

Jornal da Unicamp

Campinas, 10 a 16 de março de 2003 – ANO XVII – Nº 205 – DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

Carro elétrico a caminho

Coordenados pelo professor Ennio Peres da Silva (à direita, no protótipo), pesquisadores da Unicamp devem concluir, até o final do ano, o projeto do primeiro veículo elétrico nacional com células a combustível. O carro utiliza o hidrogênio como fonte de energia.

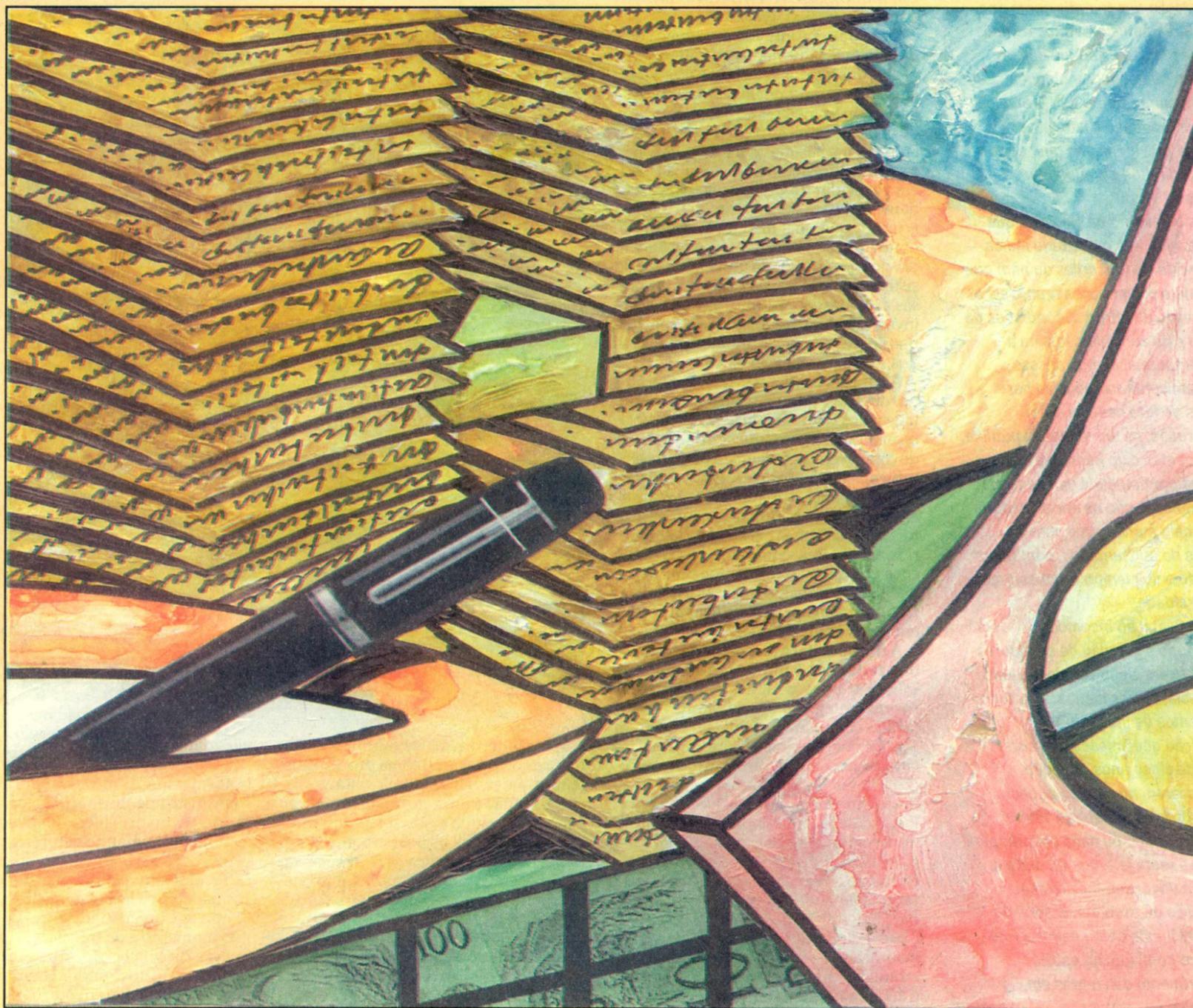
Página 5



Crianças expostas ao chumbo

Pesquisa da geoquímica Fernanda Cunha, sob orientação do professor Bernardino Figueiredo, do IG, constata contaminação de crianças por chumbo em região de mineração e refino do metal, no Vale do Ribeira.

Página 3



Tal Congresso, qual Previdência?

Cinco anos depois da última reforma, que impôs regras de transição e dilatou o prazo para a concessão de aposentadorias, o governo federal promete enviar até maio ao Congresso Nacional um novo projeto de reforma previdenciária. Como deputados e senadores receberão as propostas que estão sendo gestadas no governo? O **Jornal da Unicamp** ouviu dois consultores legislativos, um da Câmara e outro do Senado, cuja função é orientar os parlamentares em assuntos de Previdência. Eles comentam as chances de aprovação dos pontos que se anunciam como polêmicos.

Páginas 2, 6 e 7

Fármacos mais puros

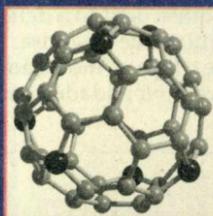
Pesquisadores da FEQ e do IQ desenvolveram um equipamento, único na América Latina, que promove a separação contínua de misturas racêmicas de diversas origens, obtendo alto grau de pureza para substâncias derivadas da indústria farmacêutica ou de laboratórios de pesquisa.

4

Em busca do sólido superduro

Maria Cristina dos Santos e Fernando Alvarez, professores do IFGW, observam parentes do C_{60} , a molécula perfeita, contribuindo na busca do sólido mais duro que o diamante. A pesquisa foi publicada na *Physical Review Letters* e destacada no portal da *Nature Materials*.

Página 9



Mulheres no mercado

Estudo revela que a estagnação econômica levou um expressivo contingente de mulheres para o mercado de trabalho. A maioria tem entre 40 e 54 anos, pouca escolaridade e se submete a baixos salários.

12

Exames detectam metal no sangue de estudantes de região onde funcionou refinaria

Chumbo contamina crianças no Ribeira

WANDA JORGE

wandajor@unicamp.br

A contaminação de crianças por chumbo, fruto de uma longa atividade de mineração e refino no Vale do Ribeira, uma das regiões mais pobres dos estados de São Paulo e Paraná, acaba de ser comprovada em uma tese de doutoramento do Instituto de Geociências. Nas localidades circunvizinhas à empresa Plumbum, que por cinco décadas operou no beneficiamento e refino dos minérios de chumbo produzidos nas jazidas da região, altas concentrações de chumbo foram encontradas nos solos das áreas ao redor da usina.

Fernanda Cunha, geoquímica da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) no Rio, ligada ao Ministério das Minas e Energia, trabalhou sob orientação do professor Bernardino Figueiredo, do Instituto de Geociências, da Unicamp, onde já existia uma linha de pesquisa ambiental. "Há décadas já se estuda e se investiga a região do Vale do Ribeira, seja por parte da Cetesb ou de universidades, mas sempre do ponto de vista ambiental. Esse é o primeiro trabalho que relaciona também a saúde humana na região", afirma Figueiredo.

O levantamento de informações para a dissertação de doutorado levou dois anos colhendo amostras de sangue de 335 crianças na faixa etária de 7 a 14 anos, matriculadas nas escolas municipais de Cerro Azul e Adrianópolis, no Paraná, e Ribeira e Iporanga, em São Paulo. Mesmo não conseguindo o rigor científico de amostragens idênticas nos grupos escolhidos, já que a participação das crianças foi voluntária, Fernanda diz que se buscou estabelecer um grupo médio de 50 crianças de idades variadas, em cada localidade.

Os resultados impressionam: mesmo com as atividades de mineração e refino da Plumbum interrompidas desde 1995, porque as reservas do minério decaíram e o custo operacional ficou elevado, tornando-se mais vantajoso economicamente importar o chumbo, o grau de contaminação no sangue é expressivo. "É preciso levar em conta que o chumbo tem meia-vida curta no sangue, é detectável no organismo de 16 a até 40 dias após a exposição; portanto, o padrão de contaminação ainda existente nessas crianças indica que a presença do agente de contaminação ainda está presente na região até hoje".

O resultado dos exames de sangue tomaram como referência os padrões de limites tóxicos de metais em crianças, definido pelo CDC - Center of Disease Control and Prevention-, dos Estados Unidos. O índice máximo de chumbo em sangue, em crianças, é de 10 microgramas de chumbo por decilitro de sangue. Nas crianças das localidades de Vila Mota e Capelinha, que são as mais próximas da refinaria, foram encontradas as maiores médias de concentração - 11,89 - chegando a registrar até 37,8 em algumas delas.

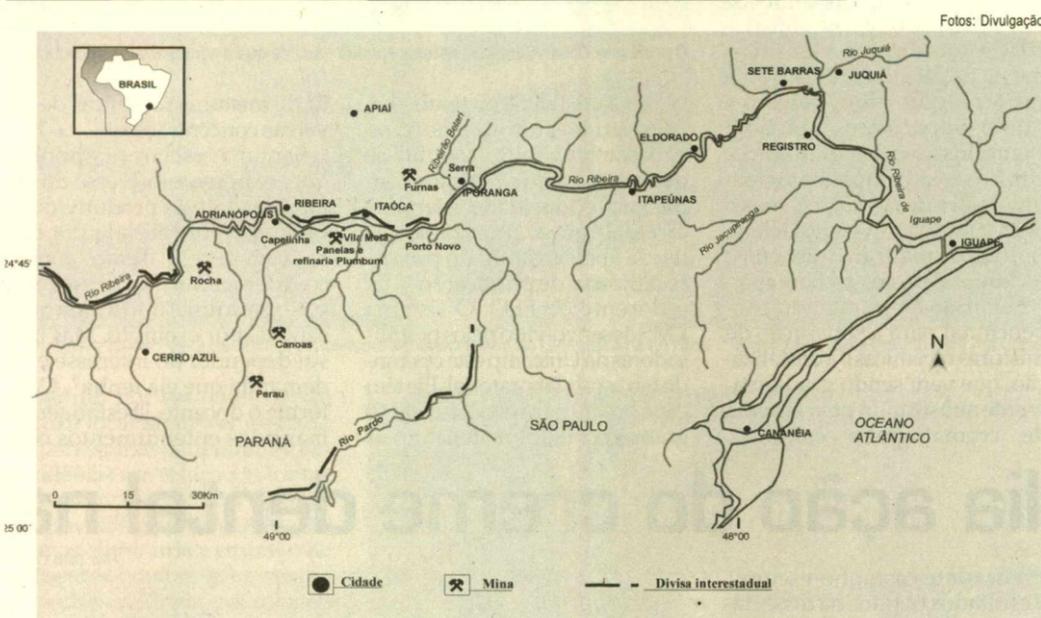
A pesquisadora acrescenta que nestas localidades a situação é mais crítica, mas já exige avaliação médica periódica de



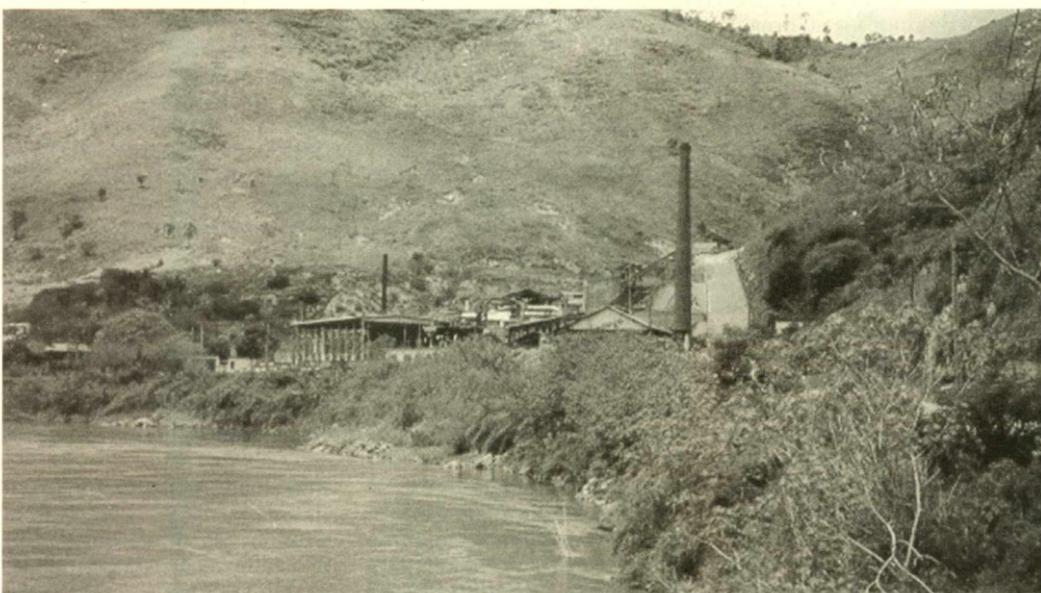
Foto: Antoninho Perri

A geoquímica Fernanda Cunha e seu orientador, o professor Bernardino Figueiredo: altas concentrações de chumbo

Abaixo, mapa indicando a região pesquisada: dois anos de estudos



Fotos: Divulgação



Usina de refino da Plumbum, no município paranaense de Adrianópolis, às margens do rio Ribeira



Pilha de rejeito proveniente do beneficiamento do minério de chumbo: perigo a céu aberto

controle. Ela lembra que os adultos, em grande parte extrabalhadores das minas e da refinaria, não foram investiga-

dos nessa pesquisa.

Distúrbios - O chumbo pode ser absorvido por inalação da

poeira emitida na atmosfera ou pela ingestão de resíduos espalhados no solo. O adulto só absorve 10% do chumbo ingerido;

já a criança pode reter de 40% a 50%. A contaminação pelo metal em grande quantidade pode levar a distúrbios de comportamento, como dificuldade de concentração, aprendizado e hiperatividade; em casos mais graves, pode provocar encefalopatias. A deficiência de ferro e cálcio na alimentação aumenta a absorção de chumbo no organismo infantil, podendo causar a anemia. O chumbo se acumula nos ossos e nos dentes.

Fernanda conta que se conhece, desde do século 16, a existência de chumbo na região do Alto Vale do Ribeira. Até hoje, o metal é o sexto mais usado no planeta pela indústria de baterias, cabos de aço, solda, tintas e pigmentos, munições, cerâmica e vidros, entre outras aplicações. A exploração do chumbo na região praticamente cresceu na mesma proporção do avanço da indústria automobilística no país e, até meados da década de 1950, o Vale do Ribeira respondia pela maior produção do minério no País.

Nas décadas seguintes, sobretudo nas de 1970 e 1980, intensificou-se a exploração na região e várias minas nesta área de fronteira entre Paraná e São Paulo forneceram matéria-prima para a multinacional Plumbum, que também era proprietária de uma das maiores minas, a Panelas de Brejaúva. "O Vale do Ribeira foi, nessa época, uma das maiores províncias metalogênicas e um dos maiores produtores de chumbo do Brasil".

A pesquisadora acrescenta que, com a exaustão das minas e o rebaixamento dos preços internacionais nos anos seguintes, o custo de retirada do minério passou a ficar muito alto e, portanto, pouco atraente para a empresa continuar a extração no local. O fechamento da refinaria, situada em Adrianópolis, ocorre em 1995, dois anos depois da interrupção das atividades de outra filial da empresa no País, em Santo Amaro da Purificação, na Bahia. Segundo Figueiredo, em Santo Amaro da Purificação, a situação de contaminação também tem sido investigada. "Lá, os resíduos de refino foram utilizados em pavimentação de ruas e quintais e existem estudos sobre contaminação em humanos e em animais, hoje sendo feitos pelo Departamento de Minas da Politécnica da USP".

Prevenção - Embora saliente que a situação não é alarmante nem tampouco sem controle, Figueiredo destaca a importância do estudo para que sejam tomadas medidas de prevenção. Uma delas seria a retirada imediata das pilhas de escória de forno e rejeitos de beneficiamento da empresa que, após quase sete anos de inatividade da refinaria, ainda se encontram depositadas à margem do rio, a céu aberto. Seria necessária, ainda, a limpeza das casas e dos terrenos vizinhos, pois embora a água do rio Ribeira já não apresente concentrações significativas de chumbo, o chumbo depositado no solo, emitido pela chaminé da refinaria Plumbum durante 50 anos, ainda está presente e é por onde a contaminação deve continuar a acontecer.

Atualmente, a Secretaria de Saúde do Paraná acompanha a situação das crianças afetadas na região, nas localidades de sua alçada, fornecendo complemento alimentar e acompanhamento médico.

Equipamento permite separação contínua de misturas de diversas origens

Fármacos com alto grau de pureza

Foto: Antoninho Perri

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Pesquisadores do Departamento de Processos Biotecnológicos da Faculdade de Engenharia Química (FEQ) e do Instituto de Química (IQ) da Unicamp desenvolveram um sistema de cromatografia contínua do tipo Leito Móvel Simulado (LMS), único do gênero na América do Sul. O equipamento promove, por meio de um conjunto de colunas acopladas a um "carrossel de válvulas", a separação contínua de misturas racêmicas de diversas origens, obtendo um alto grau de pureza para substâncias derivadas da indústria farmacêutica ou de laboratórios de pesquisas. Todo processo é monitorado por computador. A unidade, que está gerando seis teses de mestrado e doutorado e levou cerca de quatro anos para ser montada, consumiu investimentos da ordem de US\$ 100 mil. Se fosse importada, o custo seria de US\$ 300 mil.

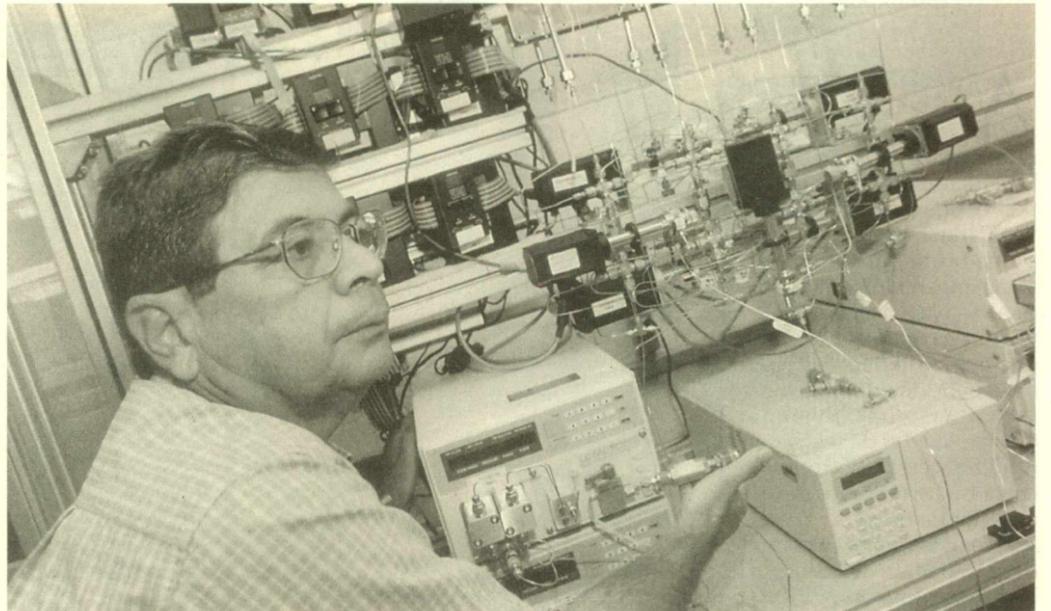
De acordo com o professor César Costapinto Santana, que tem coordenado os trabalhos em torno do sistema LMS, a obtenção de substâncias com alto grau de pureza, denominadas enantiômeros, corresponde a 85% dos fármacos em desenvolvimento,

cujo mercado mundial atinge a cifra de US\$ 100 bilhões ao ano. Entre os produtos de maior interesse comercial estão os anestésicos, antibióticos, hormônios, antivirais e diversas moléculas usadas no tratamento do sistema nervoso central, do câncer e de doenças cardiovasculares e respiratórias.

O docente da FEQ diz que a separação de misturas racêmicas é importante, pois elas contêm componentes com características diferentes. Determinados tipos de anestésicos, explica o especialista, podem ser compostos por uma parte anestésica e por uma outra alucinógena. O sistema LMS promove a separação, eliminando assim o risco de que a administração de uma droga produzida a partir dessa substância possa causar algum efeito nocivo à saúde do paciente. "Um bom exemplo disso é a talidomida. Um dos seus componentes tem utilidade farmacológica, mas o outro produz um efeito deletério, que é a má-formação fetal", esclarece o professor Santana.

Segundo ele, o método convencional para a separação de misturas racêmicas é a cristalização, que vem sendo gradativamente substituída pelo sistema de cromatografia contínua.

Unidade consumiu investimentos de US\$ 100 mil



O professor César Santana: sistema elimina risco de que a administração de uma droga possa causar algum efeito nocivo à saúde

"Com a cristalização também é possível obter um nível de pureza bastante elevado, mas trata-se de um processo mais lento e com menor produtividade. A tendência atual é que a cristalização seja usada apenas como um processo adicional de purificação", diz o docente da FEQ. O sistema LMS desenvolvido pelos pesquisadores da Unicamp está operando em escala laboratorial. Ele tem capacidade para produzir até 10 gramas por dia de material, a par-

tir de misturas racêmicas de diversas concentrações.

Santana esclarece, porém, que, se houver interesse do setor privado, essa produtividade pode ser multiplicada por dez ou cem vezes. "Temos condições de oferecer o processo completo para uma indústria farmacêutica, por exemplo. Mas isso vai depender do interesse e da demanda que ela tenha". Conforme o docente, já estão sendo mantidos entendimentos com

uma empresa do segmento, mas as conversações ainda estão na fase inicial. O especialista revela que já foi depositado um pedido de patente relativo às substâncias produzidas pelo grupo de pesquisas das duas unidades da Unicamp. O desenvolvimento do sistema LMS pelos cientistas da Unicamp contou com financiamentos do CNPq, do Finep e da Fapesp, além de bolsas de estudos concedidas pelo CNPq, pela Capes e pela Fapesp.

Tese avalia ação do creme dental na fluorose

ISABEL GARDENAL
bel@unicamp.br

Uma tese da Unicamp recém-defendida pela dentista Márcia Regina Angeli Jordão na Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP) procurou verificar a real participação do dentífrico fluoretado (creme dental) na fluorose — uma alteração nos dentes na fase de formação devido à ingestão excessiva de flúor (a normal fica entre 0,05 e 0,07 mgF/kg de peso corpóreo/dia).

Atualmente, são relatados no mundo redução da cárie dentária e, ao mesmo tempo, aumento da fluorose dental. Márcia afirma que o flúor está envolvido nas duas situações e que, a partir de um ano e meio até por volta dos três, o excesso de flúor tem maior risco de fluorose para os dentes permanentes anteriores.

Há anos, existem relatos na literatura de que o creme dental seria um dos grandes responsáveis pela fluorose, provocando, em geral, manchas nos dentes

brancas até castanho-escuras. Resultados obtidos na dissertação de mestrado "Influência do dentífrico fluoretado na prevalência de fluorose no Brasil" confirmam que moradores dos municípios estudados — Piracicaba, Limeira, São Pedro e Cordeirópolis — apresentam fluorose nas formas leve e muito leve, mas não chegam a ser um problema de saúde pública.

Condições — O dentífrico foi fluoretado 100% no Brasil desde 1989 e, a água, está passando por este processo em quase todos os municípios. Se o responsável pela fluorose é o dentífrico, como explicar a sua presença em escolares não-expostos a ele na fase de formação dos dentes ou que escolares expostos ao dentífrico fluoretado, desde o nascimento, demonstram graus de fluorose similares ao grupo de não-expostos? A lógica parece indicar que as pessoas ingerem bebidas e chás industrializados, água mineral e produtos manipulados de regiões em que há flúor em excess-

1.520 escolares foram examinados



A dentista Márcia Regina Angeli Jordão, da FOP: "Creme dental não interferiu diretamente"

so ou sem controle na água.

A pesquisadora começou a análise dos dentes anteriores (da frente) de escolares dos quatro municípios e distribuiu 8 mil questionários a adolescentes de 11 a 16 anos, sendo selecionados 1.520 no total.

A amostra com idade entre 11 e 12 anos esteve, desde o nascimento, sob influência do dentífrico

fluoretado, residindo em local onde tinha ou não flúor. Já os com 15 e 16 anos não sofreram essa influência, ao menos nos quatro primeiros anos de vida, uma vez que a pesquisa ocorreu em 2001. "Achamos fluorose na faixa etária de 15-16 anos e 11-12. Além disso, o creme dental não interferiu diretamente no aumento de fluorose", diz Márcia, orientada na disserta-

ção pelos professores Maria da Luz Sousa e Jaime Cury.

Conduta — A fluoretação da água e do dentífrico são os melhores métodos de prevenção à cárie no País, como medidas de saúde pública. "A porção de creme dental na escova, para cumprir sua missão — restabelecer com rapidez o pH da saliva após a refeição, não favorecer a desmineralização e remover placa bacteriana — não deve ser maior que um grão-de-ervilha", aconselha Márcia.

O problema do flúor, conta ela, é tê-lo na boca em nível constante. A água bebida retorna à boca pela saliva. O dentífrico, além de limpar os dentes, também permanece na boca após o enxágüe.

Fazem parte das ações educativas averiguar a escovação de dentes na criança, a quantidade de creme dental e o enxágüe pós-escovação, "exigindo-se dos municípios um heterocontrole da fluoretação da água. É essencial fiscalizar a água mineral comercializada, que nem sempre traz especificada no rótulo a quantidade de flúor", diz Márcia.

PA NEL DA SEMANA

► **Memória** — De 12 a 14 (quarta a sexta-feira), o Centro de Memória da Unicamp e o Centro de Memória da Faculdade de Educação realizam o seminário "As múltiplas faces da memória: territórios e cenários das lembranças". O evento acontece na Faculdade de Educação e contará com duas mesas redondas cujo tema principal será a memória. A importância científica do evento se baseia na promoção de discussões acadêmicas em torno de temas referentes à memória social e buscar, na interdisciplinaridade, a abrangência necessária à pesquisa enfocando a reconstrução do passado, como contribuição ao tempo presente. O evento é aberto a profissionais de todas as áreas que trabalhem com temas ligados à memória. Mais informações pelo telefone: 3289-3441.

► **Otimização** — Às segundas-feiras, o Departamento de Matemática Aplicada (DMA) do Imecc, realiza os Seminários de Otimização. O encontro, que reúne especialistas da área, acontece às 14 horas, na Sala de Reuniões do DMA. Dia 10 (segunda-feira), o tema "Otimização do Valor Ordenado I" será abordado pelo professor José Mário Martínez e no dia 17 de março, o professor Roberto Andreani fala sobre "Otimização do Valor Ordenado II".

► **Conhecimentos ambientais** — O Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino do Instituto de Geociências, promove dia 11 (terça-feira), a palestra "Difusão de conhecimentos ambientais na indústria", que será apresentada pela professora Elisabeth Zolcsak, Museu de Anatomia Veterinária/USP, às 9 horas, na Sala EB 07 do Instituto de Geociências. Inscrições antecipadas no telefone: 3788-4568.

► **Gênero** — O Seminário Feminismo e Gênero: Desvelando trajetórias acontece nos dias 11 e 12 (terça e quarta-feira), das 14h30

às 17 horas, no Centro de Convenções, salão 3. Dia 11 o debate será sobre "Cidadania e Transformações de Gênero", com Sylvia Walby, socióloga da Universidade de Leeds (Inglaterra) e no dia 12 o assunto será "Filosofia e Gênero: da memória do passado ao projeto de futuro, com Alicia Puleo, filósofa da Universidade de Valladolid (Espanha). Informações: pagu@unicamp.br.

► **Cinema** — Prossigue, em março, a programação do seminário Panorama Histórico da Nouvelle Vague e o Cinema Francês Contemporâneo. Dia 12 (quarta-feira), o assunto será A "Nouvelle Vague" e o Cinema Direto. Rouch e o cinema do Quebec: Pierre Perrault e Miche Brault e no dia 13 (quinta-feira), A "Nouvelle Vague" no Mundo. "Nouvelle Vague" e América Latina. Nouvelle Vague e o Cinema Francês Contemporâneo. O evento está sendo ministrado por uma das principais figuras no campo internacional da pesquisa e reflexão em história e teoria do cinema, Michel Marie, professor da Universidade de Sorbonne. As palestras acontecem no Auditório

da Biblioteca Central e será incluída no programa de pós-graduação em Multimeios. Informações: telefone 3788-7196.

► **Desenhos** — Danillo Villa expõe desenhos na Galeria de Artes da Unicamp até dia 12 (quarta-feira). A exposição "Caçando Opalas" foi objeto de sua tese, defendida no dia 27 de fevereiro. A Galeria de Artes fica no andar térreo da Biblioteca Central e está aberta à visitação pública das 9 às 17 horas. Outras informações: galeria@iar.unicamp.br, www.iar.unicamp.br/galeria.

► **Exposição na FCM** — A exposição de óleos de Nadja Rodrigues de Melo poderá ser vista até 14 (sexta-feira) na Faculdade de Ciências Médicas (FCM). Os trabalhos estão expostos no Espaço das Artes, localizado no saguão principal da Unidade. Faz parte da programação dos 40 anos da FCM.

► **Fotos digitais** — "Do ocre ao sílicio. Dezoito mil anos de história. Dezoito anos de pesquisa". Este é o tema da exposição de fotos digitais do professor Marcelo Souza,

do Departamento de Multimeios do Instituto de Artes, que podem ser vistas até dia 14 (sexta-feira), no Centro de Convenções. As 60 fotografias retratam as diversas etapas em que Marcelo registrou o sítio arqueológico de São Raimundo Nonato, no Piauí, e a passagem do homem americano por ali há pelo menos 18 mil anos.

► **Congresso Otorrino** — As disciplinas de Otorrinolaringologia e Cabeça & Pescoço da Faculdade de Ciências Médicas (FCM) promovem conjuntamente, no dia 15 (sábado), o 10º Curso Anual de Urgências em Otorrinolaringologia da Unicamp. A abertura será às 8 horas no Anfiteatro da Faculdade. Destinado aos médicos, residentes e acadêmicos, o evento — coordenado pelos médicos Agrício Crespo e Carlos Chone — conta com o apoio da Sociedade de Medicina e Cirurgia de Campinas, Sociedade de Pediatria de São Paulo e Sociedade Brasileira de Otorrinolaringologia. Inscrições e informações pelo telefone 3869-2272.

Automóvel que usa hidrogênio como fonte de energia deve estar pronto até o final do ano

Carro elétrico entra na reta final

CLAYTON LEVY

clayton@reitoria.unicamp.br

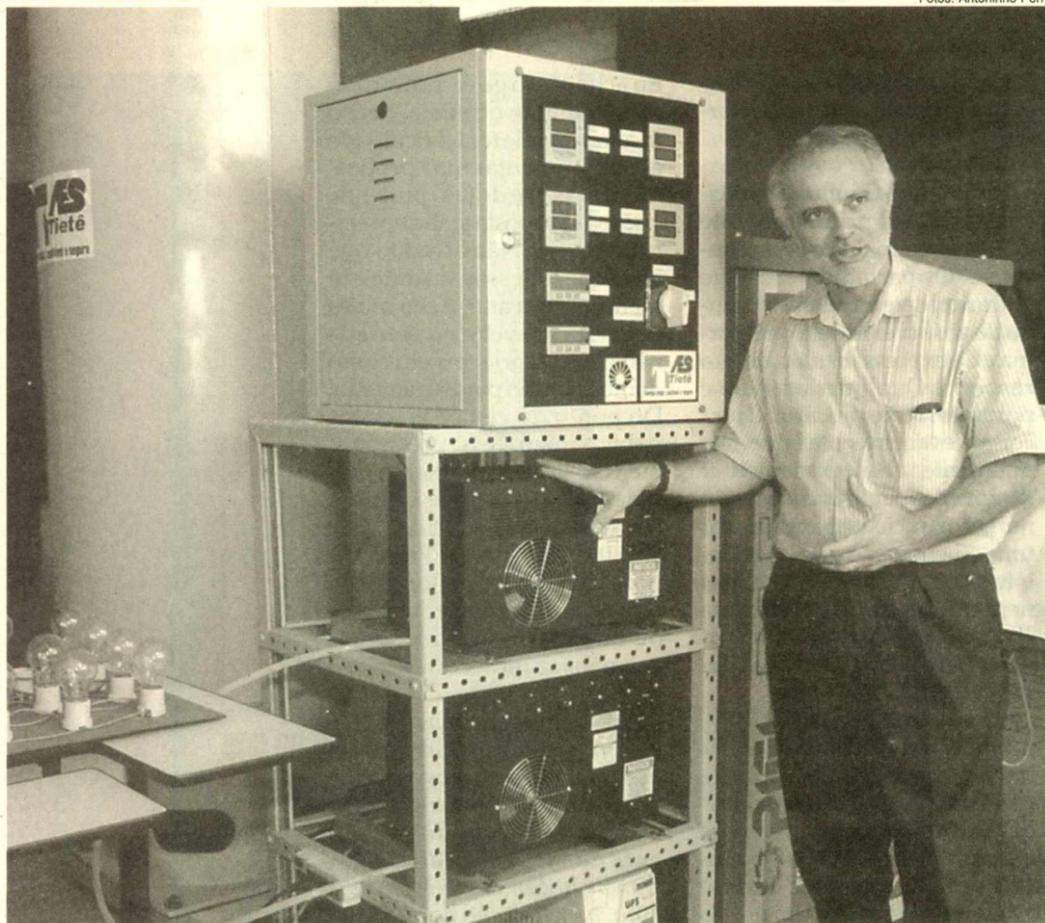
Pesquisadores da Unicamp estão trabalhando no desenvolvimento do primeiro veículo elétrico nacional com células a combustível, uma tecnologia que utiliza o hidrogênio como fonte de energia. O projeto, orçado em R\$ 400 mil, foi encomendado pelo Ministério de Minas e Energia, devendo estar concluído até o final do ano. Batizado de Vega II, o protótipo do carro deverá ser exposto em agosto no Salão de Inovação Tecnológica, em São Paulo.

“A utilização das células a combustível como sistema de conversão de energia tem importância estratégica do ponto de vista ambiental e econômico”, diz o físico e professor Ennio Peres da Silva, coordenador do Laboratório de Hidrogênio e do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe), responsável pela pesquisa. “Além de não emitir poluentes, essa tecnologia permite reduzir a dependência por combustíveis fósseis, como o petróleo”. Segundo ele, o único subproduto obtido com a utilização do hidrogênio é vapor d’água.

O que os cientistas chamam de célula a combustível é um dispositivo eletroquímico que transforma energia química do combustível em eletricidade. Semelhante a uma caixa metálica retangular, sua principal função é combinar o hidrogênio com o oxigênio, que pode ser retirado da atmosfera, para a produção de energia elétrica.

Para obter eletricidade a partir do hidrogênio, os veículos desta natureza contam com três alternativas: combustíveis fósseis, como gasolina e gás natural; combustíveis gerados através da biomassa, como o etanol (álcool usualmente obtido a partir da cana-de-açúcar) e metanol (álcool que pode ser produzido a partir do eucalipto); e o próprio hidrogênio na forma gasosa ou líquida. O protótipo da Unicamp, abastecido por hidrogênio gasoso, será do tipo híbrido, baseado na utilização simultânea de baterias e células a combustível. E é nesse aspecto, segundo o professor Ennio, que o projeto brasileiro apresenta vantagens em relação a outros veículos desenvolvidos em alguns países.

Hoje, 96% do hidrogênio produzido no planeta provém de combustíveis fósseis. Segundo o pesquisador, a obtenção de hi-

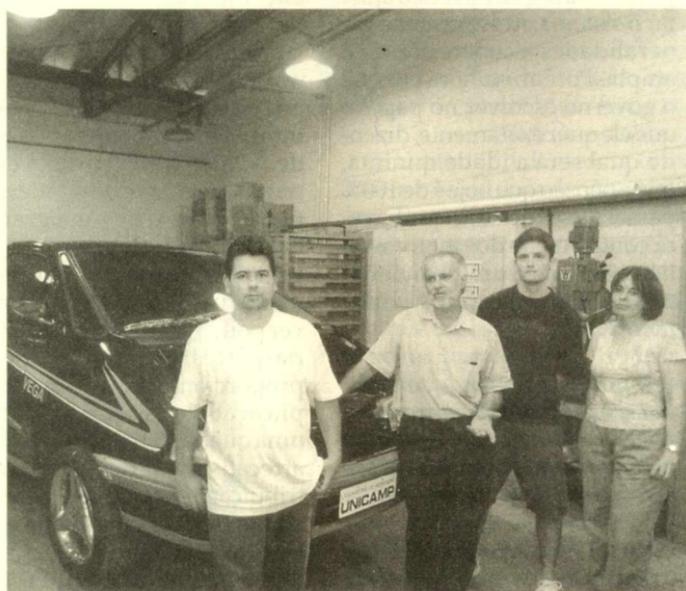


O professor Ennio Peres da Silva, coordenador do Laboratório de Hidrogênio e do Nipe: “Brasil pode ser exemplo para o mundo”

drogênio por esse meio pode reduzir localmente a emissão de poluentes, mas não elimina a dependência em relação às fontes não-renováveis, como o petróleo. Já a utilização do etanol, não apenas eliminaria a emissão de poluentes, mas também romperia a dependência em relação aos combustíveis fósseis.

“Nesse aspecto, o Brasil pode ser um exemplo para o mundo, já que possui um enorme potencial agrícola para a produção do etanol”, afirma o professor Ennio. Segundo ele, no futuro, o país poderá até exportar esse tipo de energia. “Chegará um dia em que as pessoas produzirão a energia elétrica para consumo próprio a partir de células a combustível sem sair de casa”, acredita o pesquisador.

A célula a combustível usada para desenvolver o protótipo da Unicamp tem o tamanho aproximado dos motores utilizados atualmente nos veículos de passeio. Importada dos Estados Unidos, tem capacidade para fazer funcionar, em conjunto com as baterias, um carro de 30 KW. Essa potência equivale a um motor de 35 HP ou cerca de 500 cilindradas. “Não estamos preo-



O Vega II e a equipe de pesquisadores: disponibilizar plataforma de testes é prioridade

cupados com a potência por enquanto”, diz o professor Ennio. “O principal objetivo é disponibilizar uma plataforma de testes para veículos elétricos que utilizem células a combustível”.

Um levantamento realizado pela engenheira mecânica Paula Duarte, estudante de mestrado que participa do projeto, revelou que até o ano de 2001 foram desenvolvidos no mundo 64 pro-

tótipos de veículos elétricos com células a combustível. Em média, os protótipos alcançam uma autonomia de até 200 quilômetros e velocidade máxima de 120 km por hora. Além da engenheira Paula também participam do projeto o físico Paulo Fabrício Palhavam Ferreira, mestrando da Engenharia Mecânica, e Antonio José Marin Neto, graduando em Física.

Corrida tecnológica começou na década de 90

Dados da Organização das Nações Unidas (ONU) revelam que em 1998 o consumo mundial de energia primária proveniente de fontes não renováveis (petróleo, carvão, gás natural e nuclear) já correspondia a 86% do total, cabendo 14% às fontes renováveis. “Essa enorme dependência de fontes não renováveis tem acarretado a preocupação permanente com o seu esgotamento, além da emissão de grandes quantidades de poluentes na atmosfera”, afirma o professor Ennio.

Segundo o Relatório sobre Desenvolvimento Mundial, divulgado em 2001 pelo Banco Mundial, só em 1996 foram liberados na atmosfera cerca de 23 bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), quase o dobro da quantidade emitida em 1965. No Brasil, o setor de transportes responde por 80% das emissões de CO₂, segundo o Balanço Energético Nacional, divulgado em 2000 pelo Ministério das Minas e Energia.

Diante desse quadro, a partir da década de 1990 começou uma corrida tecnológica em busca de alternativas capazes de, ao mesmo tempo, eliminar a dependência de fontes não-renováveis e reduzir drasticamente a emissão de poluentes. Atualmente, apenas carros elétricos satisfazem essa necessidade. Para o funcionamento desses veículos há, até o momento, duas alternativas com base na chamada “energia limpa”: o uso de baterias eletroquímicas ou de células a combustível.

No primeiro caso, segundo o professor Ennio, apesar dos modelos já estarem no mercado há muito tempo, há problemas técnicos como o tempo de recarga. “No caso das células a combustível, embora a tecnologia seja recente, o abastecimento é facilitado já que o hidrogênio pode ser obtido a partir de combustíveis comuns como gasolina e álcool”.

OPORTUNIDADES

► **Relações Internacionais** – Mestrado em Relações Internacionais será oferecido pelas três universidades em conjunto e faz parte do Programa San Tiago Dantas, apoiado pela Capes/MEC. Inscrições até dia 13 (quinta-feira). Edital completo em www.unicamp.br/unicamp/canal_aberto/artigos/mestradorelinter.htm. Informações com Reginaldo de Moraes (Unicamp), remoraes@terra.com.br.

► **Língua portuguesa** – Candidatos estrangeiros interessados em prestar o exame de proficiência em Língua Portuguesa terão até o dia 14 (sexta-feira) para efetivar sua inscrição, que deverá ser feita na Secretaria de Extensão do Instituto de Estudos de Linguagem (IEL) da Unicamp. Esse certificado, conhecido como Celpe-Bras, é

o único documento brasileiro de proficiência em português como língua estrangeira reconhecido oficialmente pelo governo brasileiro. No Brasil, é exigido pelas universidades para o ingresso em cursos de graduação e em programas de pós-graduação. O exame será realizado dia 29 de abril. Informações pelos telefones 3289-3701 ou 3788-1520 ou por email: see@iel.unicamp.br

► **LNLS** – A infra-estrutura disponível para cientistas no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) está sendo ampliada, com a abertura de acesso a equipamentos de Ressonância Magnética Nuclear (RMN), destinados a pesquisas que visam elucidar a estrutura de proteínas. Até dia 15 (sábado) os pesquisadores podem inscrever seus projetos. Os dois equipamentos de ressonância magnética operam com campos magnéticos de 11.7 e 14.1 Tesla (correspondentes às frequências de 500 e 600 MHz). Mais informações: 3287-4520.

► **Bolsas CNPq** – Estão abertas as inscrições do programa de bolsas de longa duração do DAAD/Capes/CNPq até 21 de março. As modalidades são: doutorado, doutorado-sanduiche e especialização (para médicos). Informações: site <http://rio.daad.de> ou e-mail: glauce@daad.org.br.

► **Concursos docentes** – A Secretaria Geral da Unicamp possui 21 vagas para concursos e processos seletivos para docentes. Até 25 de março o Instituto de Geociências (IG) recebe inscrições para professor doutor, na área de Geografia, nas disciplinas Análise de Redes e Fluxos (Transportes e Comunicação). O concurso para o provimento de uma vaga para Professor Doutor, em RTP, é na área de Geografia, na disciplina Análise de Redes e Fluxos (Transportes e Comunicações), do Departamento de Geografia do IG. As inscrições estarão abertas por um período de trinta dias e deverão ser feitas

na Secretaria do Instituto de Geociências, na Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Barão Geraldo, das 9 às 16 horas, de segunda a sexta-feira. O interessado deve apresentar prova de que é portador do título de doutor outorgado pela Unicamp, por ela reconhecido ou de validade nacional. O edital completo encontra-se em http://www.sg.unicamp.br/concursos_web/procsel/pdf/01P235812002.pdf

► **Geotecnologias** – A 3ª Mostra do Talento Científico, promovida pela GIS Brasil, premiará estudantes da área de geotecnologias. Para participar do concurso o trabalho deve mostrar aplicações práticas das geotecnologias em áreas como meio ambiente, gestão de cidades, telecomunicações, energia elétrica, saneamento, planejamento territorial, ou qualquer outra que venha a contribuir com o dia-a-dia das corporações públicas ou privadas. A 3ª Mostra acontece de 19 e 22 de agosto, no Palácio de

Convenções do Anhembi, em São Paulo, paralelamente ao COMDEX Success-SP – Brasil 2003. Os interessados podem se inscrever até o dia 15 de abril. Outras informações: telefone: (11) 3039-5968.

► **Educação** – A 10ª edição do Educador – Congresso Internacional de Educação – que tem o tema “Idealismo Empreendedor. Excelência nas Instituições de Ensino”, será realizado de 14 a 17 de maio, no Expo Center Norte, em São Paulo, paralelamente a Educar – Feira Internacional de Educação – é destinado aos profissionais da área, especialmente mantenedores, diretores e gestores de ensino privado. O objetivo é intercambiar informações no campo da pesquisa e do desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, como também oferecer conteúdo técnico para facilitar a administração de estabelecimentos de ensino da educação infantil ao ensino superior.

O que o Congresso vai de

EUSTÁQUIO GOMES
eusta@unicamp.br

Cinco anos depois da última reforma previdenciária, que impôs regras de transição e dilatou o prazo para a concessão de novas aposentadorias, o governo federal promete enviar até maio ao Congresso um novo projeto de reforma que tem em mira sobretudo os servidores públicos.

Embora esse projeto ainda não exista — ele deve passar, antes, pelo recém-criado Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social — alguns de seus pontos gerais já foram delineados. O governo gostaria, por exemplo, de fixar, por exemplo, de fixar novas regras de transição para os servidores públicos — esticando a idade mínima para 60 anos ou criando um fator previdenciário que leve o servidor a se aposentar mais tarde —, criar um teto constitucional para as aposentadorias e estabelecer uma contribuição para os inativos, entre outras medidas.

Saber como reagirão os 513 deputados federais e os 81 senadores é, sobretudo, um início de governo, um exercício de especulação. Os consultores legislativos Flávio Freitas de Faria e Gilberto Guerzoni, respectivamente da Câmara dos Deputados e do Senado Federal, ambos especialistas em direito administrativo com ênfase na Previdência, são profissionais que, no Congresso, têm a função de orientar os parlamentares em matéria constitucional e jurídica. Eles são talvez o termômetro mais acurado para especular sobre o que farão os parlamentares diante dos pontos mais polêmicos dessa reforma que tanto preocupa o setor público e em particular as universidades.

Que receptividade terá no Congresso um novo projeto de reforma da Previdência?

Faria — Na Câmara, é preciso considerar primeiramente que houve uma razoável renovação. Os parlamentares que entraram sequer tiveram tempo de absorver a idéia da reforma e de expressar sua opinião a respeito. Qualquer opinião é portanto muito precária. Outra coisa a levar em conta é que, formalmente, a base parlamentar do governo continua não tendo número suficiente para aprovar uma emenda — o que exige dois terços dos votos — apesar das negociações com o PMDB para chegar a essa maioria. Então o grau de aceitabilidade vai depender de fatores assim.

Guerzoni — Dá para sentir que o governo tem tido uma receptividade grande de suas idéias no Congresso. Há uma certa lua de mel. Mas isto acontece sempre nesta fase em que as idéias ainda estão um pouco soltas. Certamente, quando o governo diz que é preciso ajustar o sistema, nesse grau de generalidades a concordância é ampla. Porém, na hora em que o governo escrever no papel o que ele quer exatamente, dizendo qual será a idade mínima, que a pensão que hoje é de 100% passará a ser de 70%, que haverá contribuição dos inativos, aí nós vamos ter um posicionamento mais claro dos parlamentares.

O governo pretende consolidar seu projeto até maio e aprová-lo no Congresso ainda no primeiro semestre de 2003. Isso é possível?

Faria — Eu acho difícil. É claro que um governo que entra sempre um um café muito grande, mas para tirar proveito desse momento forte o projeto deveria ser encaminhado hoje mesmo. Enviando em maio ou junho, o governo estará consumindo o seu tempo mais precioso em termos de força política. Então aí já há uma dificuldade. É verdade que o governo Fernando Henrique Cardoso aprovou algumas emendas constitucionais com extrema rapidez em seu primeiro período, mas eram emendas constitucionais referentes a quebras de monopólio, polêmicas do ponto de vista político mas estruturalmente muito simples. Era dizer sim ou não. Qualquer emenda da Previdência é mais complexa, tem uma multiplicidade de aspectos e atinge grupos diferentes de maneiras diferentes. Basta ver que a emenda constitucional anterior sobre a Previdência, a emenda 20, teve uma tramitação bastante demorada. Sinceramente, eu não vejo que esta seja uma matéria de tão rápida tramitação.

Guerzoni — Já houve alguns precedentes de aprovação rápida de emendas da Constituição, mas normalmente é um processo bastante lento e o tema da Previdência é muito complexo.

Eu acho que o governo está excessivamente otimista. Penso mesmo que ele terá dificuldade até em maio, se de fato pretende que essa proposta tenha um certo consenso. Não acredito que uma coisa dessas tramite em menos de um ano. Acho muito pouco provável e na verdade não é necessário, exceto como demonstração para o mercado. Do ponto de vista das contas públicas não há essa pressa, primeiro porque o problema previdenciário não se resolve em um, dois ou três exercícios, mas em 20, 30 ou 40 anos. Então, do ponto de vista do efeito sobre as contas públicas, aprovar hoje ou daqui a seis meses ou um ano não faz muita diferença.

O governo a princípio pretende unificar os sistemas de previdência, mas os governadores resistiram diante do alto custo de transição. Em sua opinião, a unificação dos regimes está descartada?

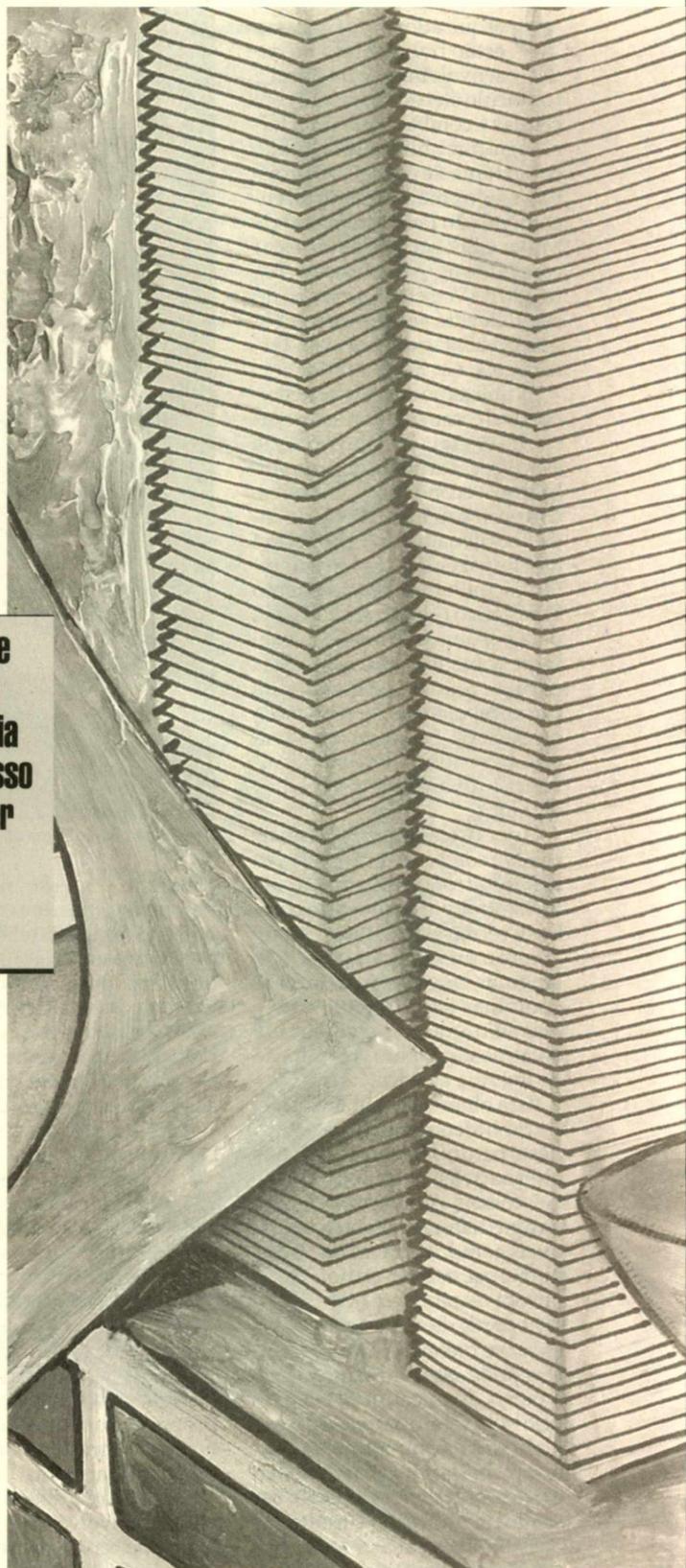
Faria — Eu acho que se o governo enveredar por esse lado ele vai ter muitíssima dificuldade. Vamos dizer, se o governo centrar seus esforços na idéia de unificação existe uma grande chance de ele não conseguir absolutamente nada. Além disso, a tentativa de unificação é a meu ver pouco produtiva porque teria que respeitar um critério de proporcionalidade com a complicação de ter que gerenciar uma queda sensível no nível da arrecadação (já que a nova contribuição terá que ser coerente com o teto da Previdência), além da obrigatoriedade do recolhimento de 20%. Isso inviabilizaria num curto prazo todos os Estados, que ficariam ilegais perante a lei de responsabilidade fiscal. Eu penso que a unificação ocorrerá, mas a longo prazo.

Guerzoni — Os governadores já disseram que não têm condições financeiras de arcar com o custo de transição em direção a um regime unificado. Então, para esses servidores, o que provavelmente vai ocorrer, e eu acho que talvez seja a melhor solução, é um ajuste nos limites de idade e nas regras hoje existentes.

Você acha que o aumento da idade mínima tem importância para os servidores em atividade será mesmo o eixo da reforma?

Guerzoni — Eu acredito que sim, já que os limites de idade da transição atual (53 anos para homem e 48 anos para mulher) vêm sendo considerados baixos, ainda que tenham sido um ajuste duro. Realmente receio que as pessoas que ainda não estão em condição de se aposentar sofrerão outro baque com essa reforma. É por isso que eu pessoalmente acho que esse aumento da idade não deve vir de uma vez só, ainda que isso fos-

"Acho que haveria resistência no Congresso a qualquer coisa muito radical"



se melhor do ponto de vista das contas públicas. Do ponto de vista dos direitos o ideal é que nós tenhamos um critério progressivo, por exemplo: a cada dois anos que falta, aumenta-se um ano no limite. Este "dois para um" é uma especulação, pode ser qualquer outro critério. De todo modo, eu acho que haveria resistência no Congresso a qualquer coisa muito radical, que desconsiderasse os direitos e o processo de aquisição. A questão de idade certamente será objeto de destaque e de muita discussão.

E quanto aos que já reúnem condições para a aposentadoria (tempo de serviço mais idade mínima): os senhores acham que estes podem ficar tranquilos?

Guerzoni — Indiscutivelmente. Quanto a esses a jurisprudência é tranquila. Os servidores nessas condições podem, se quiserem, aposentar-se pela regra da data em que adquiririram direito à aposentadoria. No que concer-

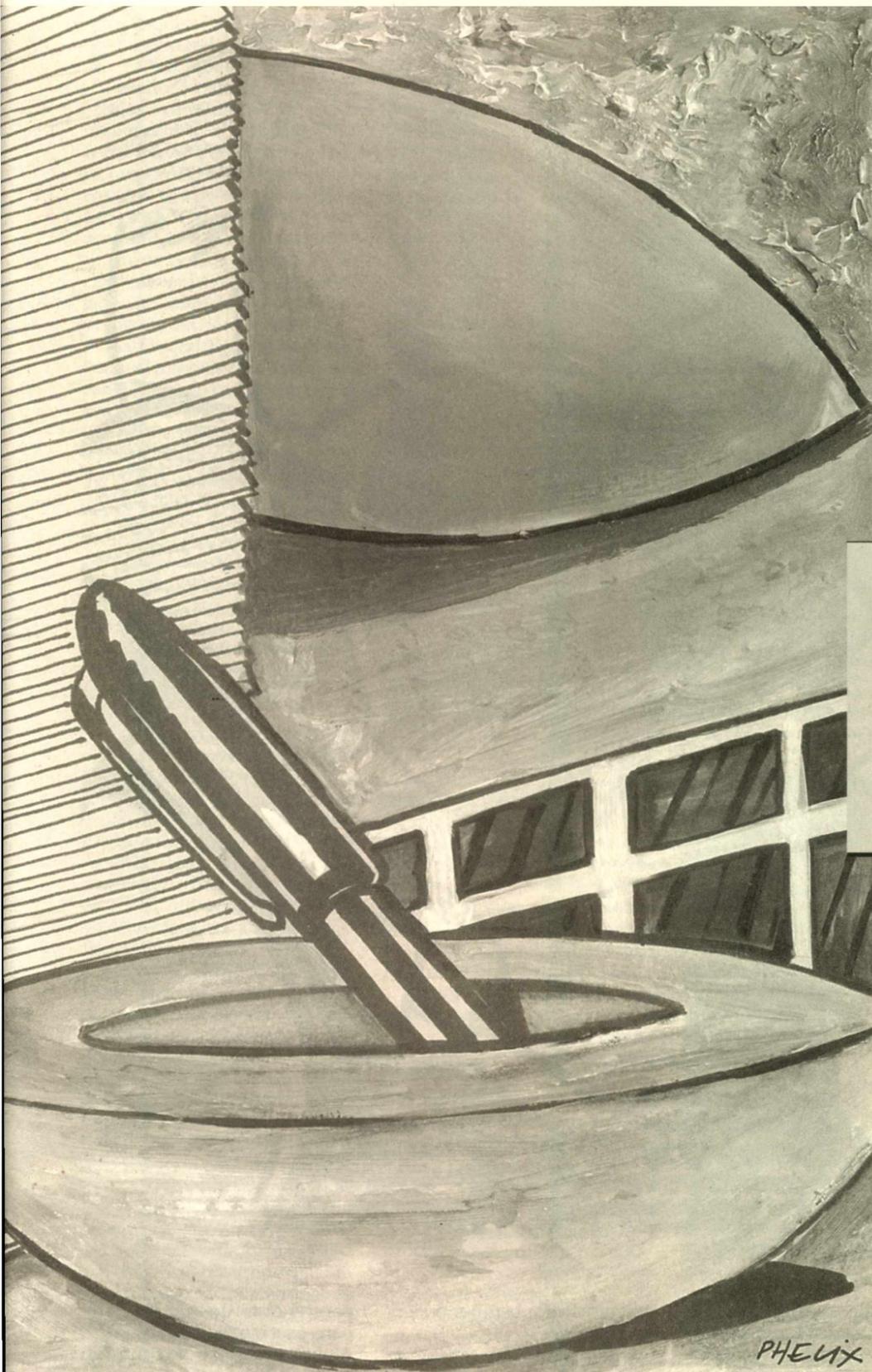
se aos parlamentares, não vejo ninguém disposto a abrir mão disso. E mesmo que tentassem mudar essa regra, o Supremo [Tribunal Federal] derrubaria. Eu acho que isto é absolutamente pacífico: tanto aqueles servidores que já estão aposentados quanto aqueles que já adquiriram direito a mas não se aposentaram estão em igualdade de condições — tanto para a integralidade quanto para a proporcionalidade.

Nem mesmo no Supremo há nemo sobre o princípio de direito adquirido. O ministro Marco Aurélio Mello, por exemplo, entende que o direito à aposentadoria dos servidores públicos é adquirido desde o ingresso na carreira, enquanto o ministro Carlos Velloso defende a tese de que, antes do prazo decorrido, existe apenas expectativa de direito. Qual tese deve prevalecer no Congresso?

Guerzoni — Penso que a tese do ministro Marco Aurélio não é majoritária nem mesmo den-

onde devem se inclinar os parlamentares

Acidir sobre a Previdência?



"Quem se aposentou ou reuniu condições para se aposentar, este é intocável"

tro do Supremo, não é? Creio que a tese que deve vigor no Senado é a de que o direito adquirido é aquele que a pessoa já pode exercer, é a visão clássica dessa questão. É bom lembrar que a emenda 20 [de 1998] modificou o regime de aposentadoria e o Supremo absolutamente não derrubou nada. Agora, eu entendo também que se o direito do processo de aquisição tender a ser desrespeitado de forma irrazoável, haverá uma resistência jurídica no Supremo e uma resistência política no Congresso.

Faria — Veja, acho que tem uma graduação aí. Quem já está aposentado ou já reuniu condições para se aposentar, este é intocável.

A questão é sobre quem está na ativa: sobre este receio que não prevaleça no Congresso o conceito do direito adquirido. Prova é que no passado já foram feitas mudanças para estes, o pedágio, a exigência da idade mínima; portanto, para nós que estamos em atividade, eu acho que poderão ser feitas algumas mudanças, claro que tudo dentro de uma certa razoabilidade. Naquela época foram mudanças no sentido de acrescentar exigências para que você tivesse aquele mesmo regime de aposentadoria que lhe estava prometido. O que me parece difícil é interferir no tipo de regime que estava prometido ao servidor para quando ele se aposentar. Isto sim eu penso que vai ser muito difícil deixar de ser considerado um direito adquirido. Já acrescentar ou modificar exigências para que o direito venha a ser implementado, acho que as demonstrações anteriores até antecipam o que deve prevalecer.

Guerzoni — Acho pouco provável que prevaleça a tese do ministro Marco Aurélio. Lembro que quando se iniciou essa discussão da extensão do regime complementar aos atuais servidores, o ministro entendia que só mediante prévia e expressa autorização o servidor em atividade pode ser incluído em tal regime. Eu acho que nem essa tese teria maioria no Supremo e mesmo no Congresso. Essa questão acabou ficando um pouco prejudicada e parece até que o governo a abandonou pelo custo imediato do processo de transição, mas eu não acredito que no Congresso se entenda que aqueles limites de idade da emenda 20 se constituam em direito adquirido ou que não devam ser mexidos. Quando se aprovou a emenda 20 se sabia que aquilo não teria uma vida muito longa.

Mas no artigo 60, parágrafo 4, a Constituição proíbe emenda constitucional que venha a abolir direito e garantia individual, a chamada cláusula pétrea. Saulo Ramos chamou a

atenção para isso num artigo recente em O Globo. O artigo 60 terá de ser alterado para que haja quebra de direitos?

Faria — Não, o artigo 60 não deve ser alterado e acho que Saulo Ramos exagerou. Penso que o artigo dele não condiz com o que tem sido a interpretação do Supremo. É uma opinião dele e vamos dizer agora que como advogado militante, como tantos outros advogados militantes, ele tem o direito de publicar artigos até como um instrumento para causas de seu interesse. Francamente, eu não vejo, não só eu como colegas com quem tenho conversado, que o artigo 60 determine um absoluto imobilismo, que não se possa mexer em regras e tanto isso não é verdade que várias coisas já foram mexidas. Por que é não prosperou nenhum ato jurídico que derrubasse o pedágio? O pedágio nitidamente interferiu com quem já estava no sistema, então vamos dizer que pela tese do Saulo Ramos isso não poderia acontecer, só que aconteceu e permanece.

Guerzoni — Não creio que seja necessário mudar o artigo 60. Na verdade é discutível se você pode mudar o próprio artigo 60. Portugal tinha cláusulas pétreas também, e quando eles quiseram mudar cláusulas pétreas eles mudaram primeiro o dispositivo que fixava as cláusulas pétreas e depois as próprias. Foi a chamada dupla reforma, que é uma tese que foi vitoriosa lá mas que no Brasil acho muito pouco provável. Mas o que o artigo 60 coloca é que os direitos e garantias individuais não podem ser abolidos, ou seja, o direito adquirido, que é um dos direitos de garantias individuais assegurados no artigo 5º, não pode ser abolido nem sequer em tese... Ou seja, não se poderia fazer uma emenda constitucional dizendo que os atuais aposentados não têm mais direito à aposentadoria que eles recebem, porque aí é um direito adquirido, ou dizer que aqueles que não requereram aposentadoria, tendo direito a ela, não poderão obtê-la.

Em sua opinião, os partidos vão fechar questão nas votações da reforma ou os parlamentares vão votar de acordo com sua consciência?

Faria — Historicamente, dois partidos votam de forma bastante coesa, o que lhes dá um certa força de conjunto: o PT e o PFL. Esses dois partidos, por tradição e estrutura, têm conseguido manter sua unidade. Quanto aos demais partidos, creio que seus parlamentares votarão segundo critérios individuais.

Guerzoni — Talvez com exceção do PT, não vejo os grandes partidos (PMDB, PFL e mesmo PSDB) fechando questão em torno de um assunto que dificilmente vai ter consenso dentro da própria agremiação.

■ Colaborou Dulcinea B. Souza

O que passa e o que pode emperrar

Os consultores legislativos Flávio de Faria e Gilberto Guerzoni não têm bola de cristal. Mas convivem há anos com os parlamentares da Câmara e do Senado, respectivamente. O Jornal da Unicamp quis saber deles qual o grau de dificuldade que antevêm para a aprovação de algumas das questões que afetarão o servidor público, e que certamente constarão no projeto de reforma da Previdência que o governo promete enviar ao Congresso ainda no primeiro semestre de 2003.

AUMENTO DA IDADE MÍNIMA

Na regra de transição que vigora para os servidores que já estavam no serviço público antes de 16/12/1998 (data da última reforma), a idade mínima para a aposentadoria é de 53 anos para o homem e de 48 anos para a mulher. O governo quer elevar essa idade mínima para 60 anos. Faria acha que a emenda passa porque é "palatável" e os argumentos em favor dela são "menos ideologizados" — por se assentarem no aumento da expectativa de vida da população; apesar disso a emenda poderia sofrer destaques. Desques que, segundo Guerzoni, devem convergir para a busca de um fator de progressividade que leve em conta o tempo de serviço e de contribuição do servidor.

AUMENTO DO TEMPO DE CARÊNCIA

O governo quer aumentar de 10 anos para 20 anos o tempo de permanência mínima no serviço público e de 5 para 10 anos no cargo para que o servidor estatutário possa se aposentar com proventos integrais. Guerzoni acha que essa proposta de emenda será bem aceita e deverá passar sem problemas. Faria é da mesma opinião.

FIXAÇÃO DE TETOS SALARIAIS

O governo estuda fixar um teto salarial para os servidores públicos da União, dos estados e municípios. Uma das propostas é limitar os



vencimentos do funcionalismo ao salário base de um ministro do Supremo Tribunal Federal (STF), hoje de R\$ 12,7 mil. Faria não acredita que o teto passe: "Vai demorar um bom tempo até que os poderes se entendam a esse respeito", diz, "uma vez que existem diferenças até em termos de benefícios indiretos de um para outro poder". Para Guerzoni, o teto pode até passar mas não terá eficácia. Para ele, "a idéia de teto no Brasil acaba virando objetivo. Este é um problema da fixação do teto: a idéia de que todo mundo deve ganhar o teto".

REDUÇÃO DO VALOR DAS PENSÕES



O governo quer reduzir o valor das pensões para 70% do valor das aposentadorias. Faria acha que é uma emenda desse tipo tem boa chance de ser aprovada para as pensões futuras, mas não para as atuais. Guerzoni acha que haverá resistência até mesmo no primeiro caso, ainda que "média".

CONTRIBUIÇÃO DOS INATIVOS



Para Faria, não é impossível que seja aprovada emenda de criação de contribuição para os futuros inativos; para os atuais a possibilidade é remota, dadas as recentes manifestações em contrário do STF. Guerzoni é da mesma opinião.

Tese investiga os elementos peculiares da obra do escritor mineiro

O fantástico em Murilo Rubião

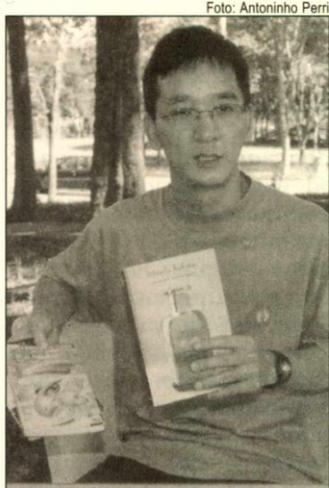
ANTONIO ROBERTO FAVA
fava@unicamp.br

Sonho ou realidade? Verdade ou ilusão? Durante três anos o estudante Fábio Dobashi Furuzato se propôs a investigar o fantástico na obra do escritor mineiro Murilo Rubião (1916-1991). Sinônimo de uma literatura que de certa forma se contrapõe ao chamado realismo literário, o fantástico ou o sobrenatural é um gênero que habitou a literatura de Edgard Allan Poe a J. J. Veiga, passando por Gabriel García Márquez e Júlio Cortázar. O que Fábio pretendia era decifrar como o fantástico se incorpora na obra de Rubião, escritor que o impressionara desde o primeiro contato com o seu vigoroso e expressivo texto e, também, pelas epígrafes bíblicas contidas em todos os seus contos.

Autor da dissertação de mestrado *A Transgressão do Fantástico em Murilo Rubião*, apresentada recentemente no Instituto de Estudos da Linguagem (IEL), sob a orientação da professora Vilma Áreas, Fábio explica que definir o que é fantástico na literatura "é algo um tanto ambíguo". Pode-se dizer, de modo mais simples, que o termo fantástico é usado para determinar um texto – conto ou romance – que contenha elementos que transgridam as leis da causalidade.

São elementos fartamente encontrados nos textos de Murilo Rubião: o maravilhoso, o sobrenatural, o inexplicável, o estranho, os rompimentos com o real. "E isso é fácil de se verificar nos contos de Rubião. Entre eles, *A Armadilha*, *Teleco*, *O coelhinho*, *O Convidado* e *O Edifício*", explica o pesquisador. O pesquisador acrescenta que o fantástico "é a hesitação experimental por um ser que conhece apenas as leis naturais, em decorrência de um determinado fato aparentemente sobrenatural. Enfim, o conceito de fantástico se determina com relação a elementos do real e do imaginário".

Obra complexa – Murilo Rubião – que admitiu influências de Machado de Assis, da Bíblia e da mitologia grega – confessou ser um escritor de produção reduzida. Sua obra aproxima-se da de Franz Kafka (1883-1924), embora Rubião afirme, segundo Fábio, nunca tê-lo lido, até publicar o seu primeiro livro, *O ex-mágico*, em 1947. Escreveu pouco, apenas 33 contos, publicados em sete livros. Mas, segundo o pesquisador, Rubião trabalhava muito,



Fábio Dobashi Furuzato: "Os contos de Rubião nos deixam perplexos"

OBRAS DO AUTOR

- **O ex-mágico**, Rio de Janeiro, Editora Universal (1947)
- **A estrela vermelha**, Rio de Janeiro, Editora Hipocampo (1953)
- **Os dragões e outros contos**, Belo Horizonte, Ed. Movimento-Perspectiva (1965)
- **O pirotécnico Zacarias**, São Paulo, Editora Ática (1974)
- **O convidado**, São Paulo, Editora Quiron (1974)
- **A casa do girassol vermelho**, São Paulo, Editora Ática (1978)
- **O homem do boné cinzento e outras histórias**, São Paulo, Editora Ática (1990)

com a preocupação de aperfeiçoar e aprimorar cada vez mais as suas histórias. Para se ter uma idéia de como o escritor mineiro reescrevia seus contos, de modo incessante, basta dizer que um de seus textos, *O Convidado*, publicado pela primeira vez em 1974, levou 26 anos para ser concluído.

Rubião era um escritor que, apesar de sua pequena produção, até hoje é bastante estudado pela academia. "Se fôssemos compará-lo a Clarice Lispector ou Guimarães Rosa, Rubião é ainda pouco analisado. Mas confrontado a outros autores do mesmo gênero, é um autor reconhecido, talvez pouco popular para o público leitor, já que sua literatura é um tanto difícil", diz Fábio. No entanto, houve um tempo em que fora bastante lido: quando sua obra passou a integrar a lista de livros dos vestibulares da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da PUC de Belo Horizonte. Apesar disso, Fábio é de opinião que os estudiosos de sua obra ainda não se deram conta da complexidade do universo de sua obra.

"Algo que considero inédito, no



Ilustração: Félix

meu trabalho, é a constatação de que os contos de Murilo Rubião, apesar de terem certa uniformidade, são muito diferentes entre si, dada a diversificação de acontecimentos e imagens, que nos deixam extremamente perplexos", diz Fábio. Em alguns contos, por exemplo, narra acontecimentos completamente sobrenaturais. "Há textos em que Rubião leva o sobrenatural ao extremo. Outros, porém, como *Elisa*, que nada têm de sobrenatural – mas uma sucessão de coisas absurdas

que, pela lógica, bem que poderiam acontecer".

O incômodo que causam os contos de Rubião é, talvez, provocado pela mensagem que o autor queira passar ao leitor. "Acho que essa é uma das questões mais importantes de sua literatura. Acredito que, religioso como era, a fé dava a ele uma espécie de segurança e de conforto, que ele estampava em seus textos. A impressão que se tem é que quando se desilude com a religião, o mundo começa a lhe

parecer absurdo – então a vida parece ser igualmente absurda". A obra de Rubião, ao contrário de muitas que estão por aí, não foi feita para assustar ou provocar arrepios.

"Seus textos, de modo geral levam à perplexidade. Não sei se levam ou não uma mensagem positiva. A sensação que se tem é que Murilo Rubião era um homem desiludido, porque perdeu a fé religiosa naquilo que, até certo ponto da vida, era importante para ele", conclui Fábio Dobashi.

LIVROS
Ana Paula Gomes

O deserto
Poema herói-cômico
Manuel Inácio da Silva Alvarenga
Edição crítica de Ronald Polito
172 páginas
R\$ 23,00

Edição crítica de obra importante para o estudo das especificidades da ilustração luso-americana no século XVIII. Publicado em 1774. O deserto é um poema herói-cômico, que visa provocar o riso abordando situações e personagens ridículos em tom de epopéia. Este livro preenche lacuna da história da literatura luso-brasileira do período neoclássico.

O DESERTOR
Poema herói-cômico

Linha reta e linha curva
Edição crítica e genética de um conto de Machado de Assis
Ana Cláudia Suriani da Silva
264 páginas – R\$ 52,00

Primeira edição crítica e genética de Machado de Assis. Traça o caminho percorrido pelo escritor na construção do conto "Linha reta e linha curva", partindo do manuscrito da peça teatral *As forcas caudinas*, depois publicada como folhetim no *Jornal das Famílias* e finalmente fixada como conto no livro *Contos fluminenses*.

Estudos deleuzeanos da linguagem
Júlia Almeida
240 páginas
R\$ 33,00

Discussão acerca do pensamento de Gilles Deleuze e suas implicações para as reflexões contemporâneas em torno da linguagem. Percorre a obra deleuzeana em busca de conceitos que propiciam outro modo de pensar a linguagem. Aponta a emergência de um novo regime linguageiro, o agramatical, que se pode apreender, por exemplo, nos usos menores da língua.

De humani corporis fabrica
Andreas Vesalius
de Bruxelas
Co-edição Imprensa Oficial do Estado e Ateliê Editorial
272 páginas – R\$ 120,00

Marco inicial da anatomia moderna, editado em 1543. Mesclando ciência e arte, Vesalius nos legou um tratado anatômico fartamente ilustrado com xilogravuras expondo a estrutura do corpo humano. Esta edição de luxo constitui rico exemplo do espírito inovador dos homens da Renascença. Acompanha biografia do autor.

Manual dos cursos de Lógica Geral
Immanuel Kant
2ª edição bilingue
Tradução, apresentação e guia de leitura: Fausto Castilho
Co-edição Edufu
320 páginas – R\$ 45,00

Introduz o estudante na filosofia de Kant. Serve como obra de iniciação aos temas do kantismo e de toda a filosofia. A obra é enriquecida com um guia de leitura para a formação de um glossário básico. Primeiro título da Coleção Multilíngue de Filosofia Unicamp, que publica textos fundamentais da história da filosofia, sempre em edições bilingües.

Na busca do sólido superduro, pesquisadores do IFGW juntam a física teórica à experimental

Mais duro que o diamante

LUIZ SUGIMOTO

sugimoto@reitoria.unicamp.br

Enquanto o grafite é um sólido opaco e quebradiço, o diamante é transparente e o mais duro material encontrado na natureza. Tamanha diferença faz parecer estranho que ambos sejam formados apenas por carbono. Foi a partir do grande conhecimento desses materiais que cientistas da Universidade da Califórnia, em Berkeley, previram teoricamente a existência de um composto de dureza comparável, ou até maior, que à da pedra tão preciosa em colares quanto em aplicações tecnológicas.

Estudos teóricos e experimentais na direção de sintetizar este sólido superduro envolveram os professores Maria Cristina dos Santos e Fernando Alvarez, do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW) da Unicamp. Eles assinam artigo descrevendo fulerenos modificados, contendo nitrogênio, publicado em janeiro na conceituada *Physical Review Letters*. O resultado da pesquisa foi destacado pelo editor do portal da *Nature Materials*, Philip Ball, porque sugere a existência de compostos da família do fulereno – uma bolinha de nome engraçado e que no fundo nos remete ao futebol, como veremos mais adiante.

A pesquisadora Maria Cristina recorda que, no início da década de 1970, os cientistas já teorizavam sobre a existência de formas moleculares de carbono puro. Em 1985, o britânico Harold Kroto e os americanos Robert Curl Jr. e Richard Smalley descobriram os fulerenos, de propriedades peculiares, como a de se obter através deles o diamante sintético quando submetidos a pressões adequadas. Entre as várias

formas moleculares observadas está o C_{60} : um poliedro, quase uma bola perfeita, a molécula de maior simetria já descoberta. Os três cientistas ganharam o Nobel de Química por isso, em 1996.

Os presidiários que costuram bolas de futebol, trocando dias de condenação por dias de trabalho, sabem que o formato de uma bola exige, necessariamente, 32 gomos de couro: 12 com cinco lados (pentágonos) e 20 com seis lados (hexágonos). É a mesma estrutura do fulereno C_{60} , nome escolhido para homenagear o americano Richard Buckminster Fuller (1895-1983). Arquiteto, designer e inventor, Fuller criou a estrutura arquitetônica mais leve e barata já projetada, uma cúpula geodésica empregando triângulos e formando um belo domo. Com ela, pretendia cobrir Manhattan e guardar a energia do sol para aquecer a ilha durante todo o inverno. *Buckminster fullerene* é a denominação científica da molécula de C_{60} . E, como *Bucky* era o apelido do arquiteto, a bolinha é também chamada de *buckyball*.

Fuligem – Os fulerenos foram encontrados em fuligem. “Quando se vaporizam eletrodos de grafite em uma descarga em arco, dentro de uma câmara fechada contendo o gás hélio, forma-se uma fuligem de carbono. Esta fuligem, depositada nas paredes da câmara, contém aproximada-

mente 10% de fulerenos”, explica Maria Cristina. Uma análise por espectroscopia de massa permite estabelecer a relação entre a carga (ganho ou perda de elétrons) e a massa das partículas dessa fuligem.

O gráfico representando o número de partículas observadas em função da relação massa/carga mostra a grande variedade de partículas que podem ser formadas. “Mas vê-se um pico muito acentuado, de 720 unidades de massa atômica, o que corresponde a 60 átomos de carbono. Já se colocava, na década de 1970, a hipótese de que existiria um tipo de estrutura molecular envolvendo 60 átomos de carbono, a estrutura de hexágonos e pentágonos que formava um esferóide perfeito, uma bola de futebol”, ilustra a pesquisadora.

Era preciso extrair aquela molécula em particular e descobriu-se que ela se dissolvia em tolueno. Mergulhadas as partículas de fuligem em tolueno, retirou-se a parte não dissolvida, colocando-se a solução que restou para secar: “E da solução surgiram cristaisinhos, as bolinhas perfeitas, especificadas como C_{60} ”, conta Maria Cristina.

Artigo no *Physical Review* é destacado pelo portal da *Nature*

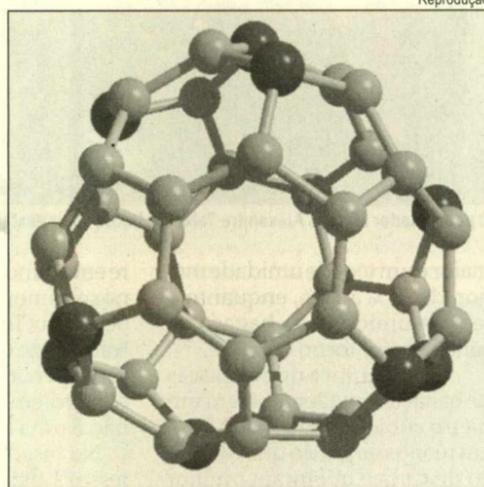
Nitrogênio – Na Unicamp, a história do fulereno ganhou novo viés com o professor Fernando Alvarez, interessado em encontrar meios de produzir o sólido previsto teoricamente e que apresentaria propriedades muito interessantes, como a de ser muito duro. Sua fórmula é C_3N_4 – nitreto de carbono – ou seja: a unidade básica do sólido contém quatro nitrogênios para cada três carbonos, ligados numa rede tridimensional -C-N-. “Ocorre que o tipo de ligação química entre o nitrogênio e o carbono nesse sólido é difícil de se reproduzir, pois ambos os átomos tendem a fazer ligações múltiplas. É uma ligação meio exótica”, admite Maria Cristina, uma teórica da física, que atendeu à proposta de parceria de Alvarez, um físico experimental, para realizar cálculos de modelagem molecular.

Idéia exótica, mas quem sabe, viável, visto que já existe um sólido equivalente, feito de silício e nitrogênio (nitrato de silício, Si_3N_4). Como o silício é da mesma família química do carbono, muitos cientistas no mundo se fecharam em laboratórios, usando rotas de síntese semelhantes às empregadas para produzir nitreto de silício, atrás da fórmula para sintetizar o material superduro.

Fernando Alvarez é um desses cientistas do grupo do Laboratório de Pesquisas Fotovoltaicas do IFGW. O material que ele obtinha, depositado por bombardeio de grafite por ions de nitrogênio, era um filme amorfo, mas medidas de espectroscopia indicaram que havia uma parte do nitrogênio ligado a carbono na



Os professores Maria Cristina dos Santos e Fernando Alvarez, do IFGW: “Muita química e muito trabalho pela frente”



Figuras das moléculas $C_{33}N_6$ e do $C_{44}N_6$: as bolas claras representam carbonos e as mais escuras, nitrogênios

forma predita para o nitreto de carbono. “Em seus cálculos, Maria Cristina observou que nosso material poderia estar formando ‘folhas’ que se curvavam. Então, surgiu a idéia de que elas poderiam se fechar em esferóide. Talvez estivéssemos frente a outro tipo de fulereno, contendo nitrogênio e carbono”, lembra o professor.

Os pequenos – Os cálculos para ver se as folhas se fechavam resultaram, no computador, em uma gaiola com ligações químicas semelhantes às do sonhado sólido superduro, com 56 átomos, 24 carbonos e 32 nitrogênios, e o mesmo número de elétrons de valência do C_{60} . Esta coincidência de elétrons indica que a molécula $C_{24}N_{32} = 8(C_3N_4)$ é parecida, do ponto de vista de estabilidade, com o C_{60} . Uma constatação nova, que já valeria todo o trabalho, e que mereceu sua publicação. “Mas o professor Alvarez sugeriu que tentássemos produzir essa bolinha experimentalmente”, diz Maria Cristina, agora com a colaboração importante do doutorando do IFGW Roosevelt Droppa Jr. e do graduando do ITA Daniel Schultz, que também assinam o artigo no *Physical Review Letters*.

Para a deposição da fuligem com eletrodos de grafite, substituiu-se o gás hélio por uma mistura de hélio e nitrogênio. “Ao contrário do hélio, o nitrogênio

não é inerte, ele se liga ao carbono. A mistura poderia substituir alguns carbonos por nitrogênio e gerar a bolinha”, explica a professora. De fato, na análise da fuligem por espectroscopia de massa, surgiu uma estrutura de intensidade muito grande em comparação às demais, com exatamente a metade da massa do $C_{24}N_{32} = 8(C_3N_4)$. Outras estruturas de massas entre 480 e 600 unidades atômicas de massa apareceram no espectro. A análise detalhada desse espectro sugeria a existência de fulerenos contendo entre 40 e 50 átomos, mas com alguns átomos de carbono substituídos por nitrogênio.

Esses fulerenos menores possuem 12 pentágonos e um número variável de hexágonos, sempre menor do que 20. Com isso, alguns pentágonos aparecem lado a lado, diminuindo a estabilidade da estrutura. Cálculos quânticos demonstraram que, para estabilizar a estrutura dos fulerenos menores, é conveniente trocar alguns carbonos por nitrogênios, especialmente nos pentágonos, para diminuir a tensão das ligações químicas. “É um caminho difícil, pois mesmo que se encontre um solvente para extrair a nova bolinha, tanto trabalho talvez resulte em quantidades ínfimas (microgramas) do material”, comenta Alvarez. “Ainda temos muita química e muito trabalho pela frente”, admite Maria Cristina.

Teoria na prática

A teórica Maria Cristina dos Santos e o experimental Fernando Alvarez aproveitam a boa repercussão de sua pesquisa para ressaltar o valor da colaboração entre teóricos e experimentais. “No terceiro mundo, alimenta-se uma dicotomia entre os físicos teóricos e os experimentais. Nos países desenvolvidos, há uma demanda dos experimentais pelos teóricos e vice-versa, o que se traduz em uma riqueza enorme de resultados”, observa Alvarez.

“Se com o professor Alvarez pensamos modelos teóricos para verificar certas hipóteses, eu posso fazer cálculos e pedir-lhe que realize medições ou prepare experimentos. Com essa colaboração, a pesquisa anda mais rapidamente e por caminhos mais interessantes”, concorda Maria Cristina. A pesquisa em parceria, segundo eles, talvez já sirva para abrir uma nova física de pequenas moléculas. Os trabalhos foram viabilizados com apoio do IFGW, da Fapesp e do CNPq.

► **Cascas do fruto poderiam ser aproveitadas por centros comunitários de beneficiamento**

Biomassa de babaçu é alternativa energética

CLAYTON LEVY

clayton@reitoria.unicamp.br

As 985 mil toneladas de cascas do coco babaçu obtidas anualmente com o aproveitamento industrial de castanhas, no Norte e no Nordeste, poderiam gerar o equivalente a 104 mW por ano, o que corresponde a 5% da matriz energética nacional. É que revelou uma tese de doutorado

Sistema é ecologicamente correto

defendida recentemente na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp. Incluindo as cascas que as quebradeiras de coco jogam no mato, a biomassa de babaçu chega a 2,9 milhões de toneladas por ano, o suficiente para produzir 260 mW de energia em sistema de co-geração.

“O estudo demonstrou que a biomassa de babaçu é uma alternativa energética altamente viável”, diz o autor da tese, Marcos Alexandre Teixeira. Segundo ele, o aproveitamento da casca do coco como fonte energética poderia ser adotado principalmente em centros comunitários de beneficiamento da castanha do próprio babaçu. O fruto ocorre naturalmente em toda a Amazônia Legal além de nos Estados do Piauí e Maranhão. Todos os dias, as catadeiras de coco deixam nas matas de 5 a 7 quilos de casca.

Segundo Teixeira, a tecnologia para geração de energia a partir do babaçu é a mesma usada em relação à biomassa de cana-de-açúcar. “São necessários apenas alguns ajustes nas caldeiras”, explica. Além disso, segundo o pesquisador, o babaçu apresenta como vantagem adicional uma densidade 2,5 vezes



O pesquisador Marcos Alexandre Teixeira: babaçu (no destaque) tem densidade maior e teor de umidade menor que a cana

maior e um teor de umidade menor, de 15% a 17%, enquanto o teor de umidade do bagaço de cana fica em torno de 50%.

Isso significa que as cascas de babaçu armazenadas em um metro cúbico produzem 2,5 vezes mais energia do que o bagaço de cana e queimam melhor porque estão mais secas. “Outra vantagem é que o babaçu ocor-

re em abundância em áreas onde normalmente a cana não vai bem”, diz Teixeira. Segundo ele, trata-se de um sistema de geração de energia ecologicamente correto em locais onde a cana não é uma boa opção.

Na tese, orientada pelo professor Luiz Fernando Milanez, o pesquisador fez um cálculo custo/benefício, concluindo que

a melhor alternativa seria produzir vapor de alta pressão a 4,56 Mpa (Mega Pascal) a 420 graus centígrados. Mega Pascal é uma unidade de pressão de fluidos, que pode ser genericamente traduzida por força sobre a área. O vapor de alta pressão alimentaria as turbinas para gerar energia elétrica.

De acordo com Teixeira, a e-

nergia gerada poderia ser usada na própria cadeia produtiva do babaçu, alimentando máquinas de centrais de beneficiamento, onde se extrai o óleo das castanhas. “Ainda teríamos um vapor de média pressão, que poderia ser usado no aquecimento da pasta de babaçu, para separar o óleo, usado na indústria, e a torta, fornecida como ração animal”.

TESES DA SEMANA

Biologia – “Dinâmica molecular de ativação da sinalização celular da angiotensina II em coração de ratos-participação das fosfatases SHPI e SHP2 e da proteína SOCS3” (mestrado). Candidata: Vivian Cristine Calegari. Orientador: professor Lício Augusto Velloso. Dia: 7 de março, às 9 horas, Sala de Defesa de Tese da Pós-Graduação do IB.

“Caracterização morfo-anatômica e delimitação do gênero *Micranthocereus* Backeb. (Cactaceae)” (mestrado). Candidata: Lidiane Yuriko Saleme Aona. Orientadora: professora Maria do Carmo Estanislau do Amaral. Dia: 10 de março, às 14 horas, Sala de Defesa de Tese da Pós-Graduação do IB.

“Comportamento, ecologia e reprodução de caranguejo ermitões (Crustácea, Decapoda, Anomura) no sudeste brasileiro” (doutorado). Candidato: Alexander Turra. Orientadora: professora Fosca Pedini

Pereira Leite. Dia: 11 de março, às 14 horas, Sala de Defesa de Tese da Pós-Graduação do IB.

“Estudo molecular da anemia de Fanconi” (doutorado). Candidato: David Enrique Aguilar Rodriguez. Orientadora: professora Carmem Silvia Bertuzzo. Dia: 13 de março, às 14 horas, Sala de Defesa de Tese da Pós-Graduação do IB.

“Cerambicídeos associados a melastomatáceas: Biologia e padrão de utilização das plantas hospedeiras, serra do Japi, Jundiá-SP” (mestrado). Candidato: Hipólito Ferreira Paulino Neto. Orientador: professor João Vasconcellos Neto. Dia: 14 de março, às 14 horas, Sala de Defesa de Tese da Pós-Graduação do IB.

Computação – “Algoritmos de aproximação para problemas de escalonamento de tarefas em máquinas” (mestrado). Candidato: Eduardo Candido Xavier. Orientador: professor Flavio Keidi Miyazawa. Dia: 7 de março, às 14 horas, Auditório do IC.

Engenharia Agrícola – “Estudo do efeito de esforços cíclicos na estrutura do tecido vegetal” (doutorado). Candidato: Renato Laurenti.

Orientador: professor Inácio Maria Dal Fabbro. Dia: 7 de março, às 9 horas, Anfiteatro da Feagri.

“Maturação e conservação de manga ‘Tommy Atkins’ submetida à aplicação pós-colheita de 1-Metiliclopropeno” (doutorado). Candidato: Fábio Del Monte Coccozza. Orientador: professor José Tadeu Jorge. Dia: 13 de março, às 8:30 horas, Anfiteatro da Feagri.

Engenharia de Alimentos – “Incidência e desenvolvimento de *Salmonella* spp. e *Listeria* spp. em frutas de baixa acidez” (doutorado). Candidata: Ana Lúcia Penteado. Orientador: professor Mauro Faber de Freitas Leitão. Dia: 11 de março, às 9 horas, Salão nobre da FEA.

“Encapsulamento de beijerinckia sp utilizando spray-drier” (doutorado). Candidata: Yolanda Eugenia Álamo Gabrini Boza. Orientadora: professora Adilma Regina Pippa Scamparini. Dia: 11 de março, às 14 horas, Salão nobre da FEA.

“Avaliação de modelos matemáticos na estimativa da estabilidade de flocos de milho em embalagens flexíveis” (mestrado). Candidato: Álvaro Barbosa Azanha. Orientador:

professor José de Assis Fonseca Faria. Dia: 12 de março, às 14 horas, Salão Nobre da FEA.

“Contribuição ao estudo da fabricação do queijo prato a partir de retentados obtidos por ultrafiltração de leite com ou sem pré-fermentação” (doutorado). Candidato: José Raimundo Ferreira Dornellas. Orientador: professor Salvador Massaguer Roig. Dia: 13 de março, às 14 horas, Salão Nobre da FEA.

Engenharia Mecânica – “Relações entre a Gestão da Qualidade e a Terceirização” (mestrado profissional). Candidata: Fabiana Peres Fernandez Hernandez. Orientador: professor Miguel Jean Bacic. Dia: 10 de março, às 10 horas, FEM - BL K.

Engenharia Mecânica/ Geociências – “Comportamento dinâmico de um ‘Riser’ rígido de produção” (mestrado). Candidato: Hélio Yoshikazu Kubota. Orientador: professor Celso Kazuyuki Kubota. Dia: 14 de março, às 9 horas, Auditório DPM - Bloco CE2.

Física – “Gravação e caracterização de nanoestruturas bidimensionais em relevo” (mestrado). Can-

didato: Elso Luiz Rigon. Orientadora: professora Lucila Helena D. Cescato. Dia: 10 de março, às 14 horas, Auditório da Pós-Graduação.

“Estudo do efeito da substituição química nas propriedades térmicas, magnéticas e de transporte do composto UGa₂” (mestrado). Candidato: Luzeli Moreira da Silva. Orientador: professor Flávio C. G. Gandra. Dia: 11 de março, às 10 horas, Auditório da Pós-Graduação.

Química – “Determinação voltamétrica de molibdênio (VI) utilizando um sistema ternário homogêneo de solventes” (doutorado). Candidato: Alex Magalhães de Almeida. Orientador: professor João Carlos de Andrade. Dia: 13 de março, às 13 horas, Sala IQ-14.

“Novos agentes sililantes derivados do precursor epóxido na imobilização e síntese de sílica mesoporosa” (doutorado). Candidato: José Almir de Almeida Sales. Orientador: professor Cláudio Airoldi. Dia: 14 de março, às 14 horas, Auditório do IQ (novo).

Estudo desenvolvido por físicos brasileiros é tido como referência pela Science

Trabalho com nanofios de ouro ganha destaque internacional

Foto: Neldo Cantani

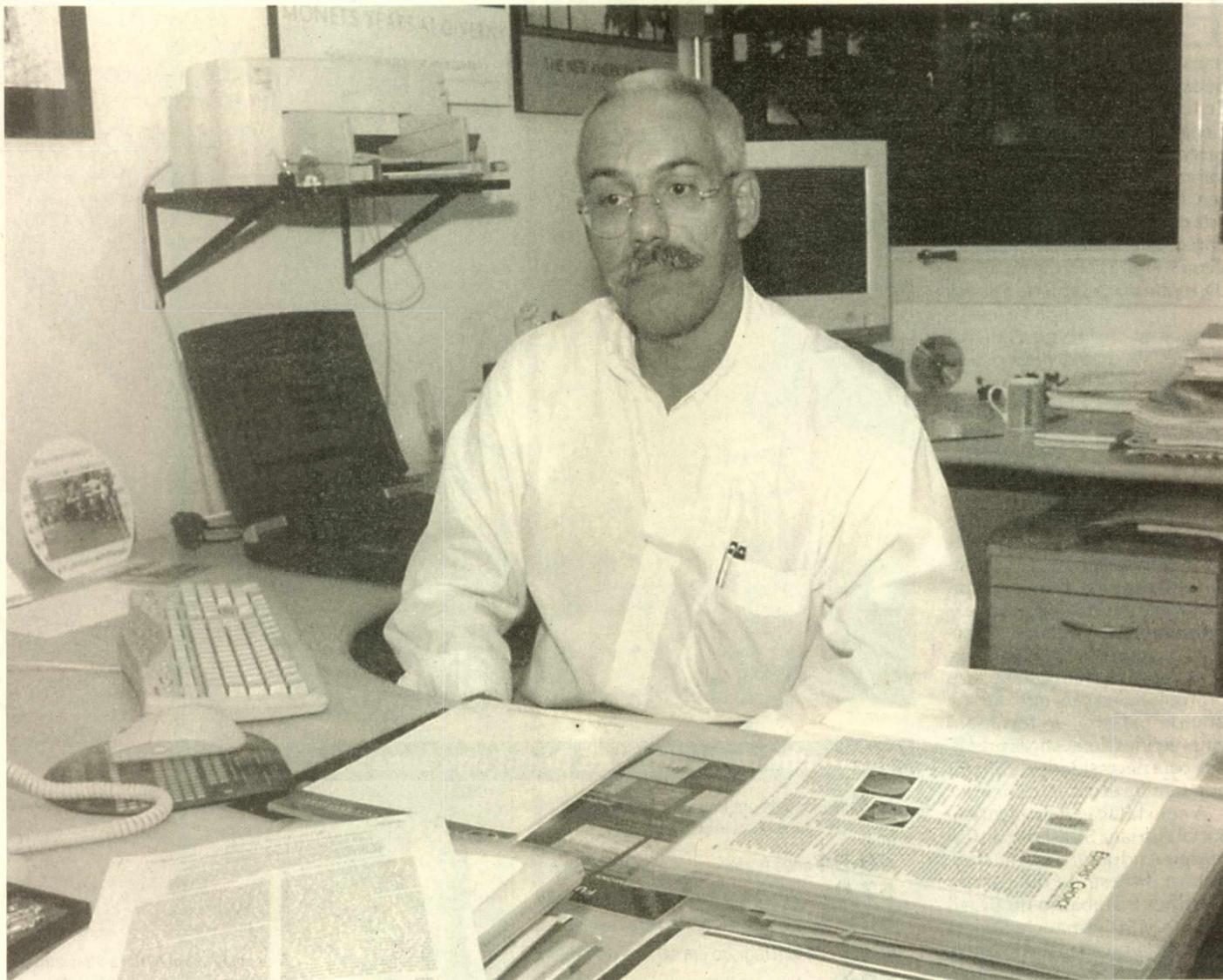
CLAYTON LEVY

clayton@reitoria.unicamp.br

Três físicos brasileiros acabam de dar um importante passo para a futura utilização de fios de ouro em circuitos nanoeletrônicos, estruturas que medem bilionésimos do metro e têm importância estratégica na fabricação de componentes para a próxima geração de equipamentos eletrônicos. Usando simulações em computador, eles conseguiram explicar a provável causa das distâncias de ligação existentes entre os átomos de um fio de ouro. O trabalho, assinado pelos pesquisadores Edison Zacarias da Silva, da Unicamp, José Roque da Silva e Adalberto Fazzio, da USP, e Frederico D. Novaes, aluno de doutoramento da USP, foi destacado pelo editor da revista *Science*, M. Levine, no artigo "A Bit of Stretch" na edição do dia 14 de fevereiro, como a melhor literatura mundial em ciência de materiais.

O artigo que ganhou destaque na *Science* havia sido publicado na edição de 24 de janeiro da *Physical Review Letters*, uma das mais importantes revistas especializadas em física do mundo. Trata-se da segunda parte de um trabalho iniciado em 2000. A primeira parte, que explica o comportamento de um fio de ouro "esticado" até formar uma fileira de cinco átomos, também foi capa da *Physical Review Letters*, em 17 de dezembro de 2001. O estudo, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), integra um projeto temático orçado em US\$ 180 mil.

"Muitos pesquisadores estudam os comportamentos dos átomos em fios de ouro, mas é a primeira vez que um trabalho demonstra esse comportamento de forma tão reportista e detalhada", diz o pesquisador Edison Zacarias da Silva, que atua no Instituto de Física Gleb Watagin, da Unicamp. Segundo ele, isso só foi possível porque os físicos brasileiros calcularam de forma mais precisa, por meio de simulações em computador, todas as fases do processo, o que ainda não havia sido realizado em nenhuma parte do mundo. Os cálculos foram desenvolvidos no Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho



O pesquisador Edison Zacarias da Silva, do Instituto de Física Gleb Watagin, da Unicamp: "Estudos terão grande impacto na nanotecnologia"

(Cenapad), instalado no campus da Unicamp.

Conhecer o comportamento dos átomos de um fio de ouro, segundo Silva, tem uma importância básica para a eletrônica do futuro. Devido às suas características, o ouro é visto como o melhor material para formar materiais elétricos entre os dispositivos a ser criados para substituir os chips de silício, hoje os materiais básicos dos atuais computadores. As perspectivas se apóiam nas descobertas, realizadas na década de 1990, de que as moléculas conseguem conduzir eletricidade do mesmo modo que os semicondutores.

"Estes estudos terão grande impacto na nanotecnologia, que deverá servir de base para os circuitos eletrônicos do futuro", diz

Silva. Atualmente, os circuitos eletrônicos da maior parte dos equipamentos, como computadores e telefones celulares, é fabricada em escala de microns. Uma micron é mil vezes menor que um milímetro. Na escala nanométrica, um nano é mil vezes menor que um microm. "Estamos falando de dimensões atômicas, que deverão caracterizar os circuitos eletrônicos do futuro", explica. "Por serem menores, consumirão muito menos energia e permitirão que os dispositivos tenham dimensões ainda mais reduzidas", completa.

Simulações – Nesse segundo trabalho teórico, os pesquisadores conseguiram demonstrar que as distâncias longas entre os átomos enfileirados num fio de ouro seriam explicadas pela presença de impurezas leves, no

caso moléculas de enxofre, que ocupam espaços maiores. Nas pesquisas experimentais realizadas anteriormente, com auxílio de microscopia eletrônica, constatou-se que essa distância era de 4.8 Angstroms (numa escala de medidas, um nano é igual a dez Angstroms). Entretanto, os pesquisadores experimentais não sabiam o que experimentava essa distância entre um átomo e outro.

O mérito do trabalho teórico dos pesquisadores brasileiros está justamente na provável identificação dessa causa. Eles realizaram diversas simulações, "encaixando", entre os átomos de ouro, átomos leves de vários elementos, até constatarem que o enxofre resultava numa distância muito próxima à registrada nas pesquisas experimentais. "O enxofre resultou numa dis-

tância de 4.7 Angstroms, o que nos leva a crer que sua presença explica as distâncias longas entre os átomos". Utilizando o mesmo processo, os físicos brasileiros também constataram que as distâncias curtas, da ordem de 3.6 Angstroms, seriam causadas pela presença de átomos de hidrogênio entre os átomos de ouro.

No primeiro trabalho, os pesquisadores simularam no computador a evolução de um fio de ouro enquanto é puxado. Ao ser esticado, o material se torna delgado até reduzir-se a uma única fileira de cinco átomos. A partir daí, o fio não suporta a tensão e se rompe. A sequência, descrita passo a passo, apresenta um detalhamento impossível nos experimentos de visualização obtidos no microscópio eletrônico.

Estudo integra projeto temático

UNICAMP NA IMPRENSA

Valor

6 de março - Há sinais de que o governo de Adair Inacio Lula da Silva começa a adotar medidas de política econômica de uma linha diferente daquela adotada por Fernando Henrique Cardoso. Para o economista Ricardo Carneiro, diretor do Centro de Estudos de Conjuntura e Política Econômica, da Unicamp, um desses indícios é a disposição do governo de acionar mais os bancos federais como um contraponto ao aumento dos juros e ao corte de verbas do orçamento.

28 de fevereiro - Em 2004, o Brasil e a China completarão 30 anos do restabelecimento das suas relações diplomáticas. O professor José Roberto Teixeira, autor de "A China no

Brasil" (Unicamp, R\$ 41,60) garante: "O Brasil foi chinês em numerosos usos e costumes, em certos requintes da civilização material, em pormenores da arquitetura e artísticos; chinês enfim em muitas formas de pensar, viver, agir e sentir". O estado de alerta que o planeta vive por causa da guerra iminente tem como efeito colateral a elevação da hipertensão do mercado em relação aos investimentos. Se o real é moedão, fica difícil saber que tipo de empresa pode apostar no Brasil. Não é possível planejamento", avalia Mariano Laplane, professor da Unicamp.

Correio Popular

5 de março - A escritora Hilda Hilst, 72 anos, deve ter alta nesta quinta-feira do Ambulatório de Ortopedia do Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Internada desde a quinta-feira da semana passada, em virtude de uma fratura no

fêmur, Hilda passaria quarta-feira à noite pela avaliação da equipe de ortopedistas que a atende.

24 de fevereiro - O caçador de Opa-la Danillo Villa expõe hoje os desenhos que resultaram da pesquisa de mestrado em artes plásticas pela Unicamp, sob orientação de Lygia Arcuri Eluf, na Galeria de Arte da mesma universidade, no térreo da Biblioteca Central.

Estadão.com.br

5 de fevereiro - A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) estuda maneiras de empurrar o desenvolvimento dos assentamentos da reforma agrária. (...) Guedes Pinto, que trabalha na Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) na área de economia agrícola, ao lado do ministro José Graziano, explica que a política de garantia de preços não significa subsídio total para os produtores dos assentamentos.

2 de fevereiro - Bandeiras, faixas,

camisas, cantos e gritos de guerra são expressões de uma violência simbólica que, com frequência, leva à briga entre as torcidas. "As manifestações de rivalidade não são necessariamente negativas, mas podem se transformar numa violência real de seqüências trágicas", adverte o professor Jocimar Daolio, que orientou ano passado uma pesquisa de iniciação científica sobre essa questão na Unicamp.

26 de fevereiro - A tecnologia de cogeração de energia a partir de bagaço de cana-de-açúcar, com ligeiras adaptações, serve para cascas de babaçu, atualmente um resíduo da extração do óleo, usado em cosméticos e produtos de limpeza. Pesquisa da Unicamp mostra que, além da energia, o calor gerado em sistemas integrados ainda seria aproveitado para o beneficiamento das castanhas de babaçu.

Terra - Informática

27 de fevereiro - Washington foi sede, ontem, de uma exibição de projetos de inovação do Estado de São Paulo, o Brazil Tech Day (BTD). O evento contou com a participação de instituições paulistas de Ciência e Tecnologia como a Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Unicamp, Institutos de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) e o Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (Cietec).

Jornal da Tarde

27 de fevereiro - Até o fim deste ano, os ventos não devem ser favoráveis para o emprego no País, segundo análise de especialistas do setor. Cláudio Dedeca, especialista da Unicamp, também acredita que o nível de desemprego continuará alto este ano.

Pesquisa revela precarização da mão-de-obra feminina na última década

As mulheres vão à luta

PAULO CÉSAR NASCIMENTO
pcnpress@uol.com.br

Estadísticas já demonstram que a participação das mulheres no mercado de trabalho brasileiro ampliou-se na década de 1990. Segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a presença feminina na população economicamente ativa do País cresceu cerca de 9% enquanto a masculina caiu aproximadamente 4%. Porém, ao contrário do que se poderia supor, a inserção qualificada, motivada pela oferta de bons empregos e salários, e alimentada pelo desejo da mulher de obter realização profissional, tem pequena parcela de responsabilidade nesse crescimento.

Maioria tem baixa escolaridade

Ocorreu, sim, uma significativa precarização da mão-de-obra feminina urbana, resultado, entre outros fatores, do ingresso no mercado de um expressivo contingente de mulheres na faixa etária de 40 a 54 anos, com baixa escolaridade e sem profissionalização, que, na sua grande maioria, se tornaram empregadas domésticas premiadas pela necessidade de auxiliar a família economicamente.

A constatação é da cientista social Adriana Strasburg de Camargo Andrade, da Unicamp, autora da tese de doutorado "Mulher e Trabalho no Brasil dos Anos 90", financiada pela Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). O estudo, ainda em desenvolvimento, mostra que os impactos da estagnação econômica brasileira na última década, com forte elevação do desemprego e deterioração nos rendimentos do trabalho masculino, empurraram mais mulheres para fora de casa.

"Houve uma queda generalizada na renda dos trabalhadores, mas o resultado foi mais desfavorável para os homens. O reflexo disso na família é a continuidade do êxodo da mulher para o mercado de trabalho, para ajudar no orçamento doméstico. Ela também se torna a única responsável pelo aporte econômico familiar quando o marido está desempregado ou quando ela é a chefe da família nos casos de separação ou viuvez", explica Adriana.

Face sombria - Conforme dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD), do IBGE, utilizados por Adriana em seu estudo, a taxa de atividade econômica da população feminina saltou de 26,9% nos anos 80 para 43,6% em 2000 - e foram as mulheres mais maduras e com responsabilidades familiares as maiores responsáveis por esse aumento. As trabalhadoras que na década de 1980, em sua maioria, eram jovens (de 18 a 24 anos), solteiras e sem filhos, passaram a ser, nos anos 90, casadas e mães, com idade superior a 40 anos.

Os números do IBGE também revelaram a face mais sombria dessa nova força de trabalho feminina: essas mulheres têm, em geral, baixo nível de instrução, baixo nível social e baixa profissionalização. A PNAD mostrou que, em 1999, 57,9% da população feminina economicamente ativa, de 40 a 54 anos, ha-



Fotos: Antoninho Perri

O trabalho doméstico no Brasil dos anos 90

- 6,5** milhões de empregadas domésticas (22% das mulheres trabalhadoras)
- 40-54** anos é a faixa etária predominante
- 57,9%** têm ensino fundamental incompleto
- 50%** trabalham mais de 45 horas semanais
- 80%** não têm registro em carteira de trabalho
- 60%** recebem até dois salários mínimos

Fonte: IBGE



A cientista social Adriana Strasburg de Camargo Andrade, autora da tese: trabalhadoras casadas e mães, com idade superior a 40 anos

viam sequer completado o ensino fundamental.

Adriana observou, então, que na contramão da expansão quantitativa dos empregos, fatores como a idade e a situação socioeducacional das mulheres acima de 40 anos colaboraram para tornar muito precária a qualidade da ocupação feminina na última década.

"Quando a mulher entra no mercado, com baixa escolarida-

de e mais idade, ela praticamente não tem chances de alcançar melhores cargos e salários. Geralmente permanece no mercado de modo intermitente (entrando e saindo), em ocupações de baixo prestígio social, piores rendimentos e sem garantias sociais", argumenta a pesquisadora. "É de se supor que, nesses casos, ela não esteja entrando para o mercado porque quer se realizar profissionalmente, mas

tão-somente porque precisa do rendimento daquele trabalho para sobreviver e manter sua família".

Exército de 6,5 milhões - De acordo com ela, é o segmento de serviços para pessoas, com ênfase no trabalho doméstico remunerado, que absorve esse impressionante exército de trabalhadoras, nada menos que 22% da população feminina econo-

micamente ativa, ou cerca de 6 milhões e meio de mulheres, conforme indicadores obtidos em 1999.

Ao longo da década, o serviço a um indivíduo ou família dentro de casa cresceu aproximadamente 40% (em 1991 ocupava 19,5% da força de trabalho feminina) e, embora considerado precário em virtude das longas jornadas de trabalho, do pequeno número de carteiras de trabalho assinadas e dos baixos rendimentos auferidos, consolidou-se como a principal ocupação das trabalhadoras brasileiras. Segundo o IBGE, aproximadamente 50% das empregadas domésticas trabalhavam mais de 45 horas semanais, 80% delas não possuíam registro em carteira de trabalho e 60% ganhavam até dois salários mínimos.

O estudo de Adriana captou ainda outras nuances da categoria. A discriminação, presente em todo o mercado de trabalho, afetou o emprego doméstico na faixa etária pesquisada. Nos anos 90 as trabalhadoras negras e pardas ganharam por hora de trabalho, em média, metade da remuneração das brancas. Estas, por apresentarem nível de escolaridade ligeiramente superior (o ensino fundamental completo, por exemplo) ao das trabalhadoras dos outros grupos raciais, foram também privilegiadas nas contratações.

Mas o que explica o crescimento e a manutenção da demanda que alimentou o mercado brasileiro de serviços domésticos nos anos 90? A distribuição desequilibrada de renda, causa de outras mazelas nacionais, pode ser uma das razões.

Tanto aqui como em outras partes do mundo, o problema aprofunda as desigualdades socioeconômicas entre ricos e pobres, e estimula a oferta da atividade, principalmente por parte de famílias com crianças pequenas e nas quais as mães trabalham fora de casa. Nesse aspecto, o fenômeno revela a sua ironia: mulheres só conseguem sair de casa para trabalhar porque se utilizam de outras que são pagas para as substituírem no lar.

O que foi feito de Vera

A dona de casa Vera Lúcia Pinheiro Pedrassa é uma das brasileiras que contribuíram para alterar o perfil da mão-de-obra feminina no País. Aos 43 anos, com o ensino fundamental incompleto, casada e mãe de um casal de filhos, ela trabalha como faxineira diarista em apartamentos de um conjunto residencial em Campinas (SP) para ajudar no orçamento doméstico.

A decisão de prestar serviços domésticos remunerados ocorreu depois que a renda do marido, caminhoneiro, tornou-se insuficiente para suportar as despesas da família, que começaram a crescer há seis anos quando os filhos Mateus e Mariana ingressaram na adolescência.

"Tínhamos uma situação financeira equilibrada. O dinheiro não sobrava, mas conseguimos proporcionar uma boa educação para as crianças", relata Vera. O filho estudou em escola particular até a quarta série do ensino fundamental e a filha, depois de aprender balé, começou a cursar inglês e música.

Nilton Reis Pedrassa faz transporte de cargas e viu o trabalho escassear ao longo da última década. Os reflexos da política econômica recessiva do Plano Collor, em 1990, foram golpes mortais na atividade. O núme-



Vera Lúcia Pinheiro Pedrassa: rendimento mensal de R\$ 700,00

ro de fretes caiu e ele não conseguiu manter aberta sua pequena transportadora. Vendeu as duas carretas que tinha e, com parte do dinheiro, comprou um caminhão menor, usado, para poder continuar trabalhando.

Porém os carretos esporádicos que começou a fazer para uma madeireira cobriam 70% dos R\$ 1.500,00 de despesas mensais da família com alimentação, água, luz, telefone, educação dos filhos e o aluguel de R\$ 340,00 do apartamento de três dormitórios. Foi quando Vera resolveu trabalhar, disposta a ajudar a corrigir o déficit e a defender o nível socioeconômico adquirido.

"Os filhos já criados ajudaram a amadurecer a decisão, e procurei, com humildade, o que estava mais ao

meu alcance", conta Vera, que a princípio dividiu as funções de babá e faxineira na residência de uma vizinha.

Com o tempo, passou a oferecer os serviços para outras famílias e hoje a atividade se consolidou, lhe proporcionando rendimento mensal de R\$ 700,00, nada menos que 40% do orçamento doméstico.

A renda de Vera permite agora ao casal não só pagar todas as contas como ainda dispor de uma reserva mensal de aproximadamente R\$ 200,00 para as despesas imprevistas ou para depositar na caderneta de poupança.