



Revista
de
Química Industrial

Ano 78 Nº 727 2º trimestre de 2010

ISSN: 0370694X

**A Química
Sustentável**

**Olimpíadas
de Química**

Simpequi

Simpósio Brasileiro de
Educação Química

Artigo Técnico

Efeito do biodiesel
na automação do
combustível em motores
diesel de injeção direta

Educação

*Ensino de
Química
e a escolha
entre o
passado
e o futuro*



50° CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

“Jubileu de Ouro do CBQ”

Matriz Energética Brasileira

**Produtos Naturais:
Perspectivas e Desafios**

**Agroindústria e Meio
Ambiente:
Podem ser Parceiros?**

Tecnologia e Inovação

**Financiamento da
Pesquisa no Brasil**

Os Biocombustíveis no Brasil

Monitoramento Ambiental

**“AGROINDÚSTRIA, QUALIDADE DE VIDA E
BIOMAS BRASILEIROS”**

**10 A 14 DE OUTUBRO DE 2010
CUIABÁ - MT**

Palestrantes Confirmados:

Carlos Alberto Aragão, Presidente do CNPq - Luiz Pinguelli Rosa, Diretor da COPPE-UFRJ

Rosângela Moreira de Araujo, Superintendente de Qualidade da ANP

Antonio A. R. Ioris, Aberdeen University - Peter Seidl, EQ-UFRJ

Valter Stefani, UFRGS - Gil Anderi, USP - Irene Alleluia, INT - Nivaldo Bacchan, UNICAMP

Agustina Rosa Echeverria, UFG - Sylvio Canuto, USP - Boaventura Reis, CENA-USP

Paulo Cezar Vieira, UFSCar - Douglas Franco, USP-SC - Gerson Mól, UnB

Editorial

Prezado Leitor,

É com grande prazer que colocamos ao alcance da comunidade da Química, mais uma edição da RQI.

Na matéria de Capa o Prof. Alvaro Chrispino faz uma análise do ensino da Química no mundo. Segundo ele “é possível perceber que, apesar de muito divulgada, a preocupação com a contribuição da Química na formação do cidadão socialmente ativo é, ainda, muito reduzida, mas tende a crescer.” Esta abordagem de ensino, que recebeu a denominação de abordagem CTS, ou Ciência, Tecnologia e Sociedade, vem encontrando adeptos que buscam nas discussões sobre a construção social da ciência e da tecnologia fundamentos para tornarem suas atividades didáticas mais significativas. Ainda segundo o autor, a abordagem CTS é uma alternativa possível para as dificuldades apontadas no ensino da Química.

Nesta Edição, destacamos o SIMPEQUI, cuja oitava versão terá lugar em Natal, RN, de 25 a 27 de julho próximo e o 3º ENTEQUI, que terá lugar no Rio de Janeiro, RJ, de 23 a 25 de agosto.

Para aqueles que trabalham com espectroscopia a Bio-Rad Informatics Division apresenta seu aplicativo KnowItAll U que permite acesso “on line” a uma base de dados com mais de 1,3 milhão de espectros no IR, NIR, Raman, XNMR, MS e UV-VIS de compostos puros e de produtos comerciais.

Com base na definição mais comumente aceita de Sustentabilidade, na página 16, a Profa. Norma Nudelman, da Universidade de Buenos Aires, dá sua opinião sobre o papel da “Química Sustentável” ou “Green Chemistry” ou, ainda “Sustainable Chemistry”, sobre o chamado “Desenvolvimento Sustentável”.

Em Artigo Técnico são analisados os dados relativos aos efeitos da utilização do biodiesel de mamona e de soja, puros ou em mistura com óleo diesel convencional, sobre a qualidade do funcionamento de um motor de ciclo diesel, com sistema de injeção tipo “common-rail”.

E, finalmente, em entrevista à RQI, o Prof. Sergio de Maia Melo, da Universidade Federal do Ceará e Diretor de Olimpíadas da ABQ, nos fala sobre as olimpíadas de Química estaduais e a brasileira, que vêm sendo realizadas sob sua coordenação, bem como da ibero-americana e a mundial, em que a participação brasileira também está sob seu comando.

David Tabak

EXPEDIENTE

Associação Brasileira de Química

Utilidade Pública Federal:

Decreto nº 33.254 de 8/7/1953

Av. Presidente Vargas, 633 sala 2208

20071-004 – Rio de Janeiro – RJ

Tel/fax: 21 2224-4480

e-mail: rqi@abq.org.br

www.abq.org.br

RQI – Revista de Química Industrial

uma publicação da ABQ

Fundador

Jayme da Nóbrega Santa Rosa

Editor Convidado

David Tabak

Conselho Editorial

Airton Marques da Silva

Alvaro Crispino

David Tabak

Magda Beretta

Newton Mario Battastini

Peter Rudolf Seidl

Silvana Carvalho de Souza Calado

Coordenador

Celso Augusto C. Fernandes

Criação da logomarca, arte e diagramação

Adriana dos Santos Lopes

Comercialização/Publicidade

AG Eventos Assessoria

Tel/Fax: 51 3333-2428 / 3331-3770

e-mail: adriana@ageventos.com.br

Impressão

Gráfica Barra Quatro

Tel: 21 2283-1409

e-mail: vendas@barraquatro.com.br

www.barraquatro.com.br

© É permitida a reprodução dos artigos e reportagens, desde que citada a fonte. Os textos assinados são de responsabilidade de seus autores



ISSN: 0370-694X

Revista de Química Industrial

Ano 78 Nº 727 2º trimestre de 2010

SUMÁRIO

- 1** Editorial.
- 2** Sumário.
- 3** Acontecendo: Encontro Nacional de Tecnologia Química – ENTEQUI.
- 4** Capa: Ensino de química e a escolha entre o passado e o futuro.
- 11** Notícia: Ciência, tecnologia e inovação
- 12** Acontecendo: Simpósio de Educação Química - SIMPEQUI.
- 15** Atualidade: Bases de dados espectrais e ferramentas de *software* para ensino e pesquisa acadêmica.
- 16** Artigo de opinião: A Química sustentável.
- 20** Artigo técnico: Efeito do biodiesel na atomização do combustível em motores diesel de injeção direta.
- 26** Atualidade: Olimpíadas de Química.
- 28** Agenda.



Encontro Nacional de Tecnologia Química

Há muito se houve que profissionais egressos de determinados cursos técnicos, ao se formarem, já tem colocação no mercado garantida. Isto vem ocorrendo em cursos das engenharias, petróleo e gás, tecnologia da informação, dentre outros.

Com o início dos cursos de tecnologia, novos profissionais se somaram àqueles, a terem espaço garantido principalmente em empresas privadas.

Dirigentes da ABQ, notadamente os que militam na indústria e em setores de tecnologia, observaram que o numero de trabalhos e profissionais participantes dos Congressos de Química era maior a cada ano, sem que tivessem um espaço diretamente voltado as discussões específicas.

Esta foi à motivação para a criação do ENTEQUI em 2008. Foi lançado um fórum próprio para que os profissionais de tecnologia pudessem aprofundar discussões, apresentar trabalhos, trocar experiências.

Também os alunos destes cursos precisavam de motivação e espaço para participar.

Como todo novo evento acadêmico, a divulgação, realização e consolidação do mesmo, demanda tempo e trabalho. Isto vem sendo feito.

O 1º foi realizado nas instalações do CEFET-CE em Fortaleza com a participação de 78 pessoas, apenas 8 trabalhos enviados e 5 aceitos.

O 2º foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia em Salvador, tendo 118 participantes, 28 trabalhos enviados e 23 aceitos.

Este ano, de 23 a 25 de agosto, no Rio de Janeiro, ocorrerá o 3º ENTEQUI. Como novidade o recebimento de trabalhos de TCC's (conclusão de curso) para estudantes.

A expectativa é de aumento de participação. Veja as informações no endereço www.abq.org.br/entequi.



Ensino de Química e a escolha entre o passado e o futuro

“ A discussão de transpor o foco do ensino do *natural* para o *social* pode parecer uma inovação, mas é uma discussão antiga na comunidade internacional de educação química. ”

Prof. Alvaro Crispino
Doutor em Educação



A química e aquele que aprende

Quando Renato Russo escreveu a estrofe “E eu odeio Química” algumas pessoas imaginaram que aquela podia ser a sensação geral. Quando ele intitulou a mesma canção como “Química”, contida no álbum “Que país é esse”, de 1987, todos nós passamos a ter certeza que aquela era uma idéia disseminada entre os jovens e que Renato Russo foi apenas o responsável por materializar a ideia.

Desde aquele momento ficou patente a necessidade de se discutir o ensino de química e o sentido que se dava a esta disciplina no contexto do ensino médio. Mas nem sempre a voz do “povo” é ouvida e a comunidade de ensino de química continuou a sua rotina como se a frase da musica fosse “eu amo a química”. Os currículos sempre tachados de enciclopédicos permaneceram e a dificuldade em correlacionar os conteúdos com a vida real persistem até hoje... os resultados históricos dos vestibulares registram as consequências da manutenção destas práticas.

Se a cultura e os vestibulares não foram

capazes de sensibilizar a comunidades para a necessária reflexão de sua prática, fomos impactados pelos resultados das avaliações de grande escala como o SAEB e o PISA. O primeiro é uma avaliação nacional, realizado em amostra a cada dois anos e, o segundo, uma avaliação internacional, para alunos de 15 anos, realizada entre países filiados a OCDE e países convidados.

O PISA tem mostrado uma dura realidade quanto a qualidade da educação brasileira. Nas três áreas avaliadas – língua, matemática e ciências –, o Brasil vem, sistematicamente, ocupando os últimos lugares. O quadro I mostra a posição do Brasil na avaliação de ciências comparada a um conjunto de países, conforme organização de Tedesco (2006) a partir dos dados de 2000. Estamos na penúltima posição, atrás de países que vivem dificuldades semelhantes as nossas como México, Chile e Argentina. Interessante estudo sobre o PISA e o ensino de Ciências foi realizado por Waiselfisz (2009) que estudou o PISA 2006, quando o Brasil ficou em 52º lugar em um conjunto de 57 países.

QUADRO I

Rendimento médio na escala de ciências														
Posição relativa dos países latino-americanos - PISA 2000														
		Coréia	Japão	Finlândia	França	Noruega	Estados Unidos	Espanha	Alemanha	México	Chile	Argentina	Brasil	Peru
	Média	552	550	538	500	500	499	491	487	422	415	396	375	333
Coréia	552		○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Japão	550	○		○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Finlândia	538	▽	○		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
França	500	▽	▽	▽		○	○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Noruega	500	▽	▽	▽	○		○	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Estados Unidos	499	▽	▽	▽	○	○		○	○	▲	▲	▲	▲	▲
Espanha	491	▽	▽	▽	○	○	○		○	▲	▲	▲	▲	▲
Alemanha	487	▽	▽	▽	▽	▽	○	○		▲	▲	▲	▲	▲
México	422	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽		○	○	▲	▲
Chile	415	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	○		○	▲	▲
Argentina	396	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	○	○		○	▲
Brasil	375	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	○		▲
Peru	333	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	▽	

▲ Média estatisticamente significativa superior em relação ao país na linha superior
 ○ Sem diferença estatisticamente significativa em relação ao país na linha superior
 ▽ Média estatisticamente significativa inferior em relação ao país na linha superior

Fonte: Elaboração própria, com base em *Literacy Skills for the World of Tomorrow*
 Further results from PISA 2000

A avaliação internacional não destoa dos resultados das avaliações de larga escala nacionais. O SAEB-Sistema de Avaliação da Educação Básica avalia as competências de amostra de estudantes da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e o 3º anos do ensino médio em português e matemática e, somente no ano de 1997, houve a avaliação em ciências, biologia, física e química. Tomaremos este ano para nossas considerações e, apesar de terem se passado 13 anos, os registros sobre o desempenho dos estudantes em português e matemática demonstram que os resultados se mantêm no mesmo patamar, quando não diminuem. É de se esperar que os resultados na área das ciências se mantenham no mesmo patamar. O SAEB possui uma escala de competências, tal qual uma escala de

termômetro, que serve para registrar as competências dominadas pelo conjunto de estudantes nas três séries avaliadas. O quadro II relaciona os resultados esperados com as etapas dos ensinos fundamental e médio.

Quando comparados aos resultados efetivos, não temos nenhum motivo para alegria, segundo no informa Gomes (1999):

- Em língua Portuguesa o cenário é o pior. Somente 1% dos alunos do Ensino Médio alcançou o nível 400. 26,3% dos alunos ultrapassaram a marca dos 325, juntamente com 5,9% dos alunos da oitava série.
- Em matemática 5,3% dos alunos ultrapassaram o nível 400, considerado mínimo para a conclusão do ensino médio. O nível de 325, considerado mínimo para a conclusão do ensino fundamental foi

Nível de proficiência – escala SAEB/97	Matemática	Língua Portuguesa
	Ciclo e nível de ensino	Ciclo e nível de ensino
100	Não significativo	Até a metade do 1º ciclo do Ens.Fund.
175	Até a metade do 1º ciclo do Ens.Fund.	Até o final do 1º ciclo do Ens.Fund.
250	Até o final do 1º ciclo do Ens.Fund.	Até o final do 2º ciclo do Ens.Fund.
325	Até o final do 2º ciclo do Ens.Fund.	Até o final do Ens. Médio
400	Até o final do Ens. Médio	Além do final do Ens. Médio

QUADRO II

alcançado por 32,2% dos alunos do ensino médio e por somente 7,6 % dos concluintes do ensino fundamental. Isto significa dizer que um terço dos concluintes do ensino médio alcançou, depois de três anos de estudo, a escala esperada para alunos concluintes da oitava série.

- Em Ciências, chegaram ao nível 400, considerado mínimo, somente entre 4 e 5%. Enquanto isso, 31% em Física, 27% em Química e 28% em Biologia, respectivamente, chegaram ao nível de 325, em comparação

com 7% dos alunos da oitava série.

Visto desta forma, percebe-se que o aprendizado real e efetivo é questionável. Os alunos chegam ao final do ensino médio sem dominar as competências esperadas. É certo que há outro aspecto a ser considerados: aqueles alunos que foram reprovados por que não sabiam determinada matéria e que sofrem do que se chama distorção série-idade. Se a reprovação surtiu efeito, como reza a tradição, é de se esperar que os alunos que sofreram reprovação possuam desempenho igual ou melhor. Ledo engano! Todos os números apontam para um desempenho sempre menor em todas as disciplinas. Vejamos o levantamento de Gomes (1999), no quadro III.

As avaliações não deixam margem de dúvida: é necessário que reflitamos sobre o sentido do ensino de química para os estudantes do ensino médio, a fim de que a disciplina química possa ser vista como algo que contribui para o melhor entendimento do mundo social.

Talvez devamos discutir se o sentido de aprender química não deveria estar mais calcado no entendimento e no domínio do mundo social que envolve o estudante aproximadamente do que no mundo natural.

		DESEMPENHO E DISTORÇÃO SÉRIE- IDADE					
		Idades de alunos no terceiro ano do ensino médio					
QUADRO III	Disciplinas	Menor 17 anos*	18 anos	19 anos	20 anos	21 anos	22 anos e +
	Português	313**	289	275	278	262	257
	Matemática	329 **	303	287	282	272	278
	Biologia	322 **	291	277	275	271	268
	Química	316 **	293	280	266	273	264
	Física	316 **	283	271	263	254	262

Fonte: MEC/INEP – SAEB-1997

A química e aquele que ensina

Recentemente, frente as dificuldades relacionadas com a formação e recrutamento de professores da educação básica, o CNE- Conselho Nacional de Educação formou uma comissão especial para discutir a “Escassez de professores no Ensino Médio: Propostas estruturais e emergenciais”. Seus integrantes foram os conselheiros Antonio Ibañez Ruiz, Mozart Neves Ramos e Murílio Hingel, sendo o relator o prof. Mozart Ramos, professor de química e ex-Reitor da Universidade Federal de Pernambuco. A referida comissão apresentou relatório com diagnóstico detalhado sobre a situação em que se encontram a formação de professores para o ensino médio e constatou que a falta de professores é maior do que a

QUADRO V

DÉFICIT DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO E PROFESSORES FORMADOS (1991-2001)			
Disciplina	Ensino Médio	EM + 2º Ciclo do Ensino	Nº de Licenciados
Língua Portuguesa	47.027	142.179	52.829
Matemática	35.270	106.634	55.334
Biologia	23.514	55.231	53.294
Física	23.514	55.231	7.216
Química	23.514	55.231	13.559
Língua Estrangeira	11.757	59.333	38.410
Educação Física	11.757	59.333	76.666
Educação Artística	11.757	35.545	31.464
História	23.514	71.089	74.666
Geografia	23.514	71.089	53.509
TOTAL	235.135	710.893	456.947

capacidade que o sistema possui para formar novos professores. Em química, por exemplo, constatou-se que para o ensino médio são necessários 23.514 professores e que o sistema educacional conseguiu formar entre 1990 e 2001 somente 13.559 professores. Nesta velocidade, precisamos de 20 anos para formar o número de professores de química que necessitamos hoje (quadro IV). Outra informação importante explicitada pela Comissão Especial foi a taxa de evasão dos cursos de formação de professores, conforme mostra o quadro V.

QUADRO V

EVASÃO NO CURSO FORMAÇÃO DE PROFESSORES	
Curso	Percentual de Evasão
Licenciatura em Química	75%
Licenciatura em Física	65%
Licenciatura em Matemática	56%
Licenciatura em Educação Artística	52%
Licenciatura em Letras	50%
Licenciatura em Geografia	47%
Licenciatura em História	44%
Licenciatura em Biologia	42%

A referida comissão informa que, em 2001, formaram-se na USP, a maior universidade brasileira, apenas 10 professores de química. Parece-nos que uma coisa está ligada a outra: os que não aprenderam a gostar de química (os alunos do ensino médio) não podem escolhê-la como carreira... e, os que a escolheram, se não consegue identificar o sentido, não permanecem!¹

¹ O que não significa que não reconhecemos a existência de outros fatores como baixos salários, perda de prestígio social, má qualidade do espaço de trabalho etc. Neste trabalho estamos considerando aqueles fatores que estão ao alcance do professor e do estudante para a decisão de mudança.

O ensino da química e algumas alternativas

A discussão de transpor o foco do ensino do *natural* para o *social* pode parecer uma inovação mas é uma discussão antiga na

comunidade internacional de educação química. Podemos perceber a essência da proposta comparando as características do ensino de ciências das décadas de 1960/80 com a década de 1990, como propõe Heikkinen (1989):

1960 – 1980	1990
Formação de cientista e engenheiros.	Ciência para o cidadão.
Geração de conhecimentos.	Aplicação de conhecimento
Enfoque descritivo.	Enfoque nas questões sociais.
Ciência ou bancada de laboratório.	Ciência da comunidade
Domínio de conteúdo.	Posse de conteúdo.
Soluções de problemas certas/erradas.	Benefícios/responsabilidades das decisões.
Classe como uma unidade.	Trabalhos de grupos.
Construção de modelos.	Construções de decisões

Após construída a lista de comparações, podemos dizer que não há nada de novo nela... exceto que foi formulada em 1989. Isto é, a mais de 20 anos atrás.

Na mesma linha, mas com detalhamento maior, estão as contribuições de Fensham (1981) ao classificar em três tipos as dimensões sociais da Educação Química:

1. A natureza social das descobertas da química, caracterizada pelas contribuições à vida do homem; estas contribuições, no campo da educação, precisam ser incluídas de maneira explícita nos cursos de Química, visando sua apreciação .
2. Aplicação Social – Os químicos educadores devem falar sobre aplicações dos conhecimentos científicos na sociedade e como este pode alterar o dia-a-dia da comunidade. Diz o autor que os professores de Química não foram formados para atuar nesta dimensão e que alguns tiveram pequenas experiências pessoais nesta área da Química. Reputa ser muito difícil a contribuição do

professor nesta dimensão sem que este tenha formação adequada.

3. Ideologia Social, que é essencialmente uma filosofia ou uma ideologia que se cristalizou a partir de um número de recentes princípios, incluindo a responsabilidade social da ciência. Nesta dimensão está situada a interação entre a ciência e a sociedade.

Utilizando estas três dimensões sociais da Química, Fensham (1981) analisou sete livros textos secundários escolhidos entre os mais modernos dos Estados Unidos, Reino Unido e Austrália, usando uma escala do tipo: zero, muito fraco, fraco, forte, muito forte. Concluindo que:

- Em relação a natureza social das descobertas da Química, 2 livros são muitos fracos e 5 são fracos;
- Em relação a aplicação social, 1 recebeu escore zero e 2 receberam escore muito forte;
- Em relação ao aspecto ideologia social, um livro não faz referência alguma enquanto, no outro extremo, um livro mostra a ciência resolvendo muitos problemas ao mesmo

tempo que traz grandes danos à sociedade.

É possível perceber que, apesar de muito divulgada, a preocupação com a contribuição da Química na formação do cidadão socialmente ativo é, ainda, muito reduzida, mas tende a crescer. Esta abordagem de ensino vem encontrando adeptos que buscam nas discussões sobre a construção social da ciência e da tecnologia fundamentos para tornarem suas atividades didáticas mais significativas.

Essa abordagem vem recebendo a denominação de abordagem CTS ou Ciência, Tecnologia e Sociedade e atua basicamente em duas vertentes: a primeira está preocupada com a maneira com que a sociedade constrói a ciência e a tecnologia no seu contexto, visto que esta construção humana é influenciada por valores, crenças, ideologias, desejos etc e, por tal, precisa ser o mais explícita possível. A segunda vertente é a consequência social da ciência e da tecnologia, visto que não há ciência e tecnologia neutras ou fundamentalmente boas (Chispino, 2008).

Auler (2007), estudando os pressupostos CTS para o contexto brasileiro, escreve que (1) possuímos ações individuais, incipientes e isoladas; que (2) os objetivos da educação CTS podem ser sintetizados em:

- Promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT);
- Adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico;

- Formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual.

Essa busca da abordagem CTS pode se materializar por meio de novas alternativas de ensino ou mesmo ser alcançada por tendências que surgem propondo focos prioritários ou métodos de trabalho. Podemos enumerar, mesmo considerando que não há, ainda, consenso sobre estas áreas:

- 1 - A **Alfabetização Científica para Todos**, visto que o que temos é um currículo de química formatado para um estudante que busca(ria) ser um cientista ou um tecnólogo no futuro. A grande maioria dos estudantes não seguirão a carreira científica. Devemos pois considerar que os estudantes tem o direito de serem formados para entender e interagir no mundo em que vivem. E isso deve considerar os que seguirão a carreira chamada de humanas e sociais, bem como aqueles que por diversos motivos, não darão prosseguimento aos estudos (Acevedo, Manassero e Vazquez, 2005; Marco-Stiefel, 2001).
- 2 - Os estudos sobre a **Natureza da Ciência e da Tecnologia** consideram que se o conceito de Ciência e de Tecnologia são socialmente construídos, não é possível considerar a existência de *uma* ciência e de *uma* tecnologia. Essa percepção mais contemporânea é importante a fim de que o cidadão assuma o espaço que lhe compete na formulação e manutenção de instrumentos de controle da qualidade da Ciência e da Tecnologia (Vazquez et al, 2008).

3 - A abordagem CTS se aproxima da **Química Verde** ou Sustentável que defende a invenção, desenho e aplicação de produtos e processos para reduzir ou eliminar o uso e a produção de substâncias perigosas. A grande questão é como balancear a necessidade de desenvolvimento tecnológico com sustentabilidade, visto que os extremos deste eixo de tensão possuem consequências importantes (Nudelman, 2004; Correa e Zuin, 2009; Lenardão et al, 2003).

A abordagem CTS é uma alternativa possível para as dificuldades apontadas anteriormente no espaço deste texto. Quaisquer que sejam as alternativas propostas, elas (1) demandarão a cumplicidade dos professores de química para as mudanças curriculares e escolares, (2) solicitarão o engajamento dos decisores políticos visto que deles ofertam os recursos de toda ordem e o (3) desejo da sociedade, que necessita conhecer um pouco mais de química a fim de melhor decidir sobre o futuro que deseja para si.

Referências:

- 1 - Acevedo Díaz, J. A.; Manassero Mass, M. A.; Vasquez Alonso, A. Orientación CTS de la Alfabetización Científica y Tecnológica: un desafío educativo para el siglo XXI. In: Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad em los inicios Del siglo XXI. Eds. Membiella, P. e Padilla, Y., Educación editora, p.7-14, 2005.
- 2 - Auler, Décio. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeen/sino/article/view/147/109>.
- 3 - Chrispino, A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade*. Módulo 3 da Especialização Educação Tecnológica. Universidade Aberta do Brasil /CEFET. Rio de Janeiro: CEFET-RJ, 2008.
- 4 - Corrêa, Arlene G. e Zuin, Vânia. *Química Verde: fundamentos e aplicações*. São Carlos: EdUFSCar, 2009.
- 5 - Fensham, P. J. Social Content in Chemistry Courses in New trends in Chemistry Teaching, vol. 5. Paris, UNESCO, 1981.
- 6 - Gomes, Cândido A. Sucesso e fracasso no ensino médio. *Ensaio: Aval. Políticas. Públicas. Educação.*, Rio de Janeiro, v.7, n.24, jul/set, 1999, p. 259-280.
- 7 - Heikkinen, H. *Proceedings, 10º ICCE*. University of Waterloo, 1989.
- 8 - Lenardao, Eder João et al . "Green chemistry": os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 26, n. 1, Jan. 2003.
- 9 - Marco-Stiefel, B. Alfabetización científica y enseñanza de las ciencias. Estado de La cuestión. In Membiella, Pedro (org.) *Enseñaza de las ciencias desde a perspectiva ciencia-tecnologia-sociedad*. Madrid: Narcea, 2001.
- 10 - Nudelman, Norma S. *Química sustentable*. Santa Fé (Argentina): Ediciones Univers. Santa Fe, 2004.
- 11 - Tedesco, Juan Carlos. *Prioridade ao ensino de ciências: uma decisão política*. Madri: OEI, 2006.
- 12 - Ángel Vázquez-Alonso, Maria Antonia Manassero-Mas, José Antonio Acevedo-Díaz e Pilar Acevedo-Romero. *Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade* <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc27/07-ibero-6.pdf> , 2008.
- 13 - Waiselfisz, Julio Jacobo. *O ensino das ciências no Brasil e o PISA*. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.

Ciência, Tecnologia e Inovação

Aconteceu em Brasília nos dias 26, 27 e 28 de maio a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Na cerimônia de abertura, o ministro da Ciência e Tecnologia, Prof. Sergio Machado Rezende, anunciou formalmente o lançamento do Edital Universal pelo CNPq. O Edital terá em 2010 recursos da ordem de cento e vinte milhões de reais para apoiar projetos em todas as áreas do conhecimento que contribuam significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.



Na mesma solenidade, foi assinado pelo presidente da CAPES, Prof. Jorge Guimarães e pelo Presidente do CNPq, Prof. Carlos Aragão, o acordo de criação do Programa Nacional de Integração da Pós-Graduação – ProNIP. O Programa tem como objetivo apoiar a integração entre os Programas de Pós-graduação não consolidados com os consolidados de diferentes regiões brasileiras. A iniciativa deve contribuir para a redução do aprofundamento das desigualdades regionais nos campos do ensino, ciência, tecnologia e inovação.



CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA
DA 5ª REGIÃO

**CRQ-V: TÃO
PRESENTE
NA SUA
VIDA
QUANTO A
QUÍMICA!**

É o CRQ que promove o exercício legal da atividade química, registrando e fiscalizando empresas e profissionais.

Como a Química está presente nos mais diversos produtos, o criterioso trabalho exercido pelo CRQ é um dos principais fatores que permitem o acesso da população apenas a itens de alta qualidade. Assim, todos os cidadãos são beneficiados pelo CRQ.

Você pode ficar tranquilo: o CRQ está sempre ao seu lado. Seja no incentivo à indústria do Estado, seja na valorização dos profissionais que atuam na área.

Av. Itaqui, 45 • Porto Alegre / RS
CEP 90460-140 • Fone: (51) 3330.5659
crqv@crqv.org.br • www.crqv.org.br



Simpósio Brasileiro de Educação Química

Profa. Maria de Fátima Vitória de Moura
Presidente do 8º SIMPEQUI

O Simpósio Brasileiro de Educação Química - SIMPEQUI é um evento promovido pela Associação Brasileira de Química - ABQ que tem sido realizado desde 2003 com o objetivo de suprir uma demanda dos profissionais da educação química brasileira por eventos que pudessem discutir temas específicos relacionados ao ensino de química.

O aumento do número de cursos de licenciatura em química que foram criados nos últimos anos e de alunos que ingressaram em programas de pós-graduação para desenvolverem trabalhos na área de ensino de química necessitavam de um evento em que fossem apresentados trabalhos relacionados com a educação química, realizados em instituições públicas e particulares, como universidades, secretarias de educação e escolas.

O evento é realizado em três dias, e seu formato padrão conta com quatro palestras mais a palestra de abertura, dois painéis, um curso, duas sessões de apresentação oral de trabalhos e sessões de apresentação de pôsteres. A cada ano o número de trabalhos recebidos tem aumentado muito, o que demonstra a aceitação do evento por parte do público alvo, professores e alunos dos cursos de licenciatura em química, bem como pelos profissionais ligados a educação

química, secretarias de educação e professores do ensino médio. É preciso dizer que desde o primeiro SIMPEQUI em nenhum ano o número de participantes e de trabalhos aprovados foi inferior ao ano anterior.

Com esse formato de apresentação o SIMPEQUI tem focado o ensino de Química sob diversos ângulos.

Temas como “ensino de química e sociedade” que trata dos aspectos sociais relacionados ao entendimento da química e o desenvolvimento da sociedade como na obtenção de novos materiais e seu uso, como por exemplo, na obtenção de novas fibras que vão produzir tecidos funcionais como aqueles voltados para a prática desportiva, novos pigmentos e corantes para os mais variados tipos de tintas que produzem as cores em nossas roupas, paredes, automóveis, brinquedos e que influenciam de tal maneira o nosso dia a dia e que muitas vezes nos passam despercebidos; “ensino de química e meio ambiente” com seus aspectos relacionados à reciclagem, para redução de resíduos e obtenção de outros materiais cujo impacto se verifica no meio-ambiente, na saúde das pessoas e na economia; “ensino de química e desenvolvimento”, afinal os conhecimentos gerados alavancam o

desenvolvimento da sociedade tanto do ponto de vista da produção como na geração de bens e serviços, como, por exemplo, na produção e processamento dos polímeros e dos metais; “ensino de química e produção de energia” no qual podemos citar a produção e processamento do petróleo, do biodiesel, do álcool e de muitas outras fontes de energia; “ensino de química e saúde” nesse aspecto podemos citar diversos aspectos como no processamento de alimentos, na obtenção de novos materiais e seu estudo na aplicação de pele artificial, material médico como fios de suturas e instrumentação, próteses, na síntese de novas substâncias e sua aplicação na produção de medicamentos, na produção de defensivos agrícolas, na indústria de cosméticos e de material de higiene e limpeza. São muitos os aspectos relacionados à química do cotidiano que precisam ser discutidos, esses encontros tentam alertar os professores, principalmente aqueles do ensino médio e alunos de licenciatura em química, para uma abordagem dentro de um projeto político pedagógico que favoreça o reconhecimento e importância do ensino para a conscientização social do indivíduo em formação, para que ele possa ter base suficiente para reconhecer e entender o mundo que o cerca, para que possa fazer escolhas profissionais conscientes.

Afinal muitos atuarão em diversos setores e o conhecimento a cerca da química que terão estará limitado ao nível médio e como poderão responder a causas ambientais, ou relacionadas à saúde, ou à tecnologia ou ao desenvolvimento de uma maneira geral?

Também, é uma oportunidade desses profissionais criarem a atitude de levarem o conhecimento da química como algo prazeroso e necessário, para fomentar o interesse pela química e de virem a ser futuros profissionais



O Simpequi 2010 será realizado no Praia Mar Natal Hotel e Convention que oferece excelente estrutura aos participantes além de ficar situado numa das mais belas regiões da cidade na Praia de Ponta Negra.

nesta área ou em áreas relacionadas a essa ciência maravilhosa, sejam voltados para o ensino, para a pesquisa ou para a indústria.

Dessa maneira, a característica mais importante desse evento é que se deseja que seja um espaço aberto à apresentação dos resultados das pesquisas e de novas alternativas na área do ensino da química, onde todos os profissionais da educação química tenham as mesmas oportunidades de expor suas opiniões e realizações, possam discutir e principalmente que possa servir como suporte para conhecer e se entender com novos parceiros.

Outra característica interessante do SIMPEQUI é que a cada dois anos se realiza em cidades diferentes do país. Isto é muito importante sob diversos aspectos; por exemplo,

cada região tem suas peculiaridades, sua cultura e seus costumes e tem a chance de mostrar “sua cara”, de ser vista e de receber profissionais de outras regiões. Este é um procedimento comum nos eventos da ABQ, de promover a socialização e disseminação do conhecimento químico e tentar mostrar e incentivar a participação das diversas regiões do país e de levar o que se faz em cada região pelo país a fora, de norte a sul e de leste a oeste vem e vão pessoas, trazendo e levando o que pensam e o que fazem, e vamos percebendo o quão multicultural é o Brasil e quanta beleza há em todos os cantos e quanta parceria é necessária para o desenvolvimento que almejamos.

Este ano, em que o evento será em Natal, de 23 a 25 de julho, o número de pré-inscritos já é superior ao de participantes do ano passado.

Muitos nomes têm contribuído para esse sucesso. Neste evento estaremos tratando de temas gerais como na palestra de abertura que tratará da “Interiorização do ensino universitário e

previsão de demanda de profissionais de ensino de ciências no Brasil” da Deputada Federal pelo RN Fátima Bezerra; “Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Química: uma abordagem crítica para uma atuação prática”, do Professor da UFRPE Dr. Marcelo Leão; “Química cidadã: uma nova proposta de ensino”, do Professor da UnB Dr. Gerson Mól e “Educação a distância”, da Professora da UFRN Dra. Ana Cristina Brito; bem como palestra que trata de temas mais específico da educação química como a “Importância do modelo atômico de orbitais no ensino médio de Química”, do Professor da UFBA Dr. José Luis Silva.

Teremos também painéis que abordarão temas como “A Química Verde e o Ensino de Química” com a participação de Ms. Ellen Dias (CEFET-RJ), Dr. Gerson Mol (UnB) e Ms. Jussara Gondim (UFRN) e “Ferramentas alternativas no ensino de Química” com a participação do Dr. Antônio Carlos Pavão (UFPE), Dra. Apuena Gomes (UFRN) e Ms. Robério Oliveira (IFRJ).

O SIMPEQUI oferecerá também o curso “Ensino de química e educação ambiental: princípios norteadores, desafios e perspectivas” da Ms. pela UEPB Rita de Cássia Alves.

Estão, no momento da escrita desta matéria, em fase de seleção entre os 162 trabalhos aprovados, os dez que serão convidados para a apresentação oral. Os trabalhos serão expostos em quatro sessões de pôsteres.

Patrocinaram o evento o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), bem como a Universidade Federal do Rio Grande do Norte e o 10º Conselho Regional de Química.

**A apresentação de trabalhos é sempre uma das atividades mais importantes.
O Simpequi 2010 teve 162 aceitos dos 206 recebidos.**



Bases de Dados Espectrais e Ferramentas de Software para Ensino e Pesquisa Acadêmica

Prof. João Carlos de Andrade
Diretor – Excelência em Tecnologia

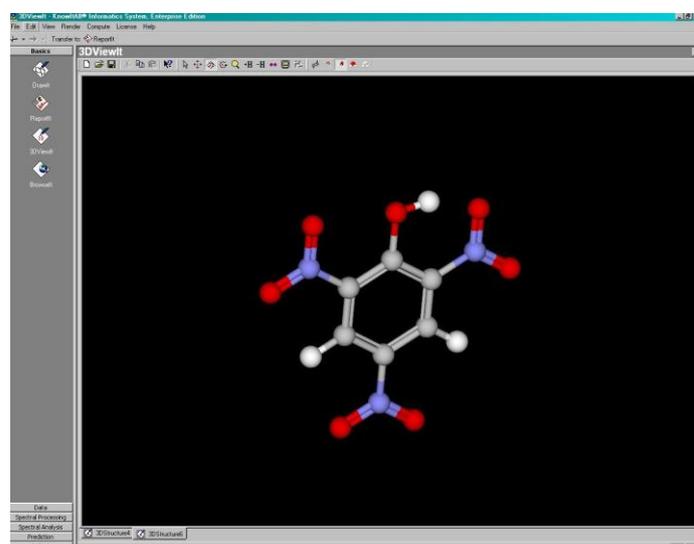
A *Bio-Rad Informatics Division* apresenta o aplicativo KnowItAll®U, que permite o acesso ilimitado, on-line, a uma coleção de dados espectrais de referência com mais de 1,3 milhão de espectros. A coleção KnowItAll U contém espectros IR, NIR, NMR, Raman, XNMR, MS e UV-Vis de compostos puros e de uma grande variedade de produtos comerciais utilizados em pesquisa e na indústria química (farmacêutica, forense, ambiental e polímeros, etc.).

As bases de dados podem ser pesquisadas pelos espectros, picos, sub-estruturas, propriedades (nome, massa molar, número de registro do CAS, ponto de ebulição, etc) ou por qualquer combinação destas variáveis.

Este aplicativo foi testado com os sistemas operacionais Microsoft® Windows® XP e Windows® 7 e em Macintosh® usando o software “Parallels”.

Este sistema computacional é para uso exclusivo de Instituições de Ensino (alunos, professores, técnicos, bibliotecários, etc.) e pode ser adquirido com uma relação custo-benefício bastante favorável.

Para referência, a USP e a UNICAMP são usuárias do software KnowItAll®U e suas bases de dados.



Telas do software ilustrando a simulação 3D

Para avaliação da versatilidade deste sistema, a Bio-Rad está oferecendo gratuitamente, por seis meses, um Trial para uso individual do software KnowItAll®, associado a base de dados espectrais com os espectros infravermelho de 200 compostos.

O download do aplicativo pode ser efetuado no www.knowitall.com/brasiltrial. Para assistir aos filmes tutoriais, que estão disponíveis em inglês, o endereço é: www.training.knowitall.com.

A Química Sustentável

Profa. Norma Ethel Sbarbati Nudelman
Universidade de Buenos Aires

Neste novo milênio, a sociedade está cada vez mais consciente do desafio que implica o **desenvolvimento sustentável**. Segundo a definição mais aceita, sustentabilidade é: “*A habilidade para satisfazer as necessidades da geração atual, preservando a possibilidade das futuras gerações para que possam satisfazer suas próprias necessidades*”.

Na Cúpula da Terra celebrada no Rio de Janeiro (1992, Brasil), pela primeira vez foram acordados princípios para a preservação “do único planeta que temos” e, ficou muito evidente para todos a mensagem implícita em lemas tais como “pensar globalmente, atuar localmente”, que constituem mandamentos inevitáveis para toda a humanidade.

De que necessita uma civilização para ser sustentável? Na Cúpula do Rio foram estabelecidos dois princípios:

1º) Preservar a saúde humana e o ambiente.

2º) Fazer uso racional dos recursos e da energia.

Na 2ª Conferência da Cúpula celebrada em Johannesburgo (2002, África do Sul), o Grupo dos 7 países mais desenvolvidos do mundo, decidiram que algo mais fazia falta para garantir uma civilização sustentável, e foi anunciado o terceiro princípio:

3º) Procurar sistemas econômicos e políticos que conduzam a uma sociedade mais justa.

Este último princípio é de fundamental importância para países em desenvolvimento como os da região latino-americana. Os três princípios enunciados devem constituir as maiores prioridades para a sociedade atual já que, se não se conseguem estas metas, é provável que não possa satisfazer a nenhuma outra.

Na recente declaração dos presidentes das Academias de Ciências do grupo ampliado dos 8 países mais poderosos ao que se incorporaram Brasil, China, Índia, México e África do Sul (G8+5) são RQI – 2º trimestre 2010

reconhecidas como principais crises mundiais: a mudança climática de origem antropogênica e a deficiência de energia, como motivadores para promover em todo o planeta o acordo para fortalecer a “redução de emissões”. Este acordo foi proposto na Convenção de Copenhague, UNF, em dezembro 2009, e tem como objetivos: *a) a busca de fontes sustentáveis de energia para satisfazer as necessidades básicas de toda a humanidade e b) a redução de emissões de carbono que provoca o “efeito estufa” produzindo um aumento de temperatura a nível mundial, com o conseqüente derretimento das calotas polares.*

A **Química Sustentável**¹ tem um importante papel a desenvolver no cumprimento destas metas, e contribuir assim, para a sustentabilidade da civilização como um todo.

ANTECEDENTES

Vários são os benefícios que o desenvolvimento das ciências químicas procurou e segue procurando para a humanidade. Virtualmente em cada área e em cada aspecto da vida material - alimentos, saúde, transporte, comunicação, vestimenta, etc. - a química conseguiu uma melhora notável na qualidade de vida da imensa maioria da população do planeta. Os avanços realizados pelas ciências químicas contribuíram enormemente, por exemplo, para o aumento da expectativa de vida que é de atualmente 78 anos. O descobrimento dos antibióticos e vitaminas para a saúde humana, as fibras sintéticas que baratearam enormemente a indústria têxtil, os agroquímicos que colaboraram eficazmente na produção agropecuária, os materiais poliméricos e outros novos materiais de propriedades cada vez mais específicas que substituem enormemente os provenientes de fontes naturais, são uns poucos

exemplos da contribuição da indústria química em todos os aspectos da vida cotidiana.

No entanto, a natureza da química é complexa e muito variada, e assim são seus efeitos; em alguns casos foram observadas conseqüências indesejadas, algumas delas se constituíram verdadeiras catástrofes ambientais.

Na Europa onde, provavelmente, foi maior o dano causado pela exploração industrial, e assim começa muito suavemente, na década de 60, com a constituição do chamado “clube de Roma”, a preocupação pela degradação ambiental produzida pelos compostos químicos. São muito conhecidos os problemas derivados da “chuva ácida” e do “smog fotoquímico”, gerados pelo desenvolvimento industrial, (fundamentalmente importante em algumas cidades da Inglaterra), que provocaram danos irreversíveis na zona da Floresta Negra.

Por outro lado, dois fatos se tornaram públicos: em 1961, houve grande alarme na Europa por causa de uma substância chamada talidomida usada como ansiolítico, que produziu sérias malformações fetais e, em 1962, Rachael Carson escreveu em seu livro “Silent Spring”, relacionado com o dano causado pelo uso indevido do DDT, especialmente em insetos, aves e outras espécies do reino animal. Por esta circunstância, o cidadão comum começou a tomar consciência, pela primeira vez, de que alguns compostos químicos poderiam resultar prejudiciais à saúde humana e/ou o ambiente.

Algumas outras catástrofes ambientais mais recentes são de domínio público, pois por sua importância e impacto, são sempre divulgadas pela imprensa.

Nestes últimos anos, e nos mais variados âmbitos, são desenvolvidas intensas atividades para a recuperação dos meios contaminados e a geração de tecnologias benignas para a produção de compostos químicos. Isto conduziu ao desenvolvimento de novas tecnologias que permitam o crescimento sustentável, gerando o que se costuma chamar “*Green Chemistry*”

RQI – 2º trimestre 2010



Foto: Rocha.

Prof. Dra. Norma Nudelman

(termo criado nos Estados Unidos na década de 90) ou, preferencialmente, “Química Sustentável” (o nome de “*Sustainable Chemistry*” foi adotado pela Organização Européia para a Cooperação Econômica e o Desenvolvimento (OECD) desde 2003). De modo que o primeiro conceito é evitar a produção daqueles compostos muito contaminantes, e que são usados em grandes volumes. Assim a produção de DDT e PCB, foi proibida na maioria dos países desenvolvidos.

Outros princípios são utilizar processos de baixo risco ou tecnologias limpas, projetar novos produtos que não tenham impacto importante nos variados ciclos dos ecossistemas, privilegiar a utilização de fontes renováveis como alternativa à proveniente de resíduos fósseis.

DEFINIÇÕES DE QUÍMICA SUSTENTÁVEL

Torna-se interessante comparar definições referidas à Química Sustentável, em países do Hemisfério Norte. Nos Estados Unidos é utilizada a expressão “*Green Chemistry*” e desde o ano de 2000, se define da seguinte maneira:

“É a invenção, projeto e aplicação de produtos e processos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas.”

Nesta definição podemos reconhecer os seguintes elementos significativos: “invenção, projeto e aplicação”, aplicados tanto aos produtos químicos como aos processos de sua produção. E o objetivo é *reduzir* ou *eliminar* dois aspectos: *o uso e a geração* de substâncias perigosas.

Na União Européia prefere-se a expressão “*Sustainable Chemistry*” para esta nova Química que cuida do meio ambiente, e “Química Sustentável” é o termo que adotamos também como o mais adequado para a região latino-americana. Consideremos a definição dada pela União Européia em 2003.

“É o projeto de produtos para aplicações sustentáveis, e sua produção, mediante transformações químicas que sejam energeticamente eficientes, minimizem ou preferencialmente eliminem a formação de resíduos e o uso de solventes e reagentes tóxicos ou perigosos e utilizem fontes renováveis de matéria-prima sempre que possível”.

Nesta definição, destacamos elementos muito significativos que a distinguem da definição anterior. Muito embora, em linhas gerais, utilize alguns alinhamentos semelhantes, o conceito é muito mais abrangente e propenso a maiores exigências que a definição em uso nos Estados Unidos.

Assim, menciona explicitamente um uso eficiente da energia, minimizando (ou preferencialmente eliminando) a formação de *resíduos* e *o uso de solventes*, e a imposição da utilização de *fontes renováveis* de matéria-prima, torna-se especialmente importante para a região latino-americana tão rica em recursos naturais, muitos ainda totalmente inexplorados.

Com estes fundamentos em mente, foram esboçados os 12 princípios da Química Sustentável².

RQI – 2º trimestre 2010

Atualmente, 98% dos compostos orgânicos produzidos nos Estados Unidos se preparam a partir de fontes petroquímicas, e as refinarias de petróleo incluem 15% da energia total ali usada. No entanto, as fontes agrícolas podem ser um excelente recurso renovável para a produção de energia e compostos químicos. Em nossa região, a imensa riqueza de recursos naturais apresenta um espectro de valor inestimável de fontes alternativas para a produção de compostos químicos, tanto dos que se consideram matéria-prima como de medicamentos, agroquímicos, aditivos alimentícios, que constituem a denominada “química fina” (“*fine chemicals*”). Esta imensa riqueza, ainda fortemente inexplorada, pode contribuir enormemente para o crescimento econômico da região, para o desenvolvimento de conhecimentos de novas habilidades em nossos jovens universitários que promovem a capacitação individual e contribuam para a promoção da população em geral.

Temas tais como: o aproveitamento de fontes renováveis; a transformação da Biomassa como fonte alternativa para a preparação de combustíveis líquidos; o uso de fontes agrícolas para a produção de compostos com alto valor agregado como fragrâncias, perfumes, aditivos, e a utilização de hidratos de carbono (tais como açúcar, celulose, etc.) como precursores de intermediários sintéticos e de polímeros biodegradáveis.

O desenvolvimento de métodos alternativos de síntese química que minimizem o custo energético, reduzam ou eliminem o uso de solventes orgânicos convencionais e otimizem o consumo de todos os reagentes utilizados é outro dos pilares fundamentais da QS que compreendem três grandes áreas: o uso de fluidos supercríticos (SCF) em reações industriais de hidrogenação e hidrogenólise; o de reações “*tandem*” como alternativa de síntese orgânica sustentável e a proposta de novas estratégias e síntese de inseticidas mais amigáveis.

Por várias razões, em QS são privilegiados os métodos catalíticos com respeito aos que usam quantidades estequiométricas, e preferivelmente, aqueles que usam catalisadores que podem

recuperar-se. Como exemplo, a remoção catalítica de NOx na atmosfera e o uso de catalisadores ácidos sólidos, são diferentes aspectos de catálise em QS. Relacionado também com a proteção atmosférica estão as estratégias de substituição daqueles produtos responsáveis pela deterioração da capa de ozônio, em particular os halocarbonos.

A região latino-americana depende essencialmente de sua produção agropecuária, e na maioria de nossos países estão sendo aplicadas novas práticas integradas de qualidade para uma produção sustentável (por exemplo, a semeadura direta, manejo integrado de pragas).

Para fazê-lo em condições competitivas são requeridos o uso de agroquímicos, tais como pesticidas, herbicidas, fertilizantes. O uso informado, racional e cuidadoso destes produtos químicos é essencial para o desenvolvimento sustentável e a proteção ambiental e a qualidade de vida.

Destaca-se que os recentes registros, que estimam as tendências do uso de pesticidas desde 2001, informam que o uso de pesticidas está diminuindo. Por exemplo, um estudo do impacto de cultivos geneticamente modificados, estima que entre 1996 e 2006, eles ajudaram a diminuir a utilização global de pesticidas em torno de 8% (*AgBioForum* 2008, 11,21).

A diminuição do uso de pesticidas que foram produzidos durante os últimos 30 anos tiveram lugar ainda quando a produção de alimentos por hectare aumentou, e os agricultores estão dedicando maior quantidade de terreno para cultivo para

bicombustíveis, como milho e soja, que tendem a requerer maiores quantidades de pesticidas.

A diminuição total é resultado de uma melhor utilização de IPM, inseticidas novos de baixa dose, e o advento de biopesticidas e cultivos de alimentos geneticamente modificados.

Caso isto ocorra, espera-se que as opções de pesticidas verdes disponíveis atualmente, ou em etapa de desenvolvimento, suavizem o impacto ambiental.

Assim, o desafio de um **desenvolvimento sustentável** para a região latino-americana se pode conseguir em prazos razoavelmente curtos com o

esforço combinado de diversos setores tais como acadêmico, tecnológico, industrial, governamental.

Neste sentido, a educação e a pesquisa desempenham papel fundamental, e é imperioso colaborar na difusão das novas tecnologias de QS para contribuir com o crescimento harmônico da região, e para o desenvolvimento de conhecimentos e novas habilidades em nossos jovens estudantes que

promovam a capacitação individual e contribuam para a promoção da população em geral.



REFERENCIAS

¹ – “Química Sustentable”. N. S. Nudelman, ed. UNL, Santa Fe, Argentina, 2004, 334 pps.

² - “Origins, Current Status and Future Challenges of Green Chemistry” P. T. Anastas y M. M. Kirchhoff, *Acc. Chem. Res.*, 2002, 35, 864.

Efeito do Biodiesel na Atomização do Combustível em Motores Diesel de Injeção Direta

Marcia Dardari Castanheira Faria¹, Ricardo Rodrigues da Cunha Pinto¹, Maria Letícia Murta Valle²

¹PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro/Escola de Química
e-mail: murta@eq.ufrj.br

RESUMO

Neste trabalho, foram analisados os efeitos da utilização de biodiesel de mamona e soja, puros e em misturas com óleo diesel, na qualidade da atomização na câmara de combustão de um motor de ciclo diesel, com sistema de injeção tipo common-rail. Os parâmetros que descrevem as características externas do spray gerado na câmara de combustão foram estimados a partir de modelos conhecidos da literatura. Estes modelos são funções que dependem das propriedades físico-químicas do combustível e das condições operacionais do motor, tais como, pressão do ar na câmara de combustão e perda de carga no injetor. Foi observada uma tendência à redução da qualidade de atomização à medida que o teor de biodiesel nas misturas diesel/biodiesel aumenta. Esta redução da qualidade é expressa por um aumento do diâmetro médio das gotas e do tempo de ruptura e pela redução do alcance do jato. Estes efeitos foram mais pronunciados para o biodiesel obtido a partir de mamona (éster metílico e etílico) se comparado ao biodiesel de soja.

Palavras chaves: biodiesel, diesel, atomização, common-rail

INTRODUÇÃO

O aumento da consciência ambiental e a escassez de energia têm incentivado o uso de combustíveis alternativos, tais como, hidrogênio, etanol, biodiesel, dimetil-éter, em substituição aos combustíveis fósseis⁽¹⁾. Dentre deles, o biodiesel tem recebido especial atenção como um substituto para o petróleo convencional em motores diesel, já que, é produzido a partir de recursos renováveis e é biodegradável. O biodiesel pode ser usado em motores diesel convencionais, sem modificações no motor, e a sua oxigenação e o elevado índice de cetano contribuem para melhorar a eficiência da combustão e a redução de emissões⁽²⁾.

A combustão e o desempenho de um motor a diesel em relação às emissões dependem da qualidade da mistura ar-

combustível e da quantidade de ar injetada. Uma mistura homogênea resulta em uma menor emissão de particulados e numa maior eficiência do motor. A qualidade da mistura ar-combustível é afetada pelas características da atomização (spray) na câmara de combustão e pelas propriedades do combustível, tais como, a densidade, a viscosidade, a tensão superficial e eficiência de mistura entre combustível e ar de admissão^(3,4).

Diversos modelos foram propostos para estimar a qualidade da atomização dentro da câmara de combustão de motores diesel⁽⁵⁻⁹⁾. Com o uso crescente do biodiesel, estudos têm sido realizados com vistas a avaliar o efeito das propriedades de diferentes ésteres e suas misturas com diesel, sobre o desempenho do motor^(4,10-12). Os resultados mostram que o efeito

do biodiesel sobre o processo de atomização na câmara de combustão é função não apenas das condições de operação do motor⁽¹³⁾, como também, do tipo de éster, ou seja, da sua composição química, e do teor de biodiesel na mistura diesel biodiesel.

Este trabalho teve como objetivo, analisar os efeitos do biodiesel combustível na qualidade de atomização no interior da câmara de combustão em um motor diesel equipado com um sistema de injeção tipo *common-rail*. Foram selecionados combustíveis (biodiesel) produzidos a partir de duas matérias-primas nacionais: mamona e soja. A soja foi selecionada por se tratar da maior fonte de produção de biodiesel no Brasil e a mamona por ter na sua estrutura química o ácido ricinoléico. Este hidróxiácido confere aos ésteres derivados da mamona a possibilidade de formar ligações de hidrogênio, resultando em valores de densidade, tensão superficial e viscosidade mais altos do que os das matérias-primas convencionais.

Foram avaliadas misturas biodiesel/diesel com diferentes teores de biodiesel (B2, B5, B10, B15 e B20) nas condições operacionais propostas para o sistema de injeção do tipo *commonrail*. Os parâmetros que definem a qualidade de atomização, tais como, tempo de ruptura, diâmetro médio de gotas, ângulo de cone e alcance, foram estimados a partir de correlações selecionadas na literatura^(4,16).

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Neste trabalho foram utilizados biodiesel de soja (metil éster) e biodiesel de mamona (Amostra A - etil éster e amostra B - metil éster). O biodiesel de soja era um produto comercial e as duas amostras de biodiesel de mamona obtidas em unidade piloto. No preparo das RQI – 2º trimestre 2010

mistura diesel/biodiesel foi usado diesel com características parafínicas.

As misturas volumétricas diesel/biodiesel foram preparadas a partir da determinação da densidade dos componentes em densímetro digital, modelo DMA-48, de acordo com o método ASTM D 4052. Além dos componentes puros, foram avaliadas misturas de B2, B5, B10, B15 e B20. A viscosidade cinemática foi determinada em viscosímetro Cannon Fenske Routine utilizando o método descrito na norma ASTM D445. A tensão superficial foi medida em um tensiômetro Krüss – Modelo: K10ST segundo o método ASTM D971. Os resultados destas determinações encontram-se na Tabela 1. Os valores obtidos para a densidade $d_{40/4}$ do ar e do óleo diesel foram 0,012 e 0,832, respectivamente, e para a viscosidade cinemática e tensão superficial para o óleo diesel a 40°C, foi de 4,2 mm²/s e 25,1 mN/m.

Tabela 1 – Propriedades das Misturas Utilizadas

Misturas	Teor de biodiesel [%v/v]	Soja			Mamona (A)			Mamona (B)		
		$d_{20/4}^{(1)}$	$\mu^{(2)}$	$\sigma^{(3)}$	$d_{20/4}^{(1)}$	$\mu^{(2)}$	$\sigma^{(3)}$	$d_{20/4}^{(1)}$	$\mu^{(2)}$	$\sigma^{(3)}$
B2	2	0,832	4,2	25,1	0,832	4,3	25,1	0,833	4,4	25,3
B5	5	0,833	4,2	25,1	0,834	4,3	25,2	0,835	4,5	25,4
B10	10	0,837	4,3	25,2	0,836	4,3	25,2	0,839	4,6	25,5
B15	15	0,835	4,4	25,2	0,84	4,6	25,3	0,842	4,9	25,6
B20	20	0,838	4,4	25,3	0,843	4,8	25,3	0,846	5,1	25,7
B100	100	0,873	5,6	27,4	0,911	13,9	29,1	0,901	13,5	29,4

(1) Densidade média de três determinações.

(2) Viscosidade cinemática média de três determinações, a 40°C, em mm²/s.

(3) Tensão superficial média de duas determinações, a 40°C, em mN/m.

Estimativa dos parâmetros da atomização

O regime de atomização produz um formato cônico como esquematizado Figura 1. Os parâmetros, ângulo de cone, alcance, comprimento de ruptura (breakup) e distribuição dos diâmetros ao longo da superfície atomizada, caracterizada pelo diâmetro médio de Sauter (SMD), foram estimados por meio de equações

descritas nos itens seguintes. O regime transiente não foi considerado⁽¹⁴⁾. As propriedades do líquido foram determinadas antes da injeção e as propriedades físico-químicas do ar foram definidas nas condições de operação da câmara de combustão.

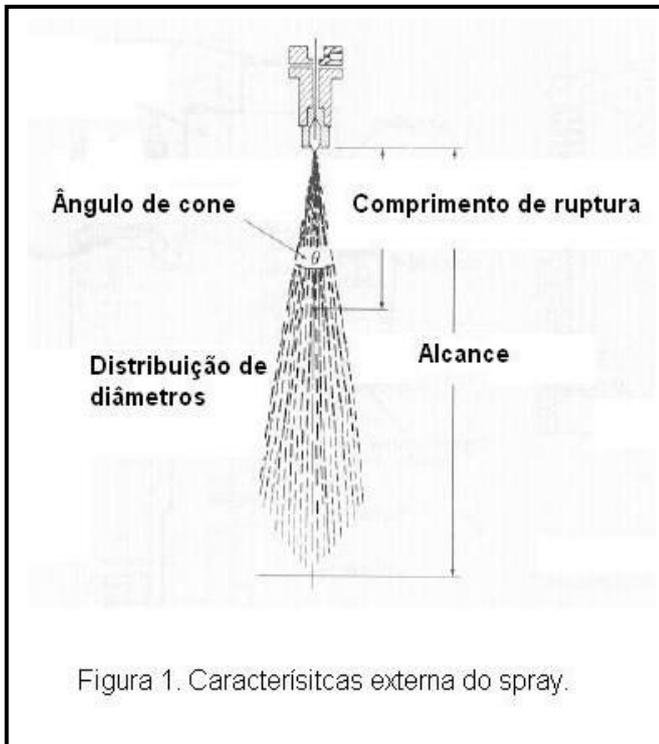


Figura 1. Características externa do spray.

O alcance é definido como sendo a distância máxima atingida pelo spray gerado no interior da câmara de combustão. É função da velocidade do jato e da resistência fornecida pelo ar na câmara de combustão ao escoamento do combustível. Um alcance (S) além do desejado pode levar ao contato direto do combustível com as paredes frias da câmara de combustão aumentando o consumo de combustível. Para as situações operacionais de baixa carga e de carga moderada o alcance foi calculado pela correlação proposta por SITIKI (Equação 1) e para a de plena carga pela correlação de Dent (Equação 2)

(15)

$$S = 0,2d_o \left(\frac{U_L t}{d_o}\right)^{0,48} \left(\frac{U_L d_o}{v_L}\right)^{0,3} \left(\frac{\rho_L}{\rho_a}\right)^{0,35} \quad (1)$$

$$S = 3,01 \left[\left(\frac{\Delta P_L}{\rho_a}\right)^{0,5} d_o t\right]^{0,5} \left(\frac{295}{T_A}\right)^{0,25} \quad (2)$$

O ângulo de cone foi estimado pela equação proposta por Abramovich⁽¹⁴⁾ (Equação 3).

$$\tan \theta = 0,13 \left(1 + \frac{\rho_a}{\rho_L}\right) \quad (3)$$

Devido ao próprio mecanismo de atomização, o spray pode ser considerado como uma distribuição arbitrária de diâmetros de gotas em torno de um determinado valor médio. A distribuição de diâmetros presente no spray pode ser representada como uma função de dois parâmetros: intervalo de diâmetros que o compõe e o diâmetro representativo. Neste trabalho foi utilizado o diâmetro médio de Sauter (SMD), sendo este, o diâmetro da gota que representa a razão entre a área superficial e o volume do spray formado. Para a estimativa do SMD foi utilizada a correlação de ELKOBT⁽⁵⁾ (Equação 4).

$$SMD = d_o (107 Re^{-0,183} We^{-0,442} Cd^{-0,422} \left(\frac{\rho_L}{\rho_a}\right)^{-0,05}) \quad (4)$$

O tempo de ruptura é o intervalo de tempo decorrido entre a injeção do combustível na câmara e o início da desintegração secundária. Quanto maior for este tempo, menor será a velocidade relativa entre o spray e o ar dentro da câmara de combustão, no início da desintegração secundária. Isto poderá dificultar a interação entre o combustível e o ar, o dando origem a gotas de diâmetros maiores. O tempo de ruptura foi calculado utilizando-se a Equação 5 para as condições de carga baixa, moderada e plena.

$$t_b = 28,65 \rho_L d_o (\rho_a \Delta P_L)^{-0,5} \quad (5)$$

As diferenças entre as situações de baixa carga, carga moderada e plena carga foram

caracterizadas pela quantidade de combustível injetado e na quantidade fixa de ar admitido pelo sistema de turbo-compressão. Como limites das faixas de operação para as diferentes cargas foram utilizados os valores reportados por HIGGINS⁽¹⁶⁾ e mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Condições operacionais dos motores diesel de injeção direta⁽¹⁾

Condição operacional do motor diesel	Temperatura [K]	Par [Kg/m ³]
Baixa carga	700	3,6
Carga moderada	1000	14,8
Plena carga	1300	59

⁽¹⁾ Condições típicas reportadas por DESANTES (1988)

Para o cálculo das características do spray, foi utilizada uma velocidade de injeção de combustível igual a 200 m/s e o tempo de injeção de 0,2 ms, segundo ALLOCA. A perda de carga através do furo do injetor foi considerada como sendo a diferença de pressão entre a pressão de injeção (900 bar) e a existente no interior da câmara de combustão no momento da injeção (30 bar), ou seja, 870 bar⁽¹⁷⁾.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores estimados para o diâmetro médio de Sauter (SMD) nas situações operacionais de baixa carga, carga moderada e plena carga encontram-se na Figura 2 onde o

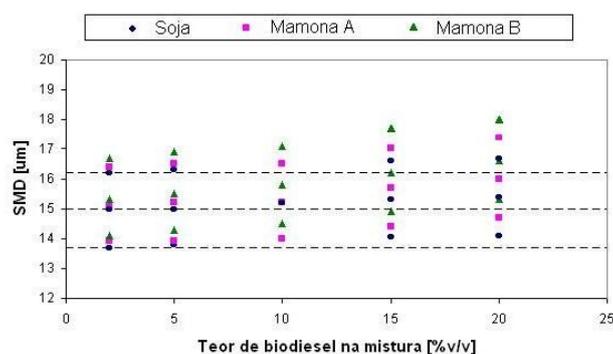


Figura 2. Valores de SMD à baixa carga, moderada e plena carga.

SMD referente ao diesel está indicado por uma linha tracejada. Verifica-se uma tendência ao aumento do SMD à medida que o teor de biodiesel na mistura cresce, em todas as situações operacionais. A Figura 3 é uma comparação entre os valores de SMD para os combustíveis puros observando-se um aumento significativo do valor desta propriedade quando o biodiesel é comparado com o diesel, sobretudo para o biodiesel de mamona.

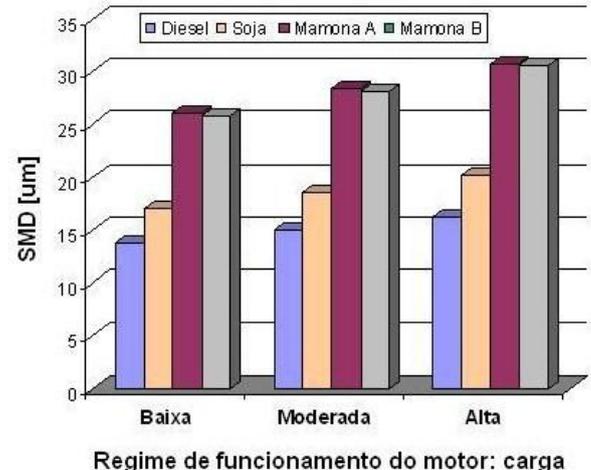


Figura 3. Valores de SMD para o diesel e biodiesel puro: soja, mamona A e mamona B.

O alcance estimado para o regime de baixa carga e de carga moderada é função do teor de biodiesel presente na mistura como mostrado na Figura 4.

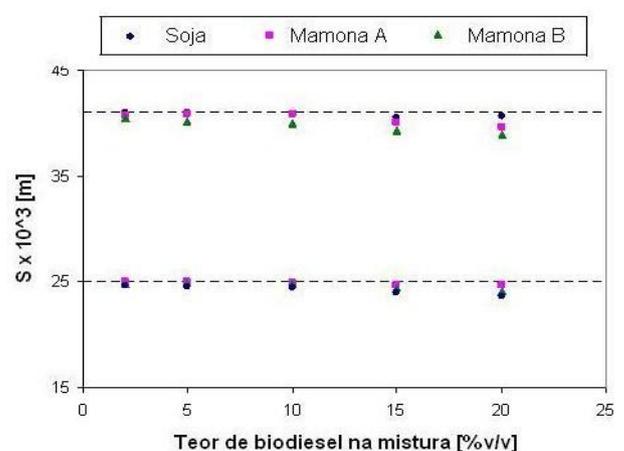
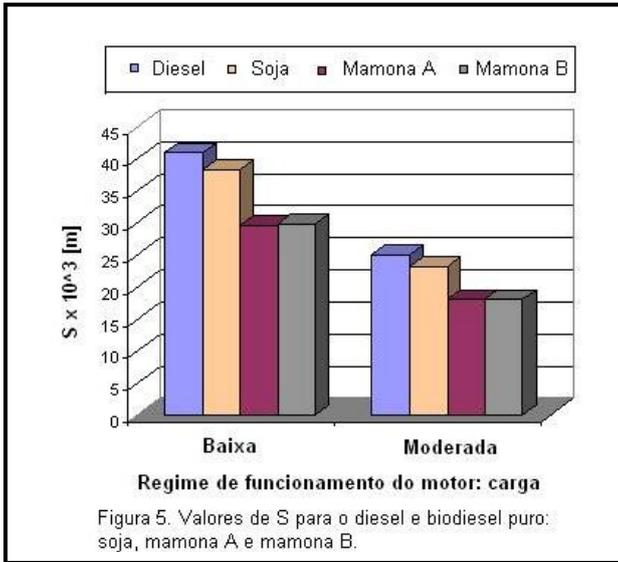


Figura 4. Valores do alcance à baixa carga e moderada.

Há uma redução importante no alcance quando o diesel é substituído pelo biodiesel, como mostrado na Figura 5. Quando o sistema passa de baixa para a plena carga, a massa de ar dentro da câmara de combustão aumenta, acarretando em uma maior resistência ao escoamento do fluxo de combustível. Este fato resulta em uma diminuição do alcance à medida que a potência do motor cresce.



O alcance a plena carga, estimado pela equação proposta por DENT⁽¹⁵⁾, resulta em um valor constante (12,3 mm), já que, pelo modelo proposto este é função das condições operacionais do sistema e não das propriedades físico-químicas do combustível.

Os valores estimados para o tempo de ruptura mostram um aumento deste tempo à medida que a proporção de biodiesel no óleo diesel cresce e uma diminuição deste tempo quando o sistema passa de baixa para plena carga. Entretanto, a variação máxima observada foi cerca de 2%, em relação ao diesel, para misturas até B20. Esta variação é maior para o biodiesel puro conforme Tabela 3.

Não foi observada variação do ângulo do cone em função do combustível empregado. O ângulo de cone calculado para as condições

operacionais de baixa carga, carga moderada e plena carga foi de, respectivamente, 7,5°, 7,6° e 7,9°.

Combustível	Carga		
	Baixa	Moderada	Alta
	$t_b \times 10^3$ [s]		
Diesel	195	96	48
Soja (B20)	197	97	49
Soja	205	101	51
Mamona A (B20)	198	98	49
Mamona A	214	105	53
Mamona B (B20)	199	98	49
Mamona B	213	105	53

CONCLUSÕES

A adição de biodiesel ao diesel afeta a atomização do combustível em motores com sistemas de injeção tipo *common-rail*. À medida que o teor de biodiesel nas misturas diesel/biodiesel aumenta, observa-se uma redução na qualidade da atomização em decorrência do aumento do diâmetro médio das gotas e do tempo de ruptura e da redução do alcance do jato.

O aumento no diâmetro das gotas (SMD) diminui a transferência de massa no processo de combustão resultando em aumento no consumo e emissões. Da mesma forma, o aumento do tempo de ruptura, reduz a extensão da desintegração secundária o que pode gerar gotas com diâmetros maiores, ou seja, um aumento no SMD.

Além disso, a redução do alcance do spray para os regimes de baixa carga e carga moderada pode ocasionar um motor operando fora dos limites de projeto resultando em uma mistura ar-combustível insatisfatória na câmara de combustão⁽⁴⁾.

Não apenas a oleaginosa de origem do biodiesel (o biodiesel de mamona afeta mais a atomização do que o de soja), como também, o éster usado na transesterificação (o éster metílico

de mamona é menos favorável do que o etil éster).

Estes resultados sugerem que a substituição do diesel por misturas diesel/biodiesel, sobretudo quando são utilizados elevados teores de biodiesel, deve ser acompanhada de ajustes nas condições operacionais do motor com vistas à otimização do seu desempenho.

SÍMBOLOS EMPREGADOS

d_o = diâmetro do furo do injetor [m]

DPL = perda de carga através do orifício [bar]

Re = número de Reynolds

S = alcance [m]

SMD = diâmetro médio de Sauter [μm]

t = tempo decorrido entre a injeção e o instante de tempo considerado [s]

t_b = tempo de ruptura [s]

T_A = temperatura do ar no interior da câmara de combustão [K]

U_L = velocidade de injeção do combustível [m/s]

We = número adimensional de Weber,

ρ_a = massa específica do ar [kg/m^3]

ρ_L = massa específica do combustível [kg/m^3]

μ_L = viscosidade dinâmica do combustível [kg/ms]

ν_L = viscosidade cinemática do combustível [kg/s^2]

σ_L = tensão superficial do combustível [kg/s^2]

θ = ângulo de cone, graus

REFERÊNCIAS

- 1) Bang S H, Lee C S, Fuel injection characteristics and spray behavior of DME blended with methyl ester derived from soybean oil Fuel 89 (2010) 797–800
- 2) SRIVASTAVA, A.; PRASSAD, R. Triglycerides-based diesel fuels, Renewable & Sustainable Energy Reviews, 4(2000)111-133.
- 3) He C, Ge Y, Tan J, Han X, Spray properties of alternative fuels: A comparative analysis of biodiesel and diesel, International Journal of Energy Research 32(2008) 1329–1338
- 4) Park S H, Kim H J, Suh H K, Lee C S, Experimental and numerical analysis of spray-atomization characteristics of biodiesel fuel in various fuel and ambient temperatures conditions International Journal of Heat and Fluid Flow 30 (2009) 960–970

- 5) ELKOBT, M.M. Fuel atomization for spray modeling. Progress in Energy Combustion Science, 8 (1982) 61-91
- 6) TABATA, M.; ARAI, M.; HIROYASU, H. Effect of fuel viscosity and surface tension on diesel spray drops. In: I CLASS – 85. (1985).
- 7) ALLOCA, L.; BELARDINI, P.; BERTOLI, C. *et al.* Experimental and numerical analysis of a diesel spray, Society of Automotive Engineers, (1992). N° de série: 920576.
- 8) DESANTES, J. M.; ARRÈGLE, J.; PASTOR J.V. Influence of the fuel characteristics on the injection process in a D.I. diesel engine, Society of Automotive Engineers (1998) 1185-1195. N° de série: 980802
- 9) FAETH, G.M.; HSIANG, L.P.; WU, P. K. Structure and breakup of sprays. International Journal of Multiphase Flow, 21 (1995) 99-127.
- 10) GRIMALDI, C.; PROSTRIOTI, L. Experimental comparison between conventional and bio-derived fuels sprays from a common rail injection system. Detroit: SAE International (2000) 13p. SAE Technical Papers
- 11) ALLEN, C.A.W.; WATTS, K.C.; ACKMAN, R.G. *et al.* Predicting the viscosity of biodiesel fuels from their fatty acid ester composition. Fuel, 78, (1999) 1319-1326 Series 2000 –01-1252
- 12) Ejim C E, Fleck BA, Amirfazli A, Analytical study for atomization of biodiesels and their blends in a typical injector: Surface tension and viscosity effects Fuel 86 (2007) 1534–1544
- 13) Kim H J, Su Han Park S H, Sik Lee C S, A study on the macroscopic spray behavior and atomization characteristics of biodiesel and dimethyl ether sprays under increased ambient pressure Fuel Processing Technology 91 (2010) 354–363
- 14) HEYWOOD, J. Internal combustion engine fundamentals. USA: McGraw-Hill, (1988)
- 15) LEFEBVRE, A.H. Atomization and Sprays. Indiana: Taylor & Francis (1988)
- 16) HIGGINS, B. S.; MUELLER, C. J.; SIEBERS, D. L. Measurements of fuel effects on liquid-phase penetrations in DI sprays. Detroit: SAE International, (1999) 13p. SAE Technical Papers Series 1999-01-0519

Olimpíadas de Química

Em época de Copa do Mundo e ainda sob a euforia da conquista pela primeira vez de poder realizar uma Olimpíada no Brasil, muitos não conhecem ou sequer sabem das Olimpíadas de Ciência.

Especificamente falando das Olimpíadas de Química, sem que nenhum concorrente precise arremessar pipetas ou limalhas, ou correr ou pular ondas ou programas de modelagem, muitos são os que participam das Olimpíadas em suas diversas etapas.

Sob a coordenação geral do Prof. Dr. Sergio Maia Melo da Universidade Federal do Ceará e Diretor das Olimpíadas da ABQ, existem as Olimpíadas estaduais, a Brasileira, a Ibero-Americana e a Mundial.

Para entender melhor o que tem sido feito e as principais conquistas dos alunos brasileiros, a RQI foi à Fortaleza entrevistar Sérgio Melo.

**Ministro da Ciência e Tecnologia,
Sérgio Machado Rezende,
recebe Sérgio Melo.**



Foto: arquivo pessoal Sérgio Melo

RQI - Quando e onde surgiu a idéia de fazer olimpíadas científicas?

Sergio Melo - As olimpíadas científicas são ações educacionais novíssimas no Brasil, se confrontadas com as existentes nos países asiáticos ou europeus. Nesses continentes elas existem há mais de um século, a primeira que se tem notícia ocorreu na Hungria, em 1894.

RQI - Quando começou o Programa Nacional Olimpíadas de Química?

Sergio Melo- Aqui no Brasil, não se tinha nenhuma idéia sobre olimpíadas científicas até o lançamento da Olimpíada Paulista de Matemática, em 1977, iniciativa do Dr. Shiguelo Watanabe, físico, professor da USP. Ele mesmo estimulou, entre os anos 1985 a 1987, a realização de olimpíadas noutros campos do conhecimento, a química fez seu primeiro certame nacional, em 1989, teve vida efêmera por falta de recursos, apenas duas edições foram realizadas. Por iniciativa de professores da UFC, em 1995, criou-se a Olimpíada Norte/Nordeste de Química voltada para os 16 estados dessas regiões e o êxito alcançado estimulou a criação, no ano seguinte, da Olimpíada Brasileira de Química, ponto de partida do Programa Nacional Olimpíadas de Química assumido pela Associação Brasileira de Química, em 2000.

RQI - Quais são os objetivos do programa?

Sergio Melo - Por estarem alicerçadas nos fundamentos das olimpíadas esportivas, as Olimpíadas de Química ganharam corpo e se tornaram importante vetor de estímulo ao estudo, desenvolvido em ambiente lúdico de congraçamento, valorização da química e incentivo ao aprofundamento nessa ciência. Frequentemente são ressaltadas as premiações oferecidas, contudo, elas são apenas

veículos para o objetivo maior que é atuar como um instrumento de identificação de talentos.

RQI - Como o senhor explica a ausência dos estudantes das escolas públicas nesse certame?

Sergio Melo - Não é verdade, a escola pública tem significativa participação nas Olimpíadas de Química e nas demais olimpíadas do conhecimento. As escolas públicas motivam seus alunos a enfrentar esse desafio e nas fases iniciais há grande quantidade deles. Lamentavelmente, não apresentam significativa expressão no quadro de resultados e expõe a questionável qualidade do ensino ministrado nessas escolas, acentuadamente degradada nas três últimas décadas. As olimpíadas científicas revelam o enorme fosso existente entre esses dois mundos, escolas públicas e particulares.

RQI - Em sua opinião o programa contribui de alguma forma para que as escolas invistam mais na qualidade de formação dos estudantes?

Sergio Melo- Perfeitamente. Uma das seis etapas da Olimpíada Brasileira de Química avalia o conhecimento de laboratório dos estudantes inscritos. Essa exigência faz com que as escolas participantes das olimpíadas de química invistam em laboratório. O corpo docente também recebe especial atenção, ele é reforçado com ex-alunos da escola que tiveram destacada participação no projeto das olimpíadas. Atualmente, há cerca de trinta deles fazendo essa atividade, ministram aulas de aprofundamento do conteúdo, bem além do nível exigido no ensino médio, trazem novas idéias, resolvem os problemas de maior complexidade, acompanham a evolução do aluno e comparecem no dia do exame para oferecer-lhes incentivo.

RQI - Alguns dos estudantes que participam das olimpíadas de química e se destacam no programa conseguem ingressar em instituições de ensino conceituadas?

Sergio Melo- De fato, estudantes que alcançam destaque nas Olimpíadas de Química procuram ingressar em prestigiados centros de excelência em ensino e pesquisa, tanto no Brasil quanto no exterior. Instituições como ITA, IME, UNICAMP e USP tem expressiva quantidade de ex- olímpicos.

Ministra da Educação de Cuba premia Levindo García, 1º lugar geral na Ibero-Americana.



Foto: arquivo pessoal Sergio Melo

Eles também buscam universidades fora do país para continuar estudos de química. Podemos tomar por base os dois últimos anos, nesse período universidades de Manchester, Tóquio e o MIT receberam nossos ex-olímpicos.

RQI - Nas olimpíadas internacionais, como se posiciona o Brasil perante os outros países?

Sergio Melo- A Olimpíada Brasileira de Química seleciona duas equipes para participar de certames internacionais. Todo mês de julho, com a participação aproximada de 70 delegações, acontece a International Chemistry Olympiad, organizada por um dos países membros. Em outubro, realiza-se a Olimpíada Ibero-Americana de Química, Portugal e Espanha e outros catorze países americanos participam anualmente. Neste ano acontecerá no México e em 2011 – Ano Internacional da Química será realizada no Brasil.

RQI - Finalizando, quais são as expectativas da organização para as próximas edições da OBQ?

Sergio Melo- Ao final de cada ano, os coordenadores se reúnem para avaliar as ações realizadas e seus resultados, bem ainda, planejar as atividades para o ano seguinte. A reunião que acontecerá neste ano, em Fortaleza, traçará as ações que executaremos em 2011, Ano Internacional da Química. Além da Olimpíada Ibero-Americana de Química que acontecerá em Teresina e nos dará uma visibilidade internacional, boa parte das coordenadorias estaduais definiu planos para gerar grande movimentação em torno da química. Participaremos dessa celebração global dos químicos para marcar suas contribuições para a sociedade e cultura.

Agenda

Eventos Nacionais

Conferência Protection Offshore 2010

Macaé, 20 a 22 de julho de 2010

Info: www.ibp.org.br

XI Jornada Brasileira de Usuários de Ressonância Magnética

Curitiba, 2 a 6 de agosto de 2010

Info: www.auremn.org.br/xijornadaRMN

Trabalhos até 18 de abril.

3º Encontro Nacional de Tecnologia Química - ENTEQUI

Rio de Janeiro, 23 a 25 de agosto de 2010

Info: www.abq.org.br/entequi

Trabalhos até 4 de julho.

XII SEMEQ - Semana de Eng. Química da UFRRJ

Seropélica, 30 de agosto a 03 de setembro 2010

Info: semeq_2010@hotmail.com

Rio Oil & Gas

Rio de Janeiro, 13 a 16 de setembro de 2010

Info: www.ibp.org.br

Trabalhos até 25 de junho.

Feira da Indústria de Tintas, Vernizes & Produtos Correlatos

São Paulo, 22 a 25 de setembro de 2010

Info: www.sitivesp.org.br

43º Congresso Internacional de Celulose e Papel

São Paulo, 4 a 6 de outubro de 2010

Info: www.abtcp-tappi2010.org.br

50º Congresso Brasileiro de Química

Cuiabá, 10 a 14 de outubro de 2010

Info: www.abq.org.br/cbq

Trabalhos até 4 de julho.

Eventos Internacionais

3rd International Symposium for Engineering Education

Cork, Irlanda, 1 e 2 de julho de 2010

Info: www.ucc.ie/academic/processeng/isee2010

12th IUPAC International Congress of Pesticide Chemistry

Melborne, Australia, 4 a 8 de julho de 2010

Info: www.iupacipc2010.org

5th International Conference on Bioengineering and Nanotechnology

Biopolis, Singapura, 1 a 4 de agosto de 2010

Info: www.icbn2010.com

3rd IUPAC Conference on Green Chemistry

Ottawa, Canada, 15 a 19 de agosto de 2010

Info: www.icgc2010.ca

2nd International Conference on Engineering Optimization (EngOpt 2010)

Lisboa, Portugal, 6 a 9 de setembro de 2010

Info: www.engopt2010.org

11th International Chemistry Conference in Africa

Luxor, Egito, 20 a 23 de novembro de 2010

Info: www.sohag-univ.edu.eg/conf11icca

IUPAC International Congress on Analytical Sciences 2011 (ICAS-2011)

Kyoto, Japão, 22 a 26 de maio de 2011

Info: www.icas2011.com

XXXVII Colloquium Spectroscopicum Internationale Rio de Janeiro, Brasil, 28 de agosto a 2 de Setembro 2011

Info: e-mail: csi37@xxxvii.org



SINDIQUIM/RS

SINDIQUIM APOIANDO A EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA NO RS.



SINDICATO DAS INDÚSTRIAS QUÍMICAS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
Avenida Assis Brasil, 8787 – Sistema FIERGS/CIERGS
Fone: (51) 3347-8758 – Fax: (51) 3331-5200 – CEP 91140-001 – Porto Alegre – RS
e-mail: sindiquim-rs@sindiquim.org.br – site: www.sindiquim.org.br