



Informe

ano 1 . número 1 . novembro de 2007

Entrevista Luís Fernando Figueira da Silva

Coordenador da Rede Nacional de Combustão

Produzindo mais de 80% da energia utilizada no país, a combustão é um processo estratégico para a economia. Gerar conhecimento novo e relevante em combustão, capaz de promover nosso desenvolvimento de forma sustentável, é o principal objetivo da Rede Nacional de Combustão. É disso que fala aqui um dos coordenadores da rede, Luís Fernando Figueira da Silva, do Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio.

Qual o peso da combustão na geração da energia de um país?

LF - O processo de combustão é responsável por mais de 85% da energia utilizada pelo homem. Ele permeia quase todos os setores de uma sociedade, em qualquer parte do mundo, independentemente do seu grau de desenvolvimento. Por isso mesmo a combustão é um processo estratégico para a economia dos países. No caso do Brasil, estima-se que 80% da energia utilizada no país seja oriunda da queima de derivados de petróleo, gás natural, carvão mineral, lenha, carvão vegetal e de resíduos agroindustriais, ou seja, por processos de combustão. A combustão tem enorme impacto na agricultura, no setor industrial, nos transportes e na geração de energia elétrica; portanto, no próprio desenvolvimento.

O que é a Rede Nacional de Combustão?

LF - É uma rede de excelência de profissionais e instituições que atuam de forma cooperativa na pesquisa, desenvolvimento e uso de processos, equipamentos e sistemas da área de combustão. Hoje, há mais de 25 atores na rede, entre universidades, institutos de pesquisa, empresas fabricantes de equipamentos e sistemas, empresas geradoras de energia, empresas consumidoras de energia e associações do setor produtivo.

Quais são os principais objetivos da rede?

LF - Nosso principal objetivo é gerar conhecimento novo e relevante em combustão por meio do desenvolvimento de trabalhos em rede.

Como o Brasil se situa no debate internacional?

LF - Nós temos uma posição paradoxal. Se, de um lado, contamos com um grande número de pessoas trabalhando na área, por outro, temos uma presença social e econômica ainda relativamente pequena. E em nível internacional, ainda somos um grupo praticamente invisível. Queremos aumentar nossa presença em nível nacional e fazer com o que o número de pessoas corresponda efetivamente à importância que o nosso país tem em termos de PIB internacional. Ou seja, a nossa produtividade científica e tecnológica deve corresponder à produtividade econômica do país.

“A nossa produtividade científica e tecnológica deve corresponder à produtividade do país.”

Que apoios a rede considera importantes para ela florescer?

LF - Essa rede não poderá prescindir de apoio público e privado. Seria importante contarmos com o incentivo mais formal e contínuo de empresas, como a Petrobras, por exemplo, e de órgãos públicos, como o CNPq, em projetos em rede que são vitais para o avanço tecnológico do país.

Queimador de serragem

Pesquisadores criam modelo compacto e barato

Na indústria madeireira, de cada quilo de madeira que entra numa serraria, apenas 40% são comercializados. O resto é resíduo sem destino certo que acaba sendo queimado a céu aberto, jogado em terrenos baldios ou nos rios, causando grandes danos ao meio ambiente, inclusive com a emissão de CH_4 , um gás com potencial de aquecimento global 20 vezes maior que o CO_2 . A prática que durante anos não teve conseqüências hoje é fonte de pesadas multas dos órgãos ambientais, comprometendo de tal forma a saúde financeira das empresas que muitas fecham as portas.

O resultado é mais desemprego e queda de arrecadação para o estado, preocupando empresários, governo e a sociedade como um todo.

“Um novo queimador que fosse mais barato, compacto e, acima de tudo, eficiente.”

Na Região Amazônica, o problema é particularmente grave, já que o setor madeireiro ali é forte e representa a terceira fonte de renda para um estado como o do Pará, que conta hoje com 3.660 serrarias formalmente registradas.

As empresas de maior porte investiram na construção de grandes queimadores, mas as respostas não foram satisfatórias e as multas continuaram.

Com a demanda colocada, pesquisadores das universidades do Pará (UFPA), São Paulo (USP), Campinas (Unicamp) e Brasília (UnB), associados à Rede Nacional de Combustão, se uniram em torno da proposta de desenvolvimento de um novo queimador que fosse mais barato, compacto e, acima de tudo, eficiente. Daí nasceu o projeto do combustor ciclônico para resíduos da indústria

madeireira, que teve financiamento do CNPq e hoje está em fase de protótipo.

Resultados promissores

“O combustor ciclônico nada mais é do que um tambor, no qual são injetados, tangencialmente, pela parte de baixo, ar e serragem, fazendo com que se forme um ciclone interno de escoamento, de tal maneira que a serragem tenha tempo para queimar completamente. Foram feitos testes de caracterização e os resultados

foram excelentes”, afirma o coordenador do projeto, o engenheiro mecânico Manoel Fernandes Martins Nogueira, da UFPA.

“Para se ter uma idéia”, diz, “o queimador convencional queima 300 quilos de serragem por hora, sem garantia de qualidade. Esse nosso protótipo é muito menor - tem 40 centímetros de diâmetro interno e 4 metros de altura - e queima 200 quilos por hora de serragem”.

O equipamento ainda não está pronto e precisa de ajustes no sistema de alimentação de biomassa. Além disso, existe uma demanda das serrarias de que o calor gerado na queima seja usado para secagem da madeira. Em função disso, o CNPq está agora financiando a terceira fase desse projeto,

com o objetivo de buscar soluções para os dois problemas. Essa fase teve início em junho de 2007 e deve estar concluída em maio de 2009, com o queimador já instalado numa serraria.

Os responsáveis pelo projeto estimam que o queimador compacto chegue ao mercado ao preço de R\$ 32 mil, um quarto do valor do similar convencional. A proposta é desenvolver uma parceria com a iniciativa privada de forma que ela construa e comercialize o queimador e pague *royalties* à universidade.



Câmara de combustão



Coordenadores
Luis Fernando Figueira da Silva
Departamento de Engenharia Mecânica
Pontifícia Univ. Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)
luisfer@mec.puc-rio.br

Demétrio Barros Netto
Lab. Ass. de Combustão e Propulsão
Instituto Nac. de Pesquisas Espaciais
demetrio@icp.inpe.br

Ficha técnica do Informe
Projeto gráfico Estúdio Criatura
Texto Rosa Lima
Revisão Rita Godoy
www.redenacionaldecombustao.org

Diagnóstico de combustão

CTA aplica método inovador no Brasil

Pesquisadores de três institutos do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA), reunidos na Rede Nacional de Combustão, estão envolvidos em um projeto inovador no país. Trata-se do desenvolvimento de técnicas não invasivas de medição aplicadas à combustão, capazes de fornecer dados e informações impossíveis de serem obtidos com os métodos intrusivos tradicionais, já que a combustão envolve ambientes muito hostis.

O projeto de diagnóstico não intrusivo envolve, nos estudos, a interação entre radiação eletromagnética e as espécies químicas presentes na queima.

“É importante se ter em mente que os métodos não intrusivos complementam os estudos realizados com os métodos intrusivos e não podem substituí-los. Por outro lado, em alguns estudos, como o de mecanismos de reação, o uso de métodos não intrusivos é de fundamental importância”, explica a

coordenadora do projeto, Maria Esther Sbampato, do Instituto de Estudos Avançados (IEAv).

Além do IEAv, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) também estão envolvidos no projeto de diagnóstico não intrusivo, que conta com o financiamento da Fapesp.

O objetivo é a aquisição e implementação de um sistema de medição baseado em fluorescência induzida por *laser* planar (técnica conhecida como PLIF) para aplicação em estudos de combustão.

“Com os dados obtidos da fluorescência de radicais, é possível verificar o que ocorre no interior da chama, o que pode ser feito até no interior de motores, desde que haja possibilidade de acesso óptico”, diz Maria Esther. Os dados podem ser usados para comparação com modelos de simulação e também em estudos de mecanismos de reação.

► Combustão pulsante

Campo acústico gera economia e ganho ambiental

Menor emissão de poluentes e maior economia de energia são os principais benefícios advindos da imposição de um campo acústico no processo de combustão. É o que mostra a pesquisa realizada por estudiosos do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e do Instituto de Estudos Avançados (IEAv), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com recursos do CNPq.

Segundo o coordenador da pesquisa, professor Pedro Teixeira Lacava, do ITA, o objetivo de se criar um processo de combustão com uma excitação acústica é controlar a mistura do combustível com o oxidante, criando uma flutuação de pressão e velocidade no escoamento, o que permite a queima total do combustível.

De acordo com Lacava, os queimadores tradicionais muitas vezes promovem a chamada oxidação parcial, ou a queima incompleta do

combustível, e geram poluentes como o monóxido de carbono, os hidrocarbonetos não queimados e a fuligem. Quando se melhora a mistura do combustível com o oxidante verifica-se a tendência de diminuição desses poluentes. Outro ganho é um menor desperdício de energia, em função do melhor aproveitamento do combustível.

No momento, está sendo iniciada a fase de desenvolvimento tecnológico de um queimador de aplicação industrial, com base no conhecimento trazido pela pesquisa.

O queimador pulsante poderá ser utilizado por qualquer ramo da indústria que adote combustão em seus processos. A expectativa é de que, até o final do ano, seja formalizada a parceria com uma empresa interes-

sada nessa tecnologia de forma a se chegar a um protótipo do novo queimador em no máximo dois anos.



Chama sem excitação (no alto) e, acima, com excitação

Escola de Combustão

Troca de conhecimento em ambiente de imersão

Criar um ambiente de ensino em que fossem expostos os principais fundamentos e as inovações na área de combustão, bem como colocar em contato profissionais da indústria, estudantes de pós-graduação e pesquisadores nacionais e estrangeiros, de forma a permitir uma troca ampla e aprofundada de conhecimento nessa área do saber. Foram esses os principais objetivos da 1ª Escola de Combustão, realizada entre os dias 25 e 29 de junho deste ano.

Durante cinco dias, das 8h às 18h, 120 participantes do Brasil e do exterior estiveram reunidos em Florianópolis, em regime de imersão, estudando questões relacionadas à combustão. “O conceito de escola tem a ver exatamente com isso: um ambiente de sala de aula não apenas para informação, mas para uma formação técnica e científica qualificada”, explica o professor Amir

Segundo Amir Oliveira, o resultado dessa primeira escola foi excelente para a área de combustão. “Tivemos uma participação significativa de pessoas, as discussões foram bem elevadas e houve um relacionamento pessoal efetivo durante o encontro. As avaliações dos participantes e dos organizadores foram muito positivas. Mas o aspecto mais importante a ser destacado foi a ação de rede que a escola representou.”

“A idéia é fazer uma Escola de Combustão como essa a cada dois anos.”



1ª turma da Escola de Combustão, realizada em junho, em Santa Catarina

Antônio Martins de Oliveira Júnior, do Departamento de Engenharia Mecânica da UFSC, responsável pelo comitê organizador local.

“Como o interesse pela área de combustão no país é bastante amplo, optou-se, para esta primeira escola, por uma abordagem mais genérica, trazendo um amplo espectro de temas relacionados à área”, disse. Foram criados dois cursos dentro de uma mesma escola: um de gaseificação e combustão de biomassa, intitulado Biomassa Energética, e outro chamado de Combustão, com uma visão mais geral.

Ao todo foram 18 horas de formação geral e mais 18 horas de formação específica para cada um dos cursos. O de combustão contou com 34 alunos, enquanto que no de biomassa inscreveram-se 18 alunos. Foram 22 as universidades participantes, entre brasileiras e estrangeiras, e 18 palestrantes envolvidos.

A Escola de Combustão teve uma organização conjunta da Rede Nacional de Combustão, que foi também um dos seus patrocinadores, financiando a viagem de estudantes brasileiros para Florianópolis. Outros patrocínios importantes foram do CNPq, da Petrobras e da Bepinet, uma rede internacional cujo objetivo é a divulgação de ações em biomassa na América do Sul.

A idéia é fazer escolas como essa a cada dois anos, em diferentes pontos do Brasil e com enfoques distintos. Mesmo quem não esteve presente em Florianópolis poderá se beneficiar do encontro. Os trabalhos apresentados ficarão disponíveis para consulta na página da Rede Nacional de Combustão na internet (www.redenacionaldecombustao.org). “Adotamos um compromisso durante a escola de que 100% do material estaria na internet”, finaliza o prof. Amir. Mais uma forma de fortalecer a rede.