

Mudou sua vida?

Muda sua vida ao abrir oportunidades. Algumas delas, ou muitas delas, você tem que controlar, porque se não o fizer, não terá vida nenhuma. O que muda são as oportunidades para interagir com outras pessoas e outras coisas.

As idéias a respeito da evolução dos genes mudaram a partir de sua descoberta. Ouvi de um biólogo molecular a afirmação de que o ser humano pode ser visto como um verme tetraplóide (risos gerais) Como o senhor vê esta questão?

A questão é a seguinte: vamos dizer que cem mil seja o conjunto de genes onde nós buscamos nossas funções. Então, de onde eles vêm, do ponto de vista do estudo da evolução, é de fundamental importância, não? Quando alguém olha um organismo simples como a *C. elegans*, um verme do solo, vê um genoma em que um certo número de genes está presente uma vez. Eles realizam funções determinadas, como comandar a cópia de genes, por exemplo. Quando olhamos nossa seqüência de DNA, encontramos, em muitos casos, não uma cópia de determinados conjuntos de genes, mas três ou quatro. Isto sugeriria uma maneira simples de olhar para a evolução do genoma humano: imaginar que, em algum estágio, esse conjunto de genes foi duplicado três vezes, ligado todo junto, e a partir daí evoluiu. Eu duvido seriamente de que tenha sido simples assim. Suspeito que o conjunto de genes que nós temos veio de fusões de diferentes genomas, e de alguma duplicação. O lento curso da evolução, depois disso, fez nascer o conjunto de genes que nos permite ter todos os tecidos diferentes do corpo: a pele, os ossos, os olhos e tudo o mais... Quando você olha para a evolução dos genes, tem que olhar para a estrutura de íntrons e exons, e perguntar: de onde veio este padrão? Veio de um gene muito antigo, foi feito de pedaços que foram ligados juntos, ou é alguma coisa que chegou mais tarde, quando as seqüências foram absorvidas dentro do genoma e partes diferentes do gene duplicaram-se para fazer um novo gene? Nós podemos ver na evolução de genes esses padrões e, à medida que tivermos mais dados de genomas, poderemos fazer afirmações mais completas sobre como o genoma humano evoluiu – você sabe, de onde ele veio entre os sistemas biológicos. Neste momento, temos uma suspeita real que um conjunto de genes “informacionais”, que estão envolvidos em copiar o gene em RNA e expressá-lo, veio de um conjunto de organismos, e que genes metabólicos vêm de outro. A estrutura de exons e íntrons vai nos contar sobre eles. Hoje, já temos com certeza dois tipos diferentes de íntrons, dois tipos de sistemas de *splicing*, agora temos que perguntar: qual é a origem evolucionária desses dois sistemas de *splicing*? Tudo isso é fascinante....

CIÊNCIA

GENOMA CANA

Resultados antecipados

Os pesquisadores identificaram milhares de genes importantes

O Projeto Genoma Cana, lançado em abril deste ano pela FAPESP, está apresentando resultados surpreendentes. Como se pretendia, mas num ritmo mais intenso do que o imaginado, a pesquisa levou até o momento à identificação de 5.244 genes da cana-de-açúcar relacionados ao metabolismo dos açúcares e à resistência a doenças, que poderão resultar, com o tempo, em variedades mais produtivas e rentáveis. Trata-se de um avanço sem precedentes na pesquisa da cana, na avaliação do biólogo Paulo Arruda, coordenador de DNA do projeto e diretor do Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética (CBMEG) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Com um orçamento de US\$ 8 milhões da FAPESP e US\$ 400 mil da Cooperativa dos Produtores de Açúcar e Alcool do Estado de São Paulo (Coopersucar), o Genoma Cana representa o esforço conjunto de 28 grupos de pesquisa, distribuídos nas três universidades públicas estaduais, USP, Unicamp e Unesp, três particulares, em Ribeirão Preto, Mogi das Cruzes e São José dos Campos, o Instituto Agrônomo de Campinas e o Centro de Tecnologia da Coopersucar (CTC). Participam também dois consultores internacionais, especialistas em genoma de plantas.

No total, cerca de 150 pesquisadores estudam a constituição genética da cana, uma das principais culturas agrícolas do Estado de São Paulo. Regularmente, encontram-se para atualizar as descobertas e as técnicas de trabalho – a próxima reunião geral será nos dias 22 e 23 de novembro, na FAPESP. “Não conheço nenhum outro país com tantos pesquisadores estudando o genoma de uma única planta”, observa William Burnquist, gerente de fitotecnia do CTC e responsável pelo intercâmbio internacional. “Passamos, de um pulo só, a Austrália e os Estados Unidos, que têm tradição nessa área”, diz. Até o projeto ser constituído, lembra ele, havia

no máximo uma dezena de investigadores da genética da cana.

Seqüências inéditas

Do total de genes identificados, 37% (ou 2.024) são absolutamente novos, sem semelhantes em nenhum outro organismo (*ver tabela*). A princípio, pode residir nesses genes inéditos parte essencial da identidade da cana, que a diferencia dos outros seres. Essas novas estruturas, lembra Arruda, podem estar associadas à produção de proteínas importantes, embora ainda não se saiba o que, especificamente, elas fazem. Comparando, seria como se um arqueólogo descobrisse uma cerâmica antequíssima e verificasse que se trata de um objeto de uso humano, sem saber para que era usada.

Os outros genes, que têm similares ou homólogos aos seqüenciados em outras espécies, também têm valor. Exatamente por já serem conhecidos, é muito mais fácil saber quais realmente são importantes – e, a partir daí, serem utilizados rapidamente para pesquisas acadêmicas ou aplicadas. O pesquisador Antonio Figueira, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da USP, por exemplo, identificou dezenas de genes envolvidos na absorção e no transporte de nutrientes, que servirão de base para o desenvolvimento de variedades de plantas mais eficientes na absorção iônica. É uma forma de reduzir o uso de fertilizantes químicos e, conseqüentemente, o impacto ambiental da agricultura. Seria também um caminho para permitir que as plantas possam se desenvolver em solos pobres em nutrientes ou com concentrações elevadas de íons tóxicos.

No centro de pesquisas da Coopersucar, o pesquisador Eugênio Ulian não esconde o entusiasmo com a descoberta dos genes envolvidos no metabolismo de carboidratos (açúcares). Já são conhecidos 25% (ou 57, em número absoluto) dos genes já identificados em outras plantas, que



FOTO COOPERSUCAR

Cultura de tecido: para experimentos

AS DESCOBERTAS ATÉ AGORA

Os genes seqüenciados pelo Projeto Genoma Cana de julho a setembro

Clones Processados	Seqüências com boa qualidade	Índice de sucesso	Genes únicos	Homólogos no GenBank	Genes novos sem homólogos no GenBank
8.511	7.081	83.2%	5.244	3.219	2.024

Fonte: CBMEG