

# País é referência mundial em pesquisa genética

### Brasil foi o 1.º do Hemisfério Sul a contribuir para o Projeto Genoma Humano

SIMONE BIEHLER MATEOS

A ciência brasileira deu recentemente saltos prodigiosos, sobretudo na área de biotecnologia voltada para a medicina e a agricultura. Em três anos, ela saiu da raibeteira da pesquisa biotecnológica para transformar-se numa líder mundial no estudo genético de pragas agrícolas e produzir um número de seqüências de genes humanos só superado pelos Estados Unidos.

O Brasil tornou-se o primeiro país do Hemisfério Sul a contribuir para o Projeto Genoma Humano (HGP) Internacional. Só no cruzamento 22, nossos cientistas identificaram mais de 200 genes novos, em meio de 200 genes novos, em meio de 200 genes já encontrados. O País chegou até a desenvolver uma nova estratégia de seqüenciamento genético, para a qual já possui patente. No ano passado, inaugurou o maior centro de estudos genéticos da América Latina, voltado para doenças genéticas hereditárias.

A liderança brasileira é mais espetacular no estudo de determinação de tipos de câncer. Mais de 95% dos fragmentos de genes identificados em tumores de cabeça e pescoço foram seqüenciados no Instituto de Patologia do Câncer de São Paulo. Em dois anos, os pesquisadores esperam descobrir os 20% desses seqüências que ocorrem em cânceres de outros tecidos doentes. Isso permitirá fazer diagnósticos mais precisos que os atuais.

"Já identificamos marcadores que indicam maiores chances de evolução agressiva da doença, o que é essencial para escolher a terapia", explica Luiz Paulo Kowalski, diretor do Hospital do Câncer. Para identificar esses marcadores, nos cânceres de grande incidência, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) lançou em 2000 o projeto Genoma Câncer. O estudo brasileiro nas pesquisas genéticas foi possível graças à Fapesp. "Avançamos que isso era essencial e urgente, mas não ficamos definitivamente dependentes em uma área estratégica para o desenvolvimento do País", explica Luiz Fernando Perez, diretor científico da Fapesp e um dos principais idealizadores do Projeto Genoma brasileiro.

Escolha - O primeiro passo era dominar as técnicas a ponto de seqüenciar o DNA completo de um ser vivo, façanha até o momento só realizada por 14 grupos de pesquisa do Primeiro Mundo. Para isso, buscou-se um microrganismo pequeno, relevante para o País e relacionado a uma área na qual não houvesse outros grupos trabalhando no exterior. Foi escolhida a *Xylella fastidiosa*, bactéria causadora do amarelinho que atinge os laranjeiros brasileiros.

Para a tarefa, a Fapesp associou-se ao Instituto Ludwig de São Paulo. As duas instituições coordenaram 35 laboratórios que trabalharam na rede Onsa (Organization for Nucleotide Sequencing and Analysis). A rede, ampliada com os projetos posteriores, permitiu estender o seu conhecimento para várias instituições de pesquisa. "Antes, várias instituições laboratoriais usavam algumas técnicas de seqüenciamento em seus estudos pesqui-



Pesquisador em estufa de cultivo da Embrapa; empresa lançou, só em 1995, 20 tipos de plantas geneticamente melhoradas



Emmanuel Dias Neto, do Genoma Câncer; técnica inovadora

## Uma geração de jovens cientistas conquista o respeito internacional

### A rapidez na formação de especialistas da área impressionou estrangeiros

A decisão de investir pesado para acelerar a pesquisa genética brasileira propiciou o florescimento de toda uma geração de jovens e talentosos cientistas. O ideário da empreitada foi o físico Luiz Fernando Perez, diretor científico da Fapesp. A delicada tarefa de coordenar o trabalho, que na primeira fase envolveu 161 jovens cientistas no seqüenciamento do Instituto Ludwig.

Inquieto, esse bioquímico inglês deixou há 12 anos um confortável emprego no Nacional Institute for Medical Research, em Londres, para pesquisar parasitas na África e no Brasil. Desde 1995, trabalha no Ludwig de São Paulo e já pleticia naturalizar-se brasileiro. Em parceria com o mineiro Emmanuel Dias Neto, de 33 anos, Simpson desenvolveu a estratégia Ortestes, uma

empreitada levou o Ministério da Ciência e Tecnologia a repetir a experiência em nível nacional. A primeira tarefa da rede comprou por 25 laboratórios de 15 Estados será seqüencia-

**Chromobacterium violaceum**, bactéria das margens do Rio Negro, no Amazonas, que, segundo os cientistas, poderá ser útil para o desenvolvimento de medicamentos para

## Agronomia tropical nacional é considerada a mais avançada

### Conhecimento dos genes acelera processo de melhoria de espécies e combate a pragas

Há 10 anos, o Brasil tem a agronomia para a região tropical mais desenvolvida do mundo. Com o domínio das técnicas de análise biomolecular, a área vem avançando ainda mais rápido. Em fevereiro do ano passado, o Brasil tornou-se o primeiro país do mundo a seqüenciar todo o DNA de uma praga agrícola. Pouco depois, Estados Unidos e Austrália pediram a colaboração brasileira para seqüenciar pragas semelhantes.

Hoje, 21 grupos de pesquisa de São Paulo usam as informações sobre os genes para pesquisar uma forma de combater a praga. A Fapesp já pediu patente para vários desses genes.

Estes, mais a substituição anunciada em conclusão dos seqüenciamentos da bactéria *Xanthomonas citri*, que provoca a "fever das sujas letas" e ataca 25% da produção de citrinos do Estado e dos genes expressos na cana-de-açúcar. A intenção é obter, em dois anos, uma planta mais produtiva, resistente a pragas e doenças, tolerante à seca e adaptada a solos pobres. Todos os frutos acabaram antes do previsto e a um custo inferior. Outros seqüenciamentos estão em curso e o Brasil já assinou com o Chile e a Argentina acordos para fazer dois outros em parceria.

Mas as pesquisas genéticas já estão rendendo aplicações. Em 1995, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) lançou cerca de 20 tipos de plantas geneticamente melhoradas. De três anos para cá, colono e produtor quase sem por

O desenvolvimento brasileiro levou o Nacional Institute for Cancer (INC) dos EUA, que lidera a identificação de genes humanos, a fazer uma parceria com a Instituto Ludwig para identificar a maior parte dos genes humanos até o fim de 2001.

O êxito das primeiras iniciativas também levou a Fapesp a lançar vários outros projetos. O Genoma Estru-

Seleção - Entre esses produtos está a cenoura alvadora que pode ser plantada na entressafra, é mais produtiva e tem 35% mais vitamina A. O feijão preta produz 40% mais por hectare, o caquiuro anão dá frutos mais doces, coloridos e resistentes a transportar. Mais recente é o algodão que já nasce verde, marrom no creme, permitindo eliminar os corantes químicos.

A Embrapa está lançando a primeira arma biológica contra o gafanhoto: um fungo especializado em comer o inseto.

No mundo todo, a praga é combatida com produtos muito tóxicos. A nova arma já controlou um surto no passado. Há também animais melhorados, como o porco com menos gordura.

Todos esses produtos são fruto do cruzamento seletivo de exemplares com as características desejadas. Depois, analisamos os genes dos descendentes e cruzamos só os que herdaram os genes de interesse", explica Perez. "Se inserirmos o gene por engenharia genética (transgênicos), o tempo para obter o produto melhorado seria de dois anos em vez de oito porque, cruzando, vêm características indesejáveis que levamos grandes parças para eliminar".

A ação das proteínas, a partir disso será possível produzir drogas inibidoras do desenvolvimento do câncer. O Genoma Parasita fará o seqüenciamento da malária, doença de Chagas, esquistossomose, leishmaniose e paracoccidiodioses (PCM). Outro projeto é o Genoma Virus, para o estudo das cepas dos vírus da AIDS, hepatite C, hantavírus e vírus sincicial respiratório que infectam a população paulista. Como os vírus são muito mutáveis, essas informações serão importantes para o desenvolvi-

- 1983** - Almas grandes feitas em laboratório
- 1983** - O Instituto Butantã produz os primeiros vírus confidenciais genéticos no mundo para o resgate pelo esqueleto de Vidal Brasil
- 1983** - Carlos Chagas inventa o primeiro "Protoplasma" para o resgate do sistema de Chagas
- 1984-1985** - O físico Marcelo Damasceno registra os raios cósmicos que atravessam a atmosfera fragmentam-se em partículas chamadas de "chuva cósmica"
- 1984-1985** - Maria Schenberg elabora teste sobre evolução da Sol e desenvolve o teste de física sem convicção do período
- 1984-1985** - José Luis Lopez faz contribuições importantes para a física teórica nos campos das forças nucleares, etc.
- 1987** - Com o apoio filológico desenvolvido por ele, César Lattes demonstra a existência dos mésons pi, partículas responsáveis pela coesão do núcleo atômico
- 1987** - Três pesquisadores do Instituto Butantã (Maurício Rocha e Silva, Gustavo Rosenfeld e Wilson T. Barreto) descobrem que o brônquio, uma das substâncias que compõem o veneno de jararaca, baixa a pressão arterial. O estudo tem grande repercussão internacional e Maurício é indicado para o Prêmio Nobel de Medicina
- 1988** - Johana Debarbieri Engralado desenvolve o papel das bactérias na fixação de nitrogênio no solo e subseqüente em casos mais adequados para a soja brasileira. Seu estudo permitiu reduzir o uso de fertilizantes, o que permitiu economizar cerca de US\$ 1 bilhão ao ano
- 1988** - Sérgio Ferreira descobre no veneno da jararaca outra substância capaz de baixar a pressão arterial. Com isso, químicos do laboratório São Paulo desenvolvem outra molécula, que em doses de drogas mais baixas atua no controle da hipertensão e insuficiência cardíaca (Captafil)
- 1984** - O cardiologista Brando Bortolotto desenvolve técnica cirúrgica contra insuficiência cardíaca que consiste em fazer um punção do miocárdio do coração dilatao
- 1987** - Emmanuel Dias Neto e Andrew Simpson desenvolvem a estratégia Ortestes de seqüenciamento de genes, que complementa as outras usadas no mundo sempre e é única que privilegia o porção central do gene
- 1988** - Celso Lages trata em cabanos uma vacina genética contra a AIDS. Mostra como se a vacina eficaz também pode ser a doença. Outros cientistas comam...

### GENOMA

O Projeto Genoma retribui ao Brasil um reconhecimento internacional sem precedentes. O seqüenciamento da *Xylella* foi a primeira pesquisa nacional de seqüenciamento genético em seus pesquisadores.

### VACINA

O pesquisador Celso Lages Silva desenvolveu uma vacina genética contra a leishmaniose que se mostrou capaz de ser utilizada preventivamente como de curar a doença mesmo em casos de longa infecção com cepas resistentes às drogas.