

Clones aos milhões na sua vida

Pouca gente sabe, mas na agricultura, a técnica é usada em laboratório no Brasil há mais de 30 anos

BIOTECNOLOGIA

Alessandro Greco

Todos os dias, no Brasil, cientistas em mais de 50 laboratórios de universidades e empresas privadas pegam árvores frutíferas – banana, uva, morango, laranja –, além de cana-de-açúcar e plantas ornamentais, como violetas e orquídeas, e clonam. Sim, tiram pedaços de uma bananeira saudável, por exemplo, e criam milhares de mudas idênticas a ela, pequenos clones, vendendo-os aos produtores. Tudo para acelerar a reprodução destes bons exemplares e, obter, ao fim, uma fruta melhor e mais saborosa, uma muda mais resistente a pragas, mais adequada ao clima. Mas, surpreendentemente, pouca gente sabe que fazer clones na agricultura, no Brasil, é uma atividade que tem mais de 30 anos.

Um dos introdutores da técnica foi o hoje professor aposentado Otto Crocom, da Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP). “Começamos em 1971 com a samambaia”, conta ele, que fundou e dirigiu por 11 anos o Centro de Biotecnologia Agrícola (Cebtec).

A clonagem em plantas até ajudou a salvar o eucalipto no Brasil na década de 70, quando o cancro dizimou a plantação dessa árvore no Espírito Santo e se espalhava por outros Estados. “A única opção rápida foi fazer clones daqueles que eram resistentes e não haviam sido destruídos pelo cancro”, diz o professor da Esalq Antônio Natal Gonçalves, ex-aluno de doutorado de Crocom e que trabalha na área desde 1972.

O grupo de Crocom criou 252 clones diferentes de eucaliptos para a Duratex, do grupo Itaúsa. Já o Cebtec fez, por exemplo, 3 milhões de clones de morango no total. No caso da cana-de-açúcar, a reprodução é via clones. “Toda a multiplicação da cana comercial no Brasil é feita assim”, diz o engenheiro agrônomo Paulo Leite, presidente da Canavialis, que, entre outras atividades, produz mudas, livres de doenças comuns, e as vende a agricultores do País.

A parceria entre empresas e universidades no caso dos clones na agricultura é prolífera e antiga. “No final dos anos 80, trabalhamos 5 anos com a Votorantim para livrar a laranja do vírus tristeza, que destruiu muito da plantação no Brasil”, conta Crocom.

No caso da laranja, a clonagem é até fundamental. “Se você for plantar a partir de semente, ela terá primeiro uma fase juvenil, com espinhos, e ficará com uns 10 metros de altura. Se você clonar uma laranja adulta, ela não terá a fase juvenil e ficará com uns 4 ou 5 metros”, explica Gonçalves.

CASOS NATURAIS

Há também os casos em que a própria natureza, sem ajuda do ho-



FOTOS FILIPE ARAUJO/Æ



1. Laboratório de clonagem de plantas na Esalq; 2. Aluna prepara material a ser clonado; 3. Gonçalves, com clones de eucalipto



mem, faz clones, como ocorre com espécies do cerrado e da mata atlântica. “Ipês e jequitibás, de modo geral, são clones”, afirma Gonçalves. Recentemente ele fez um projeto com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) de clonagem da *Cryptomeria japonica*, conhecida popularmente como o pinheirinho de Natal.

E outras espécies deverão começar a ser estudadas e clonadas por ele em breve, em colaboração com a pesquisadora Luciana Di Ciero, do laboratório de recursos genéticos e biotecnologia florestal da Esalq, e a Fapesp. Uma delas é a babosa. “Ela é interessante para a agricultura familiar, pois precisa de pouco espaço, 5 mil metros quadrados, para ser econo-

micamente viável”, diz Luciana.

Hoje quem entrar na sala de crescimento do Cebtec verá vários milhares de mudas de, por exemplo, banana-maçã, nanica e prata em pequenos potes de vidro numa sala limpíssima. São basicamente clones, filhos idênticos de algumas poucas matrizes escolhidas a dedo por produtores, que viram nelas características interessantes enquanto elas estavam no campo. Após atingirem certo estágio, as mudas vão para a casa de vegetação, onde se aclimatam e crescem mais um tanto até o belo dia em que o caminhão de um produtor encosta do lado de fora para levá-las para o campo. Na safra seguinte, o ciclo se repete e, como gosta de dizer Gonçalves, vivem nos cercados de clones. ●

NÚMEROS

3

milhões de mudas de morango foram feitos somente no Centro de Biotecnologia Agrícola (Cebtec), da Esalq-USP

140

mil mudas foram feitas em um ano somente no Cebtec

50

laboratórios públicos e privados

ou mais fazem clonagem de plantas somente no Brasil

100

milhões de mudas de eucaliptos ou mais são produzidas por clonagem todos os anos no País

252

clones diferentes de eucaliptos foram produzidos pelo Cebtec para apenas uma empresa brasileira

CONEXÕES

ASTRONOMIA

Brotas recebe encontro nacional, do dia 13 ao 15

A 7ª edição do Encontro Nacional de Astronomia (Enast) acontecerá entre os dias 13 e 15, em Brotas (SP), reunindo astrônomos profissionais, amadores, estudantes e educadores. O principal objetivo é promover o intercâmbio entre os interessados em ciência astronômica, além de unir clubes, observatórios e instituições em busca do fortalecimento da comunidade astronômica brasileira. Informações: www.7enast.com.br.

DIVULGAÇÃO



COMPUTADOR SUPERVELOZ

70

trilhões de cálculos por segundo é o que faz o IBM Blue Gene/L

2

vezes é o quanto o IBM Blue Gene/L é mais rápido que seu concorrente mais próximo

1,5

milhões de dólares é o preço do IBM Blue Gene/L. Já foram vendidos quatro deles

EDUCAÇÃO

Instituto de Física da USP completa 35 anos

O Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP) celebra 35 anos de existência com eventos hoje, amanhã e na sexta. Entre eles, destaca-se uma exposição de fotografias e equipamentos de laboratório usados na década de 30, quando foi fundada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. A programação completa das comemorações está na página www.cepa.if.usp.br/ifusp35anos/programacao.php. Outras informações: ☎ (0xx11) 3091-6747.

“QI alto ou baixo não é indicativo de alta ou baixa maturidade emocional ou sensibilidade.”

ANTÔNIO DAMASIO, NEUROLOGISTA DA UNIVERSIDADE DE IOWA, ESTADOS UNIDOS, UM DOS MAIS IMPORTANTES PESQUISADORES EM NEUROCIÊNCIA DA MENTE

Kyoto coloca o País no centro do ciclo do carbono

ARTIGO

Fernando Reinach*

A concentração de gás carbônico (CO₂) na atmosfera vem aumentando gradativamente. O Protocolo de Kyoto tem como objetivo forçar os países a tomarem medidas que reduzam suas emissões do gás. O simples ato de acender um cigarro produz CO₂. Parte vem da queima do fumo e parte do gás do

isqueiro. Para o planeta, o CO₂ vindo do isqueiro é mais nocivo que o gerado pelo fumo. Por contemplar esta diferença, o Protocolo de Kyoto coloca o Brasil em uma posição privilegiada.

O estoque de carbono do planeta está em grandes reservatórios intercomunicantes. Em cada reservatório encontramos carbono em um tipo de molécula. Na atmosfera é o CO₂. Nos seres vivos, são os açúcares e outras moléculas sintetizadas a partir dele. Nos combustíveis fósseis, como o petróleo, são moléculas de hidrocarbonetos. A atividade humana altera os processos que regulam o fluxo de carbono entre os reservatórios, aumentando a concentra-

ção de CO₂ na atmosfera.

A fotossíntese é um dos processos capazes de retirar CO₂ da atmosfera. Durante o dia as plantas usam energia solar para combinar gás carbônico e água, formando açúcar e outras moléculas. À noite, ou quando as plantas são queimadas (como no caso do fumo), o CO₂ é liberado e volta para a atmosfera. Neste caso, existe um caminho de duas mãos entre o carbono presente nos seres vivos e o presente na atmosfera. Havendo equilíbrio entre esses processos, a concentração de CO₂ na atmosfera não é alterada. Grandes queimadas e desmatamentos podem alterar o equilíbrio do sistema.

O principal culpado pelo au-

mento do CO₂ na atmosfera é a queima de petróleo e seus derivados (o gás do isqueiro, por exemplo). Neste caso, não existe um processo reverso, capaz de retirar o CO₂ liberado na atmosfera e transportá-lo de volta

MAIOR CULPADA PELA LIBERAÇÃO DE CO₂ É A QUEIMA DE PETRÓLEO E DERIVADOS

para os reservatórios de combustíveis fósseis. Com o Protocolo de Kyoto, este caminho de mão única, do petróleo para a atmos-

fera, vai ter de pagar pedágio.

Para liberar CO₂ na atmosfera, o poluidor terá de comprar este direito de quem for capaz de retirá-lo da atmosfera. É aí que entra em campo o Brasil. Não somente temos a maior máquina de retirar CO₂ da atmosfera (nossa biomassa) como temos o Sol e a água necessários para sermos os maiores fotossintetizadores do planeta.

Temos ainda outra vantagem. Somos o país com a melhor tecnologia de utilização da fotossíntese para mover carros. Nosso álcool é produzido a partir de açúcar, que é produto da fotossíntese. Quando um carro queima álcool está devolvendo à atmosfera o CO₂ que a cana-de-açúcar retirou. É

por este motivo que o álcool é considerado combustível limpo. Não é de se estranhar que os EUA estejam desenvolvendo um enorme programa de produção de álcool a partir de milho. Apesar de ainda não terem carros bicombustível, em 2004 os EUA vão superar o Brasil na produção de álcool.

O Protocolo de Kyoto colocou o Brasil em uma posição privilegiada no ciclo do carbono. Possuímos uma vantagem competitiva tanto em recursos naturais quanto em tecnologia. Vamos saber tirar proveito disso?

*Fernando Reinach (fernando.reinach@estadao.com.br) é biólogo