

# O fim dos grandes semeadores

Mamíferos enormes, alguns pesando mais de uma tonelada, ajudaram a formar os biomas do Brasil. Pesquisadores de Rio Claro estudam como nossos ecossistemas sobreviveram ao sumiço daqueles gigantes

TEXTO **Guilherme Rosa**

O valor simbólico que a fauna ocupa no imaginário dos brasileiros pode ser inferido pelo nosso dinheiro. Não é à toa que espécies como a arara, o mico-leão-dourado e a onça enfeitam as notas de R\$ 10, R\$ 20 e R\$ 50, ressaltando a riqueza e diversidade da vida selvagem com que os humanos compartilham estas terras. Porém, se um brasileiro conseguisse voltar ao passado – digamos, uns 14 mil anos – e percorresse este mesmo território, talvez se sentisse tão estrangeiro quanto um polonês que visita hoje a Amazônia.

Esse viajante do tempo certamente se surpreenderia ao constatar como, no passado, viveram por aqui mamíferos muito maiores que os atuais, em números superiores até aos que hoje habitam as savanas africanas. Ele encontraria animais como o *Megatherium* (cujo nome significa besta gigante), uma preguiça colossal, que chegava a pesar mais de seis toneladas e que,

de pé sobre as patas traseiras, atingia até seis metros de altura. Também havia tatus do tamanho de fuscas (o *Glyptodon*), elefantes de seis toneladas (*Stegomastodon*), antas de até 150 quilos e *Macrauchenias*, animais de uma tonelada cuja ordem já está extinta, mas que se assemelhavam a camelos com trombas (ver *boxe*).

Hoje, essa megafauna desapareceu, e os cientistas só sabem de sua existência a partir das descobertas de ossadas pelos paleontólogos. Para um bom observador, no entanto, suas marcas estão espalhadas pela paisagem. “Olhe para as plantas do Cerrado. Muitas têm casca lenhosa, folha dura, espinhos. É para se protegerem de serem devoradas pela megafauna”, diz Mauro Galetti, professor do Departamento de Ecologia da Unesp de Rio Claro.

Nos últimos anos, ecólogos de todo o planeta têm travado um controverso debate sobre a influência que esses gigantes do passado podem ter exercido sobre a





Foto: Mauro Galetti

**DEFESA CONTRA GIGANTES**

Apesar de extinta, a megafauna deixou marcas pelo Cerrado. Árvores como a bocaiúva desenvolveram espinhos nos troncos para se proteger desses animais

formação de biomas, assim como sobre os impactos gerados pelo desaparecimento dessas espécies. Mauro Galetti estuda as consequências da extinção da megafauna no Brasil, principalmente para as plantas das quais ela se alimentava.

Desde os anos 1980, os cientistas sabem que existe uma série de frutos na América do Sul que dependeram da megafauna no passado para que suas sementes fossem dispersadas e conseguissem se reproduzir com sucesso. Essa constatação gerou um questionamento: embora os dispersores desses frutos tenham desaparecido há milênios, tais espécies de plantas continuam vivas. “Queremos entender como esses frutos sobreviveram sem os grandes mamíferos. Normalmente, a falta de um dispersor é perigosa para uma espécie, mas essas persistiram até hoje. Por que as plantas de megafauna não se extinguiram junto com a megafauna? E o que isso significa para o funcionamento dos ecossistemas atuais?”, questiona Galetti.

**Por onde andaram os gigantes**

A questão referente à extinção da megafauna é bastante antiga e controversa. Esses animais dominaram todos os cantos do planeta durante o Pleistoceno, a chamada Era do Gelo, que durou entre 2,5 milhões de anos e 10 mil anos atrás. A América do Sul era o continente com a

maior diversidade de grandes mamíferos, com mais de dez espécies que pesavam acima de uma tonelada. Hoje, no entanto, nossos maiores mamíferos pesam, no máximo, 300 quilos, muito abaixo do que uma preguiça-gigante de seis toneladas.

Hoje, a megafauna é encontrada apenas na África e no sul da Ásia, onde habitam elefantes, rinocerontes, hipopótamos e girafas. O motivo do seu sumiço nos outros continentes é desconhecido. Há quem culpe os caçadores pré-históricos. Outros apostam nas mudanças climáticas que deram fim às eras glaciais. Uma terceira vertente crê numa mistura dos dois fatores. “Todo mês é publicado um artigo novo apoiando uma dessas hipóteses. Para nós, pouco importa o culpado pela extinção: o que eu quero é saber quais

Hoje, a megafauna é encontrada apenas na África e na Ásia, sob a forma de elefantes, rinocerontes, hipopótamos e girafas. O motivo do seu sumiço nos outros continentes é desconhecido. Alguns cientistas culpam o homem. Outros, o clima.

foram as consequências para a ecologia das plantas”, diz Galetti.

**A ecologia de hoje e de ontem**

Desde sua graduação, Galetti estuda como a interação entre animais e plantas moldou a paisagem brasileira. Também pesquisa as mudanças que estão ocorrendo nessa relação delicada. “Trabalho com as consequências do desaparecimento das espécies que consomem frutos, como tucanos, antas, catetos e queixadas, para a dispersão de sementes na natureza”, diz.

Dispersar as sementes é uma questão crucial para a sobrevivência das plantas. Se uma semente cair perto da árvore mãe, terá de disputar nutrientes e água, será alvo mais fácil de fungos e roedores e morrerá antes de se tornar adulta. Se um animal ingere seus frutos, porém, poderá transportar as sementes e dispersá-las em suas fezes. Em florestas tropicais, entre 70% e 90% das árvores dependem dos animais para dispersarem suas sementes.

Durante suas pesquisas sobre a dispersão de sementes brasileiras, Galetti se deparou com uma classe diferente de plantas: os frutos de megafauna. Um artigo de 1982 do ecólogo costa-riquenho Daniel Jansen apontou sua existência, afirmando que só animais gigantes poderiam fazer a tarefa de transportá-los. Mas o já mencionado paradoxo que envolve o sumiço daqueles animais e a permanência destas plantas gerou uma avalanche de críticas ao trabalho de Jansen.

**Comida de gigantes**

A polêmica já durava duas décadas quando Galetti se decidiu a procurar uma resposta, investigando o que pode ter acontecido no passado por aqui. Para isso, associou-se a Paulo Guimarães, professor do Departamento de Ecologia da USP e especialista na análise de redes de interação entre animais e plantas, e ao pesquisador espanhol Pedro Jordano, professor do Consejo Superior de Investigaciones Científicas, da Espanha. Jordano colabora com o curso de pós-graduação em Ecologia e Biodiversidade da Unesp e é uma autoridade mundial em dispersão de sementes. “A ecologia brasileira tem um impacto em

escala mundial, e seus trabalhos com a megafauna são uma referência importante. Comecei a trabalhar com esses animais depois dessa parceria”, diz Jordano.

O primeiro passo dos pesquisadores foi identificar quais seriam os frutos que poderiam ter sido dispersados pela megafauna. Uma vez que os animais do Pleistoceno não existem mais, o recurso é estudar as espécies de megafauna que ainda estão por aí, como os elefantes africanos. A equipe vasculhou a literatura científica para determinar, por exemplo, quais tipos de fruto os elefantes comem na África. Depois, procuraram por frutos com características semelhantes no Brasil.

Assim, os pesquisadores descobriram que a megafauna de hoje consome principalmente frutos grandes, que carregam em seu interior sementes de maior porte. O levantamento possibilitou a identificação de mais de cem espécies semelhantes que existem em território brasileiro, entre elas jatobá, cacau, abacate, baru e pequi. “Vários desses frutos são consumidos pelos seres humanos até hoje”, diz Galetti, que publicou o resultado em um artigo na revista científica *Plos One* em 2008.

**Dos gigantes à cutia**

A pesquisa localizou frutos de megafauna em todos os biomas brasileiros, da Amazônia à Caatinga, mas a maior parte se concentra no Cerrado. Segundo os pesquisadores, isso mostra que, no passado, a região teria sido a mais rica em megafauna. Os campos abertos favoreciam a vida dos grandes animais do mesmo modo como a savana africana faz hoje em dia.

Mas, segundo esta visão, a extinção dos grandes animais, capazes de carregar essas frutas em seu estômago, deveria resultar no desaparecimento dessas espécies vegetais. Para entender como as plantas conseguiram contornar o fim de seus antigos dispersores, os pesquisadores foram estudá-las em seu território natural. Infelizmente, o Cerrado se tornou celeiro agrícola e perdeu boa parte de sua fauna original.

Mas foi possível viabilizar esta etapa dos estudos recorrendo-se a um sítio da ONG Conservação Internacional no Pantanal. “Esse era o cenário ideal para estudarmos.

**Brasil: terra de gigantes**

*Megatherium*  
A preguiça-gigante podia pesar até seis toneladas e atingir seis metros de altura ao se elevar sobre as patas traseiras. Assim, podia alcançar a copa das árvores mais altas.



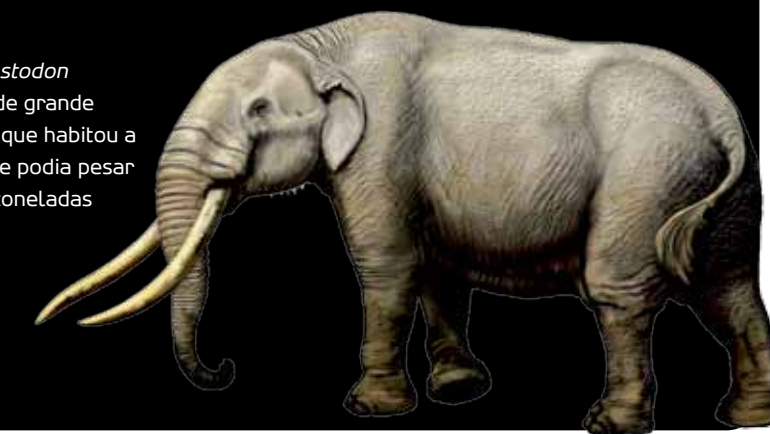
*Macrauchenias*  
Animal que se assemelhava a um camelo, sem as corcovas, e com uma tromba semelhante à da anta. Sua ordem está completamente extinta



*Glyptodon*  
O tatu-gigante podia medir até três metros e pesar duas toneladas, lembrando o formato de um fusca.



*Toxodon*  
Mamífero que lembrava um grande rinoceronte sem chifres. Fósseis do animal ajudaram Charles Darwin a formular a teoria da evolução



*Stegomastodon*  
Espécie de grande elefante que habitou a América e podia pesar até seis toneladas

Imagens: Carl Buell; Natural History Museum, London/SPL; Ralf Juergen Kraff/Shutterstock; Jaime Chirinos/SPL; DC/LatinStock



Foto: Mauro Galetti

## DE OLHO NO PRESENTE PARA ENTENDER O PASSADO

Mauro Galetti estuda o efeito do desaparecimento de animais sobre a dispersão de sementes. Para isso, estuda desde os ainda vivos, como a anta, até os já extintos



Fotos: Marcelo Kuhlmann/Livro Frutos e Sementes do Cerrado Atrativos para Fauna

## MENU DA PRÉ-HISTÓRIA

Os pesquisadores identificaram mais de cem espécies dispersadas pela megafauna no Brasil, entre elas o araticum (no alto à esquerda), o jatobá (à direita) e a lobeira

Tinha a mata nativa em alta densidade, ainda com a fauna preservada, e também animais exóticos, como cavalo, vaca e porco monteiro”, diz Galetti.

O estudo está em andamento desde 2008. Nesse tempo, os cientistas acompanharam o ciclo de vida de diversas plantas, espalharam câmeras pelo território e analisaram as fezes dos animais, em busca de sinais de quais seriam os novos dispersores das sementes.

Descobriram, assim, que cada espécie encontrou uma estratégia diferente para sobreviver aos novos tempos. Algumas passaram a ser consumidas por animais menores, como antas e queixadas. Outras foram salvas da extinção pelo consumo do próprio homem. “Analisando dados de antropólogos e fósseis de sítios arqueológicos, nós descobrimos que os antigos índios também se alimentavam de pequi e umbu, por exemplo. Foram eles que passaram a dispersar as sementes dessas frutas”, diz Galetti.

Mas nenhum outro animal colaborou tanto com a sobrevivência das plantas de megafauna quanto a minúscula cutia, de pouco mais de três quilos. A pesquisa mostrou que 70% das plantas sobreviventes passaram a depender dela para se perpetuar, adotando uma estratégia complementar de dispersão. Diferentemente da preguiça-gigante, por exemplo, que entortava as árvores com suas garras enormes e comia os frutos diretamente dos galhos, a pequena cutia apenas pega aqueles que caem no chão e os carrega para longe. Já distante da árvore original, ela enterra os alimentos coletados, a fim de estocá-los. Eventualmente, eles acabam germinando.

Por fim, os pesquisadores constataram que, nas últimas décadas, novos dispersores chegaram ao Pantanal, levados para a região pelo homem mas que escaparam de seu controle. São bichos como porcos, vacas e cavalos, que, ao adaptarem-se ao ecossistema, passaram a comer tais plantas e a espalhar seus frutos. “Todo mundo costuma ver com maus olhos a introdução de espécies exóticas em um ambiente. Mas, nesse caso, constatamos que elas estão ajudando a dispersar espécies nativas”, diz Galetti, que publicou os

primeiros resultados dessa pesquisa na revista *Ecology Letters* em 2011.

## Ilhas de DNA

Em um novo estudo, publicado em junho deste ano, os pesquisadores refizeram a rede ecológica do Pantanal ao longo do tempo, do final do Pleistoceno até os dias de hoje, mostrando quando e onde as novas espécies substituíram os antigos semeadores. “Esse trabalho é uma tentativa de estimar como as redes mudaram. Nossa hipótese é que a introdução de animais exóticos trouxe de volta processos ecológicos que eram comuns antes da extinção da megafauna”, diz Paulo Guimarães, da USP. Com essa etapa concluída, o próximo passo dos cientistas é investigar quais seriam as consequências exatas dessas mudanças na rede ecológica.

Ao levar uma semente para longe da planta mãe, o dispersor permite que populações distantes troquem genes entre si. Isto aumenta a variabilidade genética das plantas, o que favorece a sobrevivência da espécie. Um elefante, por exemplo, pode carregar sementes em seu estômago por até 25 quilômetros. “Já uma cutia chega a 50 metros. Com isso, as plantas perdem a troca genética entre populações distantes”, diz Galetti. Estudos genéticos já constataram esse efeito em frutos do Cerrado, como o pequi, por exemplo.

Isso é perigoso pois as plantas de uma mesma população acabam ficando com o DNA muito semelhante, e perdem recursos genéticos para lidar com situações imprevistas. “Isso diminui a capacidade de resposta das plantas a mudanças globais, como o desmatamento ou a fragmentação do habitat. As plantas não se deslocam como os animais, seus movimentos só se produzem pela dispersão do pólen e de sementes. Quando esses processos colapsam, a regeneração natural da floresta também é afetada”, diz o espanhol Pedro Jordano.

## Entre pequenos e gigantes

Uma das áreas mais controversas da ecologia nos últimos anos tem sido a criação de parques do Pleistoceno, experimentos nos quais regiões selvagens são repovoadas com animais semelhantes aos que



Foto: Mauro Galetti

## CÂMERA ESCONDIDA

Os cientistas espalharam câmeras pelo Pantanal para descobrir quais animais substituíram a megafauna na dispersão de sementes. Na foto, uma anta é flagrada

viveram ali há dez mil anos. Obviamente, não foi só no Brasil que a extinção da megafauna afetou a paisagem, mas em todo o globo, de desertos a florestas. Na Sibéria, por exemplo, a extinção de mamutes, cavalos e bisões fez com que musgos se tornassem dominantes na paisagem.

Por isso, alguns pesquisadores acreditam que a reintrodução controlada de animais extintos, ou mesmo exóticos, possa ajudar a recuperar a paisagem original dessas regiões. Na Sibéria, a volta de bisões e cavalos já permitiu o ressurgimento de uma vegetação de gramíneas e arbustos. “Existem parques do Pleistoceno nos EUA, na Escócia, na Rússia e na Holanda. Mas são todos projetos novos, e ainda não é possível ter certeza de seus resultados”, diz Galetti.

A reintrodução de grandes animais em regiões onde eles já se extinguíram está sendo feita em vários lugares do mundo: são os parques do Pleistoceno. Todos os projetos são novos, e ainda não é possível saber quais serão seus efeitos no ambiente

O mesmo poderia ser feito para garantir a saúde das plantas de megafauna no Brasil? Galetti pensa que sim, afinal de contas, seus estudos mostraram que espécies exóticas já estão servindo para manter algumas delas vivas ao longo do tempo. Um projeto desse tamanho, no entanto, seria inviável no Brasil. Pensando nisso, o pesquisador está conversando com a ONG Elephant Voices, que pretende criar um santuário no Pantanal para abrigar elefantes abandonados por zoológicos e circos de todo o país. “Eu queria estudar como esses animais afetam a paisagem. Nós poderíamos usar os elefantes para entender como era a região há 10 mil anos. Mas esse é um projeto a longo prazo”, diz.

No curto prazo, o principal impacto da pesquisa de Galetti é o alerta que traz. A extinção dos grandes mamíferos não parou há 10 mil anos: os maiores animais de cada ecossistema continuam sendo exterminados — e dessa vez existe a certeza de que o homem é o culpado. No Brasil, mesmo antas, queixadas e catetos correm o risco de ter o mesmo destino que a preguiça-gigante. “A Terra está virando um planeta de nanicos, habitado por ratos, esquilos e gambás”, diz Galetti. “A cada troca de espécie, nós empobrecemos o ecossistema. Se não pararmos com isso, a floresta do futuro, decididamente, não será a mesma que a de hoje em dia”. UC