2013

CITATION

1

READS

748

5 authors, including:



Leonardo Maltchik

Universidade Federal do Rio Grande

183 PUBLICATIONS 3,190 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ana Silvia Rolon

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

32 PUBLICATIONS 568 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Cristina Stenert

Universidade do Vale do Rio dos Sinos

95 PUBLICATIONS 1,191 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ibere F Machado

Instituto Boitatá de Etnobiologia e Conservação da Fauna, Goiânia, Brazil

54 PUBLICATIONS 430 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Conservation status of *Podocnemis* expands in the region of the middle Araguaia [View project](#)



Knowledge update and conservation status of Brazilian amphibians [View project](#)

A INVASÃO DOS PINHEIROS

Figura 1. As plantações de espécies de *Pinus* na região costeira do Rio Grande do Sul se alastraram na década de 1960 graças a incentivos do governo federal

Biodiversidade de áreas úmidas sob ameaça no sul do Brasil

Em todo o mundo, a invasão de espécies exóticas é uma das principais causas de perda de biodiversidade. No sul do Brasil, pinheiros trazidos ao país para uso em plantações comerciais avançam em ambientes naturais, gerando preocupação quanto a seu possível impacto na diversidade regional. Essas árvores são encontradas até em áreas destinadas à conservação, como o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, no Rio Grande do Sul. Pesquisas realizadas pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos, naquele estado, buscam avaliar o impacto, em ecossistemas aquáticos, das espécies de *Pinus* introduzidas no sul do país.

Leonardo Maltchik

Ana S. Rolon

Cristina Stenert

Ibere F. Machado

Leonardo F. B. Moreira

*Laboratório de Ecologia e Conservação
de Ecossistemas Aquático,*

Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos)

A introdução de espécies exóticas e a perda e fragmentação de ecossistemas naturais são as principais ameaças à biodiversidade. Os efeitos danosos da introdução de espécies de pinheiros em regiões distantes de sua área de ocorrência natural preocupam ecólogos e pesquisadores do mundo inteiro. Muitas espécies do gênero *Pinus* têm rápido crescimento, o que incentivou o cultivo desses pinheiros em várias partes do mundo para fins comerciais, como produção de madeira, celulose e resina.

Nos últimos cinco anos, a expansão de florestas plantadas no mundo alcançou cerca de 5 milhões de hectares (área maior que o estado do Espírito Santo) por ano, inclusive em ambientes antes não florestados. Na América do Sul, o estabelecimento de florestas plantadas com espécies de *Pinus* em áreas não florestadas pode estar degradando muitos ecossistemas naturais, inclusive as áreas úmidas. Na América do Sul, mais de 90% das florestas plantadas para fins comerciais é composta de espécies exóticas (em especial, espécies dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*).

>>>



Figura 2. Pinheiros exóticos, nascidos de sementes dispersadas a partir de plantações comerciais, vêm invadindo várias áreas na região costeira do Rio Grande do Sul

Pinheiros no Brasil No Brasil, 70% das florestas plantadas são compostas por eucaliptos e 23% por pinheiros. Essas florestas ocupam uma área de cerca de 6,5 milhões de hectares, o que equivale aos estados de Rio de Janeiro e Sergipe somados. O valor bruto da produção de florestas plantadas no Brasil superou R\$ 53 bilhões em 2011. Esse valor foi determinante para que a área total de florestas plantadas com pinheiros e eucaliptos tivesse crescimento médio de 3% ao ano entre 2005 e 2011.

A plantação de pinheiros na região costeira do Rio Grande do Sul começou na década de 1960, com incentivos do governo federal (figura 1). Hoje, o Rio Grande do Sul tem cerca de 165 mil hectares reflorestados com espécies de *Pinus* (basicamente *P. taeda* e *P. elliottii*, ambas nativas da América do Norte), o que corresponde a 31% das florestas plantadas do estado. Entretanto, a área total que essas espécies exóticas realmente ocupam é pouco conhecida, já que as invasões não são computadas nas estatísticas (figura 2).

As condições climáticas e as características do solo da região costeira do Rio Grande do Sul facilitam a dispersão dos pinheiros, ampliando sua área de invasão no litoral do estado. As sementes das espécies de *Pinus*, produzidas a partir do segundo ano de vida da árvore, são dispersas pelo vento na primavera e no verão e sua taxa de germinação pode chegar a 90%.

A invasão dessas espécies ocorre em toda a região

costeira do Rio Grande do Sul, inclusive em áreas destinadas à conservação da biodiversidade aquática, entre as quais está o Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Esta é a única área úmida do sul do Brasil incluída na Convenção Ramsar (acordo internacional sobre proteção dessas áreas), devido à alta biodiversidade de plantas, invertebrados, anfíbios e aves. No entanto, a principal função do parque – a conservação dessa biodiversidade – pode estar comprometida pela presença dessa árvore altamente invasora (figura 3).

Os pinheiros exóticos trazem diversos impactos negativos para a biodiversidade de uma região. A invasão pode alterar o tamanho das diferentes populações nativas, da fauna e da flora, extinguir espécies locais e facilitar a entrada de outras espécies antes inexistentes ali. Esses impactos se devem às alterações provocadas pelas espécies de *Pinus* na paisagem, ao competir por espaço, água e nutrientes.

As árvores de *Pinus* atuam como barreira física para a dispersão de muitas espécies aquáticas e terrestres, alteram a disponibilidade de luz e nutrientes, elevam a acidez do solo e da água e limitam o estabelecimento da vegetação nativa ao liberar (pelas folhas que caem) substâncias inibidoras, que prejudicam o desenvolvimento de outras plantas e de animais (efeito alelopático). Outra característica importante, principalmente para as comunidades aquáticas, é a alteração do ciclo local da água: as espécies de *Pinus* têm taxa de evapotranspiração (per-

da de água para a atmosfera) 60% maior que a das plantas naturais das áreas úmidas, o que reduz fortemente o tempo de permanência da água superficial nessas áreas.

Diante dessas informações, o Laboratório de Ecologia e Conservação de Ecossistemas Aquáticos, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, pesquisou a influência da invasão de pinheiros exóticos na diversidade de plantas aquáticas, invertebrados aquáticos e anfíbios das áreas úmidas do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. O estudo testou a hipótese de que o número de espécies e abundância de plantas, invertebrados aquáticos e anfíbios era menor nas áreas úmidas com *Pinus* do que nas áreas úmidas naturais. Se a hipótese fosse verdadeira, os pesquisadores queriam entender de que modo a redução do número de espécies estava ocorrendo, e quais eram prejudicadas e perdidas. O estudo foi realizado por dois anos (de 2007 a 2009) em 10 áreas úmidas (cinco preservadas e cinco em áreas de invasão de pinheiros) da planície costeira do Rio Grande do Sul.

Biodiversidade reduzida O trabalho revelou que o número de espécies de plantas aquáticas (51) nas áreas úmidas invadidas por espécies de *Pinus* é menor que o encontrado em áreas úmidas naturais preservadas (87). Essa diferença foi tão marcante que a menor diversidade observada nas áreas úmidas naturais (28 espécies) superou a maior diversidade de plantas aquáticas observada nas áreas úmidas invadidas por pinheiros (18 espécies). O número de espécies de plantas aquáticas obser-

vadas nas áreas invadidas manteve-se em torno da metade da riqueza das áreas naturais (figura 4).

A presença dos pinheiros também reduziu o número de espécies e a abundância de invertebrados aquáticos. Foram registradas, no total, 32 diferentes grupos (famílias ou gêneros) de invertebrados nas áreas úmidas invadidas – o número variou de 12 na área de menor diversidade a 24 na mais rica. Em áreas úmidas naturais, a riqueza de invertebrados variou entre 21 e 34 grupos (49 foram registradas, no total). A riqueza de invertebrados nas áreas úmidas naturais foi maior que nas invadidas na maioria dos períodos amostrados ao longo de dois anos e a abundância (quantidade de indivíduos) seguiu padrão similar ao da riqueza. Os insetos aquáticos dominaram as áreas úmidas invadidas por pinheiros (83% dos indivíduos coletados), enquanto nas áreas úmidas naturais sua proporção caiu para 45% do total.

O número de espécies de anfíbios adultos (11) e de girinos (cinco) nas áreas úmidas invadidas por pinheiros foi menor que o registrado nas áreas naturais (13 de adultos e 10 de girinos). Esse número, nas áreas naturais, foi maior que nas invadidas ao longo dos dois anos de estudo (figura 5). A abundância de anfíbios adultos foi oito vezes maior nas áreas naturais, em relação às invadidas (a de girinos foi três vezes maior).

Portanto, as comunidades de espécies de plantas aquáticas, invertebrados e anfíbios presentes nas áreas úmidas naturais foram diferentes daquelas registradas em áreas úmidas invadidas. A variação das espécies pode ser relacionada a fatores ambientais, como tempo de per-



Figura 3. A invasão de espécies de *Pinus* na região costeira do Rio Grande do Sul ocorre inclusive em áreas úmidas naturais



Figura 4. Foi constatado, ao longo do estudo, que o número médio de espécies de plantas aquáticas nas áreas úmidas naturais é bem maior que o registrado em áreas úmidas invadidas por pinheiros



Figura 5. O número médio de espécies de anfíbios adultos nas áreas úmidas naturais também supera o número observado em áreas invadidas por espécies de *Pinus*

manência de água superficial, oxigênio dissolvido, turbidez, condutividade, potencial de oxirredução, temperatura e sólidos dissolvidos, os quais podem ser modificados quando há invasão de uma área por pinheiros.

O estudo constatou que, das 87 espécies de plantas aquáticas das áreas úmidas naturais, 26 podem ser consideradas indicadoras desses ambientes (não ocorriam nas áreas invadidas), e que nenhuma é indicadora de áreas úmidas invadidas. No caso dos invertebrados aquáticos, seis famílias de insetos (Curculionidae, Noteridae, Corixidae, Hydroptilidae, Libellulidae e Lepidoptera) e uma de vermes aquáticos (Glossiphoniidae) destacaram-se como indicadores de áreas naturais, e apenas o gênero *Dendrocephalus*, de anostráceos (crustáceos semelhantes a camarões), teve sua presença e abundância associada às áreas invadidas. Entre os anfíbios, o resultado é semelhante: das 13 espécies encontradas nas áreas úmidas naturais, 10 foram indicadoras dessas

áreas. Esses resultados mostraram uma perda gradual de espécies nas áreas úmidas invadidas pelos pinheiros e essa perda estava relacionada principalmente a mudanças na hidrologia desses ambientes.

A invasão de espécies de *Pinus* nas áreas úmidas naturais do sul do Brasil, portanto, está alterando a diversidade e a abundância de plantas, invertebrados e anfíbios nesses ambientes. Os efeitos principais são a perda de espécies ou a substituição de algumas espécies por outras não encontradas antes naquelas áreas. A pesquisa revelou que as espécies presentes em áreas úmidas invadidas correspondem a um subgrupo da comunidade observada em áreas úmidas naturais, o que significa uma perda gradativa de espécies menos tolerantes às mudanças ambientais decorrentes da invasão pelos pinheiros.

Ações de conservação Os resultados dos estudos indicam que a invasão dos pinheiros tem impacto negativo para as espécies de plantas, invertebrados e anfíbios das áreas úmidas do sul do Brasil. A presença de *Pinus* nessas áreas reduz o número de espécies aquáticas e altera a fauna e a flora originais. A redução do tempo de permanência da água superficial, decorrente da forte evapotranspiração das árvores invasoras, pode ser a principal causa da perda de espécies aquáticas, mas o sombreamento, a liberação de substâncias inibidoras, o isolamento e as mudanças químicas da água e do sedimento – outros efeitos da presença dos pinheiros – também podem ter contribuído para a alteração na estrutura das comunidades aquáticas.

Considerando o impacto das espécies de *Pinus* na biodiversidade aquática, é imprescindível a retirada dessa árvore exótica de áreas destinadas à conservação ambiental. No sul do Brasil, onde as áreas úmidas naturais já foram em grande parte eliminadas (por aterros, por exemplo), fragmentadas, poluídas e/ou invadidas por espécies exóticas, são de grande relevância ações voltadas à conservação desses ambientes e das espécies que os habitam.

Sugestões para leitura

- MACHADO, I. F.; MOREIRA, L. F. B. e MALTCHIK, L. 'Effects of pine invasion on anurans assemblage in southern Brazil coastal ponds', em *Amphibia-Reptilia*, v. 33, p. 227, 2012.
- RICHARDSON, D. M. *Ecology and biogeography of Pinus*. Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
- ROLON, A. S.; ROCHA, O. e MALTCHIK, L. 'Does pine occurrence influence the macrophyte assemblage in Southern Brazil ponds?', em *Hydrobiologia*, v. 675, p. 157, 2011.
- STENERT, C.; BACCA, R. C.; MORAES, A. B.; ÁVILA, A. C. e MALTCHIK, L. 'Negative effects of exotic pine invasion on macroinvertebrate communities in southern Brazil coastal ponds', em *Marine and Freshwater Research*, v. 63, p. 283, 2012.