

Jornal da Unicamp

Campinas, 17 a 30 de novembro de 2003 – ANO XVII – Nº 238 – DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

Não seremos tantos. Seremos melhores?

Foto: Antonio Gaudério/Folha Imagem



Os pesquisadores **Elza Berquó (Nepo/Unicamp)**, **José Eli da Veiga (FEA/USP)**, **José Marcos Pinto da Cunha (Nepo/Unicamp)** e **Nazareth Wanderley (UFPE)** analisam a queda – e o rejuvenescimento – da taxa de fecundidade, o envelhecimento da população, as diferenças entre os universos rural e urbano e o papel da demografia neste cenário que introduz novos elementos na composição da sociedade brasileira do presente e do futuro.

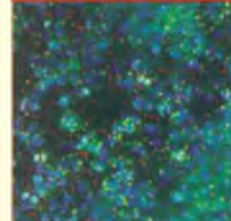
Páginas 5 a 7



O professor **Roberto Hermínio Moretti**, da FEA, desenvolve a segunda geração da "Vaca Mecânica", equipamento que produz leite de soja.

Página 11

Genômica



Software desenvolvido pelo professor **Roberto Lotufo**, da FEEC, integra projeto internacional pioneiro na área da genômica.

Página 12

CT&I

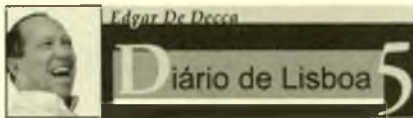


O livro **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**, que reúne artigos de 23 autores, será lançado dia 17 em seminário na Unicamp.

Página 3

E in vero l'Historia è il più vago teatro,
che si possa immaginare

Giovanni Botero em *Della Ragion di Stato* (1589)



Mitos miniaturizados dos descobrimentos

EDGAR DE DECCA

Especial para o Jornal da Unicamp

São dois passeios deliciosos. Diria, até, divertidíssimos e que retratam duas miniaturizações do mito dos descobrimentos. Quem vier a Lisboa deve fazê-los. O primeiro é o passeio ao Palácio da Pena na Serra de Sintra, a 40 minutos de Lisboa; o segundo, uma viagem pelo tempo na linha do metrô Oriente. O palácio é um monumento kitsch, concluído em 1897, no final do século 19, comportando todos os estilos arquitetônicos juntos (mouro, renascentista, barroco, rococó e até uma precoce *art-nouveau*), como que a representar o ocaso de um sonho imperial. Não por acaso se tornou uma das últimas moradas da monarquia portuguesa, apeada do poder em 1910 pelo movimento republicano.

O palácio foi construído pelo rei consorte Fernando II, de ascendência inglesa, parente da Rainha Vitória e que presenciou no século 19 o sonho do imperialismo inglês. Neste palácio temos a dimensão do luxo conspícuo da monarquia e a sua fantasia romântica de miniaturizar o sonho imperial em inúmeros quartos e salas de estilos chineses, indianos e árabes. A visita ao palácio, hoje já distante do tempo da monarquia, é deliciosa. Temos a sensação de estar em um parque temático. A profusão de estilos e gostos, alguns requintados, como o retábulo renascentista da capela, e outros de muito mau gosto, dá uma sensação de empanturramento estético. A nostalgia de uma época passada fica resumida às dezenas de peças de um palácio no alto de uma serra, distante do mundo dos homens, onde foi se alojar a monarquia portuguesa em seus últimos verões.

O segundo passeio contrasta de modo impressionante com o primeiro. Neste caso, a miniaturização se dá através de uma viagem pelo metrô de Lisboa rumo à estação Oriente. Também foi construído no final de um século, para ser inaugurado durante a Exposição Internacional de 1998. Bem ao estilo das grandes feiras internacionais, que se tornaram o maior símbolo da modernidade a partir da segunda metade do século 19.

Um século depois, Lisboa irá miniaturizar o mito dos descobrimentos numa viagem de metrô. Pela surpresa de seus temas artísticos, trata-se de uma viagem mais ao estilo do Orient Express dos romances policiais de Agatha Christie, do que aquela realizada por Vasco da Gama na descoberta do caminho para as Índias.

Também contrastando com o palácio, não se trata de uma obra para satisfazer o consumo conspícuo de uma monarquia decadente. A linha nova do metrô, símbolo da saga dos descobrimentos, é uma obra da modernidade portuguesa para abrigar a Expo-98. Ao contrário do palácio, trata-se de uma obra de utilidade pública que, metaforicamente, pretendeu implementar a urbanização de um outro Oriente, este da cidade de Lisboa. A profusão de estilos, neste caso, foi programada para atender aos anseios multiculturalistas de uma nova visão de mundo criada na releitura dos descobrimentos portugueses.

Do mesmo modo que as antigas viagens portuguesas para o Oriente foram sendo feitas em etapas, aqui também. Ultrapassamos os cabos das Tormentas e da Boa Esperança, em belíssimas estações de metrô que levam o nome de Bela Vista, Cabo Riuvo, etc. Trata-se também de um imenso parque, que em suas várias estações tem os oceanos como eixo temático. Enfim, estes dois passeios se complementam, mas são também caminhos que se bifurcam em sentidos diferentes da história de Portugal.



Muitas das minhas suspeitas estão se confirmando nesta viagem a Lisboa. Dentre elas, o modo criativo como Sérgio Buarque utilizou os documentos de viajantes italianos para escrever a história de Portugal na época dos descobrimentos. A pesquisa histórica das trocas culturais entre italianos e portugueses, entre os séculos 15 e 16, só decolou aqui em Portugal há uns 30 anos, mas o historiador brasileiro já utilizava fartamente estes documentos em sua tese de mestrado de 1957.

Pesquisas recentes revelam, inclusive, que foram os relatos de viajantes italianos, que participavam em negócios portugueses, como os de Giovanni Battista Ramusio em *Navigazioni e Viaggio*, publicados em 1559 (obra, por sinal, citada por Sérgio Buarque), que tornaram conhecidas, em toda a Europa, a conquista dos mares e as descobertas portuguesas. Além disso, este repertório abundante de relatos permite reavaliar, histórica-

mente, de que modo foram desvanecendo-se na Europa as imagens mitológicas e lendárias do oriente e do continente africano.

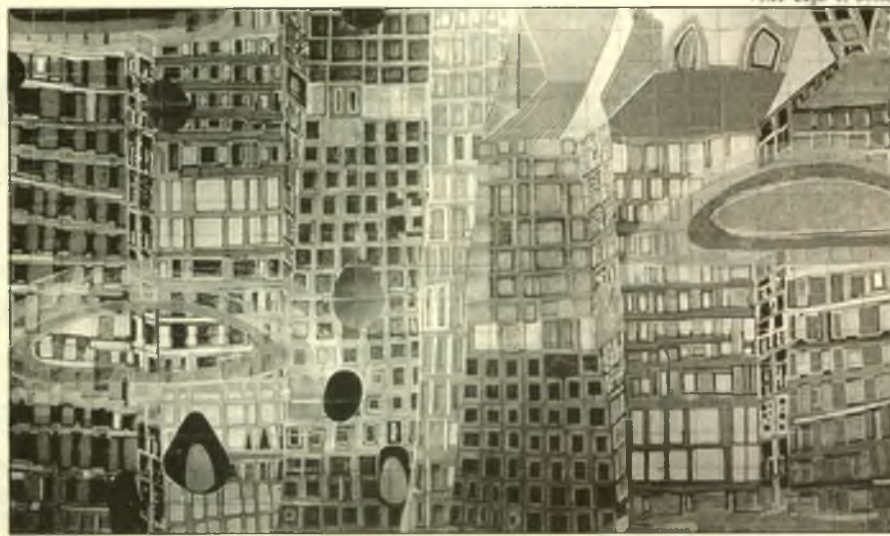
Este intenso intercâmbio comercial e cultural entre Portugal e Itália, não isento de suspeitas e traições, possibilitou, dentre outras novidades, a tradução para o português, em 1510, do relato de viagem de Marco Pólo, que permanecia guardado inédito no arquivo da Torre do Tombo, provavelmente, desde 1416, os primeiros anos da Dinastia de Avis, que marcou a separação de Portugal do Reino de Espanha.

Tem-se notícia de que este exemplar do livro de Marco Pólo foi trazido para Portugal por D. Pedro, irmão mais velho do Infante D. Henrique, o grande arquiteto das navegações portuguesas. Embora não tenha tematizado a presença dos italianos em Portugal, Sérgio Buarque utilizou, fartamente, estas fontes coletadas, provavelmente, em arquivos italianos e portugueses, no ano anterior à defesa de sua tese de mestrado.

Enfim, o tema das trocas culturais entre italianos e portugueses na época do renascimento é de considerável interesse historiográfico em Portugal. Apenas por curiosidade, dentre os italianos citados por Sérgio Buarque, destaca-se a presença especial do filósofo, geógrafo e cartógrafo Giovanni Botero, que, em 1591, dedicou-se à cartografia da Europa, da Ásia, da África e da América. As menções à cidade de Lisboa, como a quarta maior cidade da Europa, apareceram em seu tratado de política *Della Ragion di Stato* (1589).

Mas, além dessa obra, Giovanni escreveu também uma obra muito especial sobre as cidades, *Delle Cause della Grandezza e Magnificenza delle città* (1588) e *Relazione Universali* (1591). Um exemplar desta última está na sessão de obras raras da USP (<http://www.obrasraras.usp.br>).

Desenho em estação de metrô de Lisboa: oceanos como eixo temático



Fotos: Edgar de Decca

Escrevendo este comentário, acabo por deparar com um artigo do jornal *Diário de Notícias* de 10/11/2003, no qual o articulista reelabora as relações do passado com o presente, na figura do já citado D. Pedro, irmão do infante D. Henrique, que trouxe para Portugal o livro de Marco Pólo. Este viajante inveterado do século 15 teria sido, segundo o articulista António Valdemar, o primeiro a conceber um projeto político de integração de Portugal na Europa.

Sua vocação para as viagens possibilitou conhecer o universo político e cultural da Europa. Em carta ao seu irmão D. Duarte, datada de 1426, que ficou conhecida como *A carta de Bruges*, propõe uma série de medidas, destacando-se dentre elas o investimento público na área da educação, enfatizando que a cultura deveria prevalecer sobre o exercício puro e simples do poder.

Precursor das idéias reformistas e humanistas, este infante, que trouxe o livro de Marco Pólo para Portugal, também propôs medidas modernizantes para o país, a exemplo do que ocorria na Inglaterra e na França, como a promoção da ciência e da investigação, a reforma administrativa do Estado, o combate à ociosidade, e uma nova atitude diante do trabalho, à economia, à educação e à Universidade.

Parafraseando o escritor português Eduardo Lourenço, temos a impressão de que, hoje, Portugal precisa olhar para o futuro toda vez que se encontra com seu passado. Isto porque, para bom entendedor, não é preciso dizer o quanto esta imagem mítica e nostálgica de Portugal serviu para legitimar regimes políticos retrógrados e fascizantes. Há en-

tre os intelectuais portugueses das gerações mais recentes um enorme esforço para romper com este círculo nostálgico e saudosista. Esta atitude de olhar para o futuro parece-me muito bem evidenciada na política científica e intelectual do ISCTE.



Na última semana, o instituto concedeu o título de Doutor *Honoris Causa* para o intelectual francês Serge Moscovici, que desenvolve estudos seminais na área da psicologia social, dedicando-se também aos estudos de uma antropologia das sociedades contemporâneas. Não sem motivos, o ISCTE lhe concedeu este título. Trata-se de um pensador preocupado com a questão do indivíduo e das minorias ativas nas sociedades pós-industriais e que interfere de forma decisiva na renovação das ciências sociais em Portugal, reintegrando o país no cenário intelectual da Europa.

Historiador e professor do IFCH, Edgar Salvadori de Decca assumiu a cátedra Brasil-Portugal em Ciências Sociais no Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa (ISCTE), em Lisboa, em convênio firmado entre essa instituição e a Unicamp. A convite do *Jornal da Unicamp*, Decca aceitou o desafio de escrever semanalmente um relato de sua permanência na capital portuguesa.



Vista do Palácio da Pena na Serra de Sintra: profusão de estilos

UNICAMP

Universidade Estadual de Campinas

Reitor Carlos Henrique de Brito Cruz.

Vice-reitor José Tadeu Jorge.

Pró-reitor de Desenvolvimento Universitário Paulo Eduardo Moreira Rodrigues da Silva.

Pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários Rubens Maciel Filho.

Pró-reitor de Pesquisa Fernando Ferreira Costa.

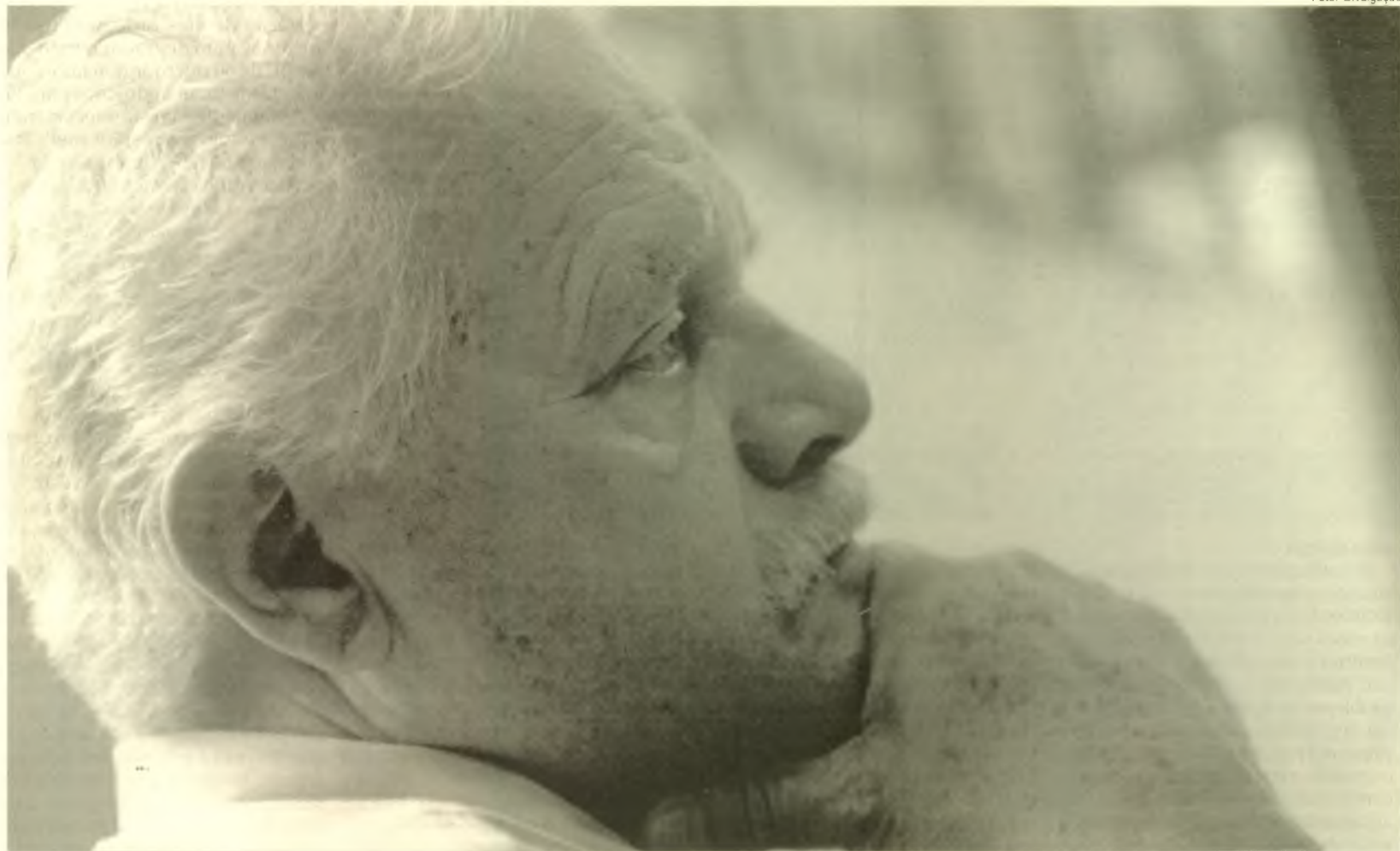
Pró-reitor de Pós-Graduação Daniel Hogan. Pró-reitor de Graduação José Luiz Boldrini.

Jornal da Unicamp

Elaborado pela Assessoria de Imprensa da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Periodicidade semanal. Correspondência e sugestões: Cidade Universitária "Zeferino Vaz", CEP 13081-970, Campinas-SP. Telefones (0xx19) 3788-5108, 3788-5109, 3788-5111. Fax (0xx19) 3788-5133. Homepage <http://www.unicamp.br/imprensa>. E-mail imprensa@unicamp.br. Coordenador de imprensa Eustáquio Gomes. Assessor Chefe Clayton Levy. Editor Álvaro Kassab. Redatores Antonio Roberto Fava, Isabel Gardenal, Luiz Sugimoto, Manuel Alves Filho, Maria Alice da Cruz, Nadir Peinado, Raquel do Carmo Santos, Roberto Costa e Ronei Thezolin. Fotografia Antoninho Perri, Neldo Cantanti e Dário Crispim. Edição de Arte Oséas de Magalhães. Diagramação Andre Luis Amarantes Pedro, Luis Paulo Silva. Ilustração Félix. Arquivo Antonio Scarpinelli. Serviços Técnicos Dulcineia B. de Souza, Edison Lara de Almeida e Hélio Costa Júnior. Impressão Prisma Printer Gráfica e Editora Ltda (19) Fone/Fax: 3229-7171. Publicidade JCPR Publicidade e Propaganda: (0xx19) 3295-7569. Assine o jornal on line: www.unicamp.br/assineju

Publicação reúne artigos de 23 autores e vai ser lançada dia 17 em seminário na Unicamp

Livro radiografa C&T no Brasil



Erney Camargo, presidente do CNPq, vai apresentar os programas do órgão durante o seminário

CLAYTON LEVY

clayton@retoria.unicamp.br

Quanto governo e iniciativa privada investem em ciência e tecnologia no Brasil? Quantos profissionais trabalham atualmente em pesquisa e desenvolvimento? Qual a evolução da produção científica brasileira nos últimos anos? Quais as áreas que mais avançam? Em que medida esta evolução tem resultado efetivamente em desenvolvimento tecnológico? Qual o ritmo da ino-

Entre os autores, cinco são da Unicamp

vação tecnológica nas empresas?

As respostas para estas e outras perguntas estão reunidas no livro *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*, que a editora da Unicamp

lança no dia 17 de novembro, no auditório da Biblioteca Central do campus. Apresentando dados inéditos, a obra faz uma radiografia do sistema de C&T no país, confirmando um cenário que expressa profundas distorções. Embora a participação do Brasil na produção científica mundial tenha aumentado de modo significativo nos últimos 20 anos, o país ainda não conseguiu transformar o conhecimento acumulado em tecnologia capaz de gerar riqueza e desenvolvimento.

Com cerca de 600 páginas, recheadas de gráficos e tabelas, a publicação reúne artigos de 23 autores. Entre eles, cinco são da Unicamp: o reitor Carlos Henrique de Brito Cruz e os professores Eliane Franco, Fernando Sarti, Rodrigo Sabbatini e Ruy Quadros. A organização ficou por conta do economista Eduardo Baumgratz Viotti, professor da Universidade Federal de Brasília (UnB) e consultor legislativo do Senado Federal para as áreas de políticas de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (leia entrevista nesta página). O economista, professor da Unicamp e secretário executivo do ministério da Ciência e Tecnologia no governo FHC, Carlos Américo Pacheco, assina a apresentação da obra. A iniciativa partiu do MCT, com apoio da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade (IBQP).

Para marcar o lançamento do livro, a Pró-Reitoria de Pesquisa da Unicamp organizou o seminário "Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil". O evento terá a participação do presidente do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), Erney Camargo, que apresentará os programas do órgão e responderá a perguntas da plateia.

Também participarão seis dos 23 autores que assinam os trabalhos publicados. São eles: o reitor da Unicamp, o organizador da obra, e os professores Jacqueline Leta e Sandoval Carneiro Júnior, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que falarão sobre produção científica e pós-graduação, e os professores Eduardo da Mota e Albuquerque, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Ruy Quadros e Rodrigo Sabbatini (Unicamp), que enfocarão a questão de patentes, inovação e conteúdo tecnológico das exportações e importações.

“Nosso crescimento tem fôlego curto”

Favorecer a criação de uma cultura em indicadores de ciência e tecnologia (C&T) e pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil. Com esse objetivo, os economistas Eduardo Baumgratz Viotti (UnB) e Mariano de Matos Macedo (UFPR) passaram os últimos dois anos organizando artigos e dados levantados por alguns dos maiores especialistas brasileiros em produção científica e desenvolvimento tecnológico. O resultado, reunido no livro *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*, agrega dados que podem auxiliar na definição de políticas para C&T e P&D no país. Em entrevista ao *Jornal da Unicamp*, Viotti falou sobre o trabalho e das expectativas para o setor.

JU – Qual o objetivo desse trabalho?

Viotti – Com esse trabalho, pretendemos fazer um balanço sobre o esforço para a constituição de um sistema de indicadores sobre C&T e P&D no Brasil. Além de sistematizar as informações disponíveis, apresentamos propostas para aperfeiçoar esse sistema.

JU – Os trabalhos são inéditos?

Viotti – Esse trabalho traz informações inéditas, mas esse ineditismo varia em função dos capítulos. Alguns deles tratam de indicadores já conhecidos, como por exemplo os números sobre investimentos em C&T. Mas há capítulos que tratam de indicadores novos, como o referente a recursos humanos na área de C&T e P&D.

JU – O senhor acredita que esse tipo de publicação pode funcionar como uma ferramenta para nortear a definição de políticas para C&T?

Viotti – Entendo que sim. Uma das preocupações que tivemos desde o início foi tentar tornar um pouco mais sólidas as bases empíricas do debate sobre C&T no Brasil.

JU – O trabalho revela que houve crescimento na produção científica nacional, principalmente através de artigos publicados, mas esse aumento não se transformou em desenvolvimento tecnológico, já que o número de patentes brasileiras ainda é baixo.

Como enfrentar essa situação?

Viotti – Diria que reverter essa situação constitui o grande desafio de nossa política científica e tecnológica para os próximos anos. Temos de descobrir como mobilizar a capacidade das empresas brasileiras para gerar desenvolvimento tecnológico.

JU – O desafio de transformar conhecimento em tecnologia?

Viotti – Isso mesmo. Há um descolamento entre essas duas coisas. A esperança é que o crescimento dessa produção científica, que está associado ao aumento na formação de doutores nas últimas duas décadas, possa resultar de alguma forma num maior desenvolvimento tecnológico da indústria brasileira e na geração de patentes. Mas no meu entendimento, isso não acontecerá de forma natural.

JU – Dependerá do que para acontecer?

Viotti – De políticas para o setor. É necessário que o país tenha uma

política ativa de ciência, tecnologia e inovação, capaz de fazer essa capacidade crescente frutificar em termos de desenvolvimento tecnológico.

JU – O livro, aliás, também aborda indicadores sobre o conteúdo tecnológico da pauta de exportações brasileiras.

Viotti – O estudo mostra em diversos aspectos que, com exceção da Embraer, o crescimento nas exportações brasileiras se deu principalmente em produtos de baixo conteúdo tecnológico e baixo valor agregado, como carnes, açúcar e óleo de soja. Isso é bom, mas por outro é problemático porque são produtos que crescem no mercado internacional a uma taxa muito pequena. Na última década, a taxa de crescimento desses produtos no mercado internacional foi de apenas 0,5% ao ano. Isso significa que o nosso crescimento nessas áreas tem fôlego curto, enquanto produtos de maior complexidade tecnol-

ógica crescem a taxas que chegam a 20% ao ano. Precisamos desenvolver um esforço, e esse é um esforço da empresa brasileira e do governo, para aumentar o conteúdo tecnológico dos produtos da nossa pauta de exportações.

JU – Mas isso depende da conjuntura econômica.

Viotti – Claro. Não é algo simples de se fazer. No passado, havia a esperança de que a simples liberalização do comércio traria resultados significativos. E, hoje, uma das grandes preocupações dos analistas decorre do fato de que o resultado não foi o esperado. Para que o país continue a aumentar as exportações temos de aumentar o valor agregado de nossos produtos, participar de mercados para produtos de maior conteúdo tecnológico, que crescem a taxas maiores. Isso tem de resultar de um esforço articulado entre o governo e o setor empresarial.

Os números de um desafio

Os números revelados pelo livro também impõem um desafio para o Brasil: estabelecer políticas adequadas para que a crescente produção científica resulte em desenvolvimento tecnológico. De 1981 a 2000, o número de artigos científicos publicados por autores nacionais subiu 400%, passando de 1.889 para 9.511. Com isso, em apenas 20 anos, a participação do Brasil na produção científica mundial passou de 0,44% para 1,44%.

Apesar da evolução numérica da produção científica nacional, em 2000 foram registradas apenas 98 patentes brasileiras nos Estados Unidos, enquanto a Coreia do Sul, que tem uma produção científica equivalente à brasileira, registrou 3,3 mil no mesmo ano. Ou seja, o Brasil já sabe fazer ciência, mas ainda não aprendeu a transformá-la em crescimento econômico.

O livro também apresenta o resultado de um cuidadoso esforço de revisão das séries históricas referentes aos investimentos públicos em P&D, além do primeiro levantamento sobre dispêndios da iniciativa privada no setor. Os números mostram que os recursos destinados pelo governo federal caíram de R\$ 2,49 bilhões em 1996 para R\$ 2,36 bilhões em 2001, o que equivale a uma taxa média de variação negativa de 1,04% ao ano.

De acordo com o levantamento, tal decréscimo ocorreu basicamente entre 1996 e 2000, já que em 2001

ocorreu uma forte recuperação (+ 8,69%), em razão da entrada em operação dos Fundos Setoriais do MCT. Já os dispêndios com pós-graduação foram estimados em R\$ 1,74 bilhão em 1999 e R\$ 1,87 bilhão para o ano 2000. No campo da iniciativa privada, levantamento inédito feito pela Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) revelou que o valor dos dispêndios do setor em P&D no ano 2000 foi da ordem de R\$ 4,5 bilhões.

Embora os investimentos em P&D ainda estejam muito longe do ideal, o livro revela alguns indicadores animadores. Um deles é a publicação, pela primeira vez no país, de uma estimativa sobre recursos humanos em C&T, realizada de acordo com o Manual de Camberra, que é a metodologia internacionalmente utilizada para este tipo de levantamento. Esse número foi estimado em 12,5 milhões de pessoas em 1999, o que, segundo o estudo, é um montante expressivo. “E, por exemplo, superior aos 15 países da União Européia, tomados individualmente, com exceção da Alemanha, que possuía 18 milhões até aquele ano”, diz o livro.

Em termos relativos, porém, os recursos humanos brasileiros representavam em 1999 apenas 15,7% do total da população economicamente ativa, o que representa uma proporção inferior a todos os países da União Européia.

Expectativa é que biorremediação complemente e otimize os atuais sistemas de tratamento de efluentes das empresas

Fungos e bactérias degradam corantes poluidores

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Pesquisadores da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp estão buscando na própria natureza a solução para um dos principais problemas da atualidade: a poluição ambiental. Em escala laboratorial, eles empregam fungos e bactérias para reduzir ou até mesmo eliminar substâncias potencialmente nocivas para o solo, a água e o ar. Uma das vertentes dessa linha de pesquisa está voltada para degradação de corantes sintéticos utilizados pela indústria têxtil. A expectativa dos especialistas é que dentro de alguns anos o processo, conhecido tecnicamente como biorremediação, possa complementar e otimizar os atuais sistemas de tratamento de efluentes das empresas, diminuindo assim a agressão ao meio ambiente.

De acordo com a professora Lúcia Regina Durrant, coordenadora dos estudos, os corantes sintéticos são muito usados pela indústria têxtil. Atualmente, existem cerca de 10 mil tipos deles, cada um com uma estrutura molecular diferente. Quando lançadas num curso d'água, essas substâncias provocam graves danos ambientais. A presença de apenas 1 miligrama de corante por litro de água já é suficiente para colorir pelo menos parcialmente um manancial. Resultado: a luz solar deixa de atingir as plantas aquáticas, o que impede que elas promovam a fotossíntese e se reproduzam adequadamente. Como consequência, os peixes têm a oferta de alimentos e oxigênio reduzida.

Fungo produz enzima que "devora" poluentes

Os corantes, que contêm elementos tóxicos, também podem atingir



Foto: Antoninho Perri

A professora Lúcia Regina Durrant (centro) e os pesquisadores Hélio Kamida e Elisângela Franciscon: buscando soluções na natureza

uma estação de captação e tratamento de água, situação que comprometeria o abastecimento da população. Além disso, essas substâncias tendem a contaminar o solo próximo ao manancial. Nesse aspecto, surge um outro problema, esclarece a professora Lúcia. Segundo ela, algumas bactérias presentes no solo ajudam a degradar o corante, porém podem produzir compostos carcinogênicos. Estes, ao atingirem a água e o solo, representarão uma ameaça para as culturas agrícolas, uma das bases da alimentação de homens e animais.

Cogumelos – Uma das alternativas para tentar evitar essa seqüência de problemas, conforme os pesquisadores da FEA, está no uso de microrganismos para degradar os corantes sintéticos. Em sua tese de doutorado, co-orientada pela professora Regina Monteiro, do Centro de Energia Nu-

clear para Agricultura (CENA), de Piracicaba, Hélio Kamida utilizou cogumelos comestíveis para essa finalidade. O fungo, em seu estágio vegetativo, produz uma enzima capaz de "devorar" as substâncias poluentes. Kamida partiu de uma coleção de 14 espécies anteriormente selecionadas por uma colega que também fazia o doutorado, para trabalhar com apenas duas. De acordo com ele, a degradação provocada pelas enzimas, confirmada por testes químicos, pode ser acompanhada visualmente.

Para realizar seu experimento, o pesquisador coletou amostras de efluentes de uma indústria têxtil de Americana. Em seguida, ele usou um substrato a base de bagaço de cana para aplicar o fungo. Por último, misturou ambos. "O que nós pudemos verificar foi que, conforme o fungo cresce, a água vai descolorindo. Não chega a ficar translúcida,

mas o tom azul marinho cai para um alaranjado", explica. Além de comprovar a capacidade de degradação dos fungos, Kamida também tomou o cuidado de verificar se o processo produziria compostos tóxicos. Na opinião dele, esse método é especialmente indicado para ser utilizado junto ao lodo gerado pelo tratamento dos efluentes industriais.

A empresa que colaborou com os estudos de Kamida, por exemplo, produz entre 6 e 8 toneladas desse material ao dia. Os rejeitos normalmente são recolhidos por empresas especializadas e levados para um aterro industrial. "Essa solução é complicada, pois além de ajudar a reduzir a vida útil dos aterros, ainda aumenta o risco de contaminação do solo e do lençol freático pelo corante presente no lodo, através da lixiviação", afirma. Também preocupada com a destinação dos rejeitos da indústria têxtil, Elisângela Fran-

cisccon, que está elaborando sua dissertação de mestrado, tem usado bactérias para degradar o lodo. Ela partiu de 60 microorganismos, que mais tarde foram reduzidos para 17.

Atualmente, ela está selecionando aqueles que se prestam melhor à biorremediação. Alguns sequer foram identificados ainda. Além disso, a aluna de pós-graduação também está pesquisando maneiras de reduzir o volume do lodo. O material, ensina Elisângela, nada mais é do que uma massa celular composta por inúmeros microorganismos. Para combatê-los, ela investiga que nutrientes podem ser adicionados ao lodo, de modo a aumentar a produção das bactérias "faxineiras". Estas, em maior número, "devorariam" as inimigas, reduzindo assim o volume total dos rejeitos industriais.

Em tese defendida recentemente pela pesquisadora Suelma Feijó, verificou-se que essas bactérias produzem biosurfactantes, uma espécie de emulsificante, que também é empregado pelas indústrias alimentícias e de cosméticos, na produção de sorvetes e cremes. Em contato com os poluentes, a substância torna-os solúveis, facilitando assim a sua remoção por medida complementar. De acordo com a professora Lúcia, esses estudos deverão ser complementados por outros, até atingirem uma escala piloto, que reproduzirá as condições encontradas na indústria.

O passo seguinte já compreenderá a transferência de tecnologia para a iniciativa privada. "Mas isso ainda vai requerer alguns anos", prevê. Ela destaca, porém, que a biorremediação já é aplicada em larga escala em países desenvolvidos, como os Estados Unidos e algumas nações europeias. As pesquisas desenvolvidas pela equipe da FEA contam com o financiamento da Fapesp, Capes e CNPq.

Estudo indica fármacos sem efeitos colaterais contra gota

LUIZ SUGIMOTO
sugimoto@reitoria.unicamp.br

Quem sofre de "gota" deve achar irônico este nome que sugere coisa minúscula, mas que batiza doença tão dolorida. O processo natural de destruição de células do corpo, para que novas células se instalem, resulta em substâncias que precisam ser expelidas. O ácido úrico é uma dessas substâncias e sai pela urina. O acúmulo de ácido úrico no sangue, por causa da produção excessiva ou porque sua eliminação é deficiente, ataca principalmente as articulações, começando em geral pelo pé, com dor súbita e aguda, inchaço e vermelhidão. Pode subir ao joelho, dedos da mão, punho e cotovelo. No estágio crônico, prejudica órgãos como rins e fígado, havendo risco de deformidades irreversíveis nas articulações.

O químico Saulo Luís da Silva informa que a droga mais usada contra a gota, que acomete perto de 2% da população mundial, é o allopurinol. Ocorre que o medicamento pode causar severas reações alérgicas, dentro de um conjunto de aspectos fisiológicos que se denominou Síndrome da Intolerância ao Allopurinol (SAI). Entre outros efeitos, a SAI se caracteriza por febres, comprometimento renal e hepático, lesões eritematosas (a vermelhidão na pele), e estuda-se ainda sua influência o processo da catarata. "É importante descobrir novas drogas ou derivados para evitar tantos efeitos maléficos em pacientes que dependem do allopurinol, sem no entanto diminuir a eficiência no tratamento da doença", afirma o pesquisador.

Saulo da Silva procura fazer sua parte. Ele realizou a modelagem molecular de derivados de fenilpirazóis e flavonóides, que nos testes mostraram resultados animadores quanto à eficácia destes compostos na inibição da enzima xantina oxidase (XO), uma das principais responsáveis pelo desenvol-

vimento da gota. Ambas as classes de compostos, aparentemente, atuam sem produzir aqueles danos severos – o que precisa ser comprovado em testes complementares. A tese de doutorado, defendida no Instituto de Biologia (IB) da Unicamp, foi orientada pelo professor Sérgio Marangoni. "A xantina oxidase é a enzima que produz ácido úrico, a partir de um substrato chamado hipoxantina. A ação do allopurinol está em ocupar o lugar da hipoxantina no sítio ativo da enzima, interrompendo a produção de uratos (forma fisiológica do ácido úrico) e também, indiretamente, de radicais livres", simplifica.

Encontrar mecanismos moleculares semelhantes em fenilpirazóis e flavonóides foi o objetivo de Saulo da Silva. Para que compreendamos melhor seu trabalho, o pesquisador explica que, quando os alvos são enzimas que causam doenças ou mal-estar como a xantina oxidase, procura-se localizar um ponto de ação para alguma substância que iniba esta atividade, evitando o acesso do substrato ou ainda alterando a estrutura da enzima e impedindo a ligação do mesmo. "A técnica de modelagem molecular é usada para o desenho racional de drogas. Estudamos aspectos estruturais e energéticos da molécula: ângulos e distâncias entre átomos, eletronegatividade, calores de hidratação e formação, volume e área, dentre vários outros. A modelagem, em resumo, mostra as propriedades de uma molécula que devem ser salientadas ou suprimidas para aumentar sua ação como fármaco", ilustra.

Sem a modelagem molecular, observa o químico, o processo de produção de um medicamento torna-se mais lento e dispendioso, além de depender da sensibilidade do pesquisador, quando não da sorte para se encontrar uma modificação estrutural interessante. "A utilização desta técnica associada com métodos estatísticos, os chamados métodos qui-

miométricos, permite ao químico sintético indicar as moléculas com maior probabilidade de apresentar bons resultados e descartar aquelas que provavelmente não teriam efeitos importantes. A indústria farmacêutica mantém grandes grupos de pesquisas que utilizam o desenho racional de drogas, com intuito de otimizar o processo de descoberta de novas moléculas farmacologicamente ativas, reduzindo assim os custos das pesquisas", acrescenta.

Estratégia – Os derivados fenilpirazólicos avaliados por Saulo da Silva são sintéticos, ao passo que os flavonóides encontram-se em quantidades apreciáveis nas plantas, alimentícias ou não. "Como os flavonóides fazem parte da nossa dieta diária, muitos pesquisadores se dedicam a entender melhor suas ações biológicas e seus possíveis efeitos farmacológicos. Além da capacidade de inibir a xantina oxidase, também foram relatados importantes efeitos antioxidativos, antitumorais e antiulcerogênicos", lembra o químico.

Para a análise, Saulo da Silva utilizou dois métodos. No primeiro, mais tradicional, as moléculas foram desenhadas e otimizadas no vácuo. No segundo, uma nova forma de abordagem estrutural de inibidores enzimáticos não-protéicos, as moléculas foram otimizadas estruturalmente dentro do campo de força criado pelo cristal da enzima. "As diferenças entre os métodos, principalmente as energéticas, não foram significativas. Mas o segundo método resultou em uma análise estrutural mais interessante, pois aproxima o inibidor de sua melhor conformação de interação com a enzima", explica.

De acordo com o pesquisador, a mesma estratégia utilizada para desenhá-lo allopurinol pode servir para evitar possíveis efeitos colaterais de outros fármacos quimioterápicos derivados das bases purinas, a exemplo dos utilizados no aciclovir.



O químico Saulo Luís da Silva: modelagem molecular teve resultados animadores

Modelagem molecular pode evitar graves reações

Quatro pesquisadores analisam as transformações registradas no país a partir de estatísticas recentes

Mais velho e mais urbano

Foto: Eduardo Beck/ AAN



De acordo com as projeções, a taxa de fecundidade, que teve uma queda de 11% entre 1991 e 2000, continuará declinando até ficar estável por volta de 2050

ÁLVARO KASSAB

kassab@reitoria.unicamp.br

Está nas estatísticas: a população brasileira ficou mais velha e mais urbana. Os números mostram também que a taxa de fecundidade registra, ao longo dos últimos anos, quedas mais abruptas do que as previstas por especialistas. As projeções apontam também que seremos 250 milhões em 2050. A reboque do seminário transdisciplinar Espaço e População, promovido de 13 a 15 de novembro pelo Núcleo de Estudos da População (Nepo) da Unicamp e pela Abep, o *Jornal da Unicamp* ouviu os pesquisadores Elza Berquó (Nepo/Unicamp), José Eli da Veiga (FEA/USP), José Marcos Pinto da Cunha (Nepo/Unicamp) e Nazareth Wanderley (UFPE). Nesta e nas duas próximas páginas, os quatro especialistas fazem uma leitura das transformações verificadas na sociedade brasileira contemporânea e discutem as contribuições da demografia para a construção de um país mais justo.

JU – A taxa de fecundidade vem caindo sistematicamente no país. Essa curva descendente, iniciada na década de 70 e provocada sobretudo pela esterilização em massa de mulheres, jogou por terra projeções feitas por especialistas. Temos hoje um país menos populoso, tendência que será mantida nas próximas décadas. Há quem diga que isso pode resultar num país mais desenvolvido e, conseqüentemente, mais justo. Isto é certo?

Elza Berquó – Não concordo. Em primeiro lugar, coloco os métodos anticoncepcionais, inclusive a esterilização que agora está normatizada, na área dos direitos reprodutivos de mulheres e homens. Isso não tem a ver necessariamente com desenvolvimento. Um fato importante a salientar é o rejuvenescimento da fecundidade no Brasil. A fecundidade por faixa etária caiu em todas as idades. Teve uma queda de 11% entre 1991 e 2000 e vai continuar declinando para estabilizar possivelmente em 2050, num valor que é 1,83%. Essas são as estimativas das Nações Unidas e o IBGE concorda com isso.

Comecei a mexer e trabalhar com essas informações, divulgadas recentemente e que integram os microdados do censo 2000, porque passou a ser difundida no Brasil, inclusive por muita gente importante, a idéia de uma associação entre os grotões de pobreza e uma suposta volta à explosão demográfica. Achei um descalabro.

Na verdade, a fecundidade continua caindo, embora a queda agora não seja tão vigorosa como foi antes, já que agora tem pouca gordura para tirar. Para ser contra essa colocação que surgiu por aí, mostrei que a queda da fecundidade

total, entre 1990 e 2000, foi maior entre as mulheres mais pobres, negras, nordestinas e menos escolarizadas.

O que pretendo dizer com rejuvenescimento é que o único grupo etário no qual a fecundidade não caiu, pelo contrário, aumentou 25%, é o de jovens de 15 a 19 anos. E nessa faixa etária, em que grupo mais aumentou? Entre as mulheres jovens mais pobres, negras, menos escolarizadas e que moram nas regiões metropolitanas do Sudeste.

Tenho um argumento para esse rejuvenescimento. Em 1980, o peso da fecundidade das jovens de 15 a 19 anos, no universo da fecundidade total, era de 9%. Em 1991, esse peso passou para 14%. E, em 2000, chegou a 20%. Então, se o peso do grupo mais jovem cresce dentro da fecundidade total, significa que nós estamos rejuvenescendo a fecundidade. Isso porque, no grupo de 20 a 34 anos, o peso da fecundidade permaneceu inalterado em 70%, de 1980 a 2000. Portanto, esse grupo, que é o maior, continua com o mesmo peso na pirâmide. Já o grupo de 35 anos ou mais, que representava 21% do total da fecundidade em 1980, passa a representar 16%, em 1991, e 12% em 2000.

Há então uma inversão. Quem mais pesa na fecundidade total é a fecundidade das mulheres jovens, caindo o peso das mulheres mais velhas. Por outro lado, o que me garante que esse aumento da fecundidade das jovens não vai alterar substancialmente a taxa geral de fecundidade, que certamente continuará caindo?

Isso porque, quando olhamos o peso das mulheres – não de fecundidade – de 15 a 49 anos, que estão na faixa reprodutiva, vou observar

que o grupo de 15 a 19 anos, que representava 23% em 1980, passa a representar 19%, em 1991, e 17% em 2000. Ou seja, o peso relativo da população jovem na população total, em idade reprodutiva, vem pesando cada vez menos. Traduzindo: a fecundidade das jovens pesa cada vez mais, mas esse grupo, em termos populacionais, tem um peso cada vez menor.

Em termos de mulheres, o grupo de 35 anos ou mais, que representava 27%, em 1980, passou a 31%, em 1991, e a 35% em 2000. Esse grupo de mulheres mais velhas pesa mais na população total em idade reprodutiva, enquanto as mais jovens pesam menos. Se o grupo mais velho tem fecundidade que pesa menos, ocorre o inverso no que diz respeito à população. Já o grupo de mulheres de 20 a 34 anos, cujo peso na fecundidade não se alterou em 20 anos, teve da mesma forma seu peso inalterado populacionalmente. Não será, portanto, esse grupo o responsável pelo equilíbrio. Há, então, uma compensação desses dois grupos extremos.

José Eli da Veiga – Essa relação mecânica entre demografia e desenvolvimento está sempre errada. Ninguém vai poder concordar com isso. Em algum momento, independentemente dos métodos utilizados, e por força da melhora das condições de vida, essa inversão da taxa ia acontecer. Isso foi registrado em todos os países. É o que a gente chama de transição demográfica.

A discussão é a seguinte: compensa ou não acelerar esse proces-

so? Acho que é uma discussão válida, já que muitas vezes as taxas de natalidade são superiores justamente onde há mais miséria. Porém, afirmar que segurar a população vai deixar o país mais desenvolvido, é absurdo. A desigualdade teria aumentado de qualquer forma, com maior ou com menor taxa de natalidade.

Se diminui a taxa de natalidade, dá para dizer apenas que diminui o volume dos miseráveis. Desigualdade, porém, é outra coisa. Pode ter desigualdade, por exemplo, em países que estão perdendo população. Contingente de pobreza em números absolutos é uma coisa, desigualdade é outra. Essas duas coisas não caminham juntas. Pobreza é um conceito absoluto de números de pessoas abaixo de um determinado patamar de bem-estar. A pobreza pode estar diminuindo e a desigualdade aumentando, e vice-versa.

Um fato importante é o rejuvenescimento da fecundidade no Brasil

José Marcos Pinto da Cunha – Definitivamente, a resposta é não.

Sou contra qualquer tipo de visão neomalthusiana. Mesmo que eu considere que uma população menor seja de fato mais manejável – ninguém em sã consciência pode negar isso –, esse não é o problema do Brasil. Nos anos 70, que foram o grande momento de se pensar o controle da natalidade, se dizia justamente isso – que os países subdesenvolvidos precisavam reduzir a sua natalidade, porque cresciam muito rapidamente, o que poderia complicar o desenvolvimento.

Vemos hoje o Brasil com uma taxa de crescimento com a meta-

de do que era nos anos 70, mas muito mais desigual do que o daquela época. A comunidade demográfica brasileira naquela época colocava-se muito claramente com relação a isso em oposição a certas intervenções de algumas ONGs que pediam o controle da fecundidade por meio de programas de controle.

A questão não era o tamanho populacional, era muito mais complexa. Nada melhor que o tempo para mostrar que realmente a comunidade tinha razão. Essa visão neomalthusiana não se sustenta sob hipótese nenhuma, porque hoje somos um país muito mais desigual. Isso é o que mais entristece. Somos um país crescendo a níveis muito baixos, sobretudo se compararmos a alguns países desenvolvidos.

Os 175 milhões de brasileiros estão muito maldistribuídos. A heterogeneidade territorial, em termos socioeconômicos, do Brasil é muito grande. Isso implica num volume de movimentos migratórios importantes. Trata-se de um componente que vem se dando desde os anos 50. A população é também maldistribuída, mas isso tem que ver muito com a heterogeneidade e a desigualdade regionais, que são fortíssimas.

Nazareth Wanderley – Vou opinar como cidadã. A falta de planejamento familiar não é o nosso maior problema, mas faz parte de um problema maior. Quando vejo famílias com 10, 11 filhos, é algo que me assusta. Penso que a Igreja Católica é muito responsável por isso. Ela se recusa a enfrentar o problema, por suas próprias razões.

Continua nas páginas 6 e 7

'Os demógrafos caminha

Continuação da página 5

JU – O envelhecimento da população brasileira impõe novos desafios. Quais seriam os mais relevantes?

Elza Berquó – Em primeiro lugar, o envelhecimento é mais feminino. Porque são as mulheres que vivem mais e, em geral, não estão na companhia de um marido ou companheiro nessa fase mais adiantada da vida. Acredito que é preciso levar em conta que o envelhecimento não tem conotações e conseqüências iguais para homens e mulheres. As mulheres devem ser levadas em conta inclusive em políticas públicas, porque elas vão viver durante muitos e muitos anos. A diferença da expectativa de vida hoje em dia é de sete anos.

Os homens, como reciclam as suas mulheres, estão na maioria das vezes na companhia de mulheres, quando chegam à velhice; e essas companheiras são mais jovens do que eles. Os homens, portanto, terão, na velhice mais avançada, quem cuide deles, ao contrário das mulheres.

Acho que esse é um elemento importante na visão do envelhecimento. Quando falo em políticas públicas, não estou me referindo apenas à saúde. Falo também na questão da habitação, do aumento da renda, enfim, políticas sociais que levem em conta que há uma vulnerabilidade própria da mulher ao envelhecer.

José Marcos Pinto da Cunha – São vários desafios, mas antes gostaria de dar uma relativizada quando o demógrafo fala em processo de envelhecimento. Isso não quer dizer que o Brasil está ficando velho, mas sim que o país está deixando de ser uma população de muitos jovens. Nossa pirâmide está numa tendência de reduzir sua base, formada por crianças e jovens até 14 anos, que está perdendo peso. Com isso, o grupo mais velho ganha peso relativo. Na verdade, a população está deixando de ser menos jovem. Mas, hoje, a maioria da população brasileira está na faixa de adultos jovens.

De qualquer forma, a população idosa no Brasil é a que mais cresce. Sua taxa de crescimento está em cerca de 6% a 7% ao ano, enquanto a população total cresce a 1,6%. Acho que a questão do envelhecimento por si só deveria ser colocada sempre. A atenção ao idoso não deveria ser uma preocupação apenas porque a população agora está envelhecendo.

Por outro lado, o aumento da longevidade e a redução da população mais jovem acabam gerando um conjunto de desafios. Nós estamos com aquilo que os demógrafos chamam de janela de oportunidades. Uma delas é que se pode começar a pensar com mais força na questão do idoso. Os desafios serão, sobretudo, em termos de médio e longo prazos. No longo prazo, a questão é reduzir muito a relação entre a população ativa e inativa, que é o que acontece hoje nos países europeus. Eles estão enfrentando um problema sério. A Espanha e a Itália, por exemplo, estão com a pirâmide praticamente invertida. Isso tem implicações seriíssimas no mercado de trabalho. A relação de dependência econômica está tomando números complicados, o que já implica a crise da previdência, como se discute, por exemplo, na França.

O país envelhecendo no longo prazo significa que vamos ter problemas graves, como a Previdência, a questão do mercado de trabalho e uma terceira questão, que considero a mais importante, que é a atenção à saúde do idoso, que é muito mais complexa e muito mais cara. É muito mais difícil você trabalhar com a saúde do idoso do que você controlar uma doença infecciosa. Isso vai exigir um grau de investimento muito mais forte, e não sei se o Brasil está preparado.

Sem contar os desafios sociais. Não sei se o Brasil está preparado para acolher o idoso da maneira que pre-

cisa ser acolhida. Não só em termos da aposentadoria, mas também no que diz respeito a espaços possíveis para que ele continue se integrando, inclusive no mercado de trabalho.

Há, sim, desafios, mas não mais importantes daqueles que tínhamos no passado. Os focos é que são diferentes. Nossas preocupações de hoje não serão a do futuro. Espera-se, por exemplo, que, em 2025, a população idosa vá responder por 15% da população brasileira, que deverá ser de 250 milhões. Trata-se de um número importante.

Devemos ficar atentos para as experiências dos países europeus, que estão entrando em crise. Hoje, eles precisam fazer o que Elza Berquó chama de "transfusão demográfica", por conta do déficit de mão-de-obra. Eles estão desesperados, já que as mulheres não querem mais ter filhos. Isso significa que a base da pirâmide deixa de ser preenchida.

JU – Nos anos 70, o êxodo rural ganhou destaque e, hoje, o tema está na berlinda com novos contornos. A dicotomia urbano/rural passou a ser objeto de estudo em diversas áreas. Dá para dimensionar a importância do tema, dizer quais são as novas características das relações entre o urbano e o rural e no que elas colaboram para o desenvolvimento do país?

Elza Berquó – Sinceramente, acredito que houve uma melhoria das condições de vida da população idosa que vive na área rural. Hoje em dia eles têm um salário, que serve de elemento inclusive para nuclear a família em torno dessa pessoa idosa que tem esse salário todo mês. Este é um elemento que faz com que você mantenha na área rural uma população também envelhecida.

Agora, quando a gente pensa na questão da fecundidade, temos uma fecundidade bastante diferencial na área rural. Está diminuindo, mas ainda é elevada. Essa também é uma questão que não se pode deixar de levar em conta. Não há dúvida de que esse movimento campo-cidade foi se acentuando com a falta de opções. Entretanto, acredito que, com a produção familiar, com o agronegócio, o rural continuará tendo o seu papel e merece realmente a atenção do governo.

Por outro lado, o rural que se tem hoje não é a mesma coisa do rural de antigamente. São muitas as atividades que acontecem no rural, mas que não são rurais. Até para efeitos comparativos, é preciso interpretar o significado desse corte, que vem mudando.

José Eli da Veiga – A primeira coisa que a gente precisa discutir é a própria expressão êxodo rural. Na verdade, o que houve nos anos 70 foi um êxodo agrícola. Muita gente saiu da agricultura e, portanto, migrou. Mas é discutível a maneira como se entende a migração rural urbana, porque no Brasil existe uma maneira de classificar o que é rural e urbano que é a única no mundo e é absurda.

Por exemplo: a migração para regiões metropolitanas ou até para aglomerações não-metropolitanas, ou para centros urbanos (como é o caso de Piracicaba, que é uma cidade que se urbanizou sozinha e está cercada de rural), pode ser vista como êxodo rural. Agora, se contabilizarmos muito também quem, por exemplo, saiu do sítio e foi morar na sede de um município com 10 mil habitantes. Isso foi contado como êxodo rural. Isso simplesmente é um despatatório. Essa é a questão central. Portanto, não se trata tanto de se discutir as relações urbano-rural de outra forma.

Significa, sobretudo, esclarecer a população brasileira, particularmente o pessoal mais informado, de que há uma deformação na maneira como se contabiliza o urbano e o rural no Brasil. Não vejo como você pode plani-

ficar o desenvolvimento tendo uma idéia falsa sobre o país.

A maneira de se calcular o grau de urbanização originou-se numa norma legal de um decreto-lei de Getúlio Vargas, de 1938. Ele já era obsoleto quando foi criado. Só que o equívoco, na época, era compreensível. Por quê? No Brasil, até a república, tinha uma regra muito clara do que era a cidade, do era a vila, etc. Era uma regra semelhante à de Portugal, por causa do império. Com a república, houve uma espécie de liberdade. Cada estado começou a ter uma regra, começou a ficar meio confuso.

Nada melhor para pôr essas coisas em ordem do que uma boa ditadura... Não tem discussão, o sujeito baixa um decreto-lei, define, pronto e acabou. Na ocasião, era necessária uma regra geral para o país todo, até porque, inclusive, havia sido na época criado o IBGE. O censo demográfico de 1940 estava para ser feito; ou se tinha uma coisa bem clara ou ia dar confusão. Dá até para entender.

Por que a regra foi tão simplista? Eles imaginaram que, em todos os municípios que existiam na época, as sedes seriam cidades. É um equívoco natural. Agora, depois disso, em 1950, em 1960, esse negócio começou a ficar absurdo. E, mais recentemente, ficou mais ainda com a criação de um número imenso de municípios – o Brasil tem 5.562. Se você considerar que a sede de todos esses municípios são cidades, e que as sedes dos distritos desses municípios são vilas, é uma negócio completamente maluco.

Acho então que essa é uma questão central. Não vejo como nós podemos planejar o desenvolvimento e, sobretudo, formular boas políticas públicas, em geral, com uma visão tão deformada do Brasil. O que mais se repete, quase todo o dia ouço alguém falar ou escrever isso, é que o Brasil seria 82% urbano. Esse cálculo é maluco.

José Marcos Pinto da Cunha – Há quase um consenso de que a dicotomia urbano/rural tenha se esgotado. Ela não dá mais conta de você captar todas as especificidades em termos de assentamentos humanos. No caso do Brasil, é muito difícil você falar num único urbano e num único rural. Se for pensar do ponto de vista de forma de reprodução social, a gente sabe que são diferentes nesses contextos, seja lá como chamemos – de urbano, rural, semi-urbano, suburbano, rural de extensão, etc.

Sabemos que há significativas diferenças e nesse sentido é importante que a gente discuta os assentamentos humanos até para pensar em políticas de desenvolvimento e em ações de políticas públicas, sem desprezar as vocações regionais. Pensar e discutir isso vai muito além do que uma simples discussão acadêmica. Dentro desse contínuo entre o rural e o urbano, existem várias situações.

Mesmo para categorias parecidas, encontraremos uma diversidade enorme. O urbano rural paulista certamente é muito diferente do rural do Mato Grosso ou da Amazônia. O importante é entender um pouco melhor o que a dicotomia não ajuda a perceber, sobretudo porque vemos esses dois espaços se inter-relacionando e, digamos, entrando um no outro.

Há trabalhos, por exemplo, que mostram que atividades não-agrícolas estão sendo desenvolvidas no rural, porque novas preferências vão surgindo. Os urbanitas começam a buscar as zonas rurais para morar. Observamos o mesmo fenômeno do ponto de vista do rural. As condições para a agricultura familiar do pequeno proprietário não são nada satisfatórias para poder dar condições para a pessoa permanecer lá.

Acabamos encontrando então um movimento pendular, de pessoas que têm a terra, mas que precisam ficar na cidade uma parte do tempo para poder conseguir algum tipo de subsistência. Essas duas realidades estão cada vez mais interligadas. Acho que isso abre espaço para muitas discussões. Esse foi inclusive um dos objetivos do seminário [*Transdisciplinar* –



Quem

Fotos: Neldo Cantani



Elza Berquó

A demógrafa Elza Berquó é fundadora do Núcleo de Estudos da População (Nepo) da Unicamp, onde coordena o Programa de Saúde Reprodutiva e Sexualidade. Coordena a Área de População e Sociedade do Cebrap e é presidente da Comissão Nacional de População e Desenvolvimento (CNPDP).



José E. da Veiga

José Eli da Veiga é professor titular da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo (FEA/USP). É autor dos livros Cidades Imaginárias (Editora Autores Associados, 2002) e A Face Rural do Desenvolvimento (Editora da Universidade, 2002)

Espaço e População].

Há uma nova configuração espacial no Brasil. O rural hoje está sendo invadido por urbanitas. Entretanto, há uma discussão que é de caráter mais estatístico-administrativo que é o fato de todo município, toda unidade administrativa precisar ter uma população urbana, por menor que seja. Alguns defendem que as configurações precisam ser redefinidas, até porque acreditam que há uma sobreaglomeração do urbano no Brasil.

Concordo em certo sentido com essa visão, mas também há que se pensar que, para definir o urbano/rural,

não basta pensar apenas em critérios estatísticos, de volumes ou de densidade. Há que se pensar também em funções. Acho que num lugar longínquo da Amazônia pode haver centros urbanos pequenos, mas que de fato exercem funções urbanas.

No Brasil, a classificação estatística do urbano/rural é administrativa. É o prefeito que determina qual o perímetro urbano. Você tem cidades que não mudam seu perímetro urbano durante anos. Isso pode gerar falácias estatísticas. Você pode achar que está crescendo o rural, mas é simplesmente uma expansão urbana. Isso acontece

m sobre o fio da navalha'

Foto: Patricia Santos/ Folha Imagem



Longe de ser um universo à parte, o mundo rural é hoje cruzado pelos embates da sociedade brasileira contemporânea

focada a questão do rural e do urbano, mostram o quanto é importante pensar em estratégias de desenvolvimento e de inclusão. É preciso que seja mais bem definido do ponto de vista demográfico o tamanho do problema. A compreensão precisa ser clara e fidedigna. Acho que o IBGE avançou nos últimos censos ao desagregar um pouco melhor a questão do rural. Há uma categoria, por exemplo, que se chama "rural de expansão urbana". É claramente uma ocupação de tipo urbana. Trata-se de uma discussão ampla e que permite várias leituras. Está em pauta não só no Brasil, como também na comunidade acadêmica internacional.

Nazareth Wanderley – O ponto de partida parece evidente: a referência ao mundo rural é pertinente para a apreensão das dimensões significativas da sociedade brasileira na medida em que ele é percebido em suas particularidades e através de diversos laços de integração com a sociedade desenvolvida.

Questões centrais em debate hoje na sociedade brasileira, tais como a pobreza, a cidadania, os direitos, a segurança alimentar, a propriedade, as novas faces do trabalho, perpassam de alguma forma o mundo rural. Longe de ser um universo à parte, o mundo rural é hoje cruzado pelos embates da sociedade brasileira contemporânea e constantemente atualizado a partir da presença de redes, de movimentos e organizações sociais, locais, nacionais e internacionais, que estimulam a circulação em mão dupla dos temas globais ao plano local.

Defendo, e não estou sozinha nessa posição, que o mundo rural é uma qualidade para a sociedade. Desenvolver o rural é a preservação dessa qualidade. Esse debate não está apenas no Brasil, é fortíssimo no mundo todo. No Brasil, aliás, é uma discussão bem diluída. Justamente porque há uma visão do meio rural como um espaço da grande máquina, dos 100 milhões de toneladas. Em grandes extensões, você só vê o dono das máquinas é o veterinário. Não tem gente naquele lugar, então não tem problema ambiental, não tem problema social, não tem problema da terra. É uma falsa imagem.

JU – Ao contrário do verificado no Brasil, a demografia ocupa um papel central nos países desenvolvidos. Por que isso não ocorre no país e em que áreas os estudos demográficos poderiam servir – ou serem – de ferramentas no que diz respeito às políticas públicas?

Elza Berquó – Depois da Conferência do Cairo, que aconteceu em 1994, o governo FHC criou a Comissão Nacional de População e Desenvolvimento, que hoje em dia é um órgão colegiado do Ministério do Planejamento. É formada por dez integrantes de ministérios e por oito membros da sociedade civil. Qual é a finalidade dessa comissão, que presido há nove anos? É exatamente ser um elemento para trazer ou levar, para os ministérios, através do debate e do levantamento de questões e metas, a importância que representa o binômio população e desenvolvimento na formulação, no monitoramento e na avaliação de políticas públicas.

Isso existe no Brasil. Essa comissão é também um órgão importante na relação do Itamaraty com os outros países. Quando chega uma solicitação das Nações Unidas, essa comissão é ouvida, esses 18 membros opinam, e o Itamaraty dá o encaminhamento de acordo com essas opiniões. Por outro lado, o desenvolvimento da demografia no Brasil é muito mais recente do

que a registrada em outros países.

Nos Estados Unidos, por exemplo, a demografia no século 20 se desenvolveu muito, mas atrelada aos recursos que foram colocados nas melhores universidades americanas, que por sua vez, promoveram estudos nos países em desenvolvimento. O objetivo era o controle da natalidade. Esse papel foi muito criticado na América Latina, inclusive temos trabalhos sobre isso. Essas coisas macularam um pouco a imagem da demografia.

O demógrafo caminha sobre o fio da navalha, já que todos os conhecimentos, decisões e atividades são políticos. Tudo tem conseqüências políticas. Além disso, a demografia tem uma herança perversa. Por quê? Sua herança é puritana, controlista e eugênica. Levou muito tempo para que se pudesse dar a volta por cima. Demorou, como costume dizer, para que deixasse cair os véus e para que realmente a parte importante da demografia viesse à tona e pudesse ser utilizada da melhor maneira possível.

Os programas de pós-graduação são recentes. Tivemos no Brasil um período de silêncio de informação demográfica, que foi de 1960 a 1980. Quando o governo militar assumiu, esse censo de 1960 só foi divulgado em 1978 e, assim mesmo, incompleto, como o é até hoje. Ficamos quase 20 anos sem informações sobre a situação do Brasil. Isso fez com quem trabalhava nessa área ficasse sem matéria-prima para fazer estudos e análises.

O caso da população negra no Brasil é emblemático. O censo de 1970 foi realizado, mas também só foi publicado lá para frente. O governo militar eliminou a informação sobre cor, sob a alegação de que isso era preconceituoso. Nós ficamos 20 anos sem informação sobre a população negra no Brasil. Fomos dar conta, em 1980, que 45% da população do Brasil era autodeclarada negra. Portanto, ela tem um poder de luta política que nem ela sabia que tinha. Isso veio de análise demográfica.

O reconhecimento foi tardio porque a disciplina só se desenvolveu no Brasil muito mais tarde. Tudo foi desmontado na ditadura militar. O surgimento do Nepo, que tenho a honra de ter criado, ocorreu em 1982. A Unicamp abrigou-o depois de a USP ter perdido a oportunidade de ter um curso de pós-graduação em demografia. E continua até hoje sem ter o curso.

Os centros de demografia foram criados nesses períodos. O Cedeplar (Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional/UFMG) surgiu um pouco antes. Um outro fato que acho diferente é que cada grupo que se forma tem a marca do grupo que o criou. No Cedeplar, o foco sempre foi a economia. O nosso grupo do Nepo tem um peso grande na área de matemática, estatística e sociologia. E a Ence (Escola Nacional de Ciências Estatísticas/RJ), que é uma pós-graduação ligada ao IBGE, e é de uma certa forma uma escola de governo, nasceu com essa vocação. Acho superinteressante que nós tenhamos essa diversidade. Acho que há mercado para demógrafos, tanto que a procura é grande para a pós-graduação.

José Eli da Veiga – A pergunta está totalmente certa. Quando a gente vê o grau de detalhes que os estudos demográficos têm por exemplo na França, na Inglaterra e nos Estados Unidos, é de impressionar como se despreza o assunto aqui. Nós temos bons demógrafos e bons bancos de dados. No caso do Estado de São Paulo, por exemplo, é impressionante o que se tem de dados bons, precisos e completos.

A demografia poderia servir de ferramenta, sim. Vou dar um exemplo bem claro. Hoje existe uma grande discussão no país sobre se faz sentido que esses municípios pequenos tenham câmaras municipais, que ficam hoje com 6% do orçamento do município. De tudo que o governo federal transfere para os municípios – 6% vai para a câmara. Tem gente que diz que esse é um dos principais mecanismos de concentração de renda no Brasil.

Tem um monte de gente que vive nesses municípios, que fica escandalizada com os salários dos vereadores, e assim por diante.

No fundo, trata-se da grande questão da relação dos três níveis da Federação. Como a Constituição não foi regulamentada e o Brasil é *sui generis* nesse sentido, de ter uma federação tripartite, há todo um leque de discussões sobre como é que se dá a relação entre municípios, estado e governo federal. Trata-se de uma questão muito complicada. Os municípios vivem normalmente de transferências através dos fundos de participação, do Fundef, e de outros mecanismos.

Muitos desses municípios, e aí não importa se eles foram criados recentemente ou não, estão perdendo população. É discutível que eles devam continuar existindo. Deveria ter alguma fórmula que permitisse a fusão de municípios, por exemplo. Toda a discussão sobre federalismo implica um bom conhecimento das migrações, etc, até para que se possa formular alguma regra em relação a isso.

Estive recentemente no México, por exemplo, e a maneira como eles lidam com essas estatísticas demográficas é muito diferente. Especialistas fizeram um cálculo que, por exemplo, não existe no Brasil. Calcularam todas as transferências de recursos destinados ao rural. Depois, fizeram um cálculo inteligente da população rural, baseado em critérios modernos. A partir daí, foi feita uma comparação para ver se era equivalente o conjunto que as políticas governamentais transferiam para o México rural e qual era o peso demográfico do México rural. No Brasil, não dá para fazer isso. Nem sequer sabemos o que é rural ou não.

José Marcos Pinto da Cunha – De fato, é essa a leitura. A demografia em outros países tem um papel importante, até porque muita gente sabe o que significa o ser demógrafo. Nos Estados Unidos, a quantidade de universidades que têm curso de demografia é impressionante. No Brasil, temos apenas três grupos de programas de demografia, que sempre foi um recorte de pós-graduação, já que não é uma disciplina de graduação em nenhum lugar do mundo.

Nos últimos cinco anos, entretanto, a demografia tem ganhado um peso importante. Sinto que tem sido reconhecida como uma disciplina importante, tanto que projetos de EIA-Rima têm explicitadas as participações dos demógrafos. Esse crescimento é uma coisa de retroalimentação. A comunidade demográfica foi crescendo, e a possibilidade e a capacidade de trabalho também.

Como o demógrafo trabalha com um objeto que é nitidamente social, sua capacidade de agregar várias disciplinas é grande. Então são médicos-demógrafos, economistas-demógrafos, sociólogos-demógrafos, e assim por diante. Existe uma preocupação de entender os fenômenos e de devolver à academia e ao poder público suas interpretações. Estamos crescendo muito nesse sentido.

Sinto que os planejadores, em particular a administração pública, vêem que o demógrafo trabalha de uma forma que eles precisam. Quando se fala em população, em crescimento demográfico, estamos falando de demandas. Sou otimista com relação ao futuro da demografia. Por outro lado, o demógrafo ainda está acomodado na coisa pública. São poucos os casos de profissionais atuando na área privada. Isso preocupa um pouco porque diminui o campo de atuação.

A função do demógrafo vai muito mais além do que falar qual é a população brasileira. Isso precisa ser entendido. A demografia avançou muito em várias áreas, dialoga com a antropologia, a medicina, a economia, etc. Sua abrangência está crescendo.

Nazareth Wanderley – Não me parece evidente que os estudos demográficos no Brasil sejam tão relegados. Tenho impressão que há um crescente interesse pelos estudos populacionais.

quem



José M. P. da Cunha

José Marcos Pinto da Cunha é coordenador e pesquisador do Núcleo de Estudos da População (Nepo) da Unicamp. É docente dos cursos de graduação e pós-graduação do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Unicamp. Desenvolve pesquisas sobre migração e redistribuição espacial da população.



Nazareth Wanderley

Nazareth Wanderley é doutora em sociologia pela Universidade de Paris X. Foi professora de sociologia rural durante 20 anos no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) da Unicamp. É professora colaboradora do programa de pós-graduação em sociologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Desenvolve pesquisas sobre o mundo rural e agricultura familiar.

muito claramente no estado de São Paulo, nas regiões metropolitanas de Campinas e São Paulo, por exemplo. O rural cresce nessas regiões, mas é um rural falso. Trata-se de uma expansão urbana – e, por algum motivo, essa área não foi reclassificada.

Essa informação pode ser falaciosa e pode levar a conclusões errôneas. Da mesma forma, pode levar a equívocos de se pensar soluções únicas para um rural que é essencialmente heterogêneo. Estou convencido que a agricultura familiar é uma saída importante para milhões de brasileiros. É a forma como eles podem se manter.

A gente vê que a agricultura familiar está cada dia mais se esvaindo, diminuindo. O Mato Grosso, que é uma área que foi colonizada nesses termos, hoje é uma das regiões que menos têm agricultura familiar no Brasil. As implicações são claras em virtude do volume migratório, que chamo de sustentabilidade demográfica. No MT, o poder de incorporação das pessoas que vêm do rural é muita pequena. A atividade agrária exige cada vez mais espaço.

A concentração da terra no Brasil também é algo impressionante. Acho que são elementos que, quando en-

Unicamp e Secretaria de Estado da Educação desenvolvem projeto com 1.600 docentes do ensino médio e fundamental

Programa aperfeiçoa capacitação de professor da rede de ensino da região

ANTONIO ROBERTO FAVA
fava@reitoria.unicamp.br

Uma ação conjunta com a Secretaria de Estado da Educação, a Unicamp está desenvolvendo um trabalho com um propósito definido: elevar a capacitação de 1.600 professores que atuam em estabelecimentos do ensino médio e fundamental da região de Campinas. O programa, denominado *Teia do Saber*, teve início no último dia 11 outubro e deverá estender-se até 20 de dezembro próximo. O *Teia do Saber* é ministrado por 57 professores de sete unidades de ensino e pesquisa da Universidade

A idéia básica de toda essa concentração de esforços é oferecer à população uma escola pública de qualidade e, por conseqüência,

Programa envolve 57 docentes da Unicamp

possibilitar que seus alunos sejam municiados de práticas e competências que os habilite de maneira eficiente para o mercado de trabalho. Isso, no entanto, só pode ser possível se os alunos tiverem uma boa formação escolar, por meio de bons professores de escolas da rede. E é isso o que a Unicamp, em conjunto com a Secretaria do Estado da Educação, está buscando.

É a primeira vez que a Unicamp mantém parceria com a Secretaria de Estado da Educação, num projeto com tais características. O objetivo do *Teia do Saber*, de acordo com o pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários, professor Rubens Maciel Filho, é capacitar esses professores para que tenham acesso a um conteúdo didático mais atualizado e mais aprofundado em suas respectivas áreas de atuação dentro do ensino médio e fundamental. "Ao mesmo tempo em que, além do conteúdo, tenham



O professor Fernando Arantes, coordenador acadêmico do *Teia do Saber*, praticas inovadoras

O pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários, professor Rubens Maciel Filho: acesso a conteúdo didático atualizado



acesso às novas formas de ministrarem suas aulas, de maneira que os temas e assuntos abordados possam ser transmitidos mais facilmente aos seus alunos", ressalta Maciel.

Tal processo envolve um exercício de cooperação entre as várias unidades de ensino da Unicamp, que tem tido bastante participação, de maneira que, além de propiciar um aumento na capacitação dos docentes em relação aos conteúdos, há utilização de novas ferramentas de ensino, para que possam, de modo efetivo, conseguir passar o seu conhecimento aos estudantes. "Essa é uma das vertentes que a Pró-reitoria de Extensão tem apoiado e vislumbrado como necessária para atender a uma demanda legítima da sociedade ao que se refere a um melhor ensino nas escolas públicas por meio da capacitação de seus docentes e dos

assistentes-técnicos pedagógicos," explica o professor Maciel.

Processos educacionais – O *Teia do Saber* tem ainda o objetivo de aprimorar a metodologia do professor em sala de aula. "Ou seja, não vamos, evidentemente, suprir o conteúdo do professor, porque o programa pressupõe que ele, como docente, já o domine ao longo dos anos. Independentemente de disciplina, o programa trata especificamente de métodos para que o professor aprimore, sempre, a forma de apresentar seus conhecimentos, utilizando novos processos educacionais e recursos didáticos adequados, além de métodos modernos de laboratórios, por exemplo. Tudo isso vai colaborar para que o professor tenha uma visão científica melhor e mais abrangente de suas disciplinas", diz o professor Fernando Arantes, coordena-

dor acadêmico do Programa *Teia do Saber*, pela Unicamp.

Um bom exemplo de medidas que tendem a melhorar a capacidade dos professores é a utilização de recursos de multimídia, entre eles, computadores e fitas de vídeo. "Enfim, que os professores tenham um exemplo dentro da universidade para que possam aplicar no seu dia a dia, quando estiverem numa sala de aula", observa Arantes. O Programa *Teia do Saber* se propõe ainda a possibilitar ao professor ambientes de aprendizagem que garantam, por exemplo, a atualização permanente para o uso de novos métodos voltados para práticas inovadoras (desenvolvimento de experimentos que possibilitem a absorção de fundamentos, integração de áreas de conhecimentos) e para o uso de materiais didáticos que atendam às necessidades de aprendizagem de crianças e jovens.

O desenvolvimento de competências para a utilização de novas tecnologias a serviço da aprendizagem compreende ainda um outro objetivo do *Teia do Saber*: a escolha de práticas de avaliação como instrumento de acompanhamento do trabalho docente e do aluno, com seus avanços as dificuldades.

Essa ação conjunta procura manter sob os seus cuidados todas as crianças e jovens, de modo a fazer com tenham acesso à cultura, à arte, à ciência, ao mundo do trabalho. Busca ainda educá-los para o convívio social e solidário, o comportamento ético, o aprimoramento pessoal, além de instruí-los para a valorização da vida. O êxito desse empreendimento requer o preparo intelectual, emocional e afetivo dos profissionais nele envolvidos. Por essa razão é que a Secretaria do Estado da Educação está priorizando, entre suas ações, a formação dos educadores que atuam nas escolas do Estado.

Jornada é de 80 horas

O professor Arantes revela que estão participando desse programa da Secretaria de Estado da Educação aproximadamente 20% do professorado, que representam mais de 200 mil docentes de professores da rede do Estado em outras universidades. Na Unicamp, as aulas, com duração de 8 horas, são ministradas aos sábados. Até ao final do ano os professores/alunos terão cumprido uma jornada de 80 horas de aula. As aulas se destinam a professores que atuam de 1ª a 4ª séries e os demais do ensino fundamental, de 5ª a 8ª, voltados para o ensino da matemática, língua portuguesa, física, química, biologia, geografia e história. As aulas estão sendo ministradas na Faculdade de Educação (FE), com 16 turmas, no Instituto de Estudos de Linguagem (IEL), com 14 classes, e as demais distribuídas por salas do Imecc e do Ciclo Básico.

Alunos promovem evento sobre comunicações ópticas

RAQUEL DO CARMO SANTOS
kel@unicamp.br

As comunicações ópticas foram as responsáveis para que a Internet chegasse ao patamar que está. Dentro em breve, em dois ou três anos, a crise financeira que atinge a área de telecomunicações deve cessar e, com isso, alavancar ainda mais a velocidade das comunicações. E o que defende o americano Iván Kaminow e o francês Emmanuel Desurvire, nomes conhecidos mundialmente na área de comunicações ópticas e que deram importantes contribuições em pesquisas.

Evento teve mais de cem inscrições

De acordo com Kaminow, apesar da crise, as pesquisas não pararam. Ele explica que muitos laboratórios estão se desfazendo dos equipamentos adquiridos a preços baixos, na tentativa de reaver parte dos investimentos que realizaram. "Isto é uma boa notícia, pois as universidades americanas e européias estão conseguindo se equipar melhor para desenvolver pesquisas", esclarece. A má notícia, segundo o especialista, é que muitos profissionais especializados estão sem emprego.

Além de Desurvire, da Alcatel (Paris), Kaminow, da Kaminow Light-



O norte-americano Ivan Kaminow (à esquerda) e o francês Emmanuel Desurvire: otimismo

wave Technologies (Estados Unidos) e do alemão Hans-Peter Nolting, da Henrich-Herz Institut (Alemanha), diversos pesquisadores do CPqD, PUC-Rio de Janeiro, Universidade

Federal do Espírito Santo, Universidade Federal de Pernambuco e Unicamp estiveram reunidos, na Universidade, por quatro dias – de 13 a 16 de novembro – para discutir o passado, o presen-

te e o futuro das comunicações ópticas. O workshop "Ciência e Tecnologia em Comunicações Ópticas" foi promovido integralmente por um grupo de estudantes de pós-graduação em Fi-

sica e Engenharia Elétrica, denominada OSA Student Chapter.

O pró-reitor de Pesquisa, professor Fernando Ferreira Costa, parabenizou os alunos pela iniciativa e destacou a importância de ser um evento de alta qualidade. O diretor do Instituto de Física Gleb Wataghin, professor Daniel Pereira, também se mostrou satisfeito com a iniciativa dos alunos. "Não é comum na Universidade estudantes organizarem eventos de relevância acadêmica e de importância social como este", afirma. O professor Christiano Lyra, diretor da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, ficou impressionado com a ousadia demonstrada pelos alunos ao montarem o programa que considerou "de grande porte e sofisticação". Segundo ele, este tipo de iniciativa, "só enche de alegria a Universidade".

Em mais de cem inscrições recebidas, cerca de 50% foram participantes ligados à empresa. Para o presidente do Chapter, Lázaro Padilha, este é um bom indicador de que as expectativas foram superadas. Andrés Rieznik, também membro da entidade, destacou que foram perdidas muitas horas de estudos e pesquisas. "Mas, com certeza, o aprendizado que tivemos, ao longo da organização, foi muito frutífero".

Como se fosse filme, pesquisadora conta porque o Brasil brilha pouco no cenário capitalista mundial

Deus e o diabo na terra do capitalismo tardio

Esse obscuro objeto do desejo

A pesquisadora vê o Estado capitalista como um obscuro objeto do desejo. Segundo ela, as análises sobre o Estado no capitalismo ainda são obscuras, não resultando em consenso dentro das ciências sociais, sobretudo em se tratando do capitalismo tardio. "Este capítulo traz também uma reflexão sobre a globalização e o futuro dos Estados nacionais. Minha tese é de que estes continuam sendo muito importantes. É difícil imaginar uma estrutura capitalista mundial sem Estados nacionais como centros decisórios", opina.

Sem destino

Neste capítulo em que avalia o papel do Estado nos processos de industrialização latino-americanos, Angelita Souza detecta como principal deficiência no capitalismo do continente a não conformação de um capital nacional capaz ou disposto a financiar o desenvolvimento interno. "No Brasil, não se viu a fusão do capital financeiro com o capital produtivo, que no primeiro mundo permitiu formar as grandes corporações", observa a pesquisadora.

Tomando a era Vargas, o governo JK e o governo Geisel como três momentos privilegiados da história econômica brasileira, a autora procura identificar os limites políticos (conferidos pela luta política no interior da formação social do país) com o processo de industrialização nacional. Ela se atém especialmente nos entraves políticos para a concretização do sonho de "Brasil-potência" idealizado pelos governos militares, fundamentalmente pelo governo Geisel.

Os melhores anos de nossas vidas

Dos anos 1930 até a década de 1970, o Brasil cresceu de forma extraordinária, mas perdeu uma oportunidade histórica de desenvolver um capitalismo voltado para o fortalecimento da estrutura produtiva nacional, articulado ao capital estrangeiro de forma realmente associada. Angelita Souza recorda que, no pós-guerra, a conjuntura externa era altamente favorável, em função da concorrência intercapitalista, com europeus e asiáticos tentando ganhar mercado na periferia dominada pelos Estados Unidos. "Podíamos ter jogado melhor e perdemos", lamenta.

Juscelino Kubitschek até que se esforçou em campo. Sem recursos internos para seu projeto de progresso acelerado, ele atraiu primeiramente empresas européias, obrigando os norte-americanos a também virem, e instalou uma indústria de bens duráveis sem endividamento externo. Mas JK sustentou seu projeto com emissão de moeda, o que levou ao descontrole total da economia mais à frente, vitimando João Goulart.

Áta-me

Os militares saíram da caserna para acabar com os movimentos populares e também para resolver a pendenga em torno do modelo de desenvolvimento, em favor do grande capital monopolista, nacional e transnacional. Roberto Campos e Octávio Bulhões, ministros do primeiro governo militar, instituíram os mecanismos de articulação dependente com o mercado internacional. Em seguida, Delfim Netto, identi-



A cientista social Angelita Matos Souza: "No Brasil, não vemos a fusão do capital financeiro com o capital produtivo"

ficando na fraqueza do sistema financeiro nacional o maior problema do processo de industrialização, incentivou o fortalecimento e centralização do capital bancário. "O sistema bancário cresceu e floresceu graças a esta política de apoio, mas sobretudo com a intermediação da entrada de recursos externos", diz Angelita Souza.

O governo Geisel compõe a tese central do estudo, por representar um divisor de águas na história do capitalismo brasileiro. Naquele momento, nossa economia foi definitivamente atrelada ao mercado financeiro internacional, tendo como contra-face interna a especulação financeira. Era muito atrativa a abundância de dinheiro no mercado, a juros baixíssimos, e o Brasil viu-se atado por uma costura feita aqui dentro, combinando os interesses dos bancos, que lucravam com a intermediação, e dos empresários produtivos, que precisavam de capital de giro.

"A 'ciranda financeira' abriria caminho para a implosão do famoso tripé da economia brasileira desde o governo JK – empresas estatais, capital estrangeiro e capital nacional –, com posterior desmonte da 'pata forte' do tripé, as estatais, e a redução ainda maior do espaço econômico para a 'pata fraca', o capital nacional. Ironicamente, era o capital nacional que o governo Geisel, com o II PND, propunha fortalecer", aponta a professora.

A regra do jogo

O que aconteceu depois, em 1979, é que os EUA dobraram a taxa de juros interna e o dólar foi supervalorizado, levando à ban-

carrota os países que pagavam seus compromissos externos nesta moeda. Especialistas alertaram exaustivamente os condutores da política econômica de que qualquer inversão dos rumos da política mundial levaria à quebra da periferia capitalista. A inversão aconteceu e a década de 1980 foi perdida.

Geisel, tido como o presidente de "melhor índole" entre os generais, abria mão do discurso nacionalista, sem poder conter a articulação dos que lucravam com o endividamento. "Não discuto se ele tinha ou não boa vontade. O fato é que não havia como mudar a regra do jogo. O IIPND, que vislumbrava o sonho de 'Brasil-potência', não deu certo porque o jogo era ditado por esta articulação entre capital bancário nacional e internacional", afirma.

Os deuses vencidos

Para Angelita Souza, razões políticas levaram o governo Geisel a apostar numa política desenvolvimentista: queria manter o crescimento elevado, a fim de não perder as eleições e evitar que os militares saíssem como fracassados. Porém, o primeiro setor a abandonar o

Foto: Neido Cantani

LUIZ SUGIMOTO

sugimoto@reitoria.unicamp.br

O Brasil montou o parque industrial mais integrado da América Latina, mas não conquistou melhor inserção na estrutura capitalista mundial, como fizeram outros países de capitalismo tardio, caso da Coreia do Sul. Por que? Angelita Matos Souza, cientista social e cinéfila, apresenta respostas em sua tese de doutorado em Economia Aplicada, sob o sugestivo título de Deus e o diabo na terra do sol (leitura política de um capitalismo tardio). A paixão pelo cinema levou a autora a atenuar o tom obrigatoriamente acadêmico também no decorrer dos capítulos, relacionando episódios do processo de desenvolvimento do país com filmes de sucesso, como será visto a seguir.

De Getúlio Vargas aos governos militares

Para compreender porque o processo de industrialização brasileiro não tirou o país da lista das nações periféricas e dependentes, Angelita Souza voltou a fita até o início do processo de industrialização com Getúlio Vargas, nos anos 1930, revendo-a até a parte

protagonizada pelos presidentes militares, com ênfase no governo Geisel. Em foco, o Estado e seu papel no sonho da modernização, completando-se o tripé com o capital nacional e o capital estrangeiro. "O Estado brasileiro foi ao mesmo tempo deus e diabo. Deus, porque sempre foi visto como onipotente, dotado de força transformadora, capaz de induzir e conduzir o processo de desenvolvimento. Diabo, porque sua presença acentuada na economia bloqueou a formação de uma burguesia empreendedora, dando lugar a um empresariado avesso ao risco e dependente dos governos", afirma.

Angelita Souza observa que esse Estado forte, contraditoriamente, mostrou-se fraco no enfrentamento dos interesses das forças economicamente dominantes (atrasadas ou modernas), sendo incapaz de cobrar resultados e impor perdas ao grande capital privado, nacional ou estrangeiro. "O caráter conservador da transição, optando-se sempre pelos caminhos de menor resistência, levou ao desperdício de oportunidades para a efetivação de reformas necessárias à democratização do capitalismo brasileiro, condição básica para o progresso social", critica.

barco foi o empresariado produtivo nacional, contrariado com os rumos assumidos pela política econômica de incentivo ao endividamento externo que, entre outras coisas, obrigava à importação de equipamentos, em prejuízo da nossa indústria.

A iniciativa privada, cujo lucro e evolução foram sustentados com recursos públicos, começou a criticar duramente o regime militar, aderindo a campanhas antiestatização e pela redemocratização. "A partir daí, assistimos à falência do Estado desenvolvimentista. Deus deixou de existir. Não apenas no Brasil, mas nos países latino-americanos em geral, os deuses acabaram vencidos pelos rumos da economia internacional", avalia a pesquisadora.

A comilança

"No grande banquete, as forças dominantes comeram até a morte do cozinheiro", ironiza Angelita Souza. Em *A Comilança*, último capítulo da tese, a professora faz um paralelo

entre o governo Geisel e o governo Lula, verificando que as propostas são as mesmas: fortalecimento da estrutura produtiva nacional, incentivo à exportação, combate às desigualdades sociais e regionais. "Ocorre que a situação externa, hoje, é enormemente mais desfavorável do que nos 'melhores anos'. Se naquele bom momento não foi possível, seria agora? Lula aposta em sua figura para garantir apoio político, mas o carisma, sem ações que agradem as massas com ganhos materiais, dissolve-se rapidamente", alerta. Se não houver pulso na direção do capítulo que começa, a professora antevê um título: "Amargo regresso".

Tese: Deus e o diabo na terra do sol (leitura política de um capitalismo tardio)
Bolsista: Angelita Matos Souza
Unidade: Instituto de Economia
Orientador: José Ricardo Barbosa Gonçalves (IE/Unicamp)
Agência: Fecamp (financiamento inicial do projeto)

ASSOCIAÇÃO DOS MUTUÁRIOS DE CAMPINAS E REGIÃO

- Sua Defesa nos Contratos Irregulares
- Redução de Prestação e Saldo
- Perícia Contábil
- Atendimento Gratuito
- Leilão

Sede: Av. Moraes Sales, 1340 - 1º e 2º Andares - Centro - Campinas - SP
Visite nosso site: www.amucamp.com.br - Convênio com estacionamento
Fone (19) 3255-7503



Nova versão do equipamento desodoriza leite de soja, e resíduo antes descartado pode ser usado para produzir carne vegetal

A segunda geração da 'Vaca Mecânica'

MANUEL ALVES FILHO

manuel@reitoria.unicamp.br

Em 1977, o professor Roberto Hermínio Moretti, da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA) da Unicamp, começou a estudar, a pedido da então primeira-dama de Mato Grosso, uma maneira de extrair leite de soja. Até ali, a mulher do governador e algumas amigas utilizavam prosaicos liquidificadores para produzir a bebida, utilizada para incrementar a alimentação de crianças carentes do Estado. Depois de alguns meses de muitos estudos e testes, o pesquisador finalmente concebeu um equipamento capaz de processar até 200 litros de leite por hora. Passados dois anos, a tecnologia foi adotada pelo então prefeito de Campinas, Francisco Amaral, que a chamou de "Vaca Mecânica". O invento, bem como o seu apelido, ganhou o mundo. Atualmente, está presente em inúmeras cidades brasileiras e em vários países, como Cuba e Angola.

Patente já está sendo registrada

A despeito do sucesso da invenção, que passou a ser produzida comercialmente e cuja operação foi aprimorada ao longo dos últimos anos, restava ainda uma questão a ser resolvida. A aceitação do leite nunca foi total por parte dos consumidores, em virtude do cheiro e do gosto característicos da soja, tidos por muitos como intoleráveis. Incansável, o professor Moretti seguiu buscando uma solução para o problema. Recentemente, ele desenvolveu, com o auxílio de um de seus alunos de doutorado, Roberto Machado de Moraes, um sistema para desodorizar a bebida, que foi incorporado ao equipamento. Criou, por assim dizer, a segunda geração da "Vaca Mecânica", cuja patente já está sendo registrada. A máquina, em fase final de montagem, entrará em operação no início de dezembro, junto às Centrais de Abastecimento S.A. (Ceasa-Campinas), presidida por Mário Biral.

A nova versão da "Vaca Mecânica" apresenta, ainda, uma outra função importante. O equipamento separa, por meio de centrifugação, o leite do resíduo sólido da soja. Este último, anteriormente descartado, agora pode ser utilizado para produzir carne vegetal, dando origem a hambúrgueres, quibes, almôndegas e recheios para pastel e massas. Segundo o professor Moretti, 25 quilos de soja são suficientes para produzir 200 litros de leite e 60 quilos de carne vegetal por hora. Isso equivale a mil merendas, cada uma composta por um copo de leite de 200 mililitros e um sanduíche com um hambúrguer de 50 gramas. "Essa refeição supre 48% das necessidades diárias de uma criança", afirma o especialista da FEA.

E o melhor: tudo isso a um custo de aproximadamente R\$ 0,15 por merenda, o mesmo valor gasto atualmente para alimentar os alunos das escolas públicas brasileiras, que têm consumido, em média, uma carga nutricional três vezes menor. O desenvolvimento da segunda geração da "Vaca Mecânica" só foi possível, conforme Moretti, graças ao envolvimento do professor do Instituto de Economia (IE) da Unicamp, Walter Belik, que tomou conhecimento do projeto e o apresentou aos gestores do programa Fome Zero. Estes, por sua vez, aprovaram o uso do equipamento na campanha e obtiveram financiamento para a sua construção junto ao Grupo Brasilinvest. Até então, a máquina vinha sendo montada de forma lenta, com boa parte dos recursos saída do bolso do próprio Moretti.

Conforme o docente da FEA, o primeiro exemplar da nova Vaca Mecânica será repassado para a Prefeitura de Campinas a preço de custo, algo em torno de R\$ 55 mil. Ele calcula



O professor Roberto Hermínio Moretti, da FEA, ao lado do equipamento: novas opções

que para montar uma mini-usina para a produção de merendas, que incluiria ainda uma padaria e a unidade para fabricar a carne vegetal, seriam necessários mais R\$ 45 mil. Tudo isso num espaço de apenas 50 metros quadrados, área proporcional à de uma quitinete. "Como essa mini-usina pode trabalhar até 20 horas ininterruptas, reservando quatro horas para limpeza e manutenção, uma prefeitura pode ter ao final de cada dia até 20 mil merendas. Se também levarmos em conta que a Vaca Mecânica produz refeições que apresentam um valor nutricional três vezes maior do que o das merendas atuais, isso equivale dizer que estaremos produzindo três vezes mais com o mesmo custo", compara o professor Moretti.

O especialista da Unicamp destaca que ao leite de soja podem ser adicionadas várias frutas, melhorando ainda mais o sabor e o valor nutricional. Uma pesquisa realizada para a tese de doutorado de Rosane da Silva Rodrigues, também coordenada por Moretti, resolveu um problema nesse sentido. Anteriormente, as frutas ácidas não podiam ser misturadas ao leite, pois este coagularia. Rosane, porém, desenvolveu uma nova tecnologia que misturou, com sucesso, a polpa do pêssego à bebida. "A partir dessa tecnologia, outras frutas ácidas poderão ser incorporadas ao leite de soja, como o abacaxi, o morango, a manga, o maracujá, entre outras", esclarece.

Moretti adianta que o funcionamento da "Vaca Mecânica" é relativamente simples. Segundo ele, duas pessoas, uma de nível médio e outra de nível básico, são capazes de operá-la, a partir de um curto treinamento. Em relação ao uso da tecnologia pelo programa Fome Zero, o docente da FEA afirma que ela poderá trazer importantes contribuições. Ele lembra que se o leite de soja for misturado ao leite de vaca numa proporção de 40%, este último não

perde o seu valor nutritivo. "Isso dá para estender nossa capacidade de fornecer leite de vaca para uma parcela maior da população. Atualmente, o Brasil consome perto de 15 bilhões de litros de leite de vaca por ano, mas utiliza apenas 1% da soja que produz [o país é o maior exportador mundial do grão] para consu-

mo humano", afirma.

Alto-vácuo – Resultado de muito esforço e da reconhecida capacidade científica do professor Moretti, a "Vaca Mecânica" tem um funcionamento relativamente simples, como já foi dito. Para obter o leite de soja, basta deixar os grãos de milho

em água fria, para que fiquem macios. Depois, a soja é fervida por 15 minutos e colocada, seca, na máquina. Inicialmente, ela passa por um dispositivo em forma de rosca, que recebe água a uma temperatura de 97°C. Em seguida, água e soja são encaminhadas, de forma controlada, até um triturador. Na sequência, essa mistura passa por uma centrífuga, que separa o leite dos resíduos sólidos, que já podem ser coletados para a produção da carne vegetal.

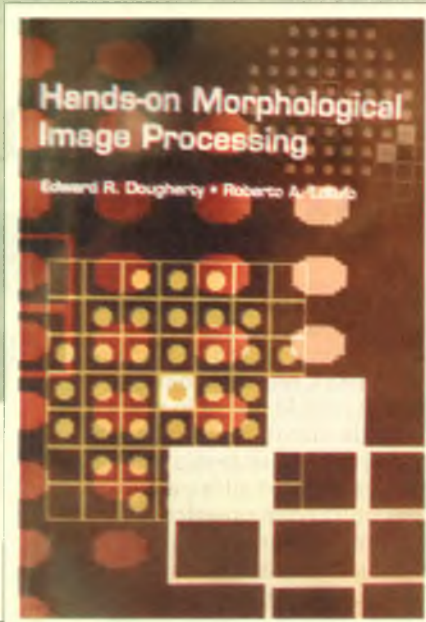
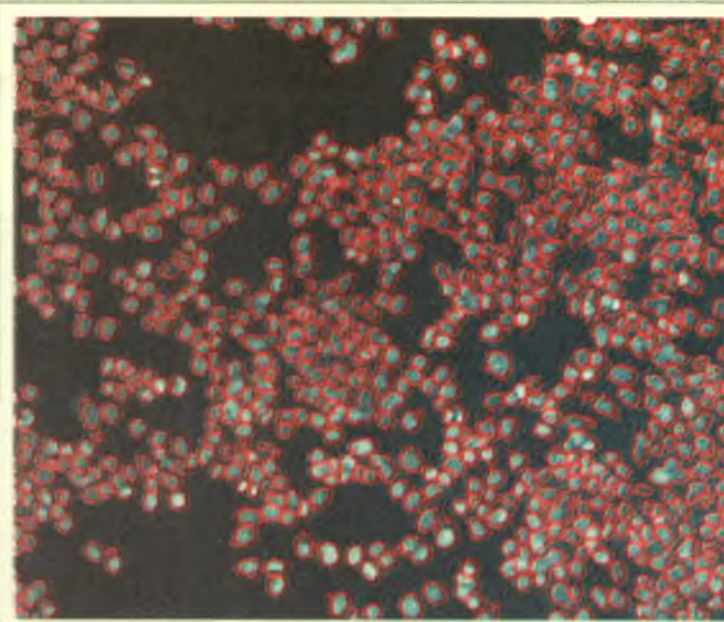
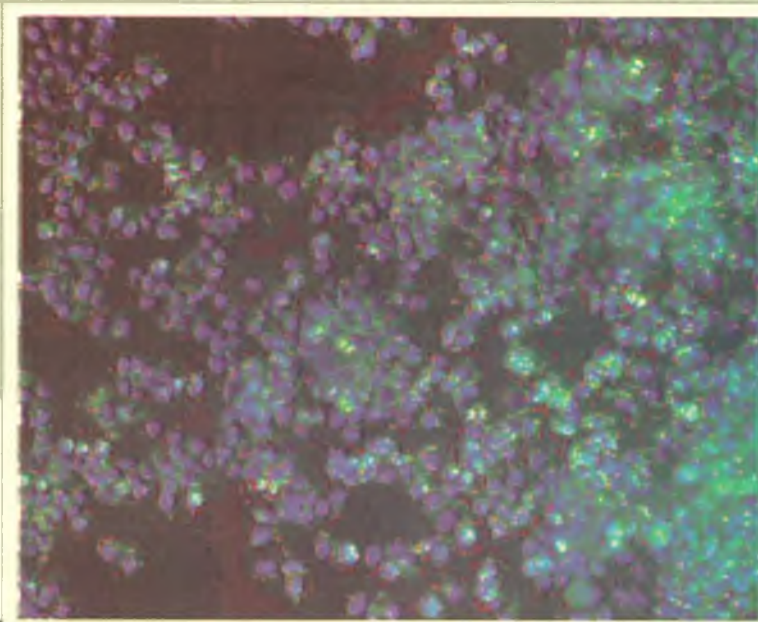
O leite recebe um tratamento térmico antes de chegar a uma câmara de alto-vácuo, onde o aroma e o sabor característicos da soja são eliminados. Na penúltima etapa do processo, o leite vai para uma outra câmara, para que o vácuo seja quebrado. Finalmente, a bebida é resfriada e depositada em dois recipientes com capacidade de 50 litros cada, nos quais as frutas e outros sabores e aromas podem ser adicionados. De acordo com o professor Moretti, a primeira versão da "Vaca Mecânica", sem o sistema desodorizador, está espalhada por todo o Brasil.

Exemplares do equipamento podem ser encontrados em Piracicaba, Nova Odessa, Curitiba e até na Santa Casa de São Paulo. Fora do país, a tecnologia é empregada em diversas nações da América Latina, em Cuba e até em Angola. De acordo com Rubens Carandina, proprietário da Osmec Industrial Ltda, que está concluindo a montagem da nova versão da Vaca Mecânica, a empresa tem capacidade para fabricar até 50 máquinas por mês, desde que as encomendas sejam devidamente agendadas. A maior parte das peças, diz, é feita em aço inoxidável.



Duas pessoas são capazes de operar a máquina depois de um curto treinamento

Projeto: "Vaca Mecânica"
Coordenador: Professor Roberto Hermínio Moretti, da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA)
Investimento: R\$ 55 mil
Patrocinador: Brasilinvest



À esquerda, imagem digital de células captada e ampliada 200 vezes por microscópio a partir de amostra (spot) na lâmina de microarray; em seguida, a mesma imagem depois de processada pelo software, que delinea e identifica automaticamente os núcleos das células; à direita, o artigo publicado na Genome Research

Mapeando células aos milhares

Professor da Unicamp participa de pesquisa pioneira na área da genômica

PAULO CÉSAR NASCIMENTO
pcupress@uol.com.br

A experiência de um professor da Unicamp e um software desenvolvido por docentes da Universidade e de três outros centros brasileiros de pesquisa foram decisivos para a conclusão de um estudo divulgado em outubro pela respeitada Genome Research, publicação norte-americana voltada à Genômica. Roberto Lotufo, do Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computa-

ção com RNAi junto com ele e mais dez cientistas", conta Lotufo, único brasileiro a assinar o trabalho.

Técnica silencia genes daninhos

Se em Biologia o termo morfologia refere-se ao estudo da forma e estrutura de plantas e animais, em processamento digital a expressão representa o uso de cálculos matemáticos para a análise da estrutura geométrica contida em uma imagem.

"Graças a isso, a toolbox trata problemas de processamento de imagem com um rigor matemático muito forte e oferece flexibilidade para um amplo espectro de aplicações, proporcionando resultados superiores em relação aos processos que não utilizam morfologia", explica o professor da Unicamp, um dos poucos no mundo que dominam a tecnologia.

Ele também observa que, conforme a própria denominação, o sistema não é uma solução pronta para o usuário final, mas disponibiliza os recursos para o profissional selecioná-los e adequá-los para solucionar diferentes problemas em processamento de imagens, seja para uma aplicação industrial seja para uma aplicação médica, como ocorreu no estudo do NIH.

A pesquisa com a RNAi foi realizada em 2002. Nos três meses em que permaneceu na Texas A&M University e no instituto norte-americano, Lotufo responsabilizou-se pelo processamento e análise de imagens de células depositadas em lâminas de vidro, geradas em um sofisticado processo conhecido por microarray, técnica que possibilita a avaliação simultânea de milhares de genes (leia matéria à parte).

A dificuldade da empreitada residiu no fato de que essa tecnologia gera uma quantidade absurda de dados. No estudo em questão, foram analisadas 20 mil diferentes imagens de cada lâmina contendo duas mil amostras (spots) microscópicas de fragmentos celulares, com aproximadamente três mil células em cada imagem.

"Conseguimos reduzir o tempo de processamento de cada imagem para menos de 5 segundos. Foram a velocidade e o baixo nível de erro do sistema que permitiram ao grupo colher os resultados desejados, já que os softwares comerciais inicialmente procurados não apresentavam nem o desempenho nem a qualidade de imagem que o estudo exigia", conta Lotufo.

Download gratuito – A tecnologia do processamento morfológico de imagem está disponível para interessados em Hands-on Morphological Image Processing, livro que Lotufo escreveu em co-autoria com Edward Dougherty. Comercializada por meio da Internet pela Amazon, a obra oferece a estudantes e profissionais a oportunidade de experimentar diferentes aplicações práticas com a coleção de ferramentas contidas no software.

Uma versão didática do programa está à disposição na rede mundial de computadores para download gratuito no seguinte endereço: <http://sourceforge.net/projects/pymorph>. Com esta versão é possível reproduzir a maioria dos exemplos discutidos no livro, facilitando a disseminação da técnica apresentada pelos autores.

Técnica é comparada ao surgimento dos antibióticos

A técnica conhecida como RNA interferente (RNAi) utiliza moléculas curtas de RNA (designação do ácido ribonucleico) para neutralizar genes específicos. De tão fantástica, a descoberta está sendo comparada ao desenvolvimento dos antibióticos, que modificaram radicalmente o modo pelo qual a medicina tratava infecções bacterianas no século 20.

A estrutura do RNA é semelhante à do DNA, molécula-código das características genéticas. Moléculas de RNA de tamanho normal convertem informações genéticas em proteínas. Porém, no início da década de 90, Andrew Fire, da Universidade Johns Hopkins (EUA), descobriu que moléculas truncadas de RNA poderiam ser induzidas para silenciar ou desligar os mesmos genes que tinham ajudado a gerá-las. Na prática, significava que genes defeituosos responsáveis por tumores, ou genes usados por um vírus para se reproduzir, poderiam ser neutralizados.

Ele nomeou o efeito de "interferência de RNA" (RNAi) e argumentou que os genes podem ser silenciados seletivamente, ou seja, a interferência não resultaria no silenciamento de outros genes importantes.

A teoria da RNAi como tratamento médico começou a ser testada no final da última década. Estudos laboratoriais conduzidos nos EUA e na Europa demonstraram que células humanas podem ser modificadas para resistir à infecção causada pelo vírus da pólio e do HIV (causador da Aids).

Em um tratamento que utilizasse a técnica, as células do sangue de um paciente contaminado seriam retiradas e modificadas com uso da RNAi para torná-las imunes ao HIV, o que então tornaria o paciente resistente à infecção.

No começo deste ano a revista Science divulgou as primeiras demonstrações do potencial terapêutico da RNAi contra doenças em animais. Os imunologistas Judy Lieberman e Premlata Shankar, da Universidade de Harvard, administraram uma solução de moléculas curtas de RNA interferente (siRNA) na cauda de um rato e protegeu-o contra a hepatite. E em animais que já estavam doentes, a RNAi reduziu a inflamação o bastante para permitir a recuperação do fígado.

Os pesquisadores acreditam que o processo também poderá ser eficiente contra câncer e evitar problemas de rejeição em transplantes.



O professor Roberto Lotufo, da FEEC: morfologia matemática na análise de imagem

O que são microarrays

A técnica dos microarrays permite o estudo confiável da função e dos padrões de expressão dos genes tornando-se uma ferramenta poderosa na busca de causadores genéticos de tumores. Cada spot analisado tem frações de milímetro e é fixado na lâmina por um robô, que deposita cada pontinho de amostra em uma sequência e identificação distintas.

Pela comparação simultânea de milhares de amostras de genes ou fragmentos de genes de células normais e cancerosas, ou de células pulmonares sãs e das de um doente, os cientistas conseguem saber quais genes estão ativos, quais deixaram de funcionar ou estão funcionando desordenadamente em cada situação.

Dessa maneira, é possível identificar em um pulmão com asma, por exemplo, a presença de uma série de genes que não são observados no pulmão normal, e concluir que esses genes devem estar relacionados com a patologia estudada.

No caso do estudo em que Lotufo participou, os microarrays são feitos de células vivas depositadas em cada spot. Foram as imagens destas células, ampliadas por microscópio, processadas e analisadas pelo software desenvolvido por Lotufo, que possibilitaram identificar o número de células que haviam reagido à presença de moléculas curtas de RNA interferente (siRNA) no estudo do NIH.

"Existiram células que responderam positivamente a esse agente e outras não. Meu trabalho foi encontrar a taxa de expressão de células que foram silenciadas pelo RNAi e a das que permaneceram ativas."

ção (FEEC) utilizou uma ferramenta de processamento morfológico de imagens na análise de células submetidas a um revolucionário processo conhecido como interferência de RNA (RNAi), capaz de desligar ou silenciar genes daninhos e, portanto, potencialmente eficaz no combate a vírus e tumores (leia texto nesta página).

Conduzida pelo National Human Genome Research Institute, do National Institutes of Health (NIH), dos Estados Unidos, a pesquisa da qual Lotufo participou integra uma série de experimentos pioneiros em genética, que apontam para a possibilidade de curar câncer e tratar infecções virais letais usando a técnica da RNAi.

O trabalho exigia velocidade, qualidade e precisão na análise de imagens, requisitos que apenas o software brasileiro foi capaz de cumprir, conta Lotufo, um dos responsáveis pelo seu desenvolvimento. O software foi possível graças à cooperação iniciada na década de 90 com os professores Gerald Jean Francis Banon, do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), Junior Barrera, da Universidade de São Paulo (USP) e mais recentemente com o pesquisador Rubens Campos Machado, do Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA).

Durante o desenvolvimento do programa, inicialmente para apoio ao ensino e pesquisa, o grupo contou com a colaboração do professor Edward Dougherty, atual diretor do Laboratório de Processamento de Sinal Genômico da Texas A&M University (EUA), uma das autoridades mundiais em processamento de imagem e análise de dados genômicos, e consultor do NIH.

"A qualidade do sistema e a minha experiência prática no seu desenvolvimento valeram convite do professor Dougherty para que eu participasse da pesqui-