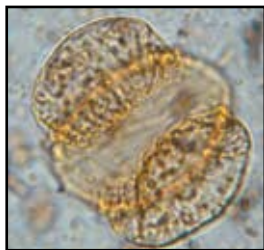


# As matas se movem

Florestas e campos avançaram e recuaram pelo país nos últimos 30 mil anos

CARLOS FIORAVANTI



AINDA É POSSÍVEL CAMINHAR COM CERTA FACILIDADE NOS CAMPOS QUE COBREM O ALTO DA SERRA DO MAR E

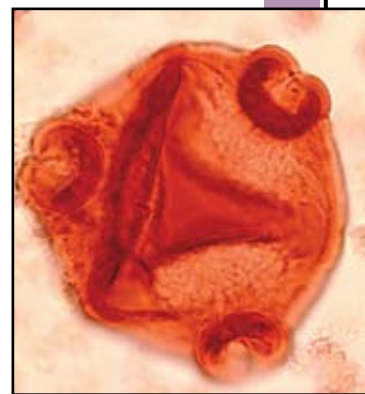
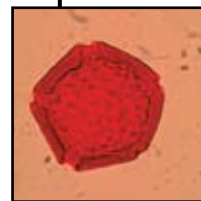
ver de um lado o Atlântico e de outro a cidade de São Paulo. Daqui a 500 anos, porém, andar por lá vai exigir mais suor e atenção, porque a mata fechada deve lentamente tomar o tapete de gramíneas. Não é a primeira vez, nem só ali, que uma forma de vegetação substitui outra. Examinando amostras de solo que vão do marrom-avermelhado ao cinza-claro, o físico Luiz Pessenda e sua equipe da Universidade de São Paulo (USP) detectaram transformações como essas por todo o país. Aos poucos descobriram como formas diferentes de vegetação nativa avançaram, recuaram, desapareceram ou reapareceram principalmente em resposta a variações climáticas naturais nos últimos 30 mil anos.

As matas densas e fechadas devem cobrir os campos a quase 50 quilômetros ao sul do centro da cidade de São Paulo mesmo que o clima continue mudando como efeito da poluição gerada pela ação humana. “As árvores devem se beneficiar da elevação da quantidade de gás carbônico na atmosfera, da temperatura média anual e da umidade trazida pelas chuvas que provavelmente se intensificarão no Sudeste”, afirma o botânico Paulo de Oliveira, pesquisador da Universidade Guarulhos (UnG), que coordenou as análises do pólen coletado para esse estudo. Segundo ele, três espécies de árvores que os moradores

de São Paulo podem ver quando descem para o litoral – as embaúbas, com folhas em forma de mão aberta; os manacás-da-serra, de flores brancas, lilases e roxas; e as acácias, nesta época do ano com flores amarelas – atestam essa progressiva colonização. Essas espécies crescem e se multiplicam rapidamente em áreas livres, criando a sombra que elimina a vegetação anterior enquanto chegam espécies de crescimento mais lento e vida mais longa como as canelas, as perobas e os jequitibás.

“Onde hoje vemos uma floresta em contato com campo ou cerrado, já houve muita mudança”, diz Pessenda. “Um dos dois já foi maior.” Além de menores, as florestas do alto da serra paulista eram diferentes das atuais, segundo estudo coordenado por Pessenda publicado em maio na *Quaternary Research*. Análises de isótopos (variações) de carbono do solo e de grãos de pólen e esporos retirados de uma turfeira (brejo de terra preta) indicam que há 30 mil anos florestas de araucárias conviviam com os campos de altitude de um trecho de Mata Atlântica no extremo sul do município de São Paulo.

Hoje com uma área de 10 quilômetros quadrados, esses campos já foram mais extensos. As análises de solo e grãos de pólen confirmam ainda que são naturais e não resquícios da ação humana. Vestígios de carvoarias sugeriam antes que essa vegetação rasteira poderia ser resultado da exploração de árvores para produção do carvão que abastecia São Paulo e as estradas de ferro no início do século passado.



## > O PROJETO

*Reconstrução da vegetação e clima desde o Holoceno médio no Brasil*

### MODALIDADE

Linha Regular a Projeto de Pesquisa

### COORDENADOR

LUIZ CARLOS RUIZ PESSENDA - Cena-USP

### INVESTIMENTO

R\$ 358.356,65 (FAPESP)



Grãos de história: pólen revela como foram o clima e a vegetação do planeta

“A extração de madeira deve ter ampliado a área de campo que já existia”, afirma o botânico Ricardo Garcia, coautor desse estudo e pesquisador do Herbário Municipal de São Paulo. “Não podemos descartar a influência do solo pobre em nutrientes, mas certamente os campos não são reminiscência de um passado mais seco, como se cogitava.”

Outra conclusão é que o litoral paulista deve ter abrigado florestas no auge do período glacial, quando o gelo se expandiu para além dos polos e influenciou o clima de todo o planeta – a temperatura no Brasil deve ter sido de 5 a 10 graus mais baixa que a atual. Antes considerada seca e imprópria para as plantas, essa época se mostra agora úmida e favorável à vegetação. Essa umidade não era esperada, mas o geólogo da USP Francisco Cruz chegou à mesma conclusão examinando as proporções entre isótopos de oxigênio da água preservada em rochas de uma caverna de Santa Catarina e outra de São Paulo. “Dois estudos chegarem aos mesmos resultados por meio de técnicas diferentes não é mais coincidência. Já havia florestas no Brasil, mesmo no sul do Amazonas, no período glacial

que durou de 90 mil a 14 mil anos atrás”, diz Pessenda. Cruz acrescenta: “Não houve uma seca generalizada no país, como se pensava, mas um forte contraste climático, com áreas mais secas e outras mais úmidas”.

A paisagem no alto da serra do Mar mudou lentamente, acompanhando as variações do clima. De 30 mil a 20 mil anos atrás as florestas de araucárias conviviam com os campos. Nos 2 mil anos seguintes elas começaram a avançar, favorecidas pelas temperaturas mais baixas e pela umidade intensa. Há 18 mil anos, porém, a temperatura começou a subir e a mata de araucárias a ceder espaço para árvores, arbustos e plantas rasteiras adaptadas ao clima mais quente e úmido.

As quase 1.100 amostras de solo analisadas em 16 anos pelo grupo de Pessenda oferecem um quadro das mudanças por todo o país. “De 9 mil a 4 mil anos atrás os campos e os cerrados se expandiram, beneficiados por climas mais secos, por todo o Sul e o Sudeste até o Norte e o Nordeste”, afirma o físico da USP. “De 4 mil anos para cá, o clima se tornou mais úmido, similar ao de hoje, e as florestas expandiram.”

O empurra-empurra entre formas diferentes de vegetação faz parte também da história da Amazônia. Em Humaitá, sul do estado do Amazonas, campos naturais devem ter ocupado há 9 mil anos uma área maior que a atual e 5 mil anos atrás alargaram-se a ponto de tomar o dobro da área pela qual se espalham hoje. Essa expansão, porém, não ocorreu em toda a Amazônia. Em Altamira, na Amazônia Central, e em Porto Velho, no sul da Amazônia, a floresta resistiu.

Essa vegetação rasteira começou a encolher há 4 mil anos e continua a ceder espaço para a mata fechada. “Os campos tendem a desaparecer naturalmente em algumas dezenas de séculos, em resposta ao clima atual”, diz Pessenda. Esse encolhimento, completa, vem sendo acelerado nos últimos anos pelo avanço do cultivo da soja: “Por sorte chegamos dois a três anos antes do início do plantio e recuperamos os sinais isotópicos da vegetação original nos solos da região”.

► Artigo científico

PESSENDA, L.C.R. *et al.* The evolution of a tropical rainforest/grassland mosaic in southeastern Brazil since 28,000 <sup>14</sup>C yr BP based on carbon isotopes and pollen records. *Quaternary Research*. v. 71, p. 437-452. 2009.