

# Tradição em parcerias

Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp tem larga experiência em projetos

MILTON MORI \*  
mori@feq.unicamp.br

A Faculdade de Engenharia Química (FEQ) tem tradição e experiência em projetos de pesquisa aplicada em desenvolvimento de processos químicos por meio de parcerias com empresas privadas e estatais. Os projetos de pesquisa concentram-se hoje em atividades experimentais e computacionais. Sempre visando a interação com a indústria e a comunidade e trabalhando em projetos de interesse nacional, juntamo-nos ao setor empresarial, no seu esforço para atingir a competitividade exigida pelo mercado. Alguns produtos desenvolvidos pelos docentes da FEQ, em conjunto com empresas, já viabilizados ou disponíveis para viabilização industrial, estão no quadro desta página.

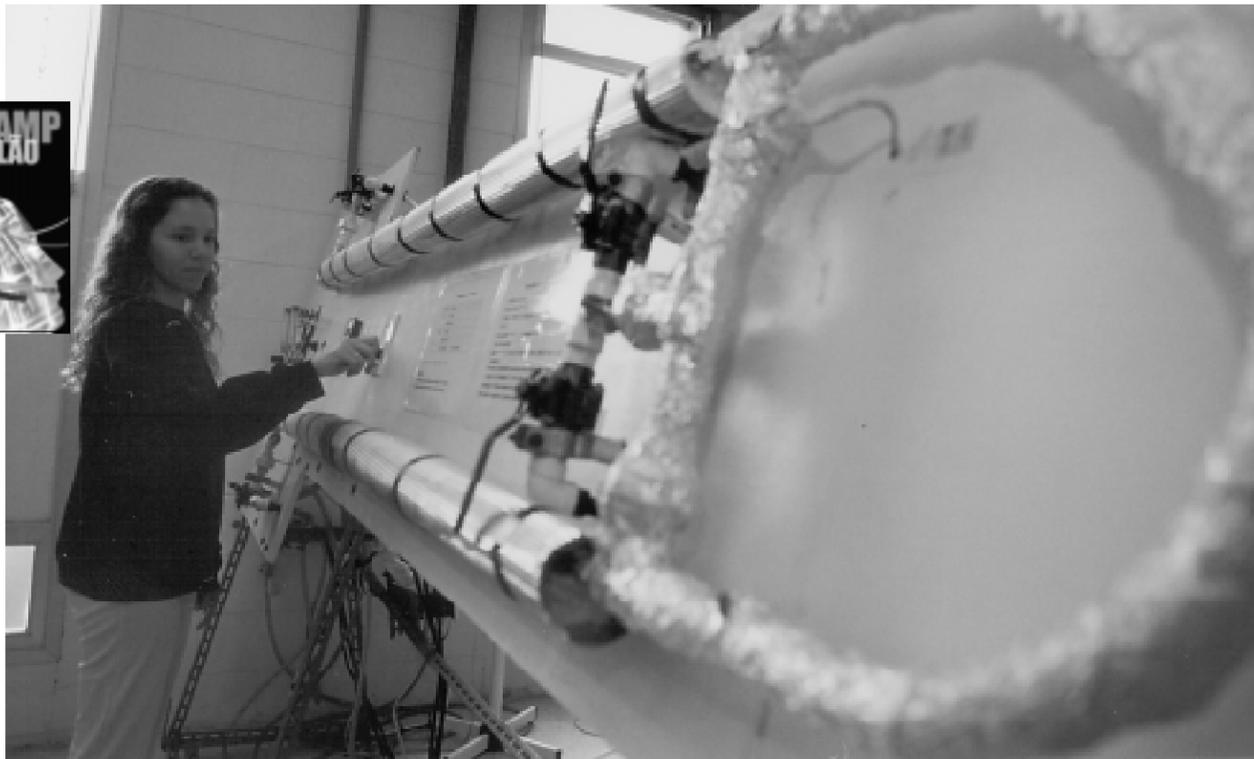
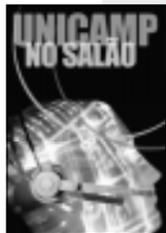
Além do potencial de atividades de pesquisa com empresas, a FEQ possui uma área de prestação serviços no Laboratório de Recursos Analíticos e de Calibração (LRAC). O LRAC possui equipamentos modernos para a caracterização de uma infinidade de materiais, produtos e processos, desde os convencionais até os mais avançados, como por exemplo: aço, alumínio, cobre, superligas, metais diversos, polímeros, borrachas, resinas, vidros, cerâmicas, papel e celulose, combustíveis, alimentos, biomateriais, entre outros.

O Laboratório possui capacidade para prestar serviços na área de calibração de inúmeros itens comuns aos demais laboratórios, como massa, corrente, resistência elétrica, densidade, tensão, volume, pH, fluxo, pressão etc., possuindo padrões e equipamentos calibrados com certificados rastreáveis ao SI (Sistema Internacional de Unidades), emitidos pela Nist, PTB, Inmetro e Rede Brasileira de Calibração (RBC).

Toda a estrutura laboratorial do LRAC está à disposição da pesquisa e desenvolvimento, análise química, avaliação e monitoramento de processos químicos e validação de métodos analíticos, servindo à Faculdade de Engenharia Química e demais setores da Unicamp, assim como a empresas que necessitam desses serviços. O retrospecto da FEQ mostra várias parcerias com empresas e instituições como Petrobras, Rhodia, Basf, 3M, Du Pont, Ripasa, Votorantim, Companhia Brasileira de Comercialização de Energia Emergencial (CBEE), Ministério das Minas e Energia, Companhia de Eletricidade do Ceará, entre outros.

Com base nesta experiência adquirida ao longo de vários anos, acredito que hoje a FEQ tem competência para prestar serviços, realizar consultoria técnica, desenvolver produtos/processos, ministrar cursos de especialização e de extensão. Ressalto que só na área de extensão a FEQ possui dois cursos de excelente nível: um é de Especialização em Engenharia Ambiental, que se iniciou há mais de 3 anos e conta hoje com 272 matrículas, e o segundo de Formação de Agentes de Vendas, tendo em andamento em torno de 200 matrículas.

No quadro da página seguinte estão as áreas voltadas para a prestação de serviços e de realização de novos cursos de extensão que destaco como as principais.



## Novo software oferece

R AQUEL C. SANTOS  
kel@unicamp.br

Um software que permite operação de processos químicos, petroquímicos e biotecnológicos em alto nível de desempenho é uma das mais recentes ferramentas para a indústria desses segmentos. Desenvolvido no Laboratório de Otimização, Projeto e Controle Avançado da Faculdade de Engenharia Química (FEQ), pelo pró-reitor de Extensão e Assuntos Comunitários, professor Rubens Maciel Filho, e testado em plantas da empresa Rhodia, o produto reúne em um só processo o controlador e a otimização do processo sem interferência do operador. Maciel

garante que este tipo de software não é encontrado no mercado, pois possibilita cálculos e decisões em tempo real desde o planejamento de produção até a operação da planta sem intervenção manual, permitindo a incorporação de restrições ambientais e diferentes níveis operacionais de acordo com resultados de otimização econômica e/ou energética.

Além de incorporar aspectos das operações de uma planta, também contempla o quesito segurança do processo. "Em geral, as ferramentas disponíveis não permitem a integração entre todas essas etapas dentro de um mesmo ambiente e essa ainda possibilita o desenvolvimento de etapas intermediárias de grande



**Professor Milton Mori, diretor da FEQ: "Ganhamos experiência e competência para prestar serviços"**

### Produtos já viabilizados ou disponíveis para a indústria

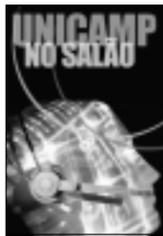
- Suportes poliméricos para imobilização de moléculas bioativas, para uso em sorodiagnóstico
- Protetor polimérico radioterápico, para uso em tratamento de câncer
- Formulações de materiais esterilizáveis, para uso em bolsas de sangue e seringas descartáveis
- Sistemas ópticos de materiais poliméricos fotocuráveis, para produção de lentes
- Resinas fotocuráveis, para recobrimento de fibras óticas
- Materiais poliméricos bio e ambientalmente degradáveis
- Materiais e dispositivos anti-trombogênicos
- Géis e outras estruturas, para liberação controlada de biomoléculas
- Polímeros condutores/ transdutores ferroelétricos
- Aquecedor solar de água, de baixo custo, utilizando termoplásticos
- Filmes ativos para embalagem
- Fibra de Carbono, a partir de Poliacrilonitrila (PAN)
- Pastilhas de freio, com fibras de PANOX, substituindo asbestos.
- Desenvolvimento de projetos otimizados para a prática de agitação e mistura na indústria, utilizando a técnica de fluidodinâmica computacional (CFD) e programas comerciais específicos
- Desenvolvimento de projetos e lay-out de ciclones para indústrias químicas, em especial para as de cimento e de refino de petróleo, utilizando a técnica de CFD, com códigos próprios,

- auxílio do código comercial CFX da AEA Technology
- Desenvolvimento de projetos de maçarico e de fornos de combustão nas indústrias de cimento, usando CFD
- Projetos de recuperação e concentração de produtos de química fina e farmacêuticos a partir de plantas nativas, através do processo de destilação molecular
- Desenvolvimento de novos solventes e novas configurações de processos para produção de etanol
- Desenvolvimento de metodologias para a minimização de poluentes a partir dos processos de separação (destilação, absorção, extração, etc)
- Otimização e controle de processos de separação existentes e de novas proposições
- Estudos de dispersão de poluentes na atmosfera empregando monitorização contínua e modelos matemáticos de dispersão (ISC3)
- Compostos orgânicos voláteis no ar em regiões poluídas (Paulínia, São Paulo e Cubatão) empregando coleta em tubos adsorventes, dessorção térmica e análise em GC-FID e GC-MS
- Especificação de material particulado coletado por amostrador de grande volume (Hi-Vol para PM10) e dicotômico (para PM10 e PM2,5) em Paulínia-SP
- Desenvolvimento e teste de amostrador passivo para compostos orgânicos voláteis para ambientes externos
- Desenvolvimento de modelo matemático de dispersão de poluentes em rios

**\*Milton Mori é diretor da Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp**

# com a iniciativa privada

de pesquisa com a indústria e também na prestação de serviços para a comunidade



Pesquisadores trabalham em projetos de interesse nacional nos laboratórios da Faculdade de Engenharia Química: inúmeros produtos já colocados no mercado e outros tantos à disposição da indústria



## excelência em tempo real

importância operacional, como soft-sensors e módulos de treinamento de operadores”.

Ao desenvolver o software, Maciel também observou que, por ser um instrumento prático e acessível, até mesmo uma indústria de pequeno porte poderia se beneficiar com aumento de produção e a diminuição da faixa de variabilidade da qualidade do seu produto. Ele explica que apenas empresas de grande porte conseguem adquirir sistemas com alguma similaridade para operação controlada com softwares comerciais, pois gastam em torno de US\$ 1 milhão para acomodar as ferramentas necessárias. O custo do produto desenvolvido na FEQ sairia dez vezes mais barato que o valor a ser gasto, além de permitir um número significativamente maior de processos.

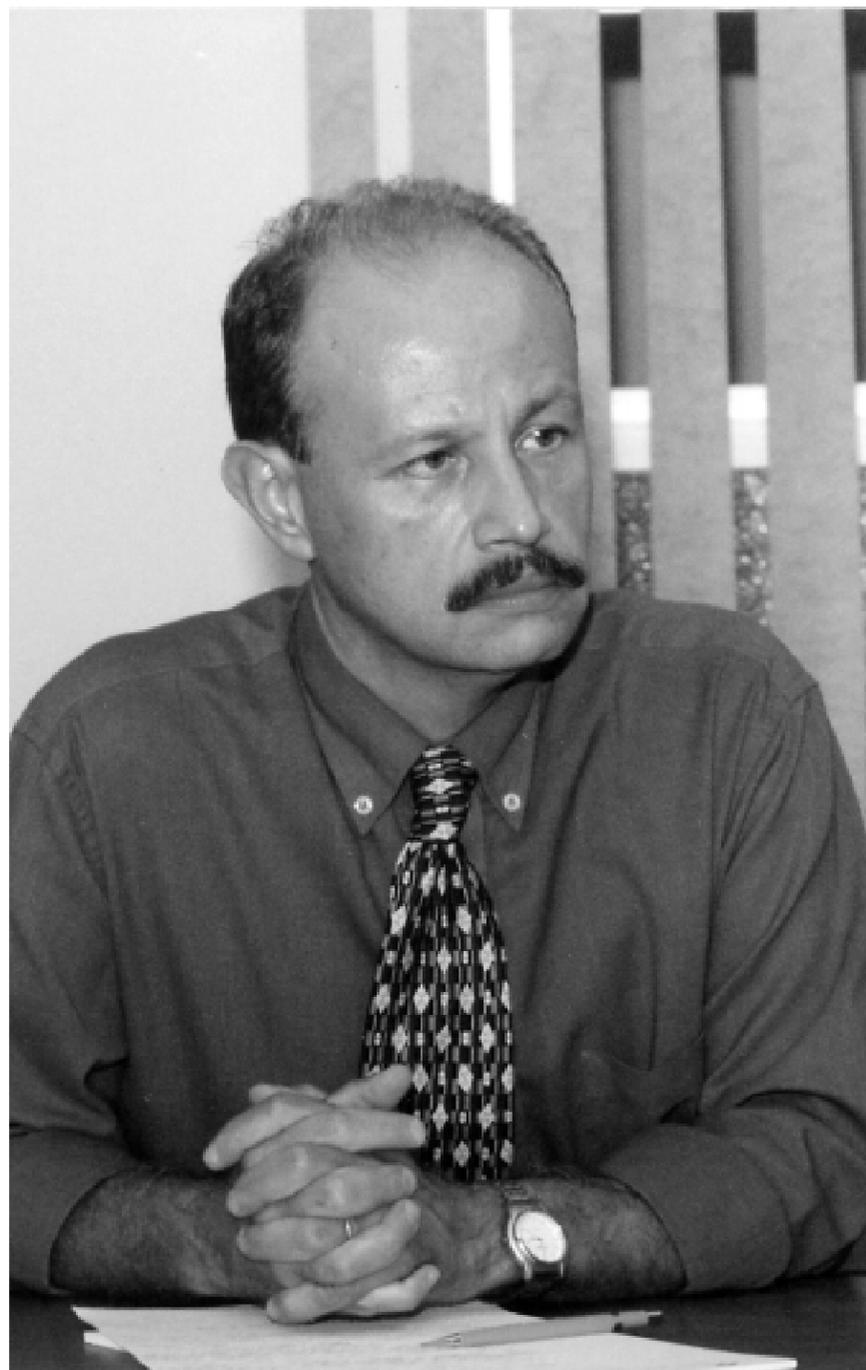
Outro fator positivo observado durante os testes do produto é com relação à sua característica auto-ajustável, que permite encontrar

melhores parâmetros do controlador para atingir finalidades específicas do processo. “Por ser aberto, o usuário consegue entender todos os procedimentos de cálculos”. Quando encontrado no mercado, o software de controlador de processos, mesmo não associado com otimização “on-line”, necessita de pessoal qualificado do fornecedor para adaptação a determinadas situações da empresa. “Neste caso, a transferência da tecnologia é um fator importante que resulta na qualificação do pessoal envolvido”. Este ponto é de grande relevância no produto desenvolvido pela Unicamp, pois permite o desenvolvimento de capacitações tecnológicas dentro da própria empresa, possibilitando sua inserção em tecnologias mais avançadas de produção com menores custos e maiores benefícios.

Maciel esclarece que o software foi testado em segmentos representativos de plantas industriais e tem aplicabilidade eficaz em indústrias

com processos contínuos, como reatores de leito fixo para produção de anidrido maleico, reatores de hidrogenação para a produção de margarinas e cremes vegetais, indústrias de craqueamento (quebra

de moléculas) do óleo natural do petróleo, através de processos catalíticos ou térmicos, indústrias de produção de etanol e fabricação de penicilinas pelo processo fermentativo.



O engenheiro químico Rubens Maciel, pró-reitor de Extensão da Unicamp

### Prestação de serviços e cursos de extensão

- Estudos de dispersão de poluentes no ar usando modelagem matemática (ISC3)
- Compostos orgânicos voláteis: coletas em ar ambiente com amostradores sequenciais, manuais ou passivos; análise em GC-FID ou GC-MS (método TO-17 do USEPA)
- Material Particulado: PM10, PM2,5 - Coleta com coletores de grandes volumes e coletor dicotômico (sistema móvel), análise gravimétrica e especiação química
- Dispersão poluentes em rios
- Biotecnologia
- Sistemas particuladas
- Controle de processos químicos
- Engenharia ambiental
- Modelagem e simulação usando a técnica de fluidodinâmica computacional
- Modelagem e simulação em materiais
- Biomateriais
- Desenvolvimento e caracterização de blendas e compósitos poliméricos
- Aplicação de polímeros em reatores eletroquímicos
- Desenvolvimento e/ou otimização em pilhas de combustível
- Fibras naturais e sintéticas e processamento têxtil
- Aplicação de processos com membranas na indústria química e alimentícia
- Preparação e caracterização de membranas poliméricas
- Processamento e reciclagem de polímeros
- Polímeros com propriedades elétricas e ópticas
- Fibras ópticas poliméricas
- Síntese e/ou modificação superficial ou mássica de polímeros, para a melhoria de várias propriedades