

R Q I

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

UMA PUBLICAÇÃO DA ABQ ANO 71 - Nº 720 - 2003

Delegação Brasileira
Olimpíada de Química



Plantas
Medicinais

Detergentes

Processos
Químicos

Gestão
de Resíduos

XLIII CONGRESSO
BRASILEIRO DE QUÍMICA

EDIÇÃO
ESPECIAL

Entre nós existe
uma certa química.

Conselho Regional de Química 3ª Região



Para poder exercer legalmente a profissão, você, profissional da química, deve se cadastrar no seu Conselho Regional. Empresas e instituições do setor também precisam do registro junto ao CRQ e devem submeter ao Conselho o nome do seu químico responsável.

O Conselho Regional de Química fiscaliza o cumprimento da lei e da ética - com respeito ao meio ambiente, à saúde e à segurança da população - e ajuda a formar profissionais habilitados e capazes.

Procure o CRQ. Participe de nossas atividades e conheça o que podemos fazer por você. Afinal, já faz tempo que existe entre nós uma certa química.

Conselho Regional de Química da 3ª Região. Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.
Sede: Rua Alcindo Guanabara 24, 13º andar. Centro, Rio de Janeiro RJ
CEP: 20038-900 Tel.: (021) 240 2236 Fax: (021) 262 5299
Delegacia: Av. Jeronimo Monteiro 240, sala 1.108 - Edifício Rural Bank - Pç. 8, Vitória (ES)
CEP: 29010-250 Tel.: (027) 322 4925
E-mail: crq3@ax.apc.org • <http://www.marlin.com.br/~crq3>

A palavra do Presidente.

No período de 22 a 26 de setembro do corrente ano, a histórica cidade de Ouro Preto, MG, estará recebendo a comunidade química do Brasil para participar do XLIII Congresso Brasileiro de Química, cujo tema norteador das discussões será:
Química - Conservação e Meio Ambiente.

Atualmente o ser humano tem se preocupado com o meio ambiente, que quando agredido pelo próprio homem, ataca forte em defesa. Estudos ambientais informam que poderemos, em breve, enfrentar crises difíceis de serem controladas, tais como: escassez de água potável; aquecimento global, gerado pelo aumento do efeito estufa; maior incidência de câncer de pele, devido ao crescimento do buraco na camada de ozônio; elevação do nível do mar; maior frequência na produção de alimentos transgênicos; intensificação na poluição ambiental; uso demasiado de agrotóxicos; surgimento de novos vírus e proliferação de pragas nocivas. Em todos esses casos a comunidade química poderá e deverá colaborar imensamente. Como Presidente da Associação Brasileira de Química, conclamo a todos os Químicos do País a envolver-se fortemente no tema do evento e procurar trazer soluções viáveis para a população, que deposita esperança na possibilidade de podermos reduzir um pouco essa agressão.

Sei que somos capazes.

Durante a realização do XLII Congresso Brasileiro de Química, elaboramos um documento denominado *Carta do Rio de Janeiro*, que enviamos para o Presidente da República do Brasil, Ministros e outras autoridades competentes.

Na carta, expressamo-nos favoráveis aos seguintes aspectos:

- 1) Apoio ao posicionamento do Brasil na Rio + 10;
- 2) Recomendação aos negociadores dos tratados internacionais, que incluam proteção à indústria nascente, através da imposição de tarifas em níveis que não prejudiquem a competitividade da cadeia produtiva e o consumidor;
- 3) Aceleração nos procedimentos da ANVISA, evitando a morosidade nos processos de registros de medicamentos, que por parte da ANVISA prejudica a oferta e a competitividade dos laboratórios brasileiros;
- 4) Registro específico de fitoterápicos, para que os que forem baseados em conhecimentos tradicionais possam ser registrados em categoria específica, desde que sejam asseguradas sua qualidade e segurança de uso, até que seja comprovada sua eficácia;
- 5) Retomada dos incentivos financeiros aos órgãos de fomento à Pesquisa e Desenvolvimento;
- 6) Regulamentação das novas profissões relacionadas com a Química.

Recebemos respostas positivas das autoridades para as quais a carta foi enviada e, com isso, estamos cumprindo com um dos papéis do Químico, que é colaborar com a sociedade para que tenha uma melhor qualidade de vida.

Estou concluindo a gestão administrativa como Presidente da ABQ Nacional, desde 1999, e passo a Presidência para Silvana Carvalho Calado, a quem felicito e desejo sucesso em sua gestão.

Agradeço a todos que colaboraram de forma direta e indireta com o trabalho efetivado, esperando ter correspondido à árdua responsabilidade de dirigir tão importante Instituição dos Químicos do Brasil.

AIRTON MARQUES DA SILVA
Presidente da Associação Brasileira de Química

ÍNDICE

- | | |
|--|---|
| 1 <i>A palavra do Presidente</i> | 17 <i>Simpósio de Educação Química</i> |
| 3 <i>Congresso de Química</i> | 20 <i>Evolução de um catalisador desativado de hidrotratamento sob diferentes condições climáticas</i> |
| 5 <i>Plantas medicinais do Brasil</i> | 26 <i>Olimpíadas de Química</i> |
| 7 <i>Detergentes</i> | 28 <i>A ABQ sob nova Presidência</i> |
| 8 <i>Biblioteca Virtual Otto Gottlieb</i> | 30 <i>A Química é notícia</i> |
| 10 <i>A gestão de resíduos industriais e os passivos ambientais</i> | 31 <i>Programa-se... Agenda de Eventos Científicos e cursos</i> |
| 13 <i>Otimização de processos químicos</i> | 32 <i>Microdosagem</i> |

CAPA *Delegação Brasileira na Olimpíada da Grécia. Da esquerda: Prof. Arimateia Lopes; Haroldo Filho, Lorena Silva, Adalberto Studart, Luiz Ivan Pereira, alunos e Prof. Sergio Melo.*



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Utilidade Pública Federal:
Decreto nº 33.254 de 08/07/1953
Av. Pres. Vargas, 633 sala 2208
20071-004 – Rio de Janeiro – RJ
Tel. 21 2224-4480 – Fax. 21 2224-6881
e-mail: abqnacional@abq.org.br
Site: www.abq.org.br

CONSELHEIROS GERAIS DA ABQ:

Arno Gleisner
Claudio Sampaio Couto
David Tabak
Harry Serruya
Magda Beretta
Maria Helena da Silva Bentes
Valdinete Lins da Silva

DIRETORIA DA ABQ NACIONAL

Presidente: Ailton Marques da Silva
Vice-Presidente: Silvana Carvalho Calado
Diretor-Secretário: Claudio Sampaio Couto

Diretor-Tesoureiro: Antonio Carlos Magalhaes
Diretor para Assuntos das Olimpíadas: Sergio Melo
Diretor de Difusão Química: Alvaro Crispino
Diretor de Educação: Luiz Edmundo Aguiar
Diretor de Expansão das ABQ's: Harry Serruya
Diretora de Extensão: Valdinete Lins da Silva
Diretor de Integração Empresarial: Eduardo McMannis Torres
Diretora de Integração Nacional: Magda Beretta
Diretor de Intercambio Internacional: Paulo Celso Isolani
Diretora do Núcleo de Informações: Carmen Lucia Branquinho
Diretor de Planejamento: Arno Gleisner

GERÊNCIA ADMINISTRATIVA E DE EVENTOS:

Celso Augusto Caldas Fernandes

A RQI é uma publicação técnica e informativa de química aplicada. Circula desde 1932.

FUNDADOR:

Jayme da Nóbrega Santa Rosa

CONSELHO DE REDAÇÃO:

Eloísa Biasotto Mawno
Fernanda M. B. Coutinho
Kurt Politzer
Otto Richard Gottlieb
Peter Rudolf Seidl
Roberto Rodrigues Coelho

PRODUÇÃO EDITORIAL

Associação Brasileira de Química

EDITORIAÇÃO E IMPRESSÃO:

Sermograf Artes Gráfica e Editora Ltda.
Rua São Sebastião, 199
Tel. 24 2237-3769 – Petrópolis – RJ

REGISTRO NO INPI/MIC: 812.307.984
ISSN: 0370-694X

Congresso de Química

O CBQ volta a Minas Gerais após 22 anos.

Esta versão acontece em Ouro Preto, Patrimônio da Humanidade, e em meio à arte e arquitetura, discute "Química, Conservação e Meio Ambiente".

O Congresso Brasileiro de Química de 2003 reunirá especialistas nacionais e internacionais que irão debater questões ligadas à conservação do patrimônio artístico e cultural, das gemas, conceitos de prevenção bioclimáticos, poluição do meio ambiente, além dos temas tradicionais mais presentes nos eventos de química. Seus participantes encontrarão uma rica e atualizada programação.

A Comissão Científica, Presidida pelo Prof. Eucler Paniago, da UFOP, constituída de representantes das diversas universidades mineiras que possuem atividades de pesquisa e ensino de Química, procurou elaborar uma programação ampla, rica e atualizada, oferecendo aos participantes o melhor de Minas

Durante a semana de 22 a 26 de setembro de 2003, serão realizados:

- XVI Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química;
- XI Maratona de Química;
- IV Feira de Projetos de Química – FEPROQUIM;
- VI Encontro de Química Profissional – ENQUIMPRO;
- EXPOQUÍMICA' 2003.

Todos os eventos acontecerão no Centro de Artes e Convenções de Ouro Preto, pertencente à Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP, moderno Centro de Eventos construído nas instalações onde funcionou no passado a antiga Estação Ferroviária. O local já é uma obra de arte a receber seus visitantes.

Sob as diferentes visões da Química, a Comissão Científica juntamente com a Comissão Organizadora estruturou a Programação Científica em quatro grandes temas que perpassam os quatro dias do Congresso "A Química e a Conservação", "A Química e o Meio Ambiente", "A Química e a Vida" e "A Química e a Educação".

Ainda buscando atender os diversos interesses do público-alvo dos CBQ's, serão oferecidos 23 cursos, sendo 7 na categoria "curso tecnológico" e 16 na categoria "curso de extensão", numa oferta total de 1150 vagas disponíveis em quatro horários distintos. Além dos eventos paralelos e dos cursos, uma programação de

conferências com profissionais do exterior, palestrantes nacionais e apresentadores em mesas redondas estarão possibilitando aos Congressistas receber e trocar informações em quase todas as áreas da química.

CONVIDADOS

O CBQ 2003 trará ao Brasil os seguintes convidados internacionais:

- **Chris Mc Glinchey** do Museu de Arte Moderna de Nova Iorque;
- **Kurt Friese** do Centro de Pesquisa de Água da Alemanha;
- **Jonathan Ashley-Smith** do Museu Victoria e Albert, da Inglaterra.

Do Brasil, dentre outros, os convidados são:

- **Ruy de Araújo Caldas** da UnB;
- **Ivone Maria Elias Moreyra** e **Marise Nogueira Ramos**, ambas do MEC;
- **Guilherme Duque Estrada** da ABIQUIM;
- **Silvania Vaz Mattos** e **Josineire Salum**, ambas da ANVISA;
- **Fídias de Miranda**, da Belgo Mineira;
- **Karla Constancio**, da L'Acqua di Fiori;
- **Massao Ionashiro**, da ABRATEC e UNESP;
- **Maurício Lopes**, da EMBRAPA;
- **Eduardo de Capitani**, da UNICAMP;
- **Marco Tadeu Grassi**, da UFPR;
- **Antonio Mozeto**, da UFSCar.

O total de convidados nacionais ultrapassa os 70.

A Comissão Organizadora do CBQ-MG reunida com o Vice-Presidente Harry Serruya.





TRABALHOS CIENTÍFICOS

Foram recebidos 789 trabalhos para avaliação. Destes, 285 foram de Iniciação Científica, sendo os demais distribuídos pelas 8 áreas de atuação, a saber:

- A Química e a Conservação do Meio Ambiente.
- A Química e o Desenvolvimento Científico.
- A Química e o Desenvolvimento Tecnológico.
- A Química e a Conservação da Saúde.
- A Química e a Conservação das Obras de Arte.
- A Química e as Novas Fontes de Energia.
- A Química de Materiais.
- Ensino de Química.

EVENTOS PARALELOS

Os trabalhos que foram inscritos na XVI Jornada de Iniciação Científica estarão, além de ser apresentados em forma de pôster, concorrendo a ser um dos dez trabalhos apresentados de forma oral, sendo que, os três primeiros colocados receberão R\$ 5.000,00 assim distribuídos: 1º) R\$ 2.500,00; 2º) 1.500,00; 3º) 1.000,00. A premiação é patrocínio da Dow Química.

Também os participantes da Maratona de Química receberão prêmios em dinheiro patrocinados pela Dow Química - 1º) R\$ 600,00; 2º) R\$ 250,00; 3º) R\$ 150,00. Foram selecionados 40 alunos por meio de redações. Estes passarão por nova avaliação durante o CBQ em que deverão explicar em forma de texto uma experiência química que acompanharão.

A FEPROQUIM selecionou 17 Projetos dentre os 23 apresentados. Estes Projetos serão expostos à visitação de todos os congressistas e novamente avaliados, agora por meio de perguntas a seus autores. O primeiro colocado receberá o prêmio de R\$ 1.000,00 patrocínio da Tecpon Indústria e Comércio de Produtos Químicos.

O ENQUIMPRO discutirá o tema "Currículos Baseados em Competência". Sendo dirigido, principalmente, aos participantes das instituições de ensino profissional, o evento contará com a participação das representantes da Secretaria de Ensino Médio do Ministério da Educação. Este Encontro ocorrerá no dia 26 de setembro, às 8:30 horas.

A EXPOQUÍMICA 2003 contará com estandes das seguintes associações, empresas e livrarias: ABIQUIM, ANACOM, CRQ-MG, FIAT, LIVRARIA ALFA-TÉCNICA, LIVRARIA INTERCIÊNCIA, MICRONAL, METALTECH, NETZSCH, NOVA ANALÍTICA, QUIBASA, UFOP.

UMA VIAGEM AO PASSADO

Ao se inscrever ao XLIII Congresso Brasileiro de Química, o participante estará "comprando" uma viagem ao passado de nosso país.

Ouro Preto, antiga Vila Rica, foi à primeira cidade brasileira declarada como Patrimônio Nacional, em 1933. Em 1981 a UNESCO concedeu-lhe o título de Patrimônio Cultural da Humanidade.

O visitante encontrará naquela cidade a arquitetura e arte barroca cunhadas em seu casario, igrejas e nas próprias ruas. Seus monumentos trazem e contam muito da história do Brasil. São inúmeros a serem visitados. O artesanato em madeira, pedra sabão, corda, barro, pedras semipreciosas é farto e de inegável bom gosto. Para aqueles que não a conhecem ou aqueles que desejam revê-la, a oportunidade de aliar o conhecimento e troca de informações de caráter técnico científico que se busca num congresso a exposição da arte e da história é um momento especial. Muitos são aqueles que tentam fundir a ciência e a arte. Ouro Preto estará proporcionando isso a todos os congressistas durante a realização do CBQ.

A Profa. Miriam Stassun dos Santos, Presidente do evento, diz: "As Comissões Organizadora e Científica prepararam com muito carinho e dedicação toda a programação deste CBQ, e esperam poder proporcionar a todos os participantes uma excelente oportunidade de confraternização, de aquisição e troca de conhecimentos e de experiências enriquecedoras".

Plantas Medicinais no Brasil

Sergio Freire Carvalhaes, Amaro Gomes Barreto Junior e Evaristo Chalbaud Biscaia Junior
Grupo de Separação de Produtos Naturais - Pólo Xistoquímica
Instituto de Química da UFRJ
e-mail: sergiofc@iq.ufrj.br

Cerca de 70% da população mundial utiliza plantas ou extratos de plantas como medicamento e mais de 120 medicamentos importantes são derivados de plantas medicinais¹. Os chineses foram os precursores no estudo e utilização de plantas medicinais a mais de 5.000 anos, sendo que cerca de 11.000 plantas são utilizadas como medicamento hoje na China. Nos países tropicais tem-se perdido vários destes conhecimentos em função de desaparecimento de florestas e de povos indígenas, detentores do conhecimento destas plantas medicinais. Assim, o estudo de plantas medicinais também colabora com o meio ambiente no sentido preservacionista.

É importante ressaltar que o uso de plantas medicinais diretamente por parte da população, principalmente plantas novas e sem acompanhamento médico, pode trazer problemas, pois o conceito de que "se é natural não faz mal" é bastante perigoso (curare é um produto natural e é um veneno utilizado pelos índios brasileiros). Um outro exemplo é a utilização, com

sucesso, da *Digitalis purpúrea* L. por milhões de pessoas com problemas cardíacos em todo o mundo. O seu uso nas práticas caseiras de medicina sem acompanhamento médico, não é recomendável, pois as doses diárias podem causar depósitos no coração e eventualmente levar a morte².

A Tabela abaixo mostra alguns princípios ativos produzidos por plantas. Dentre os compostos apresentados na Tabela, apenas levodopa, lapachol e rutina são produzidos no Brasil, apesar da rica biodiversidade brasileira^{2,3,4}.

O mercado mundial de fitofármacos e fitoterápicos, em 1997, foi aproximadamente de 22 bilhões de dólares e o valor previsto para 2002 foi de cerca de 30 bilhões de dólares. O alto valor agregado dos fitofármacos é proveniente da dificuldade de se obter o produto purificado, que muitas vezes está presente na planta em quantidades muito pequenas.

Tabela - Substâncias de origem natural utilizadas como medicamentos ou como precursores de medicamentos

Substância	Classificação	Planta (Nome científico)	Planta (Nome popular)	Aplicação
Escopolamina	Alcalóide	<i>Datura Metel</i> L..	Trombeteira	Depressor do sistema nervoso
Atropina ^a	Alcalóide	<i>Atropa beladonna</i>	Beladona	Anti-colinérgico e ação midriática (dilatadora de pupila)
Quinina ^a	Alcalóide	<i>C. ledgeriana</i>	Quineira	Anti-malárico
Rutina ^a	Glicosídeo	<i>D. gardneriana</i>	Faveira	Normalização da resistência e permeabilidade dos vasos sanguíneos
Digitoxina ^a , Digoxina ^a	Glicosídeo cardiotônico	<i>Digitalis</i> sp.	Dedaleira	Cardiopatias
Vimblastina, Vincristina	Alcalóide	<i>Catharanthus roseus</i>	Boa Noite	Anti-tumorais
Levodopa	Aminoácido	<i>Mucuna</i> sp.	Feijão mucuna	Contra mal de Parkinson
Lapachol	Naftoquinona	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê roxo	Anti-tumoral

A indústria farmacêutica mundial tem direcionado suas pesquisas principalmente na busca de substâncias ativas contra câncer, AIDS entre outros males, cujo tratamento apresenta forte atrativo comercial, em

detrimento às doenças tropicais, típicas de países subdesenvolvidos.

O período de inserção brasileira na indústria de fitofármacos coincide com o pós 2ª Guerra Mundial.

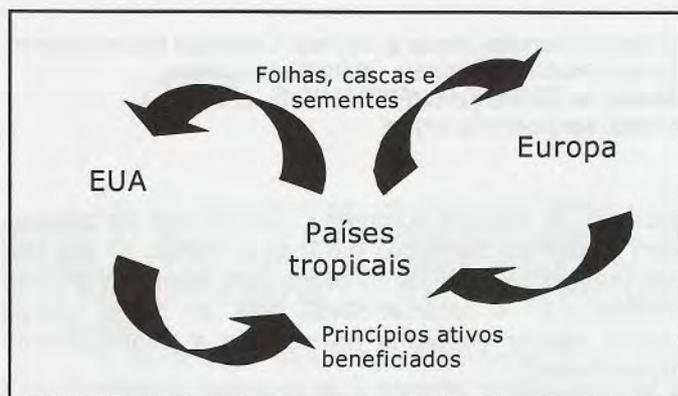


Figura 1 - Ilustração do fluxo mundial de matéria prima vegetal e princípios ativos beneficiados.

Devido à escassez de matéria-prima proveniente do Extremo Oriente, os Estados Unidos da América iniciaram a exploração de ópio a partir da papoula⁴, extraída no Brasil e em outros países da América do Sul, visando suprir a demanda do exército americano, por medicamentos contra doenças tropicais.

Até os dias atuais, a participação brasileira, assim como a de outros países tropicais, no mercado de fitofármacos, restringe-se basicamente em exportar o extrato bruto e importar o produto beneficiado com

altíssimo valor agregado, como ilustrado na . Torna-se necessário para o País, portanto, o desenvolvimento de tecnologias alternativas eficientes que possam ser aplicadas aos extratos e óleos naturais visando o isolamento de frações e/ou substâncias cientificamente comprovadas como responsáveis por atividades farmacológicas. Um dos objetivos do GSPN – Grupo de Separação de Produtos Naturais, instalado no Pólo Xistoquímica do Instituto de Química da UFRJ é o desenvolvimento de novas tecnologias para a separação e isolamento de concentrados de princípios ativos de plantas medicinais, principalmente aquelas relacionadas com doenças tropicais, típicas de países subdesenvolvidos.

Bibliografia citada:

- 1 – Huang, P.L., Huang, P.L., Huang, P., Huang, H, Lee-Huang, S.L. Developing Drugs from Traditional Medicinal Plants. *Chemistry & Industry*, abril, 290-293 (1992).
- 2 – Lorenzi, H. e Matos, F.J.A. Plantas Medicinais no Brasil. Nova Odessa, SP, *Instituto Plantarum*, (2002).
- 3 – Rizzini, C.T e Mors, W.B., Botânica Econômica Brasileira, Rio de Janeiro, *Âmbito Cultural Edições Ltda*, 1995.
- 4 – Barreto Jr., A.G., Dissertação de Mestrado, Coppe/UFRJ, 2002.

QUÍMICO

Receba o
CADERNO DA ABQ ELETRÔNICO
Inteiramente grátis

Profissionais da área da química podem receber em seu e-mail o caderno de informações sem custo.

Envie uma mensagem e inscreva-se:
caderno-abq-request@laquam.qui.ufba.br

Assunto: inscrição
Mensagem: subscribe

Aguarde resposta e confirme sua inscrição segundo orientação.

Qualquer dúvida ou dificuldade, contate nossa secretaria:

abqnacional@abq.org.br

Detergentes

Newton Mario Battastini e Paulo Pons
Tecpon Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.

Os detergentes fazem parte de nossas vidas e estão diretamente ligados a nossa saúde. De sua necessidade sabemos em nossa casa, local de trabalho, nos veículos, nas indústrias, em todos os lugares fazendo parte da higiene e do bem estar da saúde pública.

Em sua fabricação e comercialização ele envolve um número considerável de pessoas, desde empresas de pequeno porte até multinacionais do ramo da química.

Tecnologicamente falando, os detergentes exigem dos profissionais da química dedicação em seu desenvolvimento, controle de qualidade e processos que resultam, quando bem controlados, em produtos diferenciados e de alto nível de eficiência.

Poderíamos escrever sobre detergente, em suas diferentes áreas de aplicação e principalmente de sua importância, mas vamos usar este espaço para escrever sobre a importância do uso de detergentes nas indústrias de alimentos, no seu uso correto, nos espaços de produção, industrialização e até expedição.

Em uma indústria de produtos de origem animal - em especial a de carnes e derivados - a limpeza e sanitização do ambiente, dos equipamentos, das instalações e dos utensílios em geral é prática de extrema importância. Esta prática é fundamental no sentido de evitar-se a ação dos fatores causadores de contaminação dos alimentos, que leva à perda de suas qualidades organolépticas e nutricionais, bem como à sua degradação, quando não, o que é mais preocupante, às enfermidades de maior ou menor gravidade para o homem.

Ao estabelecer-se um programa de controle, deve-se ter em mente todas as possíveis fontes de contaminação das matérias-primas, dos produtos semi-acabados e dos produtos finais, como:

1.A maneira de participação dos colaboradores na indústria, bem como suas vestimentas, enfermidades ou hábitos (em especial os de higiene); e

2.Os requisitos higiênicos do ambiente e do equipamento, dos utensílios, do instrumental de trabalho e das instalações em geral.

Há ainda que se ter noção das características dos elementos residuais presentes nas superfícies, passíveis de saneamento. Considerando-se os componentes representados pelas proteínas, carboidratos, lipídios, sais minerais monovalentes e polivalentes, avaliar-se-á o grau de solubilidade de cada um deles bem como a facilidade na sua remoção.

Um perfeito estado técnico das instalações de processos, com superfícies isenta de gorduras e, tanto

quanto possível, de microrganismos, demonstra boa prática de higiene industrial e ponto pacífico na busca da qualidade total e da competitividade de mercado.

A higienização de equipamentos e instalações é, sem dúvida, uma das partes mais importantes para a garantia da qualidade na indústria de alimentos. Salientamos aqui que o processo de higienização deve ser responsabilidade de todos, pois envolve desde a segurança no trabalho até o controle ambiental, passando pelo consumo de utilidades (vapor, eletricidade, água, etc.).

Também o setor de produção tem um papel importante a desempenhar, se considerarmos que a maior parte dos resíduos a serem removidos é composta de matérias-primas e que antes de limpar devemos cuidar de não sujar.

Já é ponto pacífico que a higienização em uma indústria de alimentos, não é, e nunca foi, responsabilidade apenas do setor de higienização, prova disso, são os freqüentes treinamentos voltados para a higiene: 5S; B.P.F.; P.P.H.O; A.P.P.C.C.

Cada vez mais os mercados interno e externo têm sido exigentes com as agroindústrias, e os conceitos sobre higienização, higienizadores e produtos utilizados têm sido levados mais a sério e recebido a devida importância.

Produtos menos agressivos e com maior eficiência na redução de microrganismos têm tido uma aceitação maior no mercado. As últimas portarias do Ministério da Agricultura para a exportação de alimentos exigem que qualquer superfície que seja sanitizada deve receber enxágüe posterior. Desta forma, o detergente empregado na limpeza deve possuir um efeito bactericida cada vez mais eficaz para auxiliar, como coadjuvante, na ação dos sanitizantes, visto que o tempo de contato com a superfície destes é muito menor do que o daqueles.

Alem disso, os detergentes tem que ser o mais inertes possível, quando em contato com o tratamento de efluentes, para que não interfira nos resultados finais dos resíduos, visto que seu tratamento muitas vezes e feito a base de microorganismos sensíveis aos componentes de alguns detergentes, como por exemplo: hipoclorito de sódio, metasilicatos e carbonatos, que podem formar sabões insolúveis entre outros componentes.

Tudo isso vem demonstrar o quanto as empresas responsáveis pela elaboração de detergentes devem ter a responsabilidade na fabricação de produtos cada vez mais eficientes no que diz respeito a limpeza e sanitização, sem que agridam usuários e ao meio ambiente em geral.

Biblioteca Virtual Otto Gottlieb

Uma justa distinção a um dos grandes mestres da ciência brasileira

Maria Renata de Mello Bonfanti Borin

Programa de Pós-Graduação em Química Orgânica
Instituto de Química, UFF – E-mail: mrborin@ig.com.br

Em uma concorrida sessão realizada em 27 de maio deste ano, durante a 26^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química em Poços de Caldas, foi lançada a “**Biblioteca Virtual Otto Gottlieb**”¹.

Essa biblioteca, que nasceu da proposta do Dr. Sérgio M. Nunomura de criar um site na Internet em homenagem ao Professor Otto, foi resultado da parceria entre a Sociedade Brasileira de Química e o Programa Prossiga (Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e Ministério de Ciência e Tecnologia). Ao lado das Bibliotecas Virtuais de Anísio Teixeira, Gilberto Freyre, Leite Lopes, Carlos Chagas, Oswaldo Cruz e Vital Brazil, essa é a sétima a entrar para a galeria dos “**Notáveis na Ciência e Tecnologia do Brasil**”². Esse site é um dos serviços do Prossiga e tem por objetivo divulgar a obra de pesquisadores, intelectuais e escritores de renome internacional, que tenham contribuído significativamente para o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia no Brasil.

O grande desafio do projeto de criação da Biblioteca, a primeira de um químico, foi à organização de uma enorme quantidade de informações. Uma vez que, além de ser uma homenagem ao cientista, ela deveria ser útil, tanto para a comunidade científica quanto para o público em geral. Ao mesmo tempo, deveria refletir a imagem desse cientista e professor que conseguiu realizar tanto, mas sempre com alegria e entusiasmo. Procurando destacar as principais facetas de suas contribuições científicas, essa Biblioteca foi organizada em seis seções: Trajetória, Produção científica, Legado científico, Presença na mídia, Depoimentos e Honrarias.

A Trajetória, longe de tentar ser um relato completo, apresenta alguns dos principais momentos de um rico e complexo percurso científico. Essa seção descreve como suas sólidas **raízes**, adubadas por uma fértil **aprendizagem** e fortalecidas por vitoriosos **saltos profissionais** e deslocamentos, permitiram que esse **professor itinerante** conseguisse originar, com criatividade e **pioneirismo**, várias importantes **descobertas**.

A Produção científica, reunida em um banco de dados, foi organizada por décadas e classificada em artigos, capítulos de livros, trabalhos em eventos e livros. Um sistema de busca permite que sejam localizadas todas as obras segundo autor e palavras-chave. Além da referência e do resumo, pretende-se disponibilizar o texto completo de toda a produção científica, conforme sejam obtidas as devidas autorizações para liberação dos direitos autorais. Até o momento, todos os trabalhos

publicados em revistas e livros nacionais e alguns internacionais já foram liberados e estão sendo acrescentados ao site.

No entanto, nenhum relato sobre as contribuições do Professor Otto seria autêntico se não destacasse seu mais importante legado científico, seus filhos científicos. Afinal, apenas um verdadeiro professor como ele, colocaria na capa de seu impecável *curriculum vitae* o pensamento de Galileu Galilei, “*O que eu sei passo adiante*”. Classificadas segundo linhas de pesquisa e instituições, as 120 dissertações e teses de pós-graduação orientadas por Gottlieb deram origem a uma árvore filogenética. Esse diagrama, que simboliza um de seus temas de trabalho, representa uma parte significativa da árvore genealógica da química de produtos naturais do Brasil.

Em Presença na mídia encontram-se o texto completo das principais entrevistas e notícias publicadas em jornais e revistas de e sobre Gottlieb. A seção Depoimentos, composta de contribuições de vários colegas, ex-alunos e pesquisadores nacionais e internacionais destaca alguns episódios da trajetória e a importância das contribuições do cientista. Os diversos Prêmios, Títulos honoríficos e Homenagens foram reunidos em Honrarias, que apresenta além das referências a imagem de algumas dessas premiações.

Além dessas seções, o visitante pode registrar suas impressões no livro de visitas, enviar sugestões ou dúvidas à equipe e cadastrar-se no serviço de mala direta para receber informações sobre novidades acrescentadas ao site.

Por que uma Biblioteca Virtual de Otto Gottlieb?

Mas afinal o que fez de tão especial esse químico industrial, brasileiro de coração e por opção, para merecer essa distinção?

“*Existem dois tipos de pessoas: os atores e os espectadores.*” Não resta dúvida que Otto Richard Gottlieb faz parte do primeiro tipo. Nascido em Brno, na antiga Tchecoslováquia, em 31 de agosto de 1920, emigrou para o Brasil em setembro de 1939. Sendo sua mãe natural de Petrópolis (RJ) pode optar pela nacionalidade brasileira aos 21 anos. Em 1945, formou-se em química industrial pela Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil, posteriormente Universidade Federal do Rio de Janeiro.

A profunda admiração pela natureza, em especial pela flora brasileira, e o enorme entusiasmo pela

ciência já estavam expressos desde cedo. Seus primeiros trabalhos, dois publicados ainda como aluno de graduação, já versavam sobre a química de plantas brasileiras.³ Além disso, Gottlieb foi redator da revista *Química*, uma publicação do Diretório Acadêmico de sua Escola. Após sua formatura ficou, por dez anos, à frente da pequena fábrica de óleos essenciais da família, Ornstein & Cia. no Rio de Janeiro. Ingressou em seguida em um dos mais destacados centros de pesquisas da época, o Instituto de Química Agrícola (RJ). Nesse instituto Gottlieb uniu-se a outros pesquisadores, como Mauro Taveira Magalhães, Walter Baptist Mors, Benjamin Gilbert, entre outros, contribuindo para o desabrochar da química de produtos naturais no Brasil. Foi também nessa mesma época que o Professor Otto, juntamente com o amigo e colaborador Mauro, iniciou uma fantástica jornada de viagens espalhando idéias e conhecimentos pelos quatro cantos do país. Os constantes deslocamentos, que marcaram a sua trajetória e que muitas vezes incluíam semanalmente várias instituições em diferentes estados, lhe valeram o título de "*professor itinerante*". Não por desejo próprio mas devido à instabilidade dos programas e instituições de ensino e pesquisa brasileiros, Gottlieb passou por diversas universidades, sendo responsável pela criação e orientação de inúmeros grupos de pesquisa. A química orgânica no país, especialmente a de produtos naturais, lucrou muito com esses heróicos deslocamentos.

Sua produção científica é admirável, estando atualmente em torno de quase 700 trabalhos publicados, mais de 650 conferências proferidas, quase 1.200 trabalhos apresentados em reuniões científicas, inúmeros cursos ministrados e 120 teses de pós-graduação orientadas. No entanto, a contribuição desse notável cientista brasileiro vai muito além desses surpreendentes números. Com uma clara visão de futuro, tem defendido a idéia de que a ciência terá que estar preparada para fornecer respostas para questões ligadas ao funcionamento da natureza, condição essencial para o futuro da vida no nosso planeta. O grande sonho, perseguido com obstinação, de entender como funciona a natureza, fez com que o Professor Otto conseguisse transcender, com maestria, as fronteiras da química, lançando as bases de uma nova disciplina científica e propondo um mecanismo ecológico-evolutivo universal. Com pioneirismo, introduziu a química para os biólogos e chamou a atenção dos químicos para os fenômenos biológicos.

O impacto de seu trabalho pode ser avaliado pelos vários títulos, prêmios e honrarias nacionais e internacionais recebidos. Desde 1997, a Associação Brasileira de Química (ABQ), com o apoio de diversas instituições brasileiras e estrangeiras, tem lançado o seu nome ao prêmio máximo da ciência mundial, o Nobel.⁴

Após quase 50 anos dedicados à ciência e à formação de pesquisadores no Brasil, sua trajetória constitui uma verdadeira prova de amor à natureza e à

vida. Nada mais adequado para um cientista que considera a natureza como uma grande e importante biblioteca, do que homenageá-lo com uma Biblioteca Virtual.

Cerca de dois meses após o lançamento esse site já teve quase 2.000 visitantes. Esse grande número de acessos e as mais de 20 mensagens registradas no livro de visitas atestam a importância dessa iniciativa. No entanto, embora o site esteja sendo mantido na rede e continue a ser muito visitado, nenhum desses acréscimos ou atualizações estão sendo realizados. Infelizmente, o projeto foi suspenso, assim como todas as demais atividades do Programa Prossiga que estão atualmente sendo reavaliadas pelo IBICT e MCT. Esperemos que essa paralisação seja realmente temporária e que em breve novas informações possam enriquecer ainda mais esse site, tornando-o cada vez mais útil e dinâmico.

Mas, talvez por ironia do destino, interrupções e situações de incertezas sempre acompanharam a trajetória de Gottlieb. Superando esses períodos com muita criatividade e coragem, o Professor Otto continua até hoje com o mesmo empenho e entusiasmo, preocupado em deixar um amanhã melhor para as novas gerações. Hoje, quando a "*química de produtos naturais é a subárea da química brasileira que tem o maior número de pesquisadores*"⁵, fica evidente que as sementes disseminadas germinaram e que os sonhos desse professor tornaram-se realidade. Ele fez o futuro, trazendo a fantasia para a realidade. Afinal, como dito por ele: "*Você pode chamar isso "Forma e Fantasia", mas fantasia é um ingrediente essencial de nosso esforço e a razão porque eu gosto da química de produtos naturais*"⁶. Todos que receberam um pouco de seus ensinamentos tem a obrigação de retribuir continuando a fazer o futuro.

Vida eterna para a **Biblioteca Virtual Otto Gottlieb** e para o nosso grande Mestre!

Referências bibliográficas:

1. <http://www.prossiga.br/ottogottlieb/>
2. <http://www.prossiga.br/bvpesquisadores/>
3. Gottlieb, O. R. & Iachan, A., Estudo do bálsamo de copaíba. Rev. Quím. Ind. (Rio de Janeiro) 14 [163], 20 (1945); Gottlieb, O. R. & Machline, C., Estudo sobre a borracha da mangabeira. Química (Rio de Janeiro) 1, 137 (1945); Gottlieb, O. R. & Machline, C., Estudo sobre a borracha da mangabeira. Revista de Química Industrial 15, 21-23 (1946); Gottlieb, O. R. & Machline, C., Nota sobre a presença de fósforo na borracha da mangabeira. Química 1, 142 (1945)
4. "Químico do ano indicado para Nobel: ABQ lança nome de Otto Gottlieb para prêmio". Informativo CRQIII, p. 3, junho/julho (1997)
5. Pinto, A. da C., Gama, A. A. S. da, Zagatto, E. A. G. & Kato, M. J. – "Area of Chemical Sciences" – em A. C. C. de Carvalho, D. de A. Campos & L. Bevilacqua, (orgs.) – Science in Brazil, p. 217, Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências (2002)
6. Gottlieb, O. R., Lignans and neolignans. Revista Latinoamericana de Química 5, 1-11 (1974)

A gestão de resíduos industriais e os passivos ambientais

Eduardo Mc Mannis Torres – Engenheiro Químico

Aumenta o número de casos identificados como Passivos Ambientais

Tem aumentado o número de notícias relacionadas com passivos ambientais decorrentes de disposição inadequada de resíduos, feitas no passado.

Normalmente as soluções para os passivos ambientais estão associadas com grandes custos e com longos períodos de tempo, podendo inclusive colocar em risco a continuidade operacional da atividade produtora.

A geração de resíduos é uma decorrência da ineficiência de nossos processos produtivos, os restos nada mais são que matérias-primas que não conseguimos aproveitar. Sem dúvida a melhor alternativa é a não geração, buscando a Produção Mais Limpa, o que não é possível integralmente, pelo menos no momento, por uma série de motivos, como tecnológicos, postura empresarial, entre outros.

Partindo-se do princípio de que a geração de resíduos industriais, até o momento, está associada aos processos produtivos, sendo a sua geração uma constante, deve-se buscar praticas e alternativas que minimizem os problemas atuais e futuros.

No mês de maio de 2003 um veículo de comunicação do Rio de Janeiro apresentou imagens de uma central de resíduos, situada em Queimados e que se encontra abandonado há cinco anos, com um estoque de cerca de 20 mil toneladas de produtos perigosos. Já foi instaurado um inquérito civil par reparação de danos, e que serão de grande vulto face o porte do problema.

Um outro caso que se encontra presente na mídia refere-se a uma empresa paranaense que recuperava de borras de tinta e que faliu em 1995, deixando um passivo ambiental ainda não quantificado. Já existem algumas ações movidas pelo Ministério Público buscando o pagamento de indenizações por parte das empresas que encaminharam seus resíduos para tratamento, na empresa agora falida.

A responsabilidade pelos resíduos gerados, inclusive na disposição final, é do gerador do resíduo, devendo haver por parte das empresas um cuidado grande com relação aos contratados e prestadores de serviço desta cadeia, para evitar surpresas desagradáveis e onerosas em um futuro não muito distante.

Como encaminhar a solução do problema do Passivo Ambiental

A solução de um passivo ambiental pressupõe de forma simplificada, pelo menos, cinco etapas:

- 1) Revisão histórica do local.
- 2) Levantamento detalhado de dados.
- 3) Estabelecimento de um padrão de referencia.
- 4) Definição do processo de limpeza.
- 5) A execução da remediação propriamente dita.

Estas etapas, especialmente a última, podem somar anos de atividade, já havendo relatos de situações superiores há cinco anos, principalmente quando se tem a necessidade de efetuar a limpeza de águas subterrâneas.

Cada uma das etapas listadas acima tem as suas dificuldades próprias. A revisão histórica pode ficar prejudicada pela falta de registro das operações ou pelo longo tempo ocorrido entre a disposição inadequada e a sua descoberta. É uma etapa muito importante, pois pode dar uma primeira indicação da abrangência do problema.

Na etapa de levantamento dos dados, depara-se com dificuldades grandes, pois nela são feitas as amostragens e análises buscando delimitar fisicamente os limites da contaminação, nas águas e solos. Quando se verifica que a contaminação já atingiu a população, o problema toma um contorno muito grave, como ocorreu recentemente em São Paulo, onde a água dos poços utilizada na região do entorno de um empreendimento apresentou contaminação por compostos organoclorados.

A definição do Padrão de Referencia a ser adotado, é uma etapa que pode gerar um desgaste grande entre o responsável pela contaminação e os órgãos de controle. Nesta etapa se define o grau de limpeza que deve ser atingido. Obviamente que o tipo de utilização futura da área em recuperação deverá ser considerada na determinação do nível de qualidade a ser atingido.

A etapa de Definição do Processo de Limpeza é uma etapa técnica que vai levar em consideração as informações e decisões obtidas nas etapas anteriores. Não se trata de uma definição simples, pois os níveis de contaminação encontrados, normalmente são altos usando como referência a qualidade ambiental, mas são baixos quando se trata de sistemas de tratamento, o que faz com que se tenha de adotar praticas e técnicas não usuais. Destacam-se o "striping", a eletrodialise, a adsorção, a absorção, a destilação, radiações de alta frequência, entre outras.

Na etapa final, a Remediação, implementa-se o projeto que irá transformar uma área contaminada em uma área com um grau de limpeza já definido previamente. Para esta etapa deverão estar presentes as praticas normais de qualquer projeto de engenharia, como controles, planejamentos, cronogramas e etc. Para dar

início a esta etapa é importante que os passos anteriores tenham sido cumpridos, em se tratando de corrigir passivos ambientais, não se pode “queimar” etapas.

Na execução desta etapa se deve ter cuidado com a exposição dos trabalhadores aos produtos contaminantes e que estão sendo removidos.

Se fosse possível resumir em poucas palavras o que representa para uma empresa um problema de passivo ambiental, as palavras seriam apenas duas: “UM PROBLEMA”.

Prevenir é a melhor solução

Como já foi dito anteriormente, a melhor solução é a não geração de resíduos, através das práticas de Produção Mais Limpa. A experiência tem demonstrado, no entanto, que ainda não atingimos o estágio de não gerar nada, a não ser em algumas atividades, com o que teremos de conviver durante algum tempo com uma quantidade grande de resíduos que necessitarão ser dispostos de uma forma adequada.

A geração de resíduos industriais no Rio Grande do Sul

No final do mês de julho de 2003, a FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, Órgão de Controle Ambiental do Estado do Rio Grande do Sul, apresentou o “RELATÓRIO SOBRE A GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL”, de onde foi extraído o conjunto de informações apresentadas a seguir:

Inicialmente identificaram-se do total de resíduos registrados pelo órgão ambiental aqueles definidos como perigosos ou não. A classificação dos resíduos foi feita de acordo com a norma ABNT NBR 10.004 - **Resíduos sólidos**, e que “classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde pública, para que estes resíduos possam ter manuseio e destinação adequados”, onde estão estabelecidos três tipos de resíduos:

- Resíduo Classe I – Resíduo Perigoso;
- Resíduo Classe II – Resíduo não perigoso e não inerte, e
- Resíduo Classe III – Resíduo Inerte.

Quadro 1 - Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais gerados por classe de resíduos

Classe do Resíduo	Total em t / ano
Classe I	189.203
Classe II	2.174.682
Total	2.363.886

Como uma das grandes preocupações de nossa sociedade é a destinação dos resíduos, esta foi a primeira

busca realizada, e os números encontrados estão demonstrados no Quadro 2, apresentado a seguir:

Quadro 2 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos industriais perigosos, Classe I.

DESTINO	QUANT. (t / ANO)	Percentual
Central de resíduos	71.546	37,8%
Aterro industrial próprio	42.863	22,6%
Reaproveitamento/reciclagem	28.268	14,9%
Enviado para outros estados	18.592	9,8%
Queima em caldeira	3.246	1,7%
Outras formas de destino	24.688	13,0%
Total	189.203	

Como pode ser verificado na tabela, a disposição em aterros e centrais é a principal alternativa, já que juntos perfazem mais de **60 %**. As alternativas de reaproveitamento e de reciclagem alcançam apenas cerca de **15%**.

O Setor de Couro

Em face da importância da destinação dos resíduos perigosos, buscou-se a identificação dos principais setores industriais responsáveis pela geração dos resíduos onde foi verificada a participação destacada do ramo de **couro**, responsável por mais de **62%** dos resíduos industriais perigosos gerados no Rio Grande do Sul.

Quadro 3 – Distribuição da quantidade de resíduos sólidos industriais perigosos gerados por setor industrial

SETOR INDUSTRIAL	QUANTIDADE (t/ANO)	PERCENTUAL
Couro	118.254	62,5%
Mecânico	20.800	11,0%
Metalúrgico	20.624	10,9%
Químico	18.232	9,6%
Papel	2.291	1,2%
Borracha	1.504	0,8%
Bebidas	1.347	0,7%
Madeira	1.261	0,7%
Têxtil	1.214	0,6%
Diversos	1.027	0,5%
Elétrico/eletrônico	962	0,5%
Plástico	940	0,5%
Alimentar	490	0,2%
Minerais Não Metálicos	123	0,1%
Fumo	82	-
Gráfico	52	-
Total	189.203	

Buscando-se a comparação do setor com o conjunto de empresas, tratou-se de identificar a destinação dada pelo setor aos seus resíduos perigosos, tendo sido encontrados os valores apresentados no Quadro 4:

Quadro 4 – Distribuição da destinação dos resíduos sólidos perigosos, Classe I, gerados por indústrias do setor do couro.

DESTINO	QUANT. (t/ANO)	Percentual
Central de resíduos	58.424	49,4%
Aterro industrial próprio	38.940	32,9%
Outras formas de destino	12.229	10,3%
Reaproveitamento/reciclagem	4.016	3,4%
Enviado para outros estados	2.931	2,5%
Aterro industrial de terceiros	1.715	1,4%

Pelos dados encontrados verifica-se que a destinação principal do setor constitui-se nos aterros e centrais, para onde as indústrias do setor de couro destinam mais de **82%** de seus resíduos perigosos, reaproveitando e ou reciclando apenas cerca de **3 %**.

Um exemplo de sucesso

Dentre este conjunto de indústrias de couro, cabe destacar um exemplo de sucesso e que vem de uma cidade situada junto a Serra Gaúcha: **Três Coroas**. Localizada a 92 km de Porto Alegre, a cidade fica no Vale do Rio Paranhana, com uma população de cerca de 20.000 pessoas, concentrando um grande número de fábricas do ramo de couro. O conjunto de fábricas está, em sua maioria, congregado pelo Sindicato da Indústria

de Calçados de Três Coroas, e que constituiu uma Central de Resíduos para solucionar o problema no município.

O Sistema implantado pelo Sindicato estabelece um rígido programa de separação na origem, permitindo índices de reciclagem e recuperação muito bons, já tendo encaminhado, inclusive, resíduos para reaproveitamento na Alemanha. O material ainda não reaproveitado é destinado de forma segregada para um conjunto de 4 valas, onde são mantidos cobertos, sem contato com água e segregados, permitindo que no futuro possam ser reciclados, já havendo de parte de Universidades da região, vários estudos em andamento.

Os números dos últimos doze meses estão indicados na Quadro 5:

Quadro 5 – Entradas e Saídas no Sistema de Controle de Resíduos Sólidos dos Associados do Sindicato da Indústria de Calçados de Três Coroas.

Resíduos Recebidos	2.501.245 kg/ano	
DESTINAÇÃO		
Doados	745.674 kg/ano	29,6%
Vendidos	998.068 kg/ano	39,6%
Destinados para as valas	778.510 kg/ano	30,8%

Dentre os números que chamam a atenção está o alto percentual de materiais recuperados e reciclados: cerca de **70%**! Fruto sem dúvida de um programa que controla os seus resíduos desde a geração. O Sindicato está contribuindo para que a principal atividade industrial da cidade não venha a gerar Passivos Ambientais futuramente.



Vista interna de uma das valas de disposição.

Otimização de Processos Químicos

Uma Oportunidade para Reativação e/ou Revitalização de Processos

Érika Nunes Chrisman (1,2), Peter Seidl(2,3) e Armando Celso Fabriane (4)
1 - UFRRJ - ICE - DEQUIM; 2 - UFRJ - EQ - DPO; 3 - UFF - IQ - PG; 4 - IME - DEQ
erikanunes@openlink.com.br

Introdução

A indústria química constitui importante segmento da economia, contribuindo significativamente para o produto nacional bruto brasileiro. Alguns dos modos que o país dispõe para aumentar a competitividade de seus produtos no mercado internacional são o desenvolvimento da química fina e da biotecnologia pois estas áreas agregam valor aos produtos.

A indústria de química fina, ainda incipiente em nosso país, encontra uma crescente necessidade de competir no mercado nacional e, eventualmente, em mercados internacionais. A implantação de procedimentos de articulação entre o sistema gerador de conhecimento, a universidade, e os potenciais usuários desses conhecimentos, a indústria de química fina, pode auxiliar neste crescimento. A utilização de grupos acadêmicos de alto nível em síntese orgânica e em otimização de processos podem unir informações sobre novos produtos, com possíveis aplicações práticas ou de modificações de rota sintética para produtos já conhecidos, a técnicas de otimização que os viabilize industrialmente.

Este trabalho é uma tentativa neste sentido, visando compatibilizar os resultados acadêmicos em projetos de síntese com necessidades industriais. Para tal a associação de planejamento de experimentos e o conhecimento da química envolvida no processo escolhido pode permitir melhorias significativas, viabilizando processos ora abandonados, ou tornando possível a industrialização de produtos novos, testados apenas em bancada, e que apresentam alguns inconvenientes como baixos rendimentos, separação difícil, entre outras.

Assim, podemos exemplificar esta ação supondo que como um grande número de processos químicos formam substâncias indesejáveis além do produto principal da reação, isto acarreta um desperdício de matéria prima e introduz a necessidade de se separar, purificar o produto e de se descartar o lixo químico. A aplicação de planejamento de experimentos a reação química, pode minimizar tal problema, pois qualquer melhoria visando aumento de rendimento e/ ou seletividade de produtos pode trazer várias vantagens como: um aumento em produtividade; uma diminuição na quantidade de lixo químico formado e na sua carga poluente; e um menor gasto de produção pois menor

despesas serão necessárias em etapas de separação e purificação do produto que se poderão se tornar até desnecessárias.

Metodologia

Existem várias técnicas de otimização de processos dentre as quais, o planejamento de experimentos, é a melhor para se mapear a influência de variáveis sobre um determinado processo com maior economia de recursos.

O emprego de planejamentos experimentais baseados em análise fatorial permite, com um número de ensaios relativamente pequeno, a indicação da existência e da direção de uma região com os níveis de resposta desejados, para que possa ser analisada, posteriormente, com mais detalhe, refinando a otimização. Os resultados da análise fatorial permite visualizar quais são os fatores de maior ou menor importância para o processo em estudo. Pela economia de recursos característica dessa técnica é possível a racionalização de trabalho com efetivo ganho de produtividade.

Assim, se optou por aplicar a técnica de planejamento de experimentos em reações químicas com ampla informação na literatura e importância a nível industrial, a nitração de compostos aromáticos.

Aplicações

Para exemplificar esse trabalho escolheu-se a nitração do bromobenzeno.

Apesar do bromo ser um grupo desativante para Substituição Eletrofílica Aromática (S_EAr), os produtos principais da reação de nitração do bromobenzeno são o *orto* e o *para* nitrobromobenzeno, e suas formas de obtenção, na sua maioria condições, não envolvem condições enérgicas de nitração.

Um dos agentes nitrantes mais empregado foi a mistura HNO_3 em anidrido acético. *Roberts et alii* fizeram um estudo sobre a distribuição de isômeros na nitração de halobenzenos, utilizando a temperatura ambiente num tempo de reação de 11 horas. A proporção encontrada foi 37% do isômero *orto*, 62% do isômero *para* e 1% do isômero *meta*, reproduzindo os valores citados, muito tempo antes, por *Holleman* e *Bruyn*ⁱⁱ. *Paul*ⁱⁱⁱ fez uma modificação usando solução aquosa de HNO_3 90% em

AcOH com H_2SO_4 como catalisador, variando a temperatura para $0^\circ C$, num tempo de reação de, mais ou menos, 1 hora. A seletividade no isômero **para** aumentou, ficando os rendimentos em 25% para o **orto** e 75% para o **para**. Empregando um método bastante similar, com a alteração para a temperatura ambiente e um tempo de reação de 1,5 horas, *Sparks*^{iv} publicou uma patente citando os mesmos valores obtidos para o rendimento.

Uma outra técnica bastante empregada é a utilização de sais. *Titov* e *Laptey*^v mostraram o mecanismo envolvido na nitração catalítica de compostos aromáticos em presença de sais de mercúrio, na temperatura de $-2^\circ C$ por 1,5 horas, com rendimento bruto de 68%. Sais de prata foram testados por *Barnes* e *Prochaska*^{vi}, com rendimento de 79% para o isômero **para**, feitos a temperatura ambiente por 3 horas.

Uemura et alii^{vii} propuseram a obtenção de nitroarenos via ação de nitrato de sódio sólido em ácido trifluoroacético. A reação é feita a temperatura ambiente por 3 horas, fornecendo a mesma razão de isômeros da nitração com anidrido acético. Um estudo da variação do sal empregado por este método foi feita por *Crivello*^{viii}. Os maiores rendimentos foram obtidos quando se usava nitratos de amônio, potássio ou cobre.

Sais de íon nitrônio foram utilizados por *Olah et alii*^{ix,x}, reportando rendimentos de 90% para produtos mononitrados pelo emprego de NO_2BF_4 , $(NO_2)_2SiF_6$ e NO_2PF_6 . Mais tarde, eles estudaram a influência do efeito estérico destes sais na nitração^{xi}.

A obtenção de nitro compostos aromáticos, também, pode ser feita a partir de sais de diazônio tendo como partida a amina correspondente. *Lewis*^{xii}, *Tomita*^{xiii} e *Carlin*^{xiv} se utilizaram deste método, como uma forma de obter o isômero **orto** numa quantidade melhor.

A partir de aminas pode-se fazer, também, oxidação para a obtenção do composto nitrado. *Murray et alii*^{xv} utilizaram dimetildioxirano para oxidar aminas primárias com rendimentos de 80 a 90%.

Reações em presença de ozônio e um catalisador apropriado, no caso óxidos de nitrogênio, exibem bons rendimentos, em torno de 60%, para a obtenção de nitro compostos aromáticos^{xvi}.

Uma última técnica pode ser citada, pelo emprego de nitrato de cobre suportado em montmorilonite K10 em presença de anidrido acético. Novamente as razões de isômeros permanecem as mesmas, com rendimentos de 37% para o **orto** e 62% para o **para**^{xvii}.

Assim, pode-se crer que a utilização de mistura sulfonítrica não acarretaria melhorias nos resultados obtidos para estes produtos. No entanto, podemos ressaltar melhorias no rendimento e na seletividade desta reação pela utilização deste agente de nitração através da aplicação de planejamento de experimentos.

Alguns exemplos de reações feitas estão apresentados na Tabela 1.

Pode-se perceber que a área escolhida abrangeu rendimentos bem variados, tanto para a análise da mononitração quanto para a seletividade dos isômeros, mostrando melhorias consideráveis nos dois casos, com o rendimento passando de 90 para 99% e a seletividade do isômero **para: orto** passando de 3:1 para 15:1.

Para se chegar a esses resultados teve-se que analisar alguns gráficos de interação, perturbação e otimização que permitiram a reorganização da área de estudo para o atendimento das condições de otimização solicitadas.

Como exemplo podemos visualizar a interação entre os parâmetros, temperatura - **A** e tempo - **B**, pode ser vista na Figura 1. A baixas temperaturas, **A**, lado esquerdo do gráfico, a variação do tempo de reação de curto, **B**, para longo, **B**⁺, provoca um grande aumento no rendimento total da reação. Rendimentos totais mais altos são obtidos considerando um tempo maior de reação. A altas temperaturas, **A**⁺, lado direito do gráfico, a variação do tempo de **B** para **B**⁺ é inexpressiva em termos de rendimento, sendo que ocorre a inversão para a obtenção

TABELA 1

Resultados experimentais da nitração do bromobenzeno empregando método de análise fatorial

Reação	Temperatura $^{\circ}K$	Tempo min	Razão Molar HNO_3/Ph Br	Razão Molar H_2SO_4/HN O_3	Rend. Total	Rend. Isômero Para	Rend. Isômero Meta	Rend. Isômero Orto
1A	303	45	2.00	0.50	14.54	8.23	0.07	6.22
1B	303	45	2.00	0.50	12.90	7.26	0.06	5.56
2A	333	45	2.00	0.50	99.74	94.54	0.00	5.26
2B	333	45	2.00	0.50	99.78	94.04	0.00	5.73
9A	303	45	2.00	1.50	88.32	57.22	0.00	29.17
9B	303	45	2.00	1.50	85.18	55.15	0.00	29.45
15A	303	125	5.00	1.50	99.59	61.9	0.12	31.26
15B	303	125	5.00	1.50	99.27	56.4	0.12	31.22
21	318	85	3.50	1.00	92.85	61.94	0.00	29.88

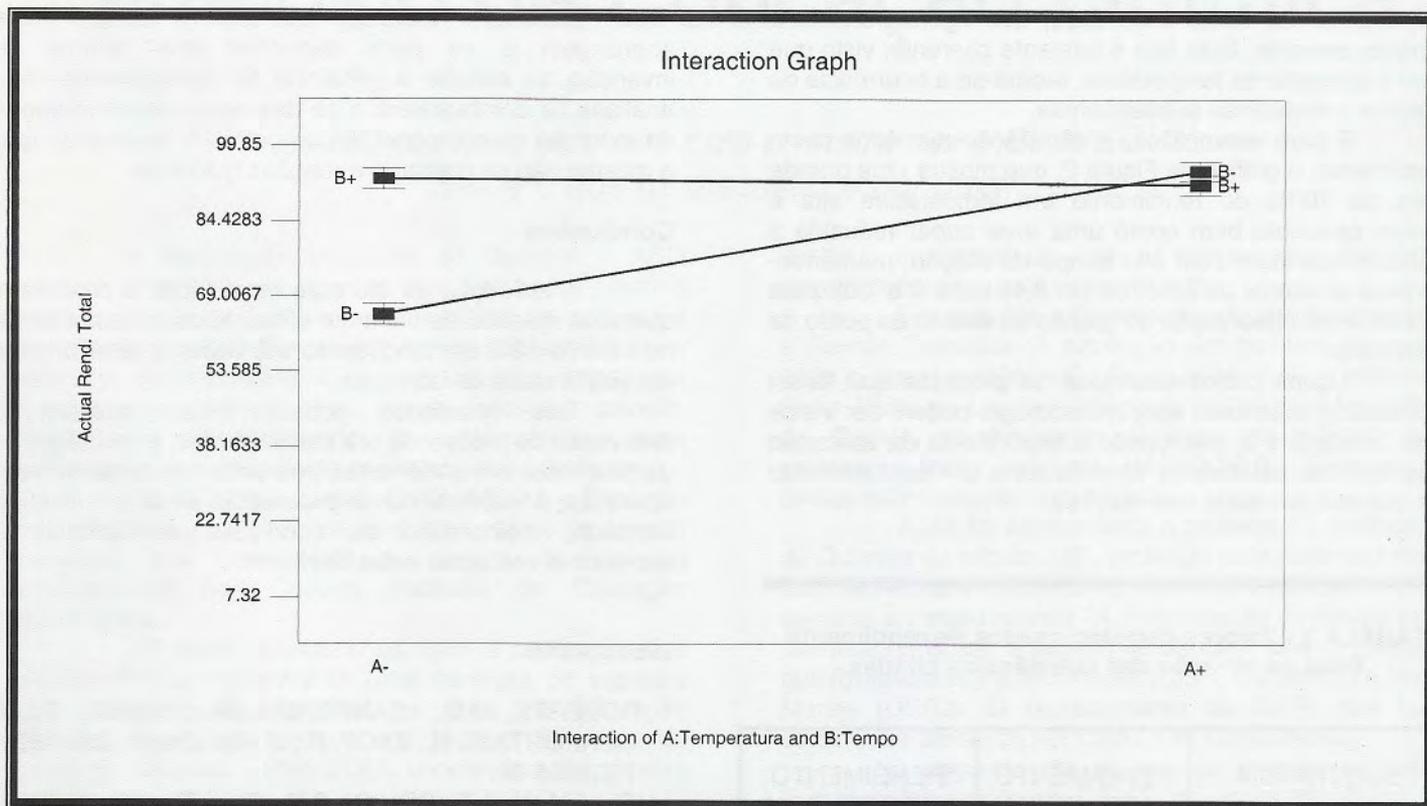


FIGURA 1 - Gráfico da interação entre A: temperatura e B: tempo sobre o rendimento total da reação de nitração do bromobenzeno usando a transformação linear.

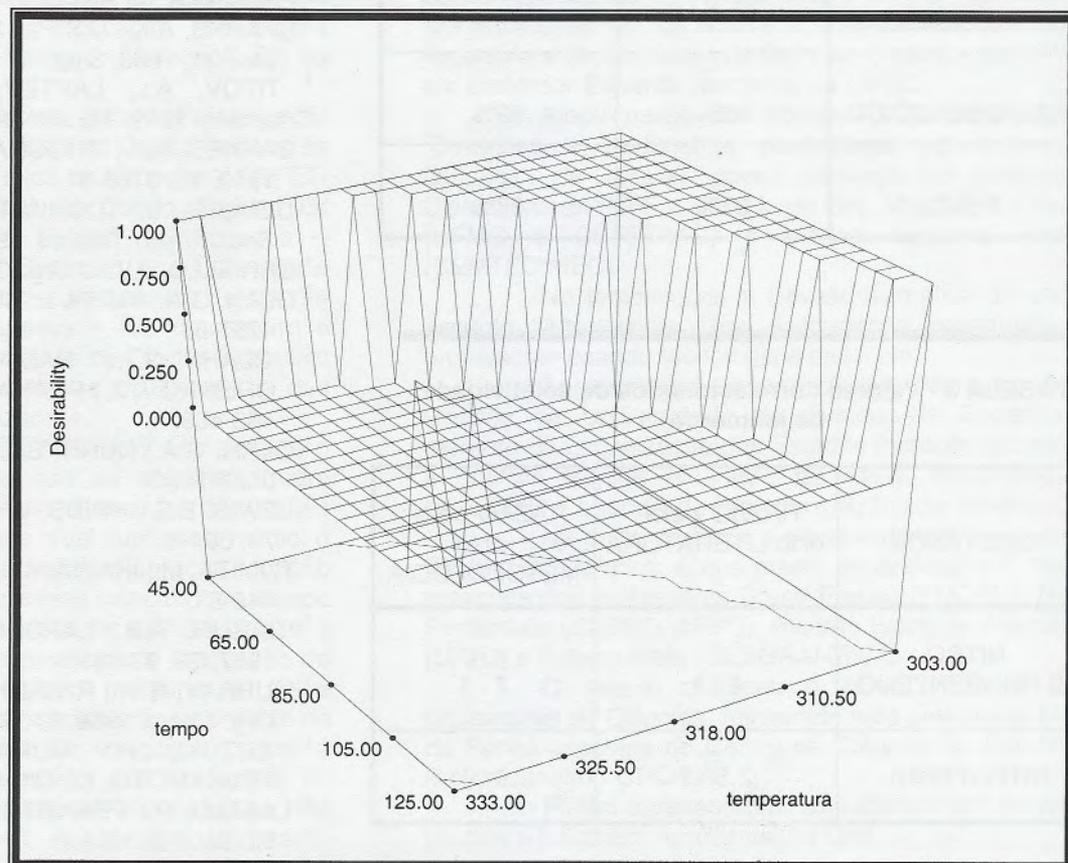


FIGURA 2 - Gráfico de otimização numérica para o rendimento total na nitração do bromobenzeno.

de rendimentos totais mais altos, que agora ocorrem a tempos menores. Este fato é bastante coerente, visto que com o aumento da temperatura, facilita-se a ocorrência de reações secundárias subseqüentes.

E para exemplificar a otimização numérica deste rendimento, o gráfico da Figura 2, que mostra uma grande área de 100% de rendimento em temperatura alta e tempo pequeno, bem como uma área super reduzida a baixa temperatura com alto tempo de reação, mantendo-se fixos os outros parâmetros em 3,49 para *C* e 1,02 para *D*, conforme observação do gráfico de desvio do ponto de referência.

Alguns outros exemplos de produtos que foram otimizados usando-se esta metodologia podem ser vistos nas Tabela 2 e 3, reforçando a importância da aplicação das técnicas estatísticas associadas a um conhecimento da química envolvida nas reações.

Deve-se ressaltar que com base nesta abordagem já se pode depositar uma patente de invenção, se estudar a influência de contaminantes nas análises de combustíveis e se descrever novos métodos de extração de componentes de petróleo, mostrando que a mesma não se restringe a reações químicas.

Conclusões

A aplicação de técnicas estatísticas a processos químicos mostrou-se bastante eficiente com melhorias de no mínimo 12% em rendimento e 3 vezes o valor original em seletividade de isômeros.

Tais resultados podem tornar possível a reativação de processos ora abandonados, a revitalização de processos em andamento, pois pode ser conduzida em operação, e viabilizar novos processos, ainda em nível de bancada, melhorando as condições operacionais e tornando-o vantajoso industrialmente.

TABELA 2 - Valores correlacionados de rendimento Total na nitração das substâncias citadas

SUBSTÂNCIA	RENDIMENTO LITERATURA	RENDIMENTO METODOLOGIA
CLOROBENZENO	75%	92%
ÁCIDO BENZÓICO	85%	99%
FENOL	87%	98%

TABELA 3 - Valores correlacionados de seletividade de isômeros

SUBSTÂNCIA	RAZÃO para : orto LITERATURA	RAZÃO para : orto METODOLOGIA
NITRO CLOROBENZENO	2 : 1	7 : 1
NITROFENOL	2,5 : 1	9 : 1

Bibliografia

- ROBERTS, J.D.; SANFORD, J.K.; SIXMA, F.L.J.; CERFONTAIN, H.; ZAGT, R., *J. Am. Chem. Soc.* **1954**, 76, 4525-34.
- HOLLEMAN, A.F.; BRUYN, B.R., *Rec. Trav. Chim.* **1900**, 19, 364.
- PAUL, M.A., *J. Am. Chem. Soc.* **1958**, 80, 5332-3.
- SPARKS, A.K., *U.S.Pat.* **3,180,900**, April 27, 1965; *Appl.* Jan. 31, 1963; 3 pp.
- TITOV, A.I.; LAPTEV, N.G., *Journal of. General Chemistry* **1949**, 19, 267-278.
- BARNES, R.A.; PROCHASKA, R.J., *J. Am. Chem. Soc.* **1950**, 72, 3188-91.
- UEMURA, S.; TOSHIMITSU, A.; OKANO, M., *J. Chem. Soc., Perkin Trans. I*, **1977**, 1076-79.
- CRIVELLO, J.V., *J.Org. Chem.* **1981**, 46, 3056-60.
- OLAH, G.A.; KUHN, I.; MLINKÓ, A., *J. Chem. Soc.* **1956**, 4257-8.
- OLAH, G.A.; RAMAIAH, P.; SANDFORD, G.; ORLINKOV, A.; PRAKASH, G.K.S., *Synthesis* **1994**, 5, 468-469.
- OLAH, G.A.; KUHN, S.J., *J. Am. Chem. Soc.* **1962**, 84, 3684-7.
- LEWIS, E.S.; HINDS, Wm.H., *J. Am. Chem. Soc.* **1952**, 74, 304-8.
- TOMITA, M.; IKAWA, K., *J. Pharm. Soc. Japan* **1955**, 75, 449-53.
- CARLIN, R.B.; LARSON, G.W., *J. Am. Chem. Soc.* **1957**, 79, 934-41.
- MURRAY, R.W.; RAJADHYAKSHA, S.N.; MOHAN, L., *J. Org. Chem.* **1989**, 54, 5783-5788.
- SUZUKI, H.; MURASHIMA, T.; SHIMIZU, K.; TSUKAMOTO, K., *Chemistry Letters* **1991**, 5, 817-8.
- LASZLO, P.; PENNETREAU, P., *J. Org. Chem.* **1987**, 52, 2407-2410.

Simpósio de Educação Química

*A ABQ realizou este ano pela primeira vez o SIMPEQUI.
Saiba o que foi discutido e por quem.*

A Associação Brasileira de Química – ABQ promove uma série de eventos que tem como objetivo desde a difusão da química em seu estado da arte, até a capacitação de profissionais por cursos ministrados ou a troca de conhecimento e novas técnicas e estudos desenvolvidos com palestras, mesas-redondas, painéis, workshops, proporcionando o intercâmbio entre profissionais do exterior e de vários estados brasileiros.

Em 1998 foi criado o ENQUIMPRO – Encontro de Profissionais da Química que tinha como objetivo a discussão dos parâmetros de ensino da química principalmente nos Centros Federais de Educação Tecnológica.

No correr desses anos, com a realização dos ENQUIMPRO's, observou-se uma carência de espaços para discussão e propostas na área da Educação Química. Assim, foi lançado em 2002 o Simpósio de Educação Química – SIMPEQUI, ocorrendo pela primeira vez em junho de 2003.

Com o tema central: Análises e Parâmetros da Educação Química o 1º SIMPEQUI foi realizado no Auditório do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckov da Fonseca, no bairro do Maracanã, Rio de Janeiro.

Em sua abertura contou com a Presença do Presidente da ABQ, do Diretor Geral do Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis – CEFET-Química, do Vice-Diretor Geral do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckov da Fonseca – CEFET-RJ, do Presidente do Sindicato dos Químicos e Engenheiros Químicos do Rio de Janeiro, da Presidente do Conselho Regional de Química – Rio de Janeiro e Espírito Santo, com a representante do Diretor Executivo da ABIQUIM, além dos Presidentes do evento e das Comissões Científica e Organizadora.

Após o Presidente da ABQ abrir oficialmente o evento, nos pronunciamentos que se seguiram foram destacados, a necessidade de se difundir as discussões sobre os currículos de química a nível superior e médio, o incentivo aos alunos para que possam abraçar a opção pela licenciatura em química e outras ciências que a cada ano carecem de um maior número de profissionais e a postura da ABQ em insistir na promoção e realização de um evento difícil principalmente num momento de grave crise recessiva pelo que passa o país. A representante da ABIQUIM frisou a importância da integração entre a indústria e a academia, enfatizando que em países da Europa o maior número de doutores encontram-se nas indústrias, enquanto no Brasil, quase cem por cento

destes, encontram-se em Centros de Pesquisas governamentais ou em Universidades.

Em seguida a Solenidade de abertura, ocorreu a Sessão Temática “A educação em química no mundo hoje e suas tendências”. Apresentaram-se o professor Peter Atkins do Lincoln College da Inglaterra e Presidente do Comitê de Educação Química da IUPAC, e a professora Reiko Isuyama, da PUC-SP. Esta sessão contou com tradução simultânea.

Após foi apresentada a palestra “O profissional da Química do século XXI”, proferida pelo professor Paulo Luiz de Andrade Coutinho da Petroflex e ABIQUIM. E em seguida a mesa-redonda “A formação de Professores de Química no Brasil: análise e tendências” com a presença dos Professores Paulo Chagas (CEFET-Química) e Maura Mattos (UERJ). O representante do INEP, que havia confirmado presença por ofício, não compareceu.

No segundo dia de evento ocorreu a Sessão Temática “O projeto da IUPAC de um currículo comum para o ensino de Química Orgânica nas Universidades Latino-Americanas”. Apresentaram-se a professora Norma Nudelman da Universidade de Buenos Aires, Argentina e da Comissão de Química Orgânica da IUPAC, e o professor Eduardo Humeres, da UFSC.

Ainda nesse dia aconteceu a mesa-redonda “Diretrizes e parâmetros curriculares no ensino de Química e de Ciências” com a presença dos professores Clarice Nunes (UFF e Estácio de Sá), Maria Rita Oliveira (UFMG e CEFET/MG) e Marise Nogueira Ramos (SEMTEC/MEC).

No terceiro dia, a Sessão Temática foi com o assunto “Alternativas para a formação continuada de professores usando tecnologia à distancia”.

Apresentaram-se o professor Mariano Martin Gordillo da Universidade de Oviedo, da Espanha, e membro da Organização dos Estados Ibero-Americanos e a doutora Regina Alcântara de Assis, Presidente da MULTIRIO – agência da Prefeitura do Rio de Janeiro.

Na parte da tarde a mesa-redonda teve o tema “Ensino de Química: o que dizem as avaliações?” com a presença dos professores Creso Franco (PUC/RJ), Nilma Fontanives (CESGRANRIO), Ricardo Bicca de Alencastro (UFRJ) e Rubem Klein (CESGRANRIO).

O evento ofereceu o curso “Química para professores de Ciências” ministrado pela professora Maria da Penha Jacobina do Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro - CECIERJ.

Foram apresentados 18 trabalhos em forma de posters e 6 fizeram Apresentação Oral.

SESSÕES TEMÁTICAS: APRESENTAÇÕES INTERNACIONAIS E NACIONAIS

1. A educação em química no mundo hoje e suas tendências”.

Em sua apresentação, o professor Peter Atkins apresentou o estado da arte sobre a educação e o ensino de química no mundo. Referenciando-se nos debates e contatos havidos permanentemente entre os membros da comunidade internacional de educação química, listou as tendências mundiais, apontando para as oportunidades, as tendências e o que esta sendo realizado nos vários campos de ensino-aprendizagem no mundo.

O expositor listou algumas questões que servem de referência para a análise da educação em química na atualidade. Dentre elas estão: a dificuldade para o processo de quantificação dos processos químicos por dificuldade de utilização da ferramenta matemática pelos alunos; a subjetividade do objeto de estudo da química; a necessidade de abstração para o estudo adequado da química; a existências de clientela diferenciadas com interesses distintos nas classes de aula; o declínio do ensino experimental; a imagem pública da química, etc.

Após enumerar as dificuldades, o Conferencista indicou alternativas para transformar as dificuldades em oportunidades. Propôs, então: fazer uma “matemática” acessível aos alunos; trabalhar pela percepção de uma imagem diferente daquela existente; a valorização da visão empreendedora; a melhoria da qualidade dos livros didáticos e de seus usos em salas de aula; a criação de multimídias para o ensino.

A Prof. Reiko Isuyama, dando continuidade a exposição, apresentou breve história à cerca do ensino e da educação química no Brasil, diferenciando a realidade brasileira da situação existentes nos países com maior avanço no campo da tecnologia.

2. O projeto da IUPAC de um currículo comum para o ensino de Química Orgânica nas Universidades Latino-Americanas.

A Profa. Norma Nudelman apresentou um histórico do projeto da IUPAC de um currículo comum para o ensino da Química Orgânica nas Universidades Latino-americanas. O projeto original nasceu por solicitação da Comissão de Educação da IUPAC à Comissão de Físico-Química Orgânica. Primeiramente foram definidos os conteúdos essenciais do ensino moderno de Química Orgânica (QO), com a finalidade de estimular o interesse dos alunos por esta disciplina.

Considera-se necessário indicar que aspectos da QO poderiam ser ensinados num tempo menor que o dedicado nos programas convencionais e se haveria alguns pontos que poderiam ser suprimidos da aula, deixando ao aluno sua escolha.

Definidos estes aspectos integrou-se o grupo de tarefas com professores latino-americanos para detalhar o currículo base, que poderia adaptar-se nas universidades



Mesa de Abertura do SIMPEQUI

latino-americanas. O projeto encontra-se nesta etapa. Os pontos em discussão são: a) conteúdo a incorporar; b) conteúdos que poderiam ser suprimidos ou encurtados; c) conteúdo fundamental que o estudante deveria conhecer; d) conhecimento prévio que os alunos possuem em cada universidade; e) ordem sugerida para o programa; f) coleção de problemas.

O debatedor Prof. Eduardo Humeres indicou alguns dos problemas que não foram mencionados na apresentação da Profa. Nudelman. Em primeiro lugar a definição da carreira ligada ao currículo comum. O grau de Licenciatura, Bacharelado e professor de ensino médio varia nos países latino-americanos, em especial no Brasil, e por tanto precisa-se definir. Também nas universidades brasileiras o mínimo de semestres destinado a QO no nível de Bacharelado varia bastante. Por exemplo na UNICAMP são três semestres, quando na UFSC são sete. Esta dificuldade pode diminuir como consequência das Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química, elaborados pelo MEC (Portaria 146, 10/03/1998) e o Exame Nacional de Cursos (ENC/Provão) que tendem a unificar o nível dos cursos e consequentemente os currículos.

Mostrou também, à guisa de exemplo, um tema (Alcanos) dos currículos da UNICAMP e UFSC, mostrando que o tema pode ser tratado incluindo ou não aspectos importantes destes compostos. Isto levaria à recomendar as metas que cada unidade temática deveria atingir.

Ressaltou também a importância de elaborar uma estrutura curricular que definindo os alvos proponha as etapas a serem desenvolvidas, chegando assim às unidades temáticas. Os alvos seriam relacionados ao mundo real, onde o aluno vive, e o mundo futuro, que o aluno normalmente não tem condições de enxergar porque não acompanha a pesquisa do ponto que está sendo desenvolvida. Finalmente recomendou, que como estratégia didática, se insira nas aulas alguma referência à químicos notáveis do passado e presente, no contexto da aula, que permite ao aluno valorizar o grau de esforço que os avanços da QO requerem.

3. Alternativas para a formação continuada de professores usando tecnologia à distância.

O Prof. Mariano Martín Gordillo, da Universidade de Oviedo e um dos responsáveis pelo programa de capacitação à distância para professores de ciências da OEI-Organização dos Estados Ibero-americanos, iniciou sua exposição apresentando ao público presente os fundamentos teóricos e histórias da vertente CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade. Apresentou seus fundamentos epistemológicos e listou as vantagens deste tipo de abordagem para o aprendizado social da ciência e da tecnologia e a dificuldade de se trabalhar esta abordagem, por conta da preparação inadequada dos professores e identificou diferenças entre os movimentos CTS americano e europeu (Alta e Baixa Igrejas).

A seguir, apresentou detalhado estudo sobre o material de ensino de ciências e química na abordagem CTS utilizados nas aulas, explicitando todo o processo de formulação e preparação destes materiais. Teve oportunidade também de mostrar módulos de ensino utilizados em outros países diferentes da Espanha.

Ao final, apresentou toda a estrutura interna e dinâmica de trabalho do Curso de Formação de Professores de Ciência na Abordagem CTS, mantido pelo OEI, realizado à distância, debatendo cada um dos itens que compõem o programa e demonstrando o fundamento de cada procedimento de ensino e avaliação do programa.

A Profa. Regina de Assis, dando prosseguimento à exposição, considerando que o tema CTS é inovador para professores brasileiro, listou os fundamentos apresentados e discutiu cada um deles, fazendo correlações com as circunstâncias específicas da educação brasileira. Após, isto, discorreu sobre diversas outras experiências de ensino à distância realizadas com êxito no Brasil e em especial, na cidade do Rio de Janeiro, expondo seus fundamentos teóricos e as dificuldades de realização prática.

MESAS REDONDAS:

OPORTUNIDADE PARA DISCUSSÕES E DEBATES

1. A formação de Professores de Química no Brasil: análise e tendências.

A mesa foi mediada pelo Professor Reinaldo Calixto de Campos da PUC-RJ. Foram apresentadas algumas alternativas ao modelo utilizado atualmente. Infelizmente a discussão ficou prejudicada pelo não comparecimento do representante do INEP, que havia confirmado presença por ofício, mas que no dia do evento, por fax, cancelou sua participação.

2. Diretrizes e parâmetros curriculares no ensino de Química e de Ciências.

A mesa foi mediada pelo professor Antonio Flavio Barbosa Moreira da UFRJ e podemos informar que Clarice Nunes apresentou o histórico de mudanças no ensino médio, chamou atenção para o fato de que não se

faz mudanças por decreto e criticou fortemente o processo pelo qual a atual reforma se fez. Perguntou se estaria sendo de fato provocadora de mudança ou apenas um movimento pontual, apresentando os itens que permitem tal questionamento e suas conseqüências possíveis. Marise Ramos discutiu os princípios propostos para o currículo do ensino médio, assinando aspectos problemáticos desses princípios e a necessidade de se encaminhar discussões no sentido de esclarecer tais dificuldades. Maria Rita comentou o caráter híbrido da reforma, a incoerência com que distintas concepções e distintas fontes teóricas (legislação e documentos oficiais) tratam o tema e fez uma longa crítica do currículo por competência, chamando a atenção para a necessidade de se definir o que se quer efetivamente com a proposta de ensino por competência.

3. Ensino de Química: o que dizem as avaliações?

A mesa foi mediada pelo professor Álvaro Chrispino do CEFET-RJ e teve os seguintes assuntos para debate: O professor Rubem Klein teve a oportunidade de apresentar os fundamentos teóricos que embasam os testes do SAEB (base matemática, estatística e computacional), apresentando as matrizes que orientam os cadernos de questões e a lógica de recombinação das questões que permitem correlacionar resultados de amostras diferentes. A professora Nilma Fontanive apresentou os fundamentos educacionais que embasam o SAEB (elaboração de itens, matrizes de conteúdo, escala de conhecimento etc) e apresentou longo estudo sobre os resultados do SAEB-Química, apontando os itens de maior relevância e discutindo suas possíveis causas e conseqüências para o ensino da química. Professor Creso Franco apresentou os resultados do PISA e uma série de conseqüências a partir dos decepcionantes resultados brasileiros no exame internacional. Apresentou os resultados em linguagem, matemática e ciências, desenvolvendo questões que envolvem desde a formação do estudante para o teste, a influência da repetência e da distorção idade série no Brasil e as necessidades de políticas a serem implementadas. O professor Ricardo Bicca apresentou o histórico dos “provões” da área da Química, demonstrando sua evolução, com os pontos positivos e negativos no campo do conhecimento específico, na distribuição geográfica das instituições e seus resultados, no tipo de IES e seus resultados, apontando que tipo de ações poderiam surtir melhores efeitos frente ao quadro em análise.

O evento reuniu 96 participantes, o que para um evento segmentado em sua primeira realização é razoável.

A ABQ espera no 2º SIMPEQUI ter uma participação ainda maior. A 1ª Circular já foi distribuída. O evento será no Estado do Rio de Janeiro, de 17 a 19 de junho de 2004. Existem algumas opções quanto a cidade de sua realização. O tema central é: **“A Química Transformando a Vida: O Ensino e A Sociedade”**.

Evolução de um catalisador desativado de hidrotratamento sob diferentes condições climáticas

Júlio Carlos Afonso, Mayko de Sousa Menezes e Emmanuel Soares Santos
Departamento de Química Analítica do
Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
E-mail: julio@iq.ufrj.br

1. INTRODUÇÃO

O processamento catalítico de petróleo, gás natural, etc, está sujeito à desativação por deposição de coque na superfície do catalisador. A recuperação da atividade exige ciclos de regeneração (eliminação do coque por combustão controlada). A evolução das normas de proteção ambiental tem sido muito dinâmica nos últimos anos, e isto atingiu naturalmente a indústria de petróleo, tida como uma das mais susceptíveis de causar danos ao meio-ambiente. Esta evolução acompanha-se por uma rigidez crescente dessas normas, que obrigam as empresas a investirem maciçamente em tecnologias limpas e melhorias nos processos atuais, bem como a darem um destino correto aos resíduos que elas geram. No passado, catalisadores usados eram geralmente descartados após o fim da vida útil. Tal prática é hoje questionável porque tais materiais contêm quantidades consideráveis de metais pesados e compostos cancerígenos presentes no coque. Há uma frase que resume bem esta abordagem do problema: "catalisadores limpos exigem recuperação maximizada de componentes" [1]. Não é por acaso que a Agência Norte-americana de Proteção ao Meio-Ambiente (EPA) classificou os catalisadores usados como um resíduo perigoso [2-9], apesar de responderem por apenas cerca de 4% em peso do passivo de uma refinaria [3,7,9]. Quantidades consideráveis de catalisadores usados são descartadas anualmente (mais de 10.000 t/ano nos Estados Unidos e Europa), e os níveis de reciclagem são inferiores a 30% [10-12]. Ainda há um ponto relevante, que é o descarte estimado em 10.000 t/ano em países não desenvolvidos (aterros clandestinos, tratamentos inadequados de descarte, etc), o que certamente trará impactos ao meio-ambiente [13].

Existem poucos estudos relatados sobre o comportamento de catalisadores desativados descartados no meio-ambiente. Estudos anteriores [14-16] em nosso laboratório mostraram efeitos sensíveis da temperatura e da chuva sobre a evolução de catalisadores de hidrotratamento desativados (NiMo e CoMo/Al₂O₃) descartados *innatura* e após um tratamento de oxidação prévia antes do descarte em um mesmo local. A fim de melhor precisar estes efeitos, este trabalho buscou avaliar o efeito do clima sobre a evolução desses mesmos catalisadores dispostos simultaneamente em regiões de clima bem diferenciado.

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1 Catalisadores

Foi empregado um catalisador comercial desativado de hidrotratamento, CoMo/Al₂O₃. A Tabela 1 resume a análise

química do mesmo. Ele foi empregado na forma sulfetada por cerca de 3 anos em unidade de tratamento de frações diesel de refinarias brasileiras. O catalisador não foi regenerado e foi mantido em sua forma original (extrudados cilíndricos de 5mm).

Uma parte das amostras foi previamente oxidada em mulha (1000° C, 5h) a fim de eliminar a matéria orgânica, umidade, parte do enxofre como SO₂ e insolubilizar componentes inorgânicos.

2.2 Descarte do catalisador

Os catalisadores (desativados e pré-oxidados) foram colocados em latas de aço (conteúdo 50g/lata) e enterrados no solo a uma profundidade de 30-50 cm no início de junho de 2002 (final do outono) no Rio de Janeiro (Ilha do Fundão) e em Teresópolis (Jardim Meudon). A Tabela 2 resume as condições climáticas nessas duas cidades no período coberto pela pesquisa [17]. Uma lata era retirada a intervalos de 40-50 dias para determinação dos componentes orgânicos e inorgânicos solúveis para, a partir dos dados obtidos, estabelecer relações entre a evolução do catalisador e as condições climáticas. A amostragem foi feita durante 6-7 meses. As amostras foram submetidas a um processo de extração de em aparelhagem tipo Soxhlet com solventes de alto grau de pureza em ordem crescente de polaridade; diclorometano (extração de coque solúvel), metanol (extração de compostos orgânicos polares e de compostos inorgânicos) e água (extração de compostos inorgânicos). O tempo de extração foi fixado em 24 h por solvente. Os catalisadores desativados e os oxidados não enterrados foram usados como referência. O extrato aquoso foi empregado sem tratamento posterior. O metanol foi eliminado sob vácuo e o resíduo dissolvido em HCl (3 mol.L⁻¹); os compostos orgânicos foram extraídos com clorofórmio, ficando a parte inorgânica no extrato ácido.

2.3 Métodos analíticos

Os compostos orgânicos foram caracterizados por meio de IV, UV, análise elementar, RMN (¹H e ¹³C), e acoplamento CG-EM [18]. Os espectros de massa foram comparados àqueles presentes em atlas de espectros de massa de compostos-padrão [19-21], bem como ao banco de dados do equipamento CG-EM. Foram também injetados alguns padrões, particularmente para identificação de series homólogas. As espécies inorgânicas foram caracterizadas por meio de absorção atômica, cromatografia de íons, análise qualitativa por via úmida (spot-tests [22]), balanço de massa e fluorescência de raios-X [14].

TABELA 1: ANÁLISE QUÍMICA (% p/p) DO CATALISADOR COMERCIAL CoMo/Al₂O₃ (base seca)

Co	Mo	Fe	Al	P	S	C	Si
2,7	10,2	0,4	30,8	0,5	2,8	10,4	2,5

TABELA 2: CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DO PERÍODO AGOSTO 2002-MARÇO/2003 NO RIO DE JANEIRO E EM TERESÓPOLIS

Parâmetro	Inverno (julho-setembro)		Primavera (outubro-dezembro)		Verão (janeiro-março)	
	Rio	Teresópolis	Rio	Teresópolis	Rio	Teresópolis
Precipitação (mm)	80	91	380	436	242	290
Umidade relativa média do ar (%)	77,5	85,8	79,5	87,0	82,6	89,6
Temperatura média (K)	295,65	283,75	297,35	288,95	300,05	291,95

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Razão atômica H/C

A razão atômica H/C do coque solúvel em CH₂Cl₂ mostrou uma queda ao longo do tempo (Tabela 3). Três reações explicam este fato: desidrociclicização, aromatização e oxidação. Os dados de IV, UV e RMN sugerem: a) uma redução clara das estruturas alifáticas no coque solúvel; b) um aumento da quantidade de H e C aromáticos; c) o aparecimento de compostos oxigenados (compostos carbonilados, éteres e compostos hidroxilados).

A razão H/C decresceu bem mais lentamente para as amostras colocadas em Teresópolis, numa clara evidência do efeito da temperatura sobre a evolução das mesmas, ou seja, o calor acelera a degradação da matéria orgânica.

TABELA 3: RAZÃO ATÔMICA H/C (análise elementar) DO COQUE SOLÚVEL EM CH₂Cl₂

Catalisadores enterrados no Rio de Janeiro		Catalisadores enterrados em Teresópolis	
Tempo no solo	Razão atômica H/C	Tempo no solo	Razão atômica H/C
2 meses	1,43	2 meses	1,57
4 meses	1,25	4 meses	1,42
6 meses	1,20	6 meses	1,31

* para o catalisador desativado, a razão H/C é 1,66

3.2 Análise quantitativa de compostos orgânicos

A quantidade de compostos orgânicos solúveis em diclorometano decresceu com o tempo (Tabela 4) enquanto que em metanol verificou-se comportamento inverso. Contudo, os compostos orgânicos solúveis, que representavam cerca de 1% p/p do catalisador desativado, correspondiam a apenas 0,3 % p/p (Rio de Janeiro) ou 0,5% p/p (Teresópolis) após 6 meses. Esta redução pode ser explicada por: (a) perda de voláteis por ciclos sucessivos de evaporação/condensação nas superfícies internas das latas (que apresentava um odor característico quando eram abertas); (b) reações de insolubilização (oxidação, polimerização, condensação etc). Para amostras tomadas após 4 meses no Rio de Janeiro, durante o procedimento de extração, isolou-se uma massa marrom escura, cujos dados de IV e RMN mostram a presença de estruturas aromáticas e alifáticas e de funções oxigenadas (éteres, compostos carbonilados e hidroxocompostos). A razão atômica H/C situa-se em 1,2. Este material pode ser resultado de reações de polimerização, condensação e oxidação, todas catalisadas pelo pH da umidade do catalisador (1-2) e aceleradas pelo calor. Este ponto se acha hoje sob investigação.

3.3 Identificação de compostos

A Tabela 5 mostra todas as famílias de compostos orgânicos (hidrocarbonetos e compostos oxigenados) encontrados nos extratos CH₂Cl₂, independente do local onde as amostras foram enterradas. Foi feito um grande esforço de identificação do maior número possível de compostos, essencial para compreender a evolução da matéria orgânica com o tempo.

3.4 Composição semi-quantitativa do coque solúvel em CH₂Cl₂

Os dados da Tabela 6 mostram que os hidrocarbonetos tendem a desaparecer, enquanto que compostos oxigenados surgem neste coque. Não se verificou nenhuma preferência clara em termos de estrutura entre os hidrocarbonetos de origem. É interessante assinalar que a degradação desses

CATALISADORES
TABELA 4: COMPOSTOS ORGÂNICOS SOLÚVEIS EM CH₂Cl₂ e CH₃OH (% p/p)

Catalisadores enterrados no Rio de Janeiro			Catalisadores enterrados em Teresópolis		
Tempo no solo	CH ₂ Cl ₂	CH ₃ OH	Tempo no solo	CH ₂ Cl ₂	CH ₃ OH
CoMo desativado	1,07	0,01	CoMo desativado	1,07	0,01
2 meses	0,44	0,02	2 meses	0,60	0,00
4 meses	0,30	0,15	4 meses	0,41	0,06
6 meses	0,14	0,20	6 meses	0,29	0,10

* referência (base: 100g de catalisador desativado)

TABELA 5: TIPOS DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PRESENTES NOS EXTRATOS CH₂Cl₂

Tipo	Famílias de compostos	Fragmentogramas (m/z) chave
Hidrocarbonetos alifáticos	Alcanos lineares e ramificados (C ₁₂ -	85
	Alquilciclo-hexanos (C ₂ -C ₆ alquil)	83; 112, 126, 140, 158...
Hidrocarbonetos Aromáticos e Hidroaromáticos	Alquilbenzenos (C ₁ -C ₁₀ alquil)	92, 106, 120, 134, 148...91,105, 119, 133, 147...
	Alquilnaftalenos (C ₀ -C ₆ alquil)	128, 142, 156, 170, 184, 198
	Alquilindanos/tetralinas (C ₂ -C ₄ alquil)	146, 160, 174, 188
	Alquilbifenilas (C ₀ -C ₄ alquil)	154, 168, 182, 196
	Alquilfenantrenos/antracenos (C ₀ -C ₅ alquil)	178, 192, 206, 220, 234
	Compostos aromáticos de 4 anéis (criseno, pireno e derivados metilados)	202, 216
Compostos oxigenados	Fenóis (C ₀ -C ₇ alquil)	94, 108, 122, 136...
	Ácidos carboxílicos alifáticos lineares (C ₅ -C ₂₀)	60
	Ácidos metilbenzóicos	122, 136, 150
	Ácidos naftóicos (C ₀ -C ₂ alquil) e esters metílicos	172, 186, 200, 214
	Ácidos ftálicos e seus ésteres	149
	Ésteres de ácidos carboxílicos alifáticos (metil a butil)	74, 87/88, 101/102...
	Éteres alifáticos	101, 115, 129, 143...
	Éteres aromáticos	170, 184, 198
	Éteres mistos (alquil-aromáticos)	77, 91...; 107, 121...
	Álcoois alifáticos	45, 59, 73...
	Naftóis (C ₀ -C ₅ alqui	144, 158, 172, 186, 200
	Difenóis (C ₀ -C ₂ alquil)	110, 124, 138

correspondem geralmente a picos de íon molecular. No Caso de isômeros de mesmo peso molecular, os perfis de fragmentação de cada composto e os dados de tempo de retenção foram decisivos na distinção entre eles.

compostos foi mais lenta nas amostras colocadas em Teresópolis, o que se acha de acordo com os dados da razão atômica H/C (item 3.1).

Cabe assinalar o comportamento dos hidrocarbonetos alifáticos. As estruturas lineares foram mais rapidamente consumidas do que as ramificadas. Esta seletividade é típica de uma degradação microbiana.

Por outro lado, apareceram fenóis, naftóis e diversos ácidos carboxílicos (naftóicos, benzóicos, ftálicos), antes inexistentes no coque solúvel do catalisador desativado, com tendência de crescimento constante. Este fato corrobora a idéia de que tais compostos são resultado da oxidação das estruturas hidrocarbônicas originais.

3.5 Coque solúvel em metanol

Este coque é composto por substâncias oxigenadas, com pelo menos dois átomos de oxigênio na molécula. A análise semi-quantitativa dos resultados de CG e CG-EM mostra a seguinte composição aproximada: ácidos carboxílicos (naftóicos, ftálicos, alifáticos e benzóicos), 75%; éteres, 15%; ésteres, 7%; fenóis, 2%; outros compostos, 1%. Esta composição não se modificou muito com o tempo independentemente do local onde as amostras foram colocadas. Isto se explica pois tais compostos correspondem a um estágio avançado de degradação da matéria orgânica inicial presente no catalisador.

3.6 Dados de pH

O catalisador apresentou um aspecto úmido e o pH dessa umidade era nitidamente ácido (1-2). Para os catalisadores desativados o pH do extrato aquoso obtido no procedimento em aparelhagem Soxhlet também era perceptivelmente ácido (2-3); ambos os valores são mais ácidos do que o pH do solo circunvizinho às latas (4-5); esses resultados se explicam se levarmos em conta a presença de ácidos carboxílicos e metais de transição em solução (Fe(III), Al (III) e Co(II) – item 3.7), os quais são sujeitos a uma extensiva hidrólise ácida. No caso dos catalisadores pré-oxidados, dada a solubilidade muito menos dos metais de transição (item 3.7) e a ausência de matéria orgânica, o pH do extrato aquoso era em torno de 5. Este resultado é bastante interessante, na medida em que a alteração do pH do solo por agentes que, simultaneamente, incorporam metais pesados ao meio ambiente, provoca graves conseqüências para o ecossistema afetado, além de contaminar os recursos hídricos da área atingida [4,5,8].

3.7 Comportamento das espécies inorgânicas

Para os catalisadores desativados (Figuras 1 a 5) o comportamento das espécies Al^{3+} e PO_4^{3-} foi muito similar: suas

solubilidades, já inicialmente muito baixas, se tornaram desprezíveis após 4 meses (amostras enterradas no Rio de Janeiro) e 6 meses (Teresópolis). A explicação mais provável é a reação das formas solúveis entre si, com a formação $AlPO_4$.

Foi observado um bom paralelismo entre os perfis das espécies Co^{2+} , SO_4^{2-} e Mo^{VI} . A solubilidade, já bastante elevada na amostra desativada original, atingiu níveis quantitativos (> 95 % p/p) após 4 meses (Rio de Janeiro) ou 6 meses (Teresópolis), exceto para o cobalto. Este comportamento é explicável se levarmos em conta que este catalisador foi utilizado em sua forma sulfetada durante a sua vida útil (CoS , Co_9S_8 , MoS_2). Após a desativação, pode-se esperar a oxidação gradual das espécies sulfeto a sulfato, bem como do Mo do número de oxidação + 4 para + 6. A solubilidade do cobalto aqui registrada é inferior à do níquel em experimentos similares [14, 16]; a grande diferença é a presença de silício no catalisador contendo cobalto; a formação de silicatos de cobalto [15] contribuiu para reter este último no catalisador.

No caso dos catalisadores pré-oxidados (Tabela 7), como era de se esperar, a solubilidade dos metais, do fósforo e do enxofre é muito menor do que antes visto para as amostras desativadas. Contudo, mesmo assim, percebe-se que o tratamento a alta temperatura não foi suficiente para insolubilizar quantitativamente os metais (salvo o alumínio); em particular, o molibdênio atinge níveis perceptíveis de solubilidade após 6 meses, independentemente do local onde os catalisadores foram enterrados. Novamente, a solubilidade do cobalto é significativamente menor que a do níquel em experimentos similares [14, 16], devendo-se levar em conta que, durante a oxidação a $1000^\circ C$, a formação de silicatos de cobalto contribuiu para reter este último no catalisador (no catalisador NiMo, o teor de silício é muito menor). Este dado leva à sugestão de se adicionar um composto como o SiO_2 à massa a ser oxidada para garantir uma maior insolubilização dos componentes inorgânicos.

Há que se mencionar que, em todos os casos, a solubilidade em água foi sempre crescente para as espécies inorgânicas, atingindo mais de 90% do total solúvel decorridos 6 meses, o que se deve a efeitos de hidratação dos compostos presentes. Por exemplo, o sulfato $CoSO_4$ anidro é mais solúvel em metanol do que em água enquanto que as formas hidratadas são muito mais solúveis em água do que a forma anidra [22].

3.8 Corrosão da lata de aço

O comportamento do ferro foi bem distinto daqueles até agora apresentados. Nas latas contendo os catalisadores desativados, a quantidade de ferro solúvel ultrapassou rapidamente várias vezes os teores inicialmente presentes

TABELA 6: COMPOSIÇÃO SEMI-QUANTITATIVA DO COQUE SOLÚVEL EM CH_2Cl_2 (dados em percentagem, obtidos pela integração dos picos dos cromatogramas obtidos por CG e CG-EM)

Catalisadores enterrados no Rio de Janeiro			Catalisadores enterrados em Teresópolis		
Tempo no solo	Hidrocarbonetos	Compostos Oxigenados	Tempo no solo	Hidrocarbonetos	Compostos oxigenados
2 meses	80	20	2 meses	84	16
4 meses	55	45	4 meses	72	28
6 meses	34	66	6 meses	48	52

- Composição aproximada para a amostra desativada: 91% hidrocarbonetos; 9% compostos oxigenados. A descrição completa por classes se acha na Tabela 5.

TABELA 7: ESPÉCIES INORGÂNICAS SOLÚVEIS EM METANOL + ÁGUA (catalisador pré-oxidado)

Local de enterro	Tempo no solo	% p/p solúvel (determinado por absorção atômica – metais – ou cromatografia de íons - ânions)				
		Co	Mo	Al	P (PO ₄ ³⁻)	S (SO ₄ ²⁻)
Amostra oxidada (referência)	-	0	0	0	0	1
Rio de Janeiro	2 meses	0	1	0	0	3
Teresópolis	2 meses	0	0	0	0	1
Rio de Janeiro	4 meses	1	2	0	0	6
Teresópolis	4 meses	0	1	0	0	4
Rio de Janeiro	7 meses	2	4	0	0	10
Teresópolis	7 meses	1	2	0	0	7

(Tabela 1), o que sugere claramente uma fonte externa, a lata.

Quando esta foi aberta, notou-se uma apreciável corrosão da tampa e das superfícies laterais. Este fato foi bem mais marcante nas latas enterradas no Rio de Janeiro, o que mostra que um clima mais quente em presença de umidade favorece a corrosão do metal. Já para as latas que continham os catalisadores oxidados, a corrosão foi muito menor, mesmo no Rio de Janeiro, em decorrência da ausência de ácidos carboxílicos e outras matérias orgânicas reativas, e da muito menor solubilização dos metais pesados que sofrem hidrólise ácida.

4. CONCLUSÕES

Os componentes orgânicos e inorgânicos de catalisadores desativados de hidrotratamento mostraram uma constante evolução com o tempo, relacionada às condições climáticas vigentes; a parte orgânica está sujeita a reações de oxidação e de insolubilização. Alguns componentes inorgânicos também estão sujeitos a essas reações, mas o comportamento geral foi a solubilização crescente com o tempo; mesmo a oxidação prévia não foi suficiente para insolubilizar totalmente a maioria dos metais.

Este trabalho mostra o risco de contaminação de solos, recursos hídricos e vida animal/vegetal quando materiais que podem liberar formas solúveis de metais pesados e/ou

compostos cancerígenos são descartados de forma inadequada ou em aterros clandestinos. Embora já existam numerosas portarias sobre o problema, o descarte sem critério de catalisadores desativados pode tornar-se um sério problema de saúde pública no futuro, posto que, a partir de um ponto de contaminação, esta pode se espalhar por uma área bastante grande e distante da origem do problema. Assim, deve-se enfatizar que o catalisador desativado deve ser entendido como um resíduo de alta periculosidade, que exige um tratamento próprio antes do descarte, ou melhor, que ele sirva como matéria-prima para algum processo industrial, como vem sendo tentado nas indústrias cimenteira e siderúrgica.

5. AGRADECIMENTOS

M. S. Menezes e E. S. Santos agradecem ao PIBIC CNPq/UFRJ a concessão de bolsas de iniciação científica. À Fundação José Bonifácio (FUJB), CAPES, CNPq e FAPERJ (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro) pelo auxílio financeiro. Ao CENPES/Petrobrás pelo fornecimento de catalisadores e pelas análises de fluorescência de raios-X. Ao LADA/DQA/IQ/UFRJ pelas análises por cromatografia de íons.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. N. Bader, Oil and Gas Journal, no especial, 18/03/96, 64-66
2. Petroleum Refining Listing Determination Proposed Rule Response to Comment Document, Part II. US EPA Office of Solid Waste, June 1998, 67 pp
3. Petroleum Refining Listing Determination Proposed Rule Response to Comment Document, Part III. US EPA Office of Solid Waste, June 1998, 57 pp
4. Hazardous Waste Management System: Identification and Listing of Hazardous Waste: Spent Catalysts from Dual-Purpose Petroleum Hydroprocessing Reactors. Federal Register 67(89) (2002) 30811.
5. Hazardous Waste Management System: Identification and Listing of Hazardous Waste; et al. Final Rule and Proposed Rule. Federal Register, August 1998, 63 (151), 42109-42183
6. Waste Minimization for Selected Residues in the Petroleum Refining Industry. US EPA Solid Waste and Engineering Response, Dec. 1996, 47 p
7. CEE Directory 396DO350, official journal L135, June 6, 1996, 32-34
8. CEE Directory 399LO031, official journal L182, July 16, 1999, 1-19
9. CEE Directory 391LO689, official journal L377, December 31, 1991, 20-27
10. H. Erickson, R. L. Foster, R.L. "Recovery of metals from used hydrocarbon conversion catalysts". US patent, 3.539.290, 10/11/70, 7 pp
11. B. W. Jong, R. E. Siemens, Recycle Second. Recovery Met., Proc. Int. Symp., 1985, 477-488 (eds P. R. Taylor, H. Y. Sohn and N. Jarrett) Metall. Soc., Warrendale-PA/USA
12. R. E. Siemens, B. W. Jong, J. H. Russell, Conserv. Recycl., 1986, 9(2), 189-196
13. F. Alves, "O Que está sendo feito com os resíduos industriais?" Revista Saneamento Ambiental, 1998, 54, (Novembro/Dezembro), 16-24
14. J. C. Afonso, T. S. Lima, P. C. Campos, Studies in Surface Science and Catalysis, 2000, 130(C), 2849-2854
15. J. C. Afonso, G. C. Silva, R. M. Aguiar, Studies in Surface Science and Catalysis, 2001, 139, 165-171

16. J. C. Afonso, G. C. Silva, P. C. Campos, P.C., T. S. Lima, Actas del XVIII Simpósio Ibero-Americano de Catálisis, Sociedad Venezolana de Catálisis, 2002, 1417-1422

17. [http://www.inmet.gov.br/port/climat/grafclim.htm\(12/2002\)](http://www.inmet.gov.br/port/climat/grafclim.htm(12/2002))

18. J. C. Afonso, M. Schmal, J. N. Cardoso, R. Frety, Ind. Eng. Chem. Res., 1991, 30, 2133-2137

19. A. Cornu, R. Massot, "Compilation of Mass Spectral Data. Index de Spectres de Masse". Heyden & Sons Ltd. In Cooperation with SCM Publications, London, 1975, vol. I and II

20. F. W. McLaffety, D. B. Stauffer, "The Wiley/Nbs Registry Of Mass Spectral Data". Wiley, New York, 1978, vol. 1 to 7 - 7872) p

21. R. M. Silverstein, F. X. Webster, "Spectrometric Identification of Organic Compounds", 6th edition John Wiley & Sons, New York, 1997

22. F. Feigl, "Spot Tests in Inorganic Analysis". Elsevier, Amsterdam, 1958, chap. 3

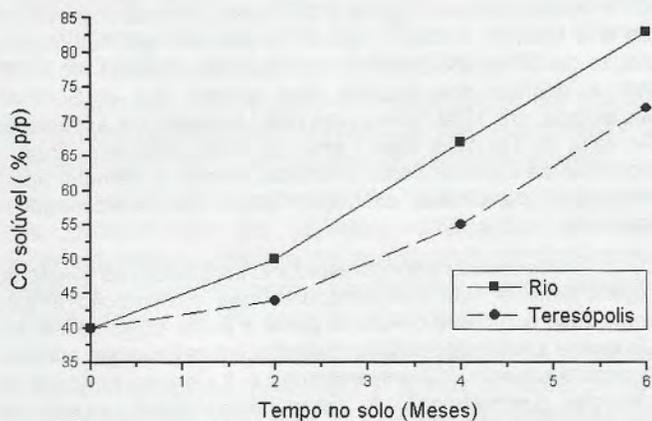


Figura 1: % p/p de cobalto do catalisador desativado solúvel em metanol + água

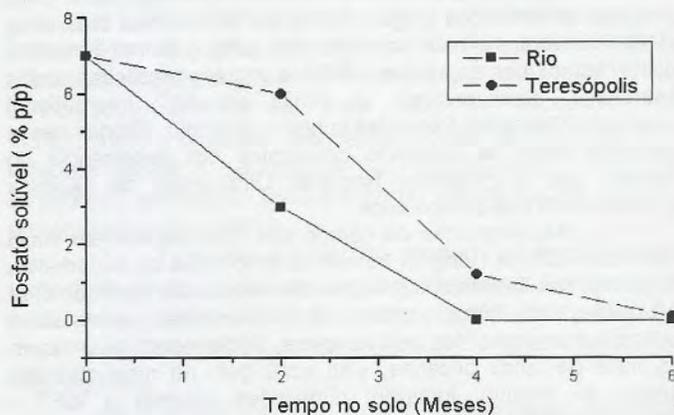


Figura 4: % p/p de fosfato do catalisador desativado solúvel em metanol + água

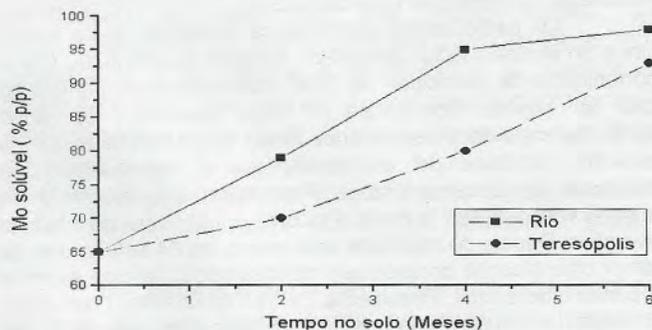


Figura 2: % p/p de molibdênio do catalisador desativado solúvel em metanol + água

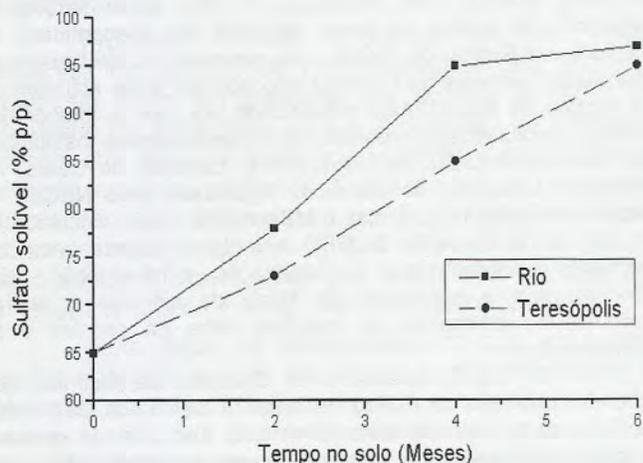


Figura 5: % p/p de sulfato do catalisador desativado solúvel em metanol + água

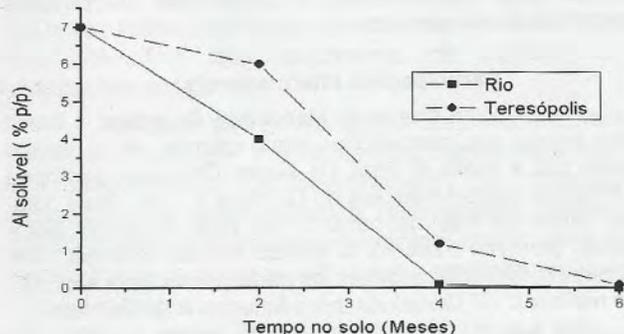


Figura 3: % p/p de alumínio do catalisador desativado solúvel em metanol + água

Olimpíadas de Química

*Os resultados são cada vez mais animadores.
A participação brasileira nas Olimpíadas Mundial e Ibero-Americana.*

Sergio Maia Melo – FUNCAP/CE

Subir ao Olimpo para receber honrarias não é mais privilégio somente dos gregos, no campo da Química brasileiros já experimentaram esta façanha. Em julho próximo passado, quatro estudantes do ensino médio de escolas brasileiras, todos cearenses, representaram o Brasil na 35th International Chemistry Olympiad, três deles subiram ao pódio. Vitórias dessa natureza estão se tornando constantes em decorrência do avanço que o Programa Nacional Olimpíadas de Química experimentou nos últimos anos.

As olimpíadas no campo das ciências tiveram início no século XIX, na Hungria, tratava de problemas de matemática ou estimulava trabalhos científicos tais como o conhecimento da estabilidade do sistema solar, as propriedades luminosas e outros temas relevantes para a época. Oficialmente, acontecem há mais de cinco décadas, elas abrangem as mais diversas áreas, no entanto, tomaram dimensões maiores a ISEF - *International Science and Engineering Fair*, com 50 anos de atividades é considerada a olimpíada das feiras de ciências de estudantes de *high school* no mundo, as de Matemática, Química e Física vieram a seguir, têm o apoio da UNESCO que vem estimulando a criação deste evento noutras áreas do conhecimento.

Criada no Brasil em meados de 1985 por iniciativa da Profa. Dra. Reiko Isuyama, teve seu berço no Instituto de Química da USP, apoio da FAPESP, da Secretaria da Indústria e do Comércio, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo e do CNPq, porém, sofreu interrupção no final dessa década. A suspensão do evento no plano nacional não descontinuou a atividade no Estado do Ceará, que permaneceu realizando a Olimpíada Cearense de Química não apenas entre estudantes de escolas da capital, mas capilarizada por todo o interior do estado, estruturalmente apoiada em coordenadorias instaladas nos *campi* avançados da Universidade Estadual do Ceará. A Olimpíada Cearense de Química, organizada pelo NECIM – Núcleo de Ensino de Ciências e Matemática, órgão vinculado à Pró-reitoria de Extensão da UFC, completou catorze anos de atividades voltadas para a valorização e divulgação das ciências, com a realização de feiras de ciências e teatro universitário, estreitando as relações entre as escolas e a universidade.

Em 1993, durante o VI Encontro de Química do Nordeste realizado na cidade de Natal, a Olimpíada Cearense de Química foi apresentada como uma atividade de grande sucesso neste estado, semeadora de uma saudável prática de estímulo ao ensino e ao estudo da química, da aproximação do ensino médio com a academia e da integração entre professores e estudantes de diferentes escolas e localidades. A partir de então, outros estados dessa região iniciaram a atividade nos moldes em execução no Estado do Ceará, foi o primeiro passo para a retomada do Programa em dimensão nacional, fato que se consolidou em 18.06.1995, Dia Nacional do Químico, quando se criou e teve início a Olimpíada Norte/Nordeste de Química.

A Olimpíada Norte/Nordeste de Química nasceu bem estruturada, em sua primeira edição contou com a participação

de 13 estados dessas regiões e 367 estudantes participando de sua fase final, foi portanto o ponto de partida e estímulo para a criação da Olimpíada Brasileira de Química, ocorrida em 1996, com a adesão dos estados das regiões Sul e Sudeste. Oficializada, em 1999, como uma das atividades da Associação Brasileira de Química, desde então a ABQ criou uma diretoria específica para cuidar dessa atividade, semear e oferecer apoio estratégico para sua execução junto às coordenadorias estaduais.

As coordenadorias-estaduais constituem os pilares do projeto, vinte e sete coordenadores dão sustentação a esta ampla base que cobre o País de ponta a ponta, cujas sedes, em sua quase totalidade, estão instaladas em instituições públicas de ensino superior (17 universidades e 8 Centros Federais de Educação Tecnológica). A coordenadoria-geral, atualmente sediada na FUNCAP – Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico é a responsável pela manutenção e organização do evento, conta com o apoio da vice-coordenadoria cuja sede encontra-se, atualmente, na Universidade Federal do Piauí, responsável pela elaboração dos exames e outras ações pedagógicas em conformidade com as decisões do Conselho de Coordenadores.

Os participantes que mais se destacam nesta etapa, alunos do ensino médio de escolas públicas ou privadas, têm a oportunidade de participar da OBQ que reúne estudantes do litoral às regiões fronteiriças (1^a fase nacional). Os cinco estudantes mais bem classificados nessa etapa têm seus nomes gravados na base de um troféu que é apresentado na solenidade de Encerramento e Premiação, é o momento de maior vibração dessa festa que ocorre anualmente no mês de novembro. Depois de realizada esta etapa, os 24 estudantes de melhor classificação prosseguem na fase seguinte com exames de cunho laboratorial. Finalmente, os dez estudantes com maior pontuação acumulada são convocados para participar do Curso de Aprofundamento e Excelência ministrado durante dez dias por professores de uma universidade previamente escolhida, nos dois últimos anos foi ministrado por docentes do Curso de Mestrado em Química da UFPI. Após a conclusão do curso, ocorre a etapa final da olimpíada que seleciona os quatro estudantes que representarão o Brasil nas competições internacionais do ano em curso.

Participações internacionais

Em 1995, na cidade de Mendoza – Argentina, o Brasil fez sua estréia em competições internacionais, ali, a equipe brasileira, sob a chefia do Prof. Dr. Álvaro Crispino, participou da I Olimpíada Ibero-Americana de Química. A partir desta data, sempre início do mês de outubro, um país do grupo ibero-americano promove o evento. O México foi país sede em 1996 e, em outubro próximo, acolherá os participantes pela segunda vez ao realizar a VIII Olimpíada Ibero-Americana de Química.

Por sua vez, a cidade do Rio de Janeiro foi sede, em 1997, da III Olimpíada Ibero-Americana de Química, cuja

organização e realização foi da Associação Brasileira de Química tendo como presidente de honra o Prof. Dr. Álvaro Chrispino que acolheu os dez países participantes. Foi este o ano em que o Programa Nacional Olimpíadas de Química passou a ser uma atividade da Associação Brasileira de Química e, também, participou pela primeira vez, na qualidade de observador, da Olimpíada Internacional de Química realizada no Canadá. Em 1999, na Tailândia, o Brasil estreou com estudantes, na Olimpíada Internacional de Química.

De lá para cá, as apresentações brasileiras têm sido cada vez mais destacadas, em Groningen, todos os quatro estudantes que participaram da 34th IChO foram agraciados com premiações, pela primeira vez, medalhas eram conquistadas em evento internacional; na VII Olimpíada Ibero-Americana de Química, recentemente realizada em Mar del Plata, outras quatro premiações, dentre elas a medalha de ouro conquistada pelo estudante Yuri Moraes.

A Olimpíada Internacional de Química que completou, em 2003, trinta e seis anos de existência, ocorre a cada ano no mês de julho, reunindo cerca de 250 estudantes oriundos de 62 países dos cinco continentes.

Objetivos alcançados

Caminhando para o décimo ano de atividades ininterruptas as Olimpíadas de Química contabilizam inúmeras vitórias não somente dos estudantes participantes, mas, sobretudo, dos objetivos que são perseguidos. Esses resultados justificam sua continuidade e recompensa o esforço despendido para mantê-la em atividade. Premiar os estudantes com medalhas e outras honrarias é apenas um dos objetivos do projeto, visa-se, em primeiro lugar, a busca de jovens talentosos para ampliar os quadros da Química. Nesse aspecto, tem crescido substancialmente a quantidade de estudantes que ingressam nos cursos de química mantidos pelas universidades. Ao ingressarem, logo se destacam e são convidados para atuar em programas de monitoria ou de iniciação científica e, vias de regra, prosseguem seus estudos nos cursos de pós-graduação.

Realizar o acompanhamento da destinação final dos estudantes que participaram das olimpíadas de química tanto no plano nacional quanto nos estados, tem sido uma preocupação permanente do Projeto, interessa-nos constatar o cumprimento de um dos principais objetivos do Programa Nacional Olimpíadas de Química. Ainda não se conseguiu implantar uma forma ideal de monitoramento, por essa razão não tem sido fácil acompanhá-los, requer um esforço adicional dos coordenadores para manter um canal de comunicação continuado.

Também é crescente o interesse de empresas de grande porte em vincular suas imagens aos estudantes de maior destaque das olimpíadas, estes vendem suas imagens para uso em *outdoor* e outras peças publicitárias. Anualmente, após o encerramento do evento, os estudantes mais bem sucedidos nas olimpíadas de química são chamados a participar de campanhas publicitárias dessa natureza.

Apoios

Na maior parte dos países da Europa ou da Ásia as olimpíadas científicas são uma atividade de enorme sucesso que movimentam milhares de estudantes, na China, por exemplo, mais de 20.000 estudantes participam da etapa final da Olimpíada de Química daquele país. Em geral, nesses continentes a olimpíada é uma atividade realizada pelo

Ministério da Educação ou pelo Ministério da Ciência, e tem apoio de grandes corporações que oferecem patrocínio sistemático para a realização dessa atividade.

No Brasil, as olimpíadas científicas são realizadas pelas respectivas sociedades de classe (a SBM - Sociedade Brasileira de Matemática é a responsável pela realização da Olimpíada Brasileira de Matemática e a SBF pela Olimpíada Brasileira de Física), a Olimpíada Brasileira de Química é realizada pela ABQ.

Todas elas movimentam milhares de estudantes e professores das escolas de ensino médio e centenas de docentes de ensino superior os quais se envolvem na elaboração de exames, produção de material didático e em atividades que estimulam a criatividade e a melhoria da qualidade do ensino nas escolas.

A Olimpíada Brasileira de Química difere das demais pelo caráter descentralizado de suas ações pedagógicas. Suas diretrizes gerais são traçadas pelo Conselho de Coordenadores, formado pelos coordenadores-estaduais, que se reúnem em assembléia ordinária pelo menos uma vez ao ano, no entanto, estes têm plena liberdade de escolher as formas de recrutamento e seleção que melhor se adaptam às características de suas regiões. Por ser uma empreitada de largo alcance, necessita de suporte financeiro externo para sua manutenção. Desde sua criação, a OBQ conta com o apoio da PETROBRÁS / LUBNOR – Lubrificantes e Derivados de Petróleo do Nordeste e, mais recentemente, da ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química e da ABICLOR – Associação Brasileira da Indústria de Alcalis, Cloro e Derivados cujo apoio se estende para a Olimpíada de Química do Estado de São Paulo. As coordenadorias da Bahia e do Espírito Santo foram também beneficiadas com a entrada de novos apoiadores (Dow Brasil e Nexen Química Brasil), o ingresso de ambas foi intermediado pelo Diretor Executivo da Abiclor e Clorosur, Martim Afonso Penna, entusiasta e importante aliado na busca de novos parceiros direcionados para o fortalecimento das bases estaduais.

No ano passado, sensibilizado com a importância dessa atividade, o CNPq abriu Edital para as olimpíadas científicas que beneficiou não somente a Química, mas as outras áreas: Matemática, Física, Astronomia, Computação e Meio Ambiente. Os recursos foram suficientes para garantir a participação da delegação brasileira nas olimpíadas internacionais e também para suprir as coordenadorias-estaduais com um investimento básico em informática para facilitar e fortalecer o trabalho dos coordenadores. Também, com esses recursos, onze coordenadorias puderam realizar cursos voltados para estudantes e professores das escolas públicas.

Para o futuro, além do desafio de manter o atual vigor do Programa Nacional Olimpíadas de Química – continuar editando as publicações sistemáticas da olimpíada, manter a produção anual de vídeos com experimentos de laboratório permanecer apoiando as coordenadorias na divulgação e realização das olimpíadas estaduais; preocupa-nos a situação dos estudantes do ensino público, com uma participação tímida e sem nenhum destaque a escola pública não consegue mostrar sua cara. Espera-se do CNPq continuidade nas ações de apoio às olimpíadas científicas e aposte firme nesses jovens talentosos que demonstraram estar aptos a pensar ciência, a questionar ciência, a vencer os desafios da ciência.

A ABQ sob nova Presidência

Quem assume e quem deixa a função. Conheça suas opiniões.

Em 22 de setembro próximo por ocasião da Reunião do Conselho Diretor da Associação Brasileira de Química, em Ouro Preto, Minas Gerais, estará tomando posse para um mandato de dois anos, a nova Presidente da Instituição.

A Associação não elege Presidente e sim seu Vice-Presidente, que após dois anos na função, assume a Presidência, sendo eleito novo Vice-Presidente.

Seria mais uma posse, como ocorre a cada dois anos, não estivesse assumindo a função a primeira mulher a comandar os destinos desta Instituição em seus 81 anos de existência.

Silvana Carvalho de Souza Calado já faz parte da história da ABQ. História que vem sendo contada por meio de dificuldades e muito trabalho, mas sempre com um espírito de empreendedorismo e buscando novas realizações.

A Entidade surpreendeu a comunidade quando em 1993 assumiu a Presidência o Prof. Geraldo Vicentini

de São Paulo. Até então todos os Presidentes da ABQ eram do Rio de Janeiro, onde a Associação foi fundada e tem sua Sede Administrativa.

Seguiram-se a ele, Eduardo McMannis Torres do Rio Grande do Sul (1995/1997), Harry Serruya do Pará (1997/1999) e Airton Marques da Silva do Ceará, que presidiu a Instituição por dois mandatos (1999/2001 e 2001/2003).

Como seu principal evento nacional, o Congresso Brasileiro de Química, que é realizado de norte a sul do país, a Presidência da ABQ também é itinerante.

Estará pelos próximos dois anos em Pernambuco e a seguir voltará ao Pará, uma vez que o próximo Vice-Presidente da ABQ é o Prof. Harry Serruya da UFPA que, assim, retornará a Presidência em 2005.

Seus associados espalhados por todos os estados brasileiros sabem que é objetivo social da Associação, difundir a química e dar espaço àqueles que militam na área, estejam em qualquer região.

A RQI aproveitou o momento para conversar com os dois Presidentes: Airton Marques da Silva que deixa a função e Silvana Carvalho de Souza Calado que assume.

Saiba dos seus pensamentos e idéias.

Conversando com o Professor Airton:

RQI - Após dois mandatos (4 anos) na Presidência o que o senhor aponta como sua principal realização?

Airton - Normalmente quando se assume a direção máxima de uma Entidade, procura-se manter as atividades que vem funcionando bem, melhorar as que necessitam e iniciar outras que são importantes para seu desenvolvimento. Foi neste estilo que dirigimos a ABQ durante 4 anos. Muitas realizações foram feitas, mas apontamos como a principal o resgate da visibilidade política e científica da Associação. Destacamos nosso retorno a SBPC, como "Sociedade Associada". Voltamos a ser ouvido diante de decisões políticas e científicas com relação ao desenvolvimento da Ciência no Brasil. Durante a gestão visitamos órgãos como: CNPq, CAPES, FINEP, MCT, MEC, Fundações de Amparo a Pesquisa de alguns Estados, CFQ, CRQ's, e sentimos maior credibilidade e aproximação com a ABQ.

RQI - Tem alguma coisa que o senhor gostaria de



Airton Marques da Silva, à direita, com Peter Atkins da IUPAC, em visita ao Brasil.

ter feito nesse período e não conseguiu fazer?

Airton - Claro que sempre desejamos fazer mais. Desejaríamos ter realizado, mas não conseguimos "maior interação com a indústria". No meu modo de entender, doravante, este deve ser um dos principais objetivos da ABQ. Essa interação é necessária. É vantajosa tanto para a Indústria como para a Associação. Esperamos que a Silvana, que assumirá a Presidência, tenha mais êxito. É o caminho para crescermos mais ainda no cenário nacional.

RQI - Qual sua visão sobre o mercado e a atuação dos profissionais da química neste momento?

Airton - Com o avanço tecnológico o setor industrial no País cresceu e necessita bastante de Químicos, que têm que estarem mais bem qualificados. Os Cursos de Graduação da área de Química precisam revisar suas grades curriculares, contemplando com maior intensificação as disciplinas voltadas para a Indústria. Também sugerimos criações de Cursos de Pós-Graduação a níveis de Mestrado e Doutorado totalmente voltados para as necessidades da Indústria. Essa qualificação, que praticamente não existe, irá aumentar em muito a atuação dos profissionais de química no mercado de trabalho. Atualmente isso não acontece, porque os Cursos de Pós-Graduações que as Universidades oferecem estão direcionados para a própria Academia, e muitos que concluem acabam ficando desempregados, porque as Universidades e Centros de Pesquisa do País não possuem condições de absorver a todos.

Conversando com a Professora Silvana:

RQI - O que a senhora espera poder fazer estando à frente de uma associação nacional?

Silvana - Pretendo integrar todos aqueles que se envolvam com a química, visando o avanço do conhecimento e das tecnologias no setor químico no Brasil.

RQI - Como se sente sendo a primeira mulher a assumir como Presidente da ABQ?

Silvana - Com enorme responsabilidade para atingir os objetivos desta entidade definidos no estatuto, onde fazem e fizeram parte grandes profissionais competentes e renomados que dedicaram a vida ao

desenvolvimento da química nestes seus 81 anos de fundação. Em particular, como mulher, espero representar a todos, independente do sexo, mas sem dúvida é uma grande oportunidade de representar delicadamente a classe química do Brasil, com toque feminino.

RQI - Como à senhora vê o cenário da química no Brasil hoje?

Silvana - As condições da economia nacional são gravíssimas em virtude da diminuição de incentivo à todos os setores. A globalização requer a expansão e consolidação do conhecimento científico e tecnológico incrementando a capacidade de inovar e de transformar esta em riqueza da sociedade, com foco claro e voltado para resultados efetivos obtidos através de diretrizes estratégicas.

Para tanto, devemos estar preparados para superar toda a crise do setor, com muita criatividade e entusiasmo, diz Silvana com um grande brilho nos olhos.



Silvana de Carvalho Calado com o Administrador da ABQ, Celso Augusto Fernandes.

A Química é notícia

MARCA LOCTITE COMEMORA 50 ANOS

Há 50 anos a simples fixação de um parafuso era um problema que os engenheiros tinham muita dificuldade em resolver. Nenhum método resistia à ação do tempo.

Hoje, existe uma tecnologia, denominada "adesivo anaeróbico" que foi descoberta pelo fundador da tecnologia Loctite, o professor de química, Vernon Kriable. E tudo aconteceu por acaso.

Em 1953, Vernon Kriable esqueceu um material com propriedades colantes em condições anaeróbicas na gaveta de seu laboratório, localizado no porão do Trinity College, EUA. Depois de um certo período, ele percebeu que o material estava fixado na gaveta. O poder de adesão era grande, e Vernon Kriable notou que o adesivo somente se solidificava na ausência do ar e em contato com metais. O produto se aplicado em parafusos, preencheria totalmente os espaços entre as roscas, expulsando o ar e endurecendo, garantindo não só a fixação, mas também a vedação perfeita. Assim, estava criada a marca Loctite.

Em 1997 foi adquirida pela Henkel. Atualmente em sua Divisão de Adesivos de Engenharia, a marca Loctite oferece diferentes tipos de adesivos anaeróbicos para travamento de parafusos, vedação de flanges e fixação de eixos, rolamentos e buchas. O mercado de adesivos anaeróbicos movimentou milhões em todo o mundo.

EXTRAÇÃO SUPERCRÍTICA TERÁ UNIDADE PILOTO

As faculdades de Química e de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em convênio com o Instituto de Biotecnologia da Universidade de Caxias do Sul e a empresa Trendtech – Tecnologia Biomédica, montaram projeto para uma unidade piloto de extração supercrítica.

Segundo Eduardo Cassel, do Instituto de Química da PUC-RS, essa será a primeira unidade no Brasil totalmente automatizada.

O processo, destinado especialmente à extração de compostos a partir de matérias-primas naturais, apresenta como vantagem a não utilização de solvente tóxicos e inflamáveis, a não liberação de resíduos e a não emissão de gases poluentes ao meio ambiente.

JAZIDAS BRASILEIRAS

O Brasil é o celeiro das maiores reservas de um dos metais mais caros e raros existentes: o tântalo.

As maiores jazidas ficam no Rio Grande do Norte e na Paraíba, no Nordeste brasileiro.

Um quilo de tântalo beneficiado custa US\$ 200.00 no mercado internacional e uma técnica desenvolvida por pesquisadores do Instituto de Engenharia Nuclear – IEN promete gerar empregos naquela região.

O problema da exploração do tântalo é que ele existe em pequenas concentrações na natureza, sendo preciso purificar imensas quantidades de minério para extrair o metal.

O grupo do Professor José Waldemar Dias da Cunha, da Divisão de Química e Materiais Nucleares do Instituto de Engenharia Nuclear – IEN, vem experimentalmente utilizando tecnologia desenvolvida a partir de uso de um solvente. Com isso tem conseguido um resultado melhor na extração.

ALIMENTOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

A Associação Nacional de Biossegurança - ANBio divulgou informação a cerca do Painel realizado por 24 cientistas na Inglaterra, que atesta que o risco dos alimentos geneticamente modificados atualmente comercializados não difere dos demais alimentos e os impactos ambientais das culturas em uso dificilmente provocaria algum dano ambiental.

O estudo reafirma a importância de que os Organismos Geneticamente Modificados sejam analisados caso a caso, considerando os parâmetros internacionais de avaliação de risco. Em função deste estudo o Reino Unido dará início ao plantio comercial de OGMs a partir de 2005.

É digno de mérito ainda informar que a Associação Nacional de Biossegurança - ANBio é citada no presente relatório como fonte de referência no Brasil.

MERCK APOSTA NA BIOTECNOLOGIA

A terceira maior farmacêutica do mundo, a Merck foi uma das poucas companhias que não participou da onda de fusões nestes últimos tempos.

Agora, o foco da empresa é adquirir pequenos laboratórios de biotecnologia que estejam desenvolvendo novas moléculas ou conceitos. Um exemplo dessa nova tendência aconteceu em 2001 quando a Merck comprou a Rosetta Inpharmatics, empresa americana especializada em informação de genoma. Apesar da aquisição, a Rosetta trabalha como uma unidade independente.

A informação é de José Tadeu Alves, Diretor-Presidente da Merck, Sharp & Dohme: "O nosso objetivo é crescer de forma orgânica. E a compra de pequenas empresas de biotecnologia ajuda nessa estratégia", diz.

Programe-se... *Agenda de Eventos Científicos e Cursos*

Eventos Científicos:

8º Congresso Internacional de Tintas

3 a 5 de setembro, São Paulo, SP

Info: T.F. (11) 3839-7108

E-mail: exposicao@abrafat.com

Site: www.abrafat.com

XXXVIII Congreso Mexicano de Química

XXII Congreso Nacional de Educación Química

21 a 25 de setembro, Ixtapa. México.

Info: T. 52 5662-6837 F. 52 5662-6823

E-mail: congreso@soquimex.com.mx

Site: www.sqm.org.mx

XLIII Congresso Brasileiro de Química

22 a 26 de setembro, Ouro Preto, MG

Info: ABQ T. (21) 2224-4480 F. (21) 2224-6881

e-mail: abqnacional@abq.org.br

site: www.abq.org.br/cbq

5º Congresso Ibérico e 2º Ibero-Americano de Contaminação e Toxicologia Ambiental - Problemas Ambientais num Contexto Ibero-Americano

22 a 24 Setembro, Porto, Portugal

Info: CICTA 2003

e-mail: www.cimar.or/cicta2003

Semana de Extensão 2003 do CEFET-RJ

14 a 17 de outubro, Rio de Janeiro, RJ

Info: T. (21) 2568-2726

E-mail: deac@cefet-rj.br

7º Congresso Brasileiro de Polímeros

9 a 13 de novembro, Belo Horizonte, MG

Info: ABPOL. T/F. (16) 274-3949

E-mail: fatima@abpol.com.br

2º Simpósio de Educação Química – SIMPEQUI

17 a 19 de junho de 2004, Rio de Janeiro, RJ

Info: : ABQ T. (21) 2224-4480 F. (21) 2224-6881

e-mail: abqnacional@abq.org.br

site: www.abq.org.br/cbq

XLIV Congresso Brasileiro de Química

20 a 24 de setembro de 2004, Fortaleza, CE

Info: ABQ T. (21) 2224-4480 F. (21) 2224-6881

e-mail: abqnacional@abq.org.br

site: www.abq.org.br/cbq

12th International Biotechnology Symposium

17 a 22 de outubro de 2004, Santiago, Chile.

Info: T. +56 2 678-4288 F. +56 2 699-1084

E-mail: juasenjo@cec.uchile.cl

V Congreso Internacional de Química e Ingeniería Química

18 a 22 de outubro de 2004, Havana, Cuba

7th World Congress of Chemical Engineering

10 a 14 de julho de 2005, Glasgow.

Info: T. 44 141 331-0123

E-mail: info@chemengcongress2005.com

Cursos:

Instrumentos e práticas de educação ambiental

18 a 22 de agosto, Manaus, AM

Info: ABES F. (92) 627-5523

e-mail: abes-am@abes-dn.org.br

Curso Internacional Auditorias Ohsas 18000 – Sistemas de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional

24 a 26 de setembro, Lima, Perú

Info: T. (593 - 4) 2330706 F. (593 - 4) 2580189

E-mail: mecc@telconet.net

Web site: www.seso.org.ec

Gestão e Tratamento de Efluentes Industriais

29 de setembro, 6, 13, 20 e 27 de outubro, Rio de Janeiro, RJ

Info: NIEAD T. (21) 2270-8547

E-mail: niead@ccmn.ufrj.br

Site: www.niead.ufrj.br

Microdosagem

A tecnologia GTL (gas-to-liquids) não é mais considerada alternativa. Seus custos estão caindo e novos catalisadores vem aumentando sua seletividade. O Brasil está acompanhando o estado da arte e vai construir uma unidade de demonstração em Duque de Caxias, RJ.

O urucum faz parte de seus interesses comerciais? Fique alerta pois pesquisadores franceses descobriram como ele sintetiza a bixina a partir do licopeno. Se através da engenharia genética, as espécies de tomates em licopeno puderem ser levadas a produzir este importante corante natural pela mesma rota, a bixina poderá ser produzida em meses ao invés de anos.

Se você já está preparando o seu projeto para o PRONEX (Programa de Apoio a Núcleos de Excelência) talvez seja o caso de consultar a sua Fundação de Amparo à Pesquisa antes de investir muito de seu tempo. Os recursos federais só serão liberados mediante uma contrapartida de igual valor do tesouro estadual.

Os escritórios de patentes da União Européia e dos EUA aceitaram um depósito sobre a preparação de um extratante para metais a partir do líquido de casca de caju... da parte de instituições brasileiras! A química verde avança aqui também.

Ainda há tempo para acessar a Biblioteca Virtual Otto Gottlieb. Não espere demais, pois o Prossiga vai ser reformulado.

A formação de cristais isomorfos pode significar um enorme prejuízo para uma indústria farmacêutica. Os interessados em conhecer e determinar suas diferentes formas devem ficar atentos para um curso sobre Estereoquímica Avançada que vai ser oferecido pela UFF ao final de setembro.

Breve haverá um novo tipo de profissional no mercado. O futuro engenheiro de bioprocessos, que combina conhecimentos de química, física e biologia no desenvolvimento de produtos e processos baseados em células vivas, está começando a formar suas primeiras turmas.

A contaminação de solos por cloroetenos pode estar com seus dias contados. Pesquisadores nos EUA isolaram e caracterizaram uma bactéria que utiliza cloreto de vinila para produzir eteno e cloreto inorgânico.

A formulação de aromas e fragrâncias, que já foi uma arte requintada, praticada exclusivamente por grandes perfumistas, chegou definitivamente ao mundo do "high tech". A recente descoberta de receptores que conferem as sensações de gosto e cheiro aos seres humanos não só gerou novas moléculas, arquitetadas sob medida. Permite também a sua combinação com bloqueadores sensoriais, abrindo um novo leque de aditivos que são capazes de provocar os sentidos de qualquer pessoa, por mais insensível que seja!.

POR Peter Seidl.



Manual Econômico da Indústria Química

Os volumes da coleção MEIQ reúnem informações técnicas e econômicas de mais de 700 produtos químicos, petroquímicos e farmacêuticos.

Volume I – Produtos Orgânicos - 7ª edição

Volume II – Produtos Inorgânicos – 6ª edição

Volume III – Grupos Químicos e Matérias-Primas – 6ª ed.

Volume IV – Produtos Farmacêuticos – 6ª ed.

As informações oferecidas constituem recursos estratégicos para pesquisa e tomada de decisões que visam a criação e/ou implantação de novas indústrias, estudos de viabilidade técnico-econômica e identificação de oportunidades de novos investimentos.

O MEIQ pode também ser conhecido através da Internet!

<http://meiq.ceped.br>
<http://redeantartes.ibict.br>

Principais Informações

Processos de Produção no Brasil
Aplicações e Usos
Comércio Exterior
Consumo Aparente
Demanda por Aplicação
Manuseio
Matérias-Primas
Toxicologia e Segurança
Ocorrências e Reservas Nacionais
Oferta Mundial
Análise de Mercado

Contato com a equipe técnica do MEIQ

Gerência de Informação e Documentação

Alberto@ceped.br

Myrian@ceped.br

Edna@ceped.br

Tel.: 71 634-7306 / 7309

Fax: 71 634-7359 e 632-2095

CEPED

Soluções em Tratamento de Superfícies em Diversos Setores

Linha Alimentícia

A Tecpon fabrica aditivos para higienização, sanitização e desinfecção de pisos, paredes e equipamentos em geral.

Linha Institucional

Produtos para higienização, aromatização e sanitização, destinado a diversos setores, como por exemplo: condomínios, hotéis, restaurantes, entre outros.

Linha Lavanderia

Nossos produtos são tecnologicamente desenvolvidos para lavanderia hospitalar, institucional, profissional e lavagem à seco.



Linha Hospitalar

A Tecpon desenvolveu uma gama de aditivos para as áreas hospitalares e clínicas, onde a limpeza segura e longe de contaminações é prioridade.

Linha Imobiliária - Tintas e Revestimentos

A Tecpon possui a mais alta qualidade que o mercado exige, proporcionando acabamentos perfeitos e duráveis.

Linha Anti-Mofo

Possuímos o melhor sistema de eliminação do mofo, tanto em ambientes externos quanto internos.

Fornecendo produtos para o tratamento de superfícies!

Linha Metal Mecânica

A preocupação em superar as expectativas dos clientes, levou a Tecpon a desenvolver produtos para o tratamento de superfícies do setor metal-mecânico, maximizando a relação custo/benefício

ISO 9001:2000

Os Produtos  são fabricados sob um Sistema de Gestão da Qualidade certificado na NBR ISO 9001:2000.

Tecpon Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.

Rua Nelson Teichmann, 275 - CEP 94930-510 - Fone/Fax: 0 (xx) 51 470 1599

Distrito Industrial de Cachoeirinha - Cachoeirinha - RS - Brasil

Home Page: www.tecpon.com.br - e-mail: tecpon@tecpon.com.br

SAC: 0800 510 5377