

do elemento difrativo utilizando-se algoritmos computacionais de otimização que realizem um “recozimento simulado” (*simulated annealing*)<sup>35-37</sup>; 3) propagação inversa da luz 38. Estes elementos serão implementados utilizando-se os processos inicialmente desenvolvidos para a fabricação de circuitos integrados 25 e serão testados opticamente no laboratório que será montado durante a execução deste projeto. Serão fabricados os elementos projetados adaptando as técnicas e processos desenvolvidos pela Divisão de Microsistemas Integrados (DMI) do Laboratório de Sistemas Integráveis - LSI para a fabricação de microdispositivos.

747

### **Desenvolvimento de sistemas de controle por computador à base de lógica *fuzzy*. Aplicação ao controle de um motor DC e de um sistema térmico**

Hassan Ahmad Sidaoui  
Universidade do Vale do Paraíba (Univap)  
Processo 1995/09740-7  
Vigência: 1/10/1996 a 30/9/2000

O projeto propõe o desenvolvimento de estruturas de controle por computador utilizando os recursos da lógica nebulosa (*fuzzy*) que permitem a construção de ambientes capazes de processar o conhecimento humano geralmente impreciso, vago e expresso de maneira qualitativa. Dois tipos de sistemas físicos para aplicação do controle *fuzzy* serão considerados: um sistema de potência para controle de velocidade de um motor DC e um sistema térmico para controle de temperatura.

748

### **Inteligência artificial e automação baseada numa lógica paraconsistente**

Jair Minoro Abe  
Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia  
Universidade Paulista (Unip)  
Processo 1995/09436-6  
Vigência: 1/5/1997 a 30/4/2001

Este projeto investigará a aplicação de uma classe de lógicas paraconsistentes denominada lógicas anotadas QT para o tratamento de fenômenos significativos como os de inconsistências (contradição) e paracompleteza em inteligência artificial e automação em geral. Sabe-se que os tratamentos usuais baseiam-se ou fazem uso de lógicas (em geral a clássica) que não permitem, pelo menos diretamente, tratar de contradições e/ou para-completezas. Especificamente, este projeto está interessado nos seguintes tópicos: investigação das teorias normativas do direito (bem como a implementação) e aspectos da lógica musical.

## **ENGENHARIA MECÂNICA**

749

### **Estudo teórico-experimental da ebulição convectiva de refrigerantes halogenados no interior de microcanais**

Gherhardt Ribatski  
Escola de Engenharia de São Carlos  
Universidade de São Paulo (USP)  
Processo 2005/60031-0  
Vigência: 1/8/2006 a 31/10/2010

Em linhas gerais, este projeto trata do estudo experimental e teórico da evaporação convectiva no interior de canais de diâmetro inferiores a 3 mm. A pesquisa envolve a construção de um aparato experimental e o desenvolvimento de técnicas experimentais e de análise de resultados. Serão investigados padrões de escoamento, perda de carga e transferência de calor por meio do levantamento de um banco de dados extenso que será utilizado na elaboração de modelos, os quais serão incorporados a mapas de escoamento para microcanais baseados em métodos subjetivos (imagens de uma câmera de vídeoteipe rápido, CCD) e objetivos (intensidade de um sinal laser e variação da pressão local). Isso permitirá aos modelos incluir os mecanismos físicos de transferência de calor e perda de cargas predominantes em cada regime de escoamento. Aspectos envolvendo instabilidades no escoamento, relacionados a efeitos de confinamento de bolhas e que atualmente podem ser considerados fatores limitantes ao emprego dessa tecnologia, serão minuciosamente estudados por meio da análise das imagens do escoamento e da pressão local determinada por um microtransdutor. Por meio do tratamento dos sinais provindos de dois pares diodo/sensor-laser será caracterizado a coalescência de bolhas e determinado o comprimento, a frequência e a velocidade dos pistões de vapor. Tal procedimento também permitirá determinar as médias temporais das frações de vazão superficial e na linha central do canal. Esses resultados serão incorporados aos modelos e comparados com os obtidos por meio do tratamento das imagens do escoamento. O presente estudo envolverá também a caracterização da transição entre macro e microcanais por meio da identificação de distintos comportamentos para os parâmetros analisados, providenciando um método capaz de prever a limitação dos modelos desenvolvidos para canais convencionais.

750

### **Caracterização de sistemas integrados com células combustíveis**

Elisângela Martins Leal  
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)  
Ministério da Ciência e Tecnologia  
Processo 2005/55375-2  
Vigência: 1/1/2006 a 31/12/2007

Este projeto tem como finalidade consolidar e montar uma infraestrutura no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) para execução de testes de desempenho (experimental) em células a combustível além de analisar termodinâmica e eletroquimicamente (teórico) a produção conjunta de eletricidade e hidrogênio em células de alta temperatura. O intuito será também de contribuir para a nucleação de um novo grupo de pesquisa em células a combustível e disseminar os conceitos dessa modalidade tecnológica de geração de energia, possibilitando a aplicação do dispositivo em áreas estratégicas, entre elas a área espacial. Pretende-se também avaliar o desempenho dos dispositivos diante de novos materiais, utilizando-se de normas estabelecidas pela American Society of Mechanical Engineers (Asme) devido ao fato de que o Brasil ainda não possui um grupo de normas que padronize tais procedimentos. Além disso, pretende-se estruturar um *software* de modo a estudar a influência do posicionamento de um reformador em um sistema célula a combustível de alta temperatura (MCFC e Sofc) em diferentes posições no ciclo. O aumento de consciência quanto aos problemas de aquecimento global, a crescente demanda por combustíveis, os graves problemas de poluição dos grandes centros urbanos e a crescente demanda de energia de eletrodos portáteis levaram a um incremento na pesquisa de células a combustível, e a cada dia esses dispositivos, com uso espacial e militares consagrados, têm maiores perspectivas de definitivamente entrar nos mercados de geração de energia, transporte e eletrônica. Devido ao destaque que as células a combustível vêm obtendo é que se vê a importância do desenvolvimento de pesquisas no Brasil, razão que motivou a apresentação deste projeto de pesquisa.

**751** **Estudo da usinabilidade de materiais aplicando alta velocidade de corte: uma interação entre engenharia de microestrutura e de fabricação**

Alessandro Roger Rodrigues  
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira  
Universidade Estadual Paulista (Unesp)  
Processo 2004/13483-0  
Vigência: 1/8/2005 a 31/7/2009

Este projeto visa investigar as influências da usinagem com alta velocidade de corte (High Speed Cutting – HSC) sobre a integridade superficial da peça usinada. Os ensaios serão conduzidos em centro de usinagem CNC e as seguintes variáveis serão monitoradas: tensão residual, microdureza, alteração metalúrgica e química da peça, acabamento superficial e força de corte. O projeto procura focar simultaneamente duas frentes de pesquisa consideradas, até certo ponto, não completamente exploradas

e inter-relacionadas, que são o conceito de alta velocidade de corte e propriedades mecânicas e microestruturais de peças após a usinagem. O trabalho em seu primeiro ano abordará o estudo da usinabilidade sob HSC de um produto forjado obtido em situações reais na indústria metal-mecânica, por meio de duas rotas distintas de processamento metalúrgico industrial. No segundo ano, será avaliado o comportamento em HSC de um aço com grãos ultrafinos concebido em escala laboratorial por laminação a quente com controle dos ciclos termomecânicos. O propósito também é contemplar dois tipos de contribuições: uma puramente tecnológica e outra acadêmico-científica. Assim, o trabalho pode ser considerado uma extensão imediata de pesquisas em processamento metalúrgico e uma aproximação mais estreita entre engenharia de microestrutura e de fabricação.

**752** **Estudo de métodos de solução numérica da equação de transporte radiativo para cômputo do processo de formação de imagem termográfica e projeto de uma bancada de termografia para aplicação em pesquisa**

Carlos Teófilo Salinas Sedano  
Universidade de Taubaté (Unitau)  
Processo 2003/12456-7  
Vigência: 1/3/2005 a 28/2/2009

As medições de temperatura são essenciais no desenvolvimento de muitas áreas da pesquisa científica e da engenharia. A utilização de um método que permita mapear instantaneamente a temperatura em uma região de interesse pode ajudar a entender com maior precisão o que acontece nessa região e, segundo a situação, indica as ações pertinentes que devam ser executadas. A medição da temperatura utilizando instrumentação convencional tais como termopares muitas vezes não é factível ou em outros casos pode fornecer dados de baixa representatividade do fenômeno em estudo. Em anos recentes, iniciou-se a utilização de técnicas radiativas de processamento de imagens para controle ou análise de combustão, estudo da chama e medições de temperatura em diferentes aplicações. A utilização de uma câmera termográfica infravermelha pode permitir obter uma medição não intrusiva. Por exemplo, uma vez adquirida uma imagem infravermelha de um incinerador, esta pode ser utilizada para produzir um mapa da temperatura efetiva, do leito, das paredes e dos gases de combustão. Em nível mundial, os métodos para a reconstrução em 2D/3D da distribuição de temperatura real numa cavidade fechada ou num meio aberto, a partir das imagens de energia radiativa captada por uma câmera de vídeo CCD, são motivos de muita pesquisa para a obtenção de um procedimento veloz e preciso que permita fazer