

# Florestas mais iguais

Proliferação de espécies nativas resistentes a perturbações no ambiente reduz a biodiversidade da mata atlântica

Claudio Angelo

**T**ratada a ferro e fogo pelos seres humanos durante cinco séculos, a mata atlântica reage como pode na tentativa de sobreviver. Um estudo feito por cientistas do Brasil e do Reino Unido, que analisou fragmentos remanescentes da floresta tropical no Nordeste, sugere que a degradação induzida por atividades humanas provoca a disseminação exagerada de umas poucas espécies de árvore mais resistentes em prejuízo de muitas. O resultado é uma mata cada vez mais homogênea – e pobre – em toda a sua extensão, onde extinções locais passam a ocorrer em cascata.

O efeito é semelhante ao que se observa quando uma espécie exótica invasora coloniza um novo ambiente: sem inimigos naturais, ela aumenta rapidamente sua população, eliminando as espécies nativas que competem com ela pelos mesmos recursos no ambiente. “Os especialistas sempre temem o espalhamento de espécies exóticas, mas não é preciso esperar uma invasão. Uma nativa pode desempenhar o mesmo papel ecológico que as exóticas”, diz o botânico Marcelo Tabarelli, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Ele, Felipe Melo, também da UFPE, e o ecólogo paraense Carlos Peres, da Universidade de East Anglia, no Reino Unido, assinam um artigo na edição de outubro do periódico *Biological Conservation* no qual descrevem o fenômeno da homogeneização de biomas causada por espécies nativas, que chamaram de vencedoras.

A relação entre vencedores e perdedores em ecologia foi descrita pela primeira vez em 1999 pelos pesquisadores norte-americanos Michael McKinney, da Universidade do Tennessee, e Julie Lockwood, então na Universidade da Califórnia em Santa Cruz. O trabalho da dupla descrevia um cenário de

catástrofe para a biodiversidade, no qual algumas espécies com um conjunto de características especiais – crescimento rápido, tolerância a perturbações no ambiente e facilidade de transporte – colonizavam novos ecossistemas e causavam homogeneização. “McKinney estava explorando os impactos da urbanização na diversidade de espécies e eu estava trabalhando com espécies invasoras”, lembra Julie, hoje professora da Universidade Rutgers, em Nova Jersey. “Quando começamos a conversar, percebemos que havia um tema unificador, o dos ganhadores e perdedores.” O mais importante, segundo a pesquisadora, é que o sucesso de algumas espécies sob as novas condições não parecia ocorrer ao acaso. “Eu vejo isso como a humanidade podando a árvore da vida”, diz Julie. “Alguns ramos são cortados, outros são deixados crescer, talvez sem controle.”

O estudo da dupla, porém, só considerava o fenômeno aplicado à invasão de espécies exóticas. Essas ganhadoras globalizadas de fato podem causar, e causam, problemas sérios em ecossistemas insulares e em latitudes elevadas. Ecossistemas tropicais continentais, no entanto, são praticamente imunes a esse tipo de invasão. “É claro que temos problema com espécies exóticas no Brasil, mas temos espécies nativas que são muito mais bem-sucedidas e na literatura ninguém fala sobre isso”, afirmou Peres, de passagem por Belém, sua cidade natal.

Podem parecer óbvio a qualquer observador atento que a mata atlântica – e outras florestas altamente impactadas por atividades humanas – perca diversidade por conta da fragmentação. Afinal, esta favorece, a partir da borda da mata degradada, a proliferação de espécies de árvore conhecidas como pioneiras. Elas são as primeiras a nascer numa área perturba-



## Perdas e ganhos

Degradação induzida por atividades humanas provoca a disseminação exagerada de umas poucas espécies

### Favorecidas



Embaúba (*Cecropia pachystachya*): espécie pioneira, que, como o pau-pombo e o caboatã-de-leite, se dissemina rapidamente em áreas perturbadas

- ☿ > Porte diminuto
- ☀ > Necessitam de sol
- 🐦 > Sementes pequenas, dispersadas por vento ou pequenos animais
- ⊕ > Crescimento rápido
- 🌱 > Reprodução anual

### Prejudicadas



Sapucaia (*Lecythis pisonis*): uma das espécies de crescimento lento que, como os jatobás e as ucuúbas, perdem espaço na floresta degradada

- 🌳 > Árvores de madeira de lei
- ☿ > Tolerantes à sombra
- 🐘 > Sementes grandes, disseminadas por mamíferos
- ⊕ > Crescimento lento
- 🌱 > Reprodução plurianual

da, por gostarem de sol, terem sementes pequenas, dispersadas por vento ou por pequenos animais, crescimento rápido, muitas vezes terem porte diminuto e reprodução anual. Algumas dessas características, não por acaso, são compartilhadas com as exóticas vencedoras. Entre as espécies nativas que se saem bem nessas condições estão o pau-pombo ou cupiúba (*Tapirira guianensis*), que se tornou uma das espécies mais comuns da mata atlântica, além do caboatã-de-leite (*Thyrsodium spruceanum*) e do leiteiro (*Hymatanthus phagedaenicus*), espécie cuja densidade aumentou mais de 750% no Nordeste. Já madeiras de lei e árvores tolerantes à sombra, de crescimento lento, com sementes dispersadas por mamíferos grandes e reprodução plurianual, como virolas, sapucaias, jatobás e ucuúbas, sucumbem ao chamado efeito de borda. São as perdedoras do processo.

#### ESCALA REGIONAL

Acontece que as evidências de homogeneização em escala regional, para além de pequenos fragmentos, ainda são escassas. Um dos primeiros trabalhos a mostrar o tamanho do problema foi publicado pelo grupo de Tabarelli no ano passado na revista *Diversity and Distributions*. Os pesquisadores de Pernambuco estudaram uma região de 56 mil quilômetros quadrados que vai de Alagoas ao Rio Grande do Norte, comparando

## A perda de diversidade da mata atlântica pode minar a imunidade natural desse ecossistema à invasão de espécies exóticas

milhares de registros de flora em 12 áreas dessa macrorregião em dois momentos: de 1902 a 1980, quando a expansão da cana-de-açúcar arrasou praticamente toda a floresta contínua que existia por ali, e entre 1981 e 2006, após o fim do ciclo de expansão do Proálcool.

O grupo descobriu que, na média, as florestas ao longo da mata atlântica nordestina ficaram 28% mais parecidas após 1980. “Foi uma homogeneização muito rápida, num período relativamente curto, de décadas”, conta Melo. “Hoje eu vou a Pernambuco e vejo uma coisa e 300 quilômetros para cima, no Rio Grande do Norte, observo algo muito semelhante”, relata Tabarelli,

um gaúcho radicado em Recife desde o fim dos anos 1990. “Isso é impensável em florestas tropicais não perturbadas.”

Segundo Julie, parte da resistência desses biomas a espécies invasoras pode decorrer justamente do fato de que a diversidade é alta e de cada região ser diferente da outra. “Quanto mais espécies nativas, menos provável que haja nichos ecológicos abertos que possam ser ocupados por uma espécie exótica”, afirma a ecóloga. A homogeneização pode minar essa imunidade natural do ecossistema e criar problemas para as florestas brasileiras no futuro: à medida que a América do Sul cresce em importância econômica e se incorpora cada vez mais às rotas do comércio internacional, afirma a pesquisadora, cresce também sua exposição a espécies invasoras trazidas a bordo de navios e aviões. “Eu não espero que o padrão de resistência a espécies invasoras se mantenha por muito tempo em lugares como o Brasil e a Índia”, diz.

O risco futuro de invasões, porém, é o menor dos problemas trazidos pela proliferação de vencedoras nativas. Ao substituir florestas antigas e de crescimento lento por matas mais ralas e menos diversas – o que Tabarelli chama de capoeirização –, ela compromete várias funções ecológicas, como a capacidade de abrigar animais de grande porte, de armazenar carbono e de controlar as cheias dos rios. Interações cruciais entre espécies, como a de grandes animais dispersores de sementes e as árvores que lhes dão alimento, são perdidas, resultando em extinção, local ou total. Uma das vítimas mais conhecidas desse processo é o mutum-do-nordeste (*Mitu mitu*), o caso mais bem documentado de extinção de ave de grande porte na mata atlântica, hoje encontrada só em cativeiro.

A esse ciclo perverso se soma outro fator de pressão: a caça, que elimina principalmente animais de grande porte em fragmentos já atingidos pelo efeito de borda, a alteração na estrutura da floresta que ocorre em suas margens, mais expostas ao vento e ao sol. Em estudo publicado no ano passado na *PLoS One*, Peres e colegas descobriram que

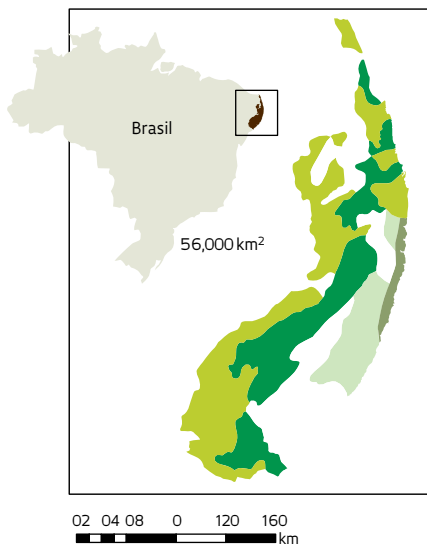
Prata da casa: embaúba, espécie de crescimento rápido e grande disseminação em áreas perturbadas da mata atlântica

a maior parte da mata atlântica no Nordeste está “desabitada”, praticamente desprovida de mamíferos com mais de cinco



# Homogeneização regional

Estudo comparou a ocorrência de espécies em 12 trechos de mata atlântica do Nordeste em dois períodos (1902-1980 e 1981-2006)



## Tipos de vegetação

- Ecótono
- Floresta semidecidual
- Floresta aberta
- Floresta tropical úmida
- Vegetação em regeneração

## Aumento no nº de exemplares das espécies

<i>Esenbeckia grandiflora</i>	848,8%
<i>Himatanthus phagedaenicus</i>	753,9%
<i>Eriotheca crenulatalyx</i>	706,5%
<i>Sorocea hilarii</i>	706,5%
<i>Cecropia pachystachya</i>	611,6%
<i>Mabea occidentalis</i>	611,6%
<i>Xylopia laevigata</i>	564,2%

## A substituição de vegetação antiga por matas ralas compromete as funções ecológicas da floresta

quilos. O grupo percorreu 196 fragmentos de floresta em busca de 18 espécies que ali já ocorreram (antas, muriquis, queixadas e onças) e não encontrou mais que quatro ao mesmo tempo em nenhum fragmento. Na maioria dos locais visitados os moradores não tinham memória da existência desses bichos na região.

### TRANSFORMAÇÃO GLOBAL

“O trabalho deles ilumina um processo de mudança global que está acontecendo numa escala muito grande e sugere que isso que vemos hoje nos nossos quintais possa ser o ‘novo normal’”, diz Julie, que, como McKinney, elogiou o trabalho dos brasileiros.

A pesquisa, afirma Peres, tem implicações diretas nas políticas de conservação da mata atlântica. “Uma das mensagens é que é importante preservar as áreas grandes e contínuas, porque nelas o efeito de borda consegue adentrar menos”, diz o cientista. “Tamanho, nesse caso, é documento.”

Os resultados do estudo reforçam a necessidade de aplicar rigorosamente as determinações do novo Código Florestal, que contribui para aumentar o risco de homogeneização à medida que reduz a dimensão das faixas de vegetação a serem permanentemente preservadas ao longo dos rios. A nova lei altera a forma de medir essas faixas por contar sua largura a partir do ponto médio, e não do limite da cheia, como mandava a lei antiga. E exige a restauração de pelo menos 15 metros (m) em propriedades que desmataram até a beira d’água – a maior parte delas. A princípio, pode-se imaginar que a exigência de restauração de pouco serve para reabilitar a biodiversidade em uma floresta já tão afetada pela fragmentação e pelo efeito de borda. “Essa é uma interpretação perigosa”, afirma Peres. “É como dizer, ‘meu tio está com hepatite, então vamos logo matá-lo’”, compara. Mesmo fragmentos atrofiados da mata atlântica ainda fornecem serviços que um pasto ou uma lavoura não fornecem.

“O Código Florestal não permite que as florestas escapem à homogeneização”, pondera Tabarelli. Ele afirma que a faixa de 15 m a 20 m de largura que a lei obrigará os fazendeiros a reflorestar “é uma grande borda florestal”. No Nordeste, porém, mesmo essas bordas fazem falta. “Independentemente do grau de homogeneização, quando chove um pouquinho aqui alaga as cidades, quando para de chover falta água.” Embora não solucionem o problema, as matas ciliares a serem recompostas podem ajudar a conectar fragmentos de floresta hoje condenados a perecer devido ao efeito de borda.

“Mesmo um fragmento homogêneo é extremamente rico”, diz Tabarelli. Segundo ele, a melhor forma de lidar com o problema da homogeneização é adequar tecnologias de reposição florestal às políticas de proteção. Tabarelli lembra que no estado de São Paulo, por exemplo, o reflorestamento da mata atlântica exige o plantio de pelo menos 80 espécies. “Não tem que abandonar a recomposição, tem que torná-la mais eficiente.”

Agora o grupo começa a olhar para outras regiões em busca de sinais de homogeneização induzida por espécies nativas. Dados de Peres e seus colegas sugerem que o fenômeno também ocorra na Amazônia, no Arco do Desmatamento, embora numa escala menos destrutiva. A equipe da UFPE também está fazendo parcerias com pesquisadores da Paraíba e do México para realizar comparações de maior escala. “Ainda é um fenômeno que precisa de confirmação em outros sítios para ser mais robusto”, diz Melo, “mas é algo esperado, porque tem base teórica e empírica”. ■

### Artigos científicos

TABARELLI, M. *et al.* The ‘few winners and many losers’ paradigm revisited: Emerging prospects for tropical forest biodiversity. **Biological Conservation**. Out. 2012.

CANALE, G.R. *et al.* Pervasive Defaunation of Forest Remnants in a Tropical Biodiversity Hotspot. **PLoS One**. 14 ago. 2012.

LOBO, D. *et al.* Forest fragmentation drives Atlantic forest of northeastern Brazil to biotic homogenization. **Diversity and Distributions**. v. 17. p. 287-96. 2011.

CARDOSO DA SILVA, J. M. e TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic Forest of northeast Brazil. **Nature**. v. 404 (6.773), p. 72-4. 2000.

MCKINNEY, M.L. e LOCKWOOD, J.L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in Ecology and Evolution**. v. 14 (11), p. 450-53. 1999.