

**REVISTA
DE QUÍMICA
INDUSTRIAL**

RQI

3^a OLIMPÍADA ÍBERO-AMERICANA DE QUÍMICA



UMA PUBLICAÇÃO DA ABQ - ANO 65 - Nº 712 / 713 - 1997

**XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO
DE QUÍMICA**

**CLOROFLUOROCARBONETOS E
SUAS APLICAÇÕES EM CATÁLISE**

**CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS "KABITUDO"
PARA COLETA DE QUALQUER
MATERIAL SÓLIDO, LÍQUIDO,
SEMI-LÍQUIDO E GASOSO.
PRODUTIVO, IMPRODUTIVO,
POLUENTE OU NÃO, OPERADAS POR
POLIGUINDASTES TIPO BROOKS
"KABÍ-MULTI-CAÇAMBAS"
ACOPLÁVEIS SOBRE CHASSIS
NOVO OU USADO.**



Caçamba própria para resíduos ou lixo administrativos
cap. 7m³ - Tipo fechado



Caçamba tipo Simétrico para líquidos
2 tampas para descarga tipo
dobradilha com rodízios
cap. 7m³ DOW - Bahia



Caçamba para resíduos industriais - cap. 5m³
PETROMISA - SE



Caçamba do tipo fechado,
com portas corredeiras e
dobradilhas cap. 2,5m³
com rodízios para
manuseio e/ou reboque.
ELEKEIROZ - SP



Poli-Guindaste - Cap. 14 tons.
opera recipientes de 3,5 até 8,5m³
DOW - Bahia



Poli-guindaste - cap. 9 tons
opera caçambas de 2,5 até 8,5 m³
ARAFERTIL - Araxá - MG



Poli-Guindaste com cap. de 12 tons.
opera caçambas de 2,5 até 8,5 m³
HOECHST - SUZANO



Poli-Guindaste - Cap. 6 tons.
opera caçambas de 2,5 até 5m³
SAIRSA-GELITA - SP



Mod. KPG - 70/230 - SM - V3 - cap 8 tons.
sapatas mecânicas pé de elefante com
tanque prismático KTE 230/5000 RG-4
cap. 5000 lts - próprio para líquidos
diversos - opera recipientes de 2,5 - 3,5 - 4,5 até
8,5 m³
PETROBRAS - ref. Iandulfo Alves - Bahia



Própria para lixo industrial
cap. 3,0 m³ - BASF - SP



Poli-Guindaste - Cap. 9 tons.
opera caçambas de 2,5 até 8,5m³
ELEKEIROZ - S.P.

TAMBÉM ESTAMOS NA QUÍMICA

**CONJUNTOS PARA COMBATE À INCÊNDIOS E DE
APOIO SOBRE VIATURAS**

KABÍ INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A



Av. Automóvel Clube, 5.205 - CEP 21370-541 - Rio - RJ - Tel.: (021) 481-3122 - Fax: (021) 481-2713

KABÍ PAULISTA DE EQUIPAMENTOS RODOVIÁRIOS LTDA.

Rua Quatá, 622 - Vila Palmáres, Santo André - SP - CEP 09061-380 - Tel./Fax: (011) 712-4299



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Utilidade Pública: Decreto nº 33.254, de 08.07.1953

Rua Alcindo Guanabara, 24/16º andar - 1601
Tel.: (021) 262-1837/Fax: (021) 262-6044
CEP 20031-130 - Rio de Janeiro - RJ

CONSELHO DIRETOR DA ABQ

Arno Gleisner, Carmen Lúcia Branquinho, David Tabak, Eduardo McMannis Torres, Léa Barbieri Zinner, Omar El Seoud, Paulo Celso Isolani

DIRETORIA DA ABQ

Harry Serruya (Presidente), Airton Marques da Silva (Vice-Presidente), Roberto Rodrigues Coelho (Diretor-Secretário), David Tabak (Diretor-Tesoureiro), Arikele Rodrigues Sucupira (Diretor de Eventos), Álvaro Crispino (Diretor de Educação e Difusão), Paulo Celso Isolani (Diretor de Intercâmbio Internacional), Eduardo McMannis Torres (Diretor de Projetos Especiais), Carmen Lúcia Branquinho (Secretária Executiva do Núcleo de Informação).

COMITÊ BRASILEIRO JUNTO À IUPAC

Carol H. Collins (Secretária Executiva), Carmen Lúcia Branquinho (Representante da ABQ)

COMITÊ JUNTO À FLAQ

Geraldo Vicenti (Representante da ABQ)

GERÊNCIA ADMINISTRATIVA E DE EVENTOS

Celso Augusto C. Fernandes

Publicação técnica e científica de química aplicada à Indústria. Circula desde fevereiro de 1932 nos setores de especialidades químicas, petroquímica, química fina, polímeros, plásticos, celulose, tintas e vernizes, combustíveis, fármacos, instrumentação científica, borracha, vidros, têxteis, biotecnologia, instrumentação analítica e outros.

FUNDADOR

Jayme da Nóbrega Santa Rosa

CONSELHO DE REDAÇÃO

Arikele Rodrigues Sucupira, Carlos Russo, Eloisa Biasotto Mano, Elisabeth E.C. Monteiro, Fernanda M.B. Coutinho, Hebe Helena Labarthe Martelli, Kurt Politzer, Otto Richard Gottlieb, Paulo José Duarte, Peter Rudolf Seidl, Roberto Rodrigues Coelho, Yiu Lau Lam

EDITOR

José S.T. Coutinho

COLABORADORES

Celso Augusto Fernandes
Wilson Milfont Jr.

SECRETARIA GERAL

Itália Caldas Fernandes

CONTABILIDADE

Miguel Dawdman

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA, FOTOLITOS E IMPRESSÃO

Editora Gráfica Serrana - Tel.: (0242) 37-0055

REGISTRO NO INPI/MIC - 812.307.984

ISSN - 0370-69X

TIRAGEM - 5.000 exemplares

CIRCULAÇÃO - Bimestral

ASSINATURAS (6 números)

Brasil: R\$ 30,00 - Exterior: US\$ 50,00

REDAÇÃO, PUBLICIDADE E ADMINISTRAÇÃO

Rua Alcindo Guanabara, 24 Cj. 1601

CEP 20031-130 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Tel.: (021) 262-1837 - Fax: (021) 262-6044



Índice

- **XXXVII Congresso Brasileiro de Química** 3
- **Revisão sobre clorofluorocarbonetos e suas aplicações em catálise** 8
- **3ª Olimpíada Íbero-Americana de Química** 17

SEÇÕES

ACONTECENDO	2
EMPRESAS	27
PROCESSOS, PRODUTOS, SERVIÇOS	28
AGENDA	3ª capa

Impresso em Janeiro de 1998

Capa: Laboratório da Escola Técnica Federal de Química - RJ

Cortesia: Escola Técnica Federal de Química - RJ

Arte: José S.T. Coutinho

Dow Corning inaugura laboratório de aplicações de silicone

A Dow Corning, líder mundial do mercado de silicones, inaugura o primeiro laboratório de aplicações de silicone da América do Sul, na cidade de Hortolândia, interior de São Paulo. Foram investidos mais de R\$ 1,5 milhão na construção e aquisição da sofisticada aparelhagem que equipa o laboratório, que tem como missão facilitar a busca de novas formas de aplicação tecnológica do silicone e seus derivados e, assim, atender com mais agilidade as necessidades de todos os mercados da região.

Com áreas especializadas em setores como têxtil, cosmético, automotiva, construção e outros, o **Laboratório de Aplicações da América do Sul** permite a reprodução das mesmas condições ambientais e de maquinário utilizados pelo cliente na fabricação de seus produtos. O resultado deste pioneirismo é um ganho expressivo de agilidade na solução de eventuais problemas. O **Laboratório de Aplicações da América do Sul** possui 17 escritórios para a equipe de pesquisa e desenvolvimento - engenheiros, químicos e técnicos. (PR)

Rhodia investe na produção de silicas granuladas

A Rhodia, empresa do Grupo Rhône-Poulenc. Está colocando hoje (04/4) em operação a última etapa da ampliação de sua unidade de silicas precipitadas localizada no conjunto industrial de Paulínia (SP). Nessa ampliação, feita em duas etapas, a Rhodia investiu US\$ 14 milhões em equipamentos, máquinas e obras de construção civil, dobrando a sua capacidade de granulação, reforçando o portfólio de produtos e elevando a produção total de silicas em 20%, saltando de 30 mil para 36 mil toneladas/ano. Deste total, 25% da produção será destinada à exportação. (PR)

Estudantes da Unicamp ganham prêmio RHODIA/ABEQ 97

As estudantes Ana Cristina Remigio de Oliveira Leite e Liliana Zanelli de



Laboratório de aplicações de silicone da Dow Corning.

Oliveira Martins, da Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp - são as vencedoras da versão 97 do prêmio Rhodia-Abeq de Engenharia Química - um concurso em nível nacional para estudantes de engenharia química.

O prêmio, já na sexta versão, consiste na apresentação de respostas para um projeto proposto por uma comissão técnica especialmente designada para essa finalidade. Participaram neste ano um total de 506 estudantes, alunos de 39 instituições de ensino, distribuídas por 14 estados. O prêmio distribui um total de R\$ 5.000,00. As primeiras colocadas receberam R\$ 2.500,00; os segundos colocados, Susana Ossada e Elcio T. Shoda, receberão R\$ 1.500,00; e os terceiros colocados Adão de Mattos Coelho, Evaristo Lemos Bernardes e Romeu Gonçalves P. Filho, receberão R\$ 1.000,00. Todos os vencedores de 97 são alunos da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp. (PR)

Bayer lança Pólo Industrial

O Estado do Rio de Janeiro ganhará mais um pólo industrial. Em setembro de 1997 foi feito o lançamento da pedra fundamental da fábrica de gases da alemã Messer, um projeto de US\$ 40 milhões que será instalado dentro da fábrica da Bayer no município de Belford Roxo, na Baixada Fluminense.

Segundo Axel Schaefer, diretor executivo da Bayer do Brasil, a

unidade é a primeira do futuro pólo que a empresa alemã pretende instalar num terreno de 200 mil metros quadrados, ao lado de sua fábrica. A Bayer fornecerá aos interessados todas as facilidades que já instalou na região: telefonia, ar condicionado, segurança, transmissão de dados e terreno. Em troca as empresas terão que dividir com a Bayer os custos para manter a área.

A Bayer deverá investir R\$ 15 milhões para preparar a área e receber as novas empresas. O novo pólo deverá ficar pronto em três anos. (JB)

Workshop sobre Análise Térmica e Calorimetria / Fundação da ABRATEC

Em setembro de 1997, realizou-se no Instituto de Química da Universidade de São Paulo, o **I Workshop sobre Análise Térmica e Calorimetria**; promovido pela ABRATEC. Estiveram presentes 84 profissionais das áreas acadêmica e industrial.

Neste mesmo encontro foi realizada a Assembléia Geral de fundação da **Associação Brasileira de Análise Térmica e Calorimetria - ABRATEC**. Foi eleita uma Diretoria provisória e foi aprovado os estatutos da ABRATEC, que tem sede na Rua Alterosa nº 111, na cidade de Alfenas (MG).

A ABRATEC possui uma *home page* na *Internet*: <http://www.abratec.com.br>, onde pode ser feito pedidos de filiação de sócio. Para maiores informações há também o e-mail: abratec@abratec.com.br. (PR)

XXXVII Congresso Brasileiro de Química

"A Química no 3º Milênio"

José S.T. Coutinho*

Com o tema "A Química no 3º Milênio", a cidade de Natal concentrou as atenções da comunidade química brasileira. De 28 de setembro a 03 de outubro de 1997 foi realizado no Centro de Convenções de Natal o XXXVII Congresso Brasileiro de Química. Este acontecimento já faz parte do calendário nacional de eventos relacionados à química, sendo considerado um dos mais importantes, principalmente no meio acadêmico, devido à grande afluência de estudantes.

Cerca de 1500 congressistas, incluindo engenheiros químicos, químicos industriais, pesquisadores, professores, técnicos e muitos estudantes, tiveram acesso aos seguintes eventos:

- X Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química
- V Maratona Científica em Química
- Encontro de Análise Térmica e Calorimetria
- VII Semana de Engenharia Química
- III Encontro Nacional de Química Industrial
- Simpósio de Corrosão
- Simpósio de Química Ambiental
- Simpósio de Química dos Lantanídeos e Actinídeos
- Simpósio de Materiais
- Expoquímica - 97

Além do nível dos trabalhos, a boa organização do congresso muito contribuiu para o sucesso do mesmo. As instalações do Centro de Convenções de Natal, com salas amplas e confortáveis permitiram a realização simultânea de diversas atividades que atenderam aos diferentes interesses dos participantes.

A cidade de Natal, com seus 600 mil habitantes, está de parabéns não só por ter sediado pela primei-

guintes convidados, da esquerda para direita: Dr. Humberto Conrado Duarte - Chefe do Departamento de Química, Dr. José Alzamir Pereira - Diretor do Centro de Ciências Exatas e da Terra, Dr. Marcos Guerra - Representante da FIERN, Dra. Iracema Miranda da Silveira - Presidente da Fundação Meio Ambiente (Representante da Prefeitura de Natal), Profa. Léia Barbieri Zinner - Presidente do Congresso, Dr.

Eduardo Mc-Mannis Torres - Presidente da ABQ-Nacional, Dr. José Ivonildo Rego - Reitor da Universidade Regional do RN, Profa. Dulce Maria de Araújo Melo - Presidente da ABQ Regional - Rio Grande do Norte, Dr. José Eduardo Moura - Representante do Governador e Secretário de Turismo, Dr. Hênio Nor-mando de Souza Melo - Presidente do



Mesa de abertura (da esq. para direita) Dr. Humberto C. Duarte, Dr. José A. Pereira, Dr. Marcos Guerra, Dra. Iracema M. Silveira, Profa. Léa B. Zinner, Dr. Eduardo M. Torres, Dr. José I. Rego, Profa. Dulce M.A. Melo, Dr. José E. Moura, Dr. Hênio N. Souza.

ra vez e com sucesso o Congresso Brasileiro de Química mas também por ter proporcionado aos seus ilustres visitantes, um dos melhores programas turísticos do Nordeste.

SOLENIIDADES DE ABERTURA

A sessão inaugural teve lugar no Auditório Lavoisier Maia no Centro de Convenções e a mesa de abertura foi composta pelos se-

CRQ. Após um breve pronunciamento de alguns membros da mesa o congresso foi considerado oficialmente aberto.

Seguindo a programação o Madrigal da UFRN fez uma apresentação de canto e ao final da mesma os congressistas foram convidados a participar de um coquetel de confraternização no Pirâmide Palace Hotel, patrocinado pela ABQ - Regional Rio Grande do Norte.

(*)Engenheiro Químico Editor da RQI

POGRAMAÇÃO DO CONGRESSO

No congresso foram apresentadas 18 conferências (3 internacionais), ministrados 33 cursos com 955 alunos inscritos e foram realizadas 4 mesas-redondas. Houve 600 trabalhos inscritos, sendo 505 selecionados para apresentação sob a forma de posters. Entre esses, 89 eram da X Jornada.

As 4 mesas-redondas: **"O Ensino da Química"**, **"A Qualidade e disponibilidade Futura dos Recursos Hídricos que abastecem Natal"**, **"Perfil do Engenheiro Químico no 3º milênio"**, e **"Análise Térmica e a Integração Universidade / Indústria e a Criação da ABRATEC"**, foram bastante concorridas. Tiveram destaque especial: **"O Ensino da Química"**, com os debatedores, Álvaro Crispino (CECIERJ), Adelaide Viveiros (UFBA) e Franklin Nelson da Cruz (UFRN) e o mediador Luiz Seixas das Neves (UFRN) e **"Perfil do Engenheiro Químico no 3º milênio"** com os debatedores J. Wellington Paiva (Petrobrás) e Carlos Edson Lopes (UFPE) e a mediadora Gorete Ribeiro Macedo (DEQ-UFRN). Das 15 conferências nacionais, três tiveram uma grande audiência. A primeira dessas, **"A Química no 3º milênio"**, proferida pelo **Prof. Paulo Sérgio Santos** (IQ-USP) enfatizou



Prof. Martin Schmal:
"Catálise Ambiental"

que os avanços ocorridos em diversas áreas da Química, particularmente ao longo das últimas duas décadas, permitiu prever um papel cada vez mais central dessa ciência. A Química Supra Molecular, a Química na escala nanométrica e subnanométrica, a Biotecnologia, a Dinâmica Química na escala de femtosegundos são apenas alguns dos avanços fantásticos cujas aplicações estão ainda por realizar. Assim o 3º milênio é mais promissor do que nunca para a Química. Afirmou que paradoxalmente, nunca o desinteresse por esta ciência foi tão grande, como prova a dificuldade crescente em atrair jovens de talento para esta área do conhecimento.

A segunda conferência a despertar grande interesse foi **"Aspectos Econômicos da Corrosão"**, onde o **Prof. Vicente Gentil** (EQ-UFRJ) procurou ressaltar a importância econômica da corrosão, destacando casos reais ocorridos em diferentes setores de atividades, evidenciando, não somente os custos diretos mas também, os indiretos, resultantes dos processos corrosivos.

A terceira conferência mais frequentada foi **"Catálise Ambiental"** proferida pelo **Prof. Martin Schmal** (EQ-COPPE/UFRJ). O Prof. Schmal salientou que a eliminação de compostos de NO_x por redução por CO e CH₄ ou H₂ é uma das principais metas na catálise ambiental. Comentou que desde que Iwamoto descobriu o catalisador de Cu/ZSM5 para redução de NO_x, muitos outros trabalhos apareceram, com o objetivo esclarecer a eficiência da seletividade e a natureza dos sítios ativos. No entanto, a sua estabilidade ainda não foi bem sucedida.

O objetivo de sua palestra foi mostrar algumas características desses catalisadores e verificar os efeitos de venenos e promotores, em



Prof. Vicente Gentil:
"Aspectos Econômicos da Corrosão".

particular recentes descobertas sobre o efeito de enxofre, de compostos oxigenados em condições reais de uso. Pretendeu-se também mostrar o potencial de novos catalisadores para o uso em unidades industriais que expelem grandes quantidades de NO_x, bem como uma avaliação da atual situação no país em termos de catálise ambiental.

Convidados do exterior

Um dos pontos altos do congresso residiu, como sempre, nas apresentações de especialistas convidados do exterior, que apresentaram palestras sobre temas de suas áreas de pesquisa e atuação profissional. O **Prof. Paul Hagenmuller** (Université Bordeaux, França) falou sobre **"New up to date perspectives in Solid State Chemistry"**. A **Profa. Gabriella Bombieri** (Universidade Milão/CNR) discorreu sobre **"Analogies and Differences along the Ln (DOTA) Series of Complexes of possible use as probe for Biomolecules"**. O **Prof. Pierre Porcher** (CNRS) apresentou a palestra **"Semi-Empirical Simulation of the transition Elements Energy Levels Schemes"**.

X Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química - 3º Grau

Trabalhos de ótimo nível marcaram a Jornada deste ano, que contou com a participação de 89 inscritos.

Fernando J.S. Oliveira do Departamento de Química Fundamental da UFPE, foi o primeiro colocado e recebeu o prêmio de R\$ 1.000 patrocinado pela Union Carbide do Brasil. O prêmio foi entregue pela Dra. Iris Adélia de Andrade Silva - Coordenadora de Recursos Humanos da Union Carbide de Recife (Tabela 1).

Tabela 1 - Vencedores da X Jornada Brasileira		
Classificação	Candidato	Título de Trabalho
1º	Fernando J.S. Oliveira (UFPE)	Síntese de N-arilideno e N-2-Tienilideno-4-Ftalimidoanilinas
2º	Diana Rodrigues Guerra (UFC)	Estudo comparativo de duas metodologias de obtenção e caracterização de argilas
3º	Arnoude de Freitas M. Júnior (UFC)	Estudo da Influência de uma membrana seletiva de cátions na eletro deposição de ligas amorfas contendo cromo
4º	Renata T. Yoshinaga (Univ. Fed. De Uberlândia)	Estudo da mistura $RUO_2 + CO_3O_4$ por meio da medida do ponto de carga zero
5º	Erika P. Marinho (UFRN)	Complexos de picratos de lantanídeos e a 2-azaciclononano: Determinação de estrutura por difração de Raio X de monocristal e estudo térmico



Dra. Iris A.A. Silva (U. Carbide) premiando Fernando J.S. Oliveira.

V Maratona Científica em Química - 2º Grau

A Maratona manteve o mesmo sucesso dos congressos anteriores. Foram premiados os cinco melhores trabalhos conforme mostrado em destaque ao longo do texto. (Tabela 2)

Tabela 2 - Vencedores da V Maratona de Química	
Classificados	Candidatos
1º	Patrícia Helena C. Nunes (ETFQ-RJ)
2º	Gustavo Martins dos Santos (Colégio Christus-CE)
3º	Guilherme J. Ferraioli (Liceu Albert Einstein-SP)
4º	Francisco O.T. Júnior (Organização Educacional Farias Brito-Anexo Odilon Braveza - CE)
5º	Aline Falean A. Magalhães (Instituto Brasil - RN)

muitos eventos tinham os seus horários coincidentes.

Em Natal, foi mantido com sucesso o equilíbrio entre quantidade, qualidade e tempo.

O alto nível do congresso e o sucesso alcançado junto aos participantes recompensaram o trabalho de todas as equipes envolvidas, que somaram esforços com o objetivo de consolidar a imagem da Associação Brasileira de Química. Um ponto que merece ser citado foi a grande atividade

ORGANIZAÇÃO DO CONGRESSO

Um dos pontos altos da organização do congresso foi, sem sombra de dúvida, a programação dos eventos. Foi organizado de tal modo que os congressistas podiam assistir vários eventos no mesmo dia, conforme a sua preferência pessoal.

Em congressos anteriores, a preocupação de oferecer uma quantidade muito grande de eventos, em apenas uma semana de congresso, deixou muitos congressistas frustrados, pois

da equipe da secretaria, que sempre atendia aos congressistas com presteza e o tradicional sorriso característico dos Natalenses. No final da reportagem é mostrado em destaque a relação das entidades que tornaram possíveis a realização do congresso, bem como uma mensagem de agradecimento da Profa. Léa Barbieri Zinner - Presidente do Congresso e da Profa. Dulce Maria de Araújo Melo - Presidente da ABQ - Regional Rio Grande do Norte e da Comissão Científica do Congresso.



Equipe da Secretaria. Ao fundo, José Mendes Pinheiro Filho.

Profa. Zelma R. da Silva, Profa. Léa Barbieri Zinner, Prof. Harry Serruya, Profa. Dulce Maria de A. Melo, Profa. Tereza Neuma C. Dantas e Profa. Maria da Graça.

Após a cerimônia de encerramento, a mesa foi desfeita e uma nova foi formada para dar início a Assembléia Geral da Associação Brasileira de Química. A mesa da assembléia contou com as seguintes pessoas (da esquerda para direita): Profa. Cláudia A. Zini - Secretária, Prof. Harry Serruya - Presidente da ABQ, Dr. Eduardo M. Torres - Membro de Conselho Diretor de ABQ e Prof. Airton Marques da Silva - Vice-Presidente da ABQ. Os membros da mesa acima relacionados foram empossados nos seus respectivos cargos para o período de 98/99.

ENCERRAMENTO DO CONGRESSO

Como de praxe, o último evento do congresso foi a cerimônia de premiação da Jornada e da Maratona que ocorreu logo após a composição da mesa de encerramento. Após os discursos de agradecimentos a Profa. Léa Barbieri Zinner fez uma rápida avaliação do congresso.

A mesa de encerramento contou com a presença das seguintes pessoas (da esquerda para a direita): Profa. Célia Maria O. da Costa,



Mesa de encerramento (da esquerda para direita)

Profa. Célia M.O. Costa, Profa. Zelma R. Silva, Profa. Léa B. Zinner, Prof. Harry Serruya, Profa. Dulce M.A. Melo, Profa. Tereza N.C. Dantas e Profa. Maria da Graça.



Mesa da Assembléia (da esq. para direita)

Profa. Cláudia A. Zini, Prof. Harry Serruya, Dr. Eduardo M. Torres, Prof. Airton M. Silva.

Realização:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Apoio:

ABQ/SP
 CCET/UFRN
 CRQ-IV Região
 DQ/UFRN
 IQ/USP
 PAAE/UFRN
 PPPg/UFRN
 SECRETARIA DE
 TURISMO/RN
 TV PONTA NEGRA
 VARIAN

Patrocínio:

CAPES
 CNPq
 FAPESP
 FINEP
 SENAI-NACIONAL
 SINC DO BRASIL
 UFRN
 UNION CARBIDE

Colaboração:

ÁGUA MINERAL SANTA
 MARIA
 BANCO DO BRASIL
 CAFÉ SANTA CLARA
 CAIXA ECONÔMICA
 FEDERAL
 COCA-COLA
 COOPERATIVA CULTURAL
 E UNIVERSITÁRIA DO RN
 DOCELÂNDIA
 LABOQUÍMICA
 MADRIGAL DA UFRN

Agradecimentos

Gostaríamos inicialmente de agradecer a todos os que tornaram possível a organização e realização deste evento. Merecem destaque coordenadores e membros das diversas comissões, conferencistas, professores de cursos, demais figurantes do programa, autores dos trabalhos científicos, agências de fomento, entidades de classe, a UFRN e suas várias unidades especialmente o DQ e a USP através do Instituto de Química, os expositores, estudantes que auxiliaram na "Internet", buscando alojamento, atuando como monitores, funcionários e demais membros da equipe.

Ao elaborarmos a programação (elenco de conferências, cursos, mesas-redondas, simpósios etc.) procuramos levar em conta o tema do congresso e a diversidade dos congressistas, provenientes de universidades, instituições de pesquisa e empresas. Procuramos também incrementar o interesse dos alunos do 2º grau pela química e do 3º grau pela pesquisa científica. Assim sendo teremos a V Maratona Científica em Química e a X Jornada de Iniciação Científica em Química.

Agradecemos o interesse e a confiança dos congressistas inscritos, almejando que sua participação nas atividades do congresso seja proveitosa, e, que, contribua para o seu desenvolvimento profissional e o desenvolvimento da Química de maneira geral.

Acima de tudo, agradecemos a Deus, pela perseverança e pela fé, herdadas, intrinsecamente, por sua Vontade, as quais, catalisadas pelo amor, fazem com que mais este esforço do trabalho humano, notadamente na área da química não venha a ser o fim mas o meio de chegarmos a ser substância perfeita.

Léa Barbieri Zinner

Dulce M. Araújo Melo

Revisão sobre clorofluorocarbonetos e suas aplicações em catálise

André L.D. Ramos¹
Donato A.G. Aranha¹
Martin Schmal²

Uma abordagem sobre as aplicações tradicionais dos clorofluorocarbonetos (CFCs) na indústria química, as suas restrições ambientais, a política de restrição ao uso destes compostos, as novas substâncias alternativas para estas aplicações e as dificuldades em viabilizar o uso destas alternativas.

INTRODUÇÃO

Síntese

Os clorofluorocarbonetos (CFCs) são compostos químicos cuja molécula contém, além de átomos de carbono e hidrogênio, átomos de cloro e flúor. Sua aplicação na indústria química vem de longa data. Em 1890, Swartz [1] descobriu a formação da ligação carbono-flúor a partir de ligações carbono-cloro ativadas (proveniente de olefinas), usando fluoreto de antimônio (SbF_3) como catalisador. Posteriormente, os mesmos autores utilizaram pentacloroeto de antimônio como aditivo (carreador de flúor), estendendo a reação para uma série de clorocarbonetos.

Em 1931', uma associação da Du Pont e General Motors desenvolveu o processo de formação de CFCs refrigerantes (substituindo os inflamáveis SO_2 e amônia), a partir de CCl_4 e pentahaleto de antimônio. A partir daí, uma série de rotas e aplicações foram sendo descobertas. Em 1948, A du Pont inicia a produção de CFCs no Brasil. As propriedades únicas dos CFCs fizeram estes compostos dominarem o mercado dentro das suas aplicações em um curto espaço de tempo, levando ao quadro de 1988, quando 520 mil toneladas de CFCs foram consumidos no mundo.

Propriedades e aplicações

Suas maiores vantagens que o tornam viáveis para o uso na indústria química são:

- Não-toxidez
- Não-inflamabilidade
- Grande estabilidade e inércia
- Excelentes propriedades térmicas
- Alta eficiência energética
- Baixo custo
- Produção em etapa única

As maiores aplicações destes compostos na indústria são:

- Gás refrigerante (refrigeração doméstica, industrial e automobilística e preservação de remédios)

- Agente expander de espuma (principalmente para poliestireno e poliuretano)

- Solvente industrial
- Propelente de aerosóis e inaladores

- Agente de limpeza (metais, instrumentação médica, componentes eletrônicos)

- Intermediário químico para produção de compostos fluorados (principalmente olefinas)

- Outras (fluido dielétrico, líquidos inertes, extintor de fogo, etc.).

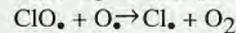
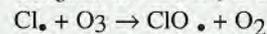
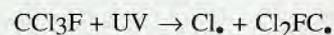
Efeitos ambientais

Após 50 anos de uso, por volta da década de 70, o mundo começa a descobrir os danos ambientais causados pelos CFCs. Em 1971,

Loverlock [2] mostrou que os CFCs estão se acumulando na atmosfera. Em 1974, Molina e Rowland [3] relacionaram a destruição da camada de ozônio com os CFCs. Tal fato lhes rendeu o prêmio Nobel de Química em 1995. Diversos estudos foram feitos evidenciando a destruição da camada de ozônio, principalmente sobre o continente Antártico.

Os CFCs atuam neste processo de destruição permitindo a passagem dos perigosos raios UV-B emitidos pelo sol, que são cancerígenos. A molécula de CFC, por ser estável, não é destruída na troposfera, difundindo-se gradualmente para a estratosfera. Nesta camada, ocorre a sua destruição, provocada pela fotólise do CFC, promovida pela radiação solar ultravioleta de baixo comprimento de onda, liberando átomos de cloro que causam a destruição. Um átomo de cloro pode destruir milhares de moléculas de ozônio.

O ciclo de reações abaixo representa o processo de destruição [4]:



Além da destruição da camada de ozônio, os CFCs também contribuiriam para o aquecimento global da Terra, o chamado efeito estufa, embora de forma pouco acentuada.

A partir da descoberta destes danos ambientais causados pelos CFCs, vários encontros foram re-

alizados no sentido de cessar a produção de CFCs. Em 1987, é assinado o Protocolo de Montreal, que decide por um corte de 50% da produção de CFCs até o ano de 1998 (incluindo os compostos de bromo). Mas a partir da descoberta de novos buracos na camada de ozônio no painel de tendências da NASA [5], em 1988, este Protocolo é estreitado em Londres (1990), exigindo uma parada total na produção de CFCs até o ano 2000 nos países desenvolvidos e até o ano de 2010 nos países em desenvolvimento.

Na década de 90, novas descobertas foram feitas, como dados da estratosfera indicando a aceleração da destruição da camada de ozônio, o que fez com que várias indústrias produtoras de CFCs avançassem as suas pesquisas no sentido de cessar a produção até o ano de 1996. Neste ano, os países desenvolvidos conseguem este objetivo, cessando a produção de CFCs para a venda. Mas algumas fábricas em países subdesenvolvidos permanecem produzindo estes compostos (inclusive no Brasil).

Objetivo

O objetivo deste trabalho é mostrar as aplicações tradicionais dos cloro fluorocarbonetos (CFCs) na indústria química, as suas sérias restrições ambientais, a política de restrição ao uso destes compostos, as novas substâncias alternativas para estas aplicações e as dificuldades em viabilizar o uso destas alternativas.

Dentre estas, destacarse-á os substitutos do Freon-12 (CCl_2F_2), como o Freon-32 (CH_2F_2), cuja rota de produção está sendo estudada no NUCAT/COPPE/UFRJ. Tal produto, apesar de ainda não ser utilizado industrialmente, possui grande potencial de substituição ao Freon-12 na área de refrigerantes,

pois o processo de produção, via hidrogenólise catalítica em fase gasosa, utiliza o próprio Freon-12 como matéria-prima, reduzindo os seus estoques (obtendo-se uma alta conversão e seletividade), além de possuir algumas características peculiares, como excelentes propriedades de resfriamento (principalmente baixo ponto de ebulição) e de proporcionar menor efeito de aquecimento global do que o HFC-134a, o atual substituto do Freon-12 na indústria de refrigerantes.

SUBSTITUIÇÃO DOS CFCs

A partir da descoberta de Molina e Rowland [3] dos danos ambientais causados pelos CFCs, concluiu-se que a emissão de CFCs teria que ser minimizada e, em último estágio, cessada. Assim, uma grande corrida da indústria química foi iniciada para desenvolver e comercializar produtos que substituíssem os CFCs aplicados na indústria, criando-se um mercado de compostos alternativos.

A Figura 1 fornece uma estimativa da reserva das substâncias destruidoras da camada de ozônio em 1992 [6]. Destas, 95% são CFCs, dos quais 85% são CFC-12 (refrigeração) e CFC-11 (espumas). A substituição destes dois CFCs passa, então, a ser prioridade.

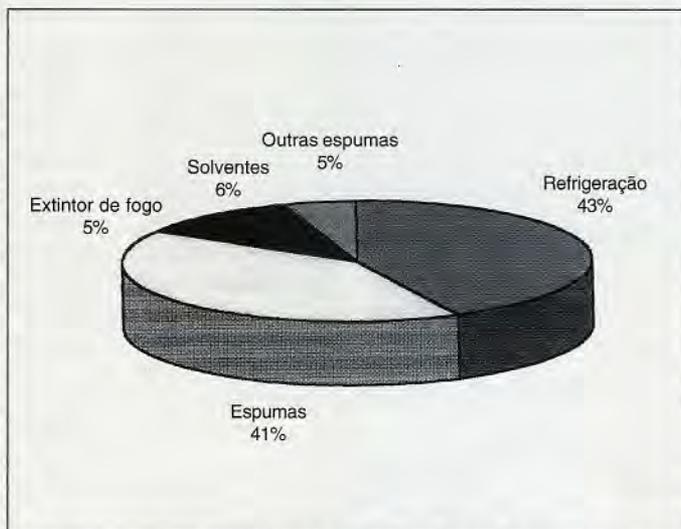


Figura 1 - Estimativa da reserva de substâncias destruidoras do ozônio [6]

Os substitutos devem apresentar, além das propriedades úteis dos CFCs:

- Menor tempo de retenção na atmosfera (de modo a serem degradados na troposfera e não serem nocivos à camada de ozônio na camada posterior, a estratosfera)

- Baixo potencial de aquecimento global

- Estabilidade térmica e química (para evitar decomposição na síntese e problemas de desativação do catalisador)

- Compatibilidade com o ozônio e com materiais de produção

- Boa eficiência energética

Propriedades de performance idênticas às do CFC original, a fim de que a substituição comercial e a produção destes se viabilizem (variações mínimas de propriedades podem causar grandes mudanças nos equipamentos de produção).

A eliminação total de cloro da molécula garantiria a não-destruição da camada de ozônio. A presença de átomos de hidrogênio na molécula facilitaria a degradação do CFC na troposfera, embora possa acarretar problemas de aquecimento global, como veremos adiante. De início, uma série de compostos, azeótropos e blends apresentaram-se como substitutos viáveis.

O uso de blends e azeótropos (misturas de mais de um CFC) minimiza as variações de performance entre o CFC corrente e seu substituto, sendo largamente utilizados comercialmente. Os substitutos que se apresentaram viáveis, em termos de segurança, performance e exigências ambientais, são os fluorocarbonetos (FCs), hidrocloro fluorocarbonetos (HCFCs) e os hidrofluorocarbonetos (HFCs). A produção destes compostos envolve processos catalíticos, geralmente fluoração de cloroalcanos ou hidrodecloração de CFCs em catalisadores metálicos,

Como pode se ver, a reação (a) produz, além do HCFC-133a, o HFC-134a, que é o produto final desejado. No entanto, ninguém conseguiu realizar esta reação com alta seletividade para HFC-134a (no máximo 20%). Isto tem a ver com limitações de equilíbrio termodinâmico. Assim, necessita-se de mais uma etapa reacional, que é a produção de HFC-134a a partir de HCFC-133a (rota 1).

Os catalisadores mais utilizados na reação (a) são óxidos de cromo não suportados [8] e sais de cromo suportados em carvão ativo ou alumina, pré-tratados com HF a altas temperaturas [9]. Usando-se um catalisador de fluoreto de cromo oxigenado, Ruh et al [10] conseguiram obter um rendimento de 3% de HFC-134a e 78% de HCFC-133a. Usando um catalisador de Cr(VI)/Al₂O₃, Sobolev [11] obteve um rendimento de 20% em HFC-134a e 50% de HCFC-133a.

A conversão do grupo -CH₂Cl em CH₂F (rota 1) é uma transformação difícil, requerendo um bom agente fluorinante e temperaturas de reação elevadas. Além disto, é fundamental um grande excesso de HF, a fim de se deslocar o equilíbrio da reação, representando cuidados operacionais e maiores gastos com reciclo de HF. A desativação do catalisador é um problema crítico, e ocorre geralmente via formação de coque decorrente de reações de eliminação de HF, formando olefinas. Ohsaka et al [12] sugerem o uso de catalisadores a base de óxido de cromo (fluorados ou não) com o uso de pequenas quantidades de ar na alimentação para aumentar a es-

tabilidade. Eles também sugerem o uso de gás cloro e oxigênio, que aumentam a vida útil do catalisador, mas provocam a cloração da molécula de HFC-133a, pois o óxido de cromo, em presença de O₂, pode oxidar o HCl a Cl₂ e H₂O, provocando a cloração. Estudos da Du Pont [13] sugerem uma variedade de metais suportados em fluoreto de alumínio ou alumina fluorinada, que não provocam oxidação do HCl.

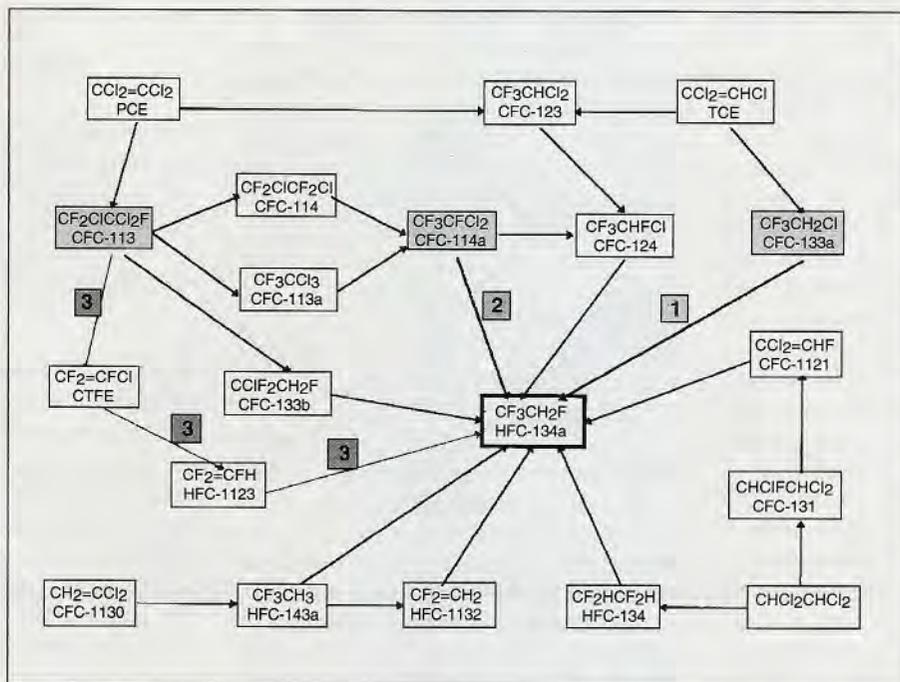
A rota 2 (a partir de CFC-114a) se justifica pela simplicidade da

feita com catalisadores de Pd/C [14, 16, 17].

Aliás, desde o início dos anos 60, metais nobres são utilizados para a hidrogenólise da ligação C-Cl, principalmente platina [18, 19] e paládio [14, 20-29]. Vários fatores influenciam a atividade, seletividade e estabilidade dos catalisadores de hidrodecloração, tais como o suporte, tamanho da partícula do metal, temperatura de redução e condições reacionais (temperatura, razão H₂/CFC, WHSV, etc.). Aliás, o problema de desati-

vação por formação de coque é crítico neste tipo de reação, requerendo, na maioria das vezes, excesso de hidrogênio na alimentação.

Gervasutti et al [14] obtiveram, para esta reação de obtenção do HFC-134a a partir do CFC-114a, uma seletividade maior que 90% para HFC-134a em detrimento à formação do produto de uma simples troca Cl-H, o H C F C - 1 2 4 (CF₃CHFCl), que também pode ser



nas condições de hidrogenólise. Koto et al [32] utilizaram carvão ativo como catalisador, necessitando de temperaturas maiores de reação (em torno de 400°C), e obtendo HCFC-124 e HFC-134a como produtos de reações sequenciais.

Karpinski et al [20], utilizando catalisadores de Pd/γ-Al₂O₃, obtiveram uma alta atividade e estabilidade com altas razões H₂/CFC, além de 85% de seletividade para HFC-114a. A variação de temperatura entre 100°C e 200°C não afetou muito a seletividade da reação. O aumento do tamanho da partícula do metal (variando-se a temperatura de redução) fez aumentar a atividade da reação, sugerindo que a reação de hidrodecloração requer um maior tamanho de partícula.

Ribeiro et al [33] realizaram um estudo fundamental desta reação com paládio policristalino como catalisador, no sentido de determinar a taxa de turnover (TOF) e o mecanismo da reação.

Os autores concluíram que o passo determinante da taxa de reação era a quimissorção não-dissociativa do CFC-114a na superfície do paládio, e que os produtos formados eram originários de rotas paralelas. Estas conclusões foram obtidas através da observação dos seguintes resultados:

- a) A seletividade da reação foi independente da conversão;
- b) A atividade da reação de hidrodecloração de uma molécula com menor número de átomos de cloro, o HCFC-124, que seria o intermediário natural se a reação fosse em série, é muito menor que a atividade com o CFC-114a. Estes resultados já haviam sido notados por Gervazutti et al [14].

A rota 3 (a partir do CFC-113) possui um certo interesse por utilizar como matéria-prima o CFC-113, um CFC largamente utilizado como agente de limpeza, mas que tem potencial de destruição da camada de ozônio, precisando ser eliminado. Além disto, os intermediários CTFE e CFC-1123 podem ser utilizados como monômeros do teflon, uma substância de grande utilidade industrial. Ichikawa et al [34] estudaram esta rota até a obtenção do CFC-1123, sem estudar a obtenção do HFC-134a a partir deste por adição de HF. São reações de hidrodecloração, com a perda de

portados em Al₂O₃, AlF₃, C, SiO₂, SiO₂-Al₂O₃, TiO₂ e ZrO₂. O uso de aditivos proporcionou altas seletividades a baixas temperaturas (247-327°C), chegando a 90% com o sistema Pd-Tl/C, atribuído à supressão da hidrodefluoração realizada pelo promotor. Os autores propõem um mecanismo em série para esta reação.

b) HFC-32

Outro substituto bastante pesquisado é o HFC-32 (CH₂F₂). Este substituto traz a vantagem de ter excelentes propriedades de resfriamento, como baixo ponto de ebulição (sendo indicado para aplicações de refrigeração a baixas temperaturas), de proporcionar menor efeito de aquecimento global do que o HFC-134a e de ser produzido a partir do CFC-12 (CCl₂F₂), reduzindo o estoque deste [26]. O seu processo de produção mais comum a

partir do CFC-12 é uma reação de hidrogenólise.

partir do CFC-12 é uma reação de hidrogenólise.

Henne [39] realizou esta reação em fase líquida, utilizando trifluoreto de antimônio como catalisador. Em fase vapor, Takayama [40] utilizou fluoreto de alumínio e também misturas de fluoreto de cromo e alumínio.

Coq et al [25] estudaram esta reação em negro de paládio e paládio suportado em alumina, grafite e AlF₃. Os principais produtos da reação foram CH₂F₂ e CH₄, sendo CHClF₂ o principal subproduto, além de CF₃Cl com o catalisador suportado em AlF₃ (ocorre fluoreção do Freon-12 neste suporte). As propriedades catalíticas permaneceram inalteradas no catali-

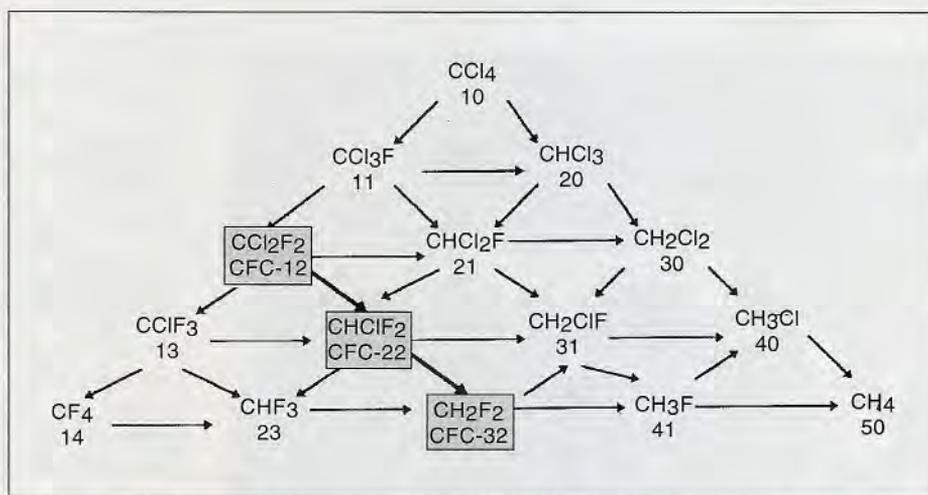
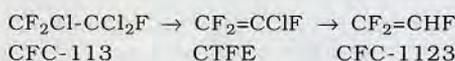


Figura 3 - Esquema reacional dos CFC's de 1 carbono. As setas em negrito representam a rota desejada [26]

uma molécula de HCl. Eis um esquema simplificado desta reação:



Estudos anteriores mostraram que obtém-se o CTFE seletivamente com o uso de carvão vegetal [35] e óxidos de níquel, cromo, ferro e manganês [36, 37] como catalisadores a altas temperaturas (427=527°C), mas a conversão CTFE → CFC-1123 fica prejudicada. O uso de metais nobres sem aditivos implica em baixa seletividade [38]. Eles utilizaram catalisadores a base de paládio contendo uma série de metais aditivos (Ag, Bi, Cd, Cu, Hg, In, Pb, Sn, Tl) su-

sador Pd/AlF₃, mas houve alteração de atividade e seletividade com o tempo em negro de paládio e nos catalisadores Pd/grafite e Pd/Al₂O₃, atribuída nos dois últimos à difusão de espécies de cloro e flúor para o seio das partículas de paládio e à transformação do suporte Al₂O₃ em AlF₃, respectivamente. O catalisador Pd/AlF₃ mostrou-se o mais seletivo no sentido de impedir a retirada de flúor da molécula, formando metano. Sua seletividade para HFC-32 foi de 90%. O catalisador suportado em grafite foi o que mais formou metano, apresentando seletividade de 56% para formação de HFC-32. Novamente, conforme alguns autores observaram em reações de hidrodecloração anteriores [14, 33], a reatividade de possíveis intermediários de um mecanismo em série (Ex: CHClF₂) é muito menor que a do CFC original, descartando este tipo de mecanismo. Os autores propuseram um mecanismo onde primeiro ocorre uma adsorção dissociativa do CCl₂F₂, perdendo-se um átomo de cloro e formando a espécie tipo carbeno CClF₂. Reações superficiais com perda de átomos de halogênio levariam à formação de CH₄, enquanto uma reação superficial em etapa única, formando a espécie CF₂ e uma subsequente dessorção, com incorporação de 2 átomos de hidrogênio, levariam à formação do produto desejado, o CH₂F₂ (HFC 32). Logo, a força de adsorção destas espécies tipo carbeno determina a seletividade da reação.

Em outro trabalho [24], os autores atribuíram a maior seletividade do catalisador suportado em AlF₃ a um efeito promotor devido a formação de espécies AlF_x (x < 3), que, devido à forte acidez de Lewis, torna os sítios de paládio eletro-deficientes, o que favorece a dessorção da espécie CF₂, aumentando a seletividade para o CH₂F₂.

Outro grupo de Catalise que estuda esta reação é o de Wiersna et al [26-29], trabalhando sempre com catalisadores de paládio suportados em carvão ativo. Os autores afir-

mam que uma planta de hidrogenólise baseada neste catalisador é técnica e economicamente viável. Eles verificaram uma ótima estabilidade do catalisador (sem desativação após 800 horas de operação) e uma seletividade constante para o HFC-32, entre 70 a 90%, em todas as faixas de conversão com diferentes condições reacionais [27]. Esta alta seletividade ocorre devido a retirada mais fácil de um átomo de cloro da molécula do que um átomo de flúor, devido a menor energia da ligação C-Cl. Tal reação é exotérmica, irreversível e a formação de metano é termodinamicamente favorecida. Uma reação indesejada é a troca cloro-flúor, proporcionada por impurezas de Al, Fe ou Cr presentes no catalisador, que atuam como catalisadores de Friedel-Crafts [26]. Esta reação pode ser evitada com um devido pré-tratamento do carvão ativado. Hidrocarbonetos maiores, como etano e propano, também são possíveis de serem formados.

Adicionalmente, o mesmo grupo verificou que tanto a estabilidade quanto a seletividade são fortemente afetadas pela razão de alimentação H₂/CFC-12. Há uma maior destivação para razões baixas, em torno de 2 (atribuído à desativação por formação de coque). Altas razões H₂/CFC-12 aumentam a conversão e seletividade para HFC-32, mas razões excessivamente altas (em torno de 20) geram sintetização das partículas de paládio. Assim, a melhor performance do catalisador, em termos globais (considerando-se conversão, seletividade e estabilidade), ocorre com maior razão H₂/CFC-12. A seletividade constante para metano contraria o mecanismo de Coq et al [25]. Os autores sugerem que o metano seria formado a partir de uma série de rotas paralelas que partiriam de uma adsorção dissociativa do CFC-12, mas com perda de átomo de flúor, ao invés de cloro. Estas duas formas de adsorção do CFC-12 dependeriam da razão H₂/CFC-12. A Figura 3 esquematiza o grande leque de reações possíveis neste sis-

tema. As setas em negrito indicam a rota almejada.

Em suma, após diversos sistemas testados, verificou-se que os catalisadores de paládio suportados (sobretudo sobre carvão ativado) são os mais ativos e seletivos nas reações de hidrodecloração de CFCs. Entretanto, a literatura carece de fundamentos cinéticos e catalíticos que expliquem a atuação do paládio nestes processos ou mesmo que correlacionem as caracterizações superficiais com os mecanismos de reação. Estudos neste sentido foram publicados recentemente [21, 22].

SITUAÇÃO ATUAL

Só para se ter uma idéia do custo de um programa de P&D deste porte, a Du Pont já gastou cerca de US\$ 300 milhões em P&D, e calcula em US\$ 1 bilhão o gasto total com um produto totalmente desenvolvido. Em menos de quatro anos, a Du Pont desenhou, construiu e partiu mais de 10 plantas-pilotos [30].

Dados toxicológicos estão sendo desenvolvidos com a colaboração de todas as empresas produtoras de CFCs. É o Programa de Testes Toxicológicos para as alternativas de CFCs (em inglês, Program for Alternative Fluorocarbon Toxicity Testing-PAFT). Tal programa é extremamente necessário no sentido de trazer procedimentos de operação e manuseio seguros. Existe um outro programa referente aos efeitos ambientais das alternativas dos CFCs e de seus produtos de degradação. É o AFEAS (Alternative Fluorocarbon Environmental Acceptability Study). Este programa é feito por 12 produtores de CFCs, e tem o gasto estimado de US\$ 6 milhões/3 anos. Ele é dividido em 5 categorias:

- Potencial para afetar o ozônio da troposfera
- Como o composto se degrada na atmosfera
- Potencial de degradação da alternativa e produtos de degradação no ar, água e solo
- Potencial para afetar o ozônio da estratosfera

e) Potencial de contribuição para o aquecimento global

Muitos destes programas estão em andamento no sentido de se atingir uma transição segura e rápida para os CFCs. A comunidade científica já concluiu que a rápida e bem-sucedida introdução dos HFCs e HCFCs resultará em níveis menores de cloro na estratosfera. Também é sabido que é necessário um programa mundial de eliminação de produção dos CFCs, pois estes se dispersam rapidamente na atmosfera, afetando todo o planeta, independentemente do local de emissão. Tal fato significa uma cooperação entre todos os países do mundo.

A Figura 4 mostra o efeito esperado de diferentes resoluções políticas e ambientais de diminuição da emissão de CFCs na quantidade de cloro na estratosfera [26]. Pode-se perceber como estas resoluções afetam esta quantidade, e também que novas formas de controle de emissões podem representar uma melhora ainda mais acentuada, diminuindo não só o tempo em que a concentração de cloro está acima dos níveis aceitáveis, mas também um tempo menor de chegada ao nível de efeito nulo (10 anos mais cedo).

Situação nos países subdesenvolvidos

Os países subdesenvolvidos eram responsáveis, em 1986, por cerca de 10% do consumo de CFCs, com um mercado crescente de 10% ao ano. Desde o Protocolo, seis plantas de CFCs foram partidas nestes países. Assim, deve haver uma pressão para estes países utilizarem as alternativas dos CFCs. Mas eles reutam em usar estes produtos, pois eles ainda são intermediários para

novos compostos, o que resultaria em gastos com duas transições. Além disto, o Protocolo de Montreal não prevê punições para quem deixar de cumprir o acordo. Sem contar que países como os Estados Unidos e Japão, apesar de terem desativado as fábricas de CFCs, levarão ainda muitos anos para consumir todo o estoque que acumularam destas substâncias ao longo das décadas. Para se ter uma idéia, o jornal O Globo, em 22 de setembro de 1995, publicou uma matéria onde se afirmava que os EUA têm estocados cerca de 70 milhões de quilos de CFCs. Isto sem contar os CFCs que ainda se difundem na troposfera para a estratosfera.

teiro na contenção dos CFCs levará ainda cerca de um século para que deixe de haver resquícios de cloro na atmosfera.

Situação no Brasil

Segundo Mário Molina, prêmio Nobel da Química de 1995, o Brasil é o terceiro país em desenvolvimento que mais agride a camada de ozônio, só perdendo para a Índia e para a China. Tal fato, segundo ele, pode ser comprovado pelos dados do Secretariado do Ozônio, divulgados periodicamente. Isto poderá acarretar, daqui a alguns anos, sérios prejuízos no comércio internacional para o país, devido a restrição de alguns países desenvolvidos na importação de produtos que contenham substâncias agressivas à camada de ozônio.

Getúlio Valverde Lacerda, coordenador do Prozon, discorda de Molina. Segundo ele, o Brasil é responsável por 2% das substâncias que afetam a camada de ozônio, incluindo aí não só os CFCs, mas também o brometo de metila, usado na agricultura,

e o Raylon, utilizado em extintores de incêndio. O Prozon é um comitê voltado para a proteção da camada de ozônio, integrado pelos ministérios da Indústria, Comércio e Turismo, Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente, Saúde, Agricultura, Relações Exteriores, Planejamento e Orçamento e por 12 entidades de classes empresariais. Formado em 1995, por um decreto do presidente Fernando Henrique Cardoso, esse comitê interministerial é responsável pelo gerenciamento do Programa Brasileiro de Eliminação da Produção e do Consumo das Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio - PBCO - criado a partir do Protocolo de Montreal. O PBCO repassará recursos à indústria para que sejam feitas al-

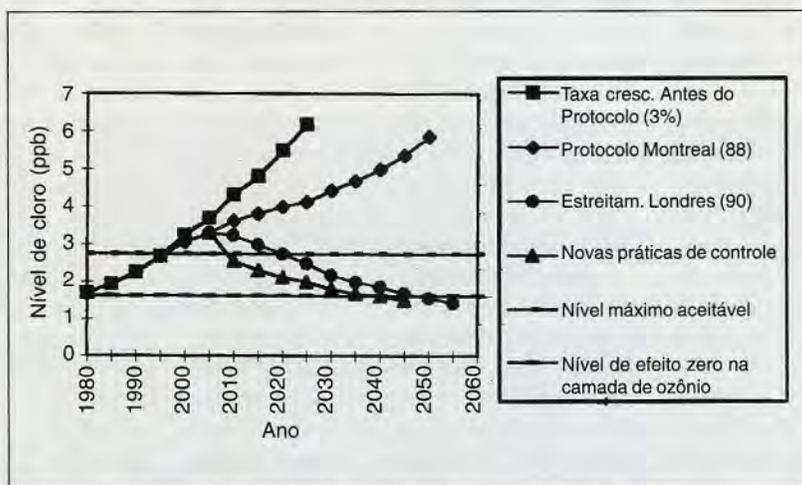


Figura 4 - Cenário do nível de cloro na estratosfera de acordo com a política de emissão de CFCs [26].

“O próprio Protocolo de Montreal reconhece que os países mais prejudicados pela produção e o consumo de CFCs são os países em desenvolvimento, tanto que estimulou um prazo maior para que as nações como o Brasil possam substituí-los”, constata o físico Volker Kirchoff [30], diretor do Laboratório de Ozônio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-Inpe - Em São José dos Campos (SP). Segundo ele, a responsabilidade dos países do Terceiro Mundo no buraco da camada de ozônio é muito pequena, comparada a das grandes potências. Kirchoff observa que, apesar de todos os esforços que venham a ser feitos pelo mundo in-

terações necessárias aos equipamentos que até hoje funcionam à base de CFCs. O governo brasileiro comprometeu-se a fazer as alterações para a eliminação da produção e consumo de CFCs até o fim do ano 2000, antecipando-se em 10 anos ao prazo estipulado pelo Protocolo de Montreal. Foram previstos investimentos na ordem de US\$ 800 milhões, mas Valverde acredita que esta estimativa está bem acima do que será realmente gasto. "Com todas as alterações, e mais o treinamento de técnicos em todo o país, para se adaptarem à nova realidade dos sistemas de refrigeração, iremos movimentar cerca de US\$ 250 milhões. Até o momento, já foram liberados US\$ 38 milhões para projetos que representam 35% da eliminação de substâncias que agredem à camada de ozônio no país", conta.

Um dos desafios do Prozon é o que fazer com os aparelhos e peças que contém CFCs e que poderão ser adquiridos até a data limite para o encerramento da produção e consumo desses gases. O ideal seria achar substitutos que sejam também adaptáveis aos aparelhos atuais.

A única empresa que ainda produz CFCs no Brasil é a Du Pont, em sua unidade de fluorquímicos de Barra Mansa (RJ). Tal unidade é a única do mundo onde a empresa ainda produz CFCs, produzindo cerca de 9 mil toneladas por ano (principalmente Freon-12 e CFCs para sprays de uso medicinal), já sendo desativadas as fábricas no Japão, EUA, Canadá, Holanda e Argentina. A empresa, desde o início da década de 90, fabrica um produto transitório para a substituição do CFC, o HCFC-22, destinado à refrigeração doméstica e comercial. Segundo o gerente de Marketing, Luiz Sagula, tal produto é só uma alternativa encontrada enquanto não se produz aqui os produtos da linha Sulva, que traz os gases substitutos dos CFCs e que já é fabricado em todo o resto do mundo. Tal linha também é estudada para substituição de CFCs utilizados em sprays de uso medicinal. De acordo com o engenheiro

mecânico Virgílio Paes, o índice de substituição dos CFCs no Brasil ainda é lento, principalmente na área medicinal. Ele diz que a intenção da empresa é de interromper a produção de CFCs ainda em 1997, mas, no entanto, existe uma grande demanda desse tipo de produto em toda a América Latina.

Uma das empresas farmacêuticas que dependem dos CFCs produzidos pela Du Pont para a formulação de alguns de seus produtos é a Glaxo Wellcome. Segundo Marcos Chame, gerente de materiais da empresa no Brasil, estes produtos tem mais de 25 anos de tradição na área de problemas respiratórios, mas a matriz na Inglaterra já estuda formas de substituir estes CFCs utilizados nestes produtos. E que, apesar do prazo do Protocolo de Montreal de uso de CFCs seja até o ano 2010, ele acredita que, em três anos, encontre-se os substitutos.

A Hoechst também produzia cloro fluorocarbonetos em sua fábrica de Suzano (SP), mas encerrou esta atividade em dezembro de 1994. Depois de encerrado a produção, esta empresa chegou a investir na produção do HFC-134a (substituto do Freon-12 na indústria de refrigeração), mas, ao avaliar que a transição dos CFCs seria gradual, a empresa optou por vender toda a sua produção mundial de fluorquímicos para a Solvay, em julho de 1996.

CONCLUSÃO

Conforme foi visto, os cloro fluorocarbonetos exerceram um papel de destaque na indústria química durante o século XX, possuindo propriedades de desempenho até então nunca vistas. A descoberta dos danos ambientais provocados por estas substâncias foi de extrema importância para a sociedade, rendendo até um Prêmio Nobel da Química em 1995. A partir deste fato, formou-se uma grande lacuna na indústria química: como substituir estes CFCs em aplicações tão importantes e essenciais?

O desenvolvimento comercial de substitutos para os CFCs é extre-

mamente excitante e importante para a nossa sociedade. Suficientes quantidades destes substitutos estão disponíveis para testes de aplicação e desenvolvimento comercial. Ainda há muito a se desenvolver em termos de inovações e melhor entendimento destes processos. Desde que a toxidez, aceitação dos consumidores e política de emissão não impeçam a introdução de alternativas, uma eliminação total do uso de CFCs, segundo as provisões do Protocolo de Montreal, é extremamente viável. Assim, consegue-se aliar o progresso da sociedade com a preservação da natureza e o bem estar da população, meta sempre desejada mas nem sempre cumprida pela indústria química.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Swartz, F. *Bull. Acad. Roy, Belg.* 24, 309 (1892).
- [2] Lovelock, J.E.. *Nature (London)* 230, 379 (1971).
- [3] Molina, M.J.; Rowland, F.S. *Nature (London)* 249, 810 (1974).
- [4] Manzer, L.E.; Rao, V.N.M. *Advances in Catalysis* 39, 329-350 (1993).
- [5] World Meteorological Organization (WMN) (1988) Report of the Ozone Trends Panel, Report N° 18.
- [6] United Nations Environment Programme; *Report of the Ad-hoc Technical advisory Committee on ODS Destruction Technologies, My 1992.*
- [7] Manzer, L.E. *Catalysis Today* 13, 13-22 (1992).
- [8] Marangoni, L.; Rasia, G.; Gervasutti, C.; Colombo, L. *Chem. Ind. (Milan)* 64, 135 (1982).
- [9] Maeda, K.; Sano, M.; Kawagishi, M. *Jpn. Pat Appl* 48-072105 [C.A. 80, 59424] (1973).
- [10] Ruh, R.P.; Darrs, R.A.; Broadworth, M.R. *U.S. Pat* 2,885,427 (1959).
- [11] Sobolev, I. *US Patent* 4, 782, 643 (1988).
- [12] Ohsaka, Y.; Takatsuki, S.; Heikitsu, S.; Sonoyama, H. *U.K. Pat.* 2,030,981 (1978).
- [13] Manzer, L.E. *U.S. Patent* 4, 922, 037 (1990).
- [14] Gervasutti, C.; Marangoni, L.; Marra, W. *Journal of Fluorine Chemistry* 19, 1 (1982).
- [15] Vecchio, M.; Gropelli, G. *Journal of Fluorine Chemistry* 4, 117 (1994).
- [16] Bitner, J.L.; Lacher, J.R. *U.S. Dep. Commer. off. Tech. Serv. Rep. No.* 136732 (1958).
- [17] Darragh, J.I. *U.K. Pat.* 1, 578, 933 (1980).

CLOROFLUOROCARBONETOS

- [18] Weiss, A.H.; Gambhir, B.S.; Leon, R.B. *Journal of Catalysis* 22, 245 (1971).
- [19] Choi, H.C.; Kim, Y.G. et al. *Journal of Catalysis* 161, 790-797 (1996).
- [20] Karpinski, Z.; Early, K.; D'Itri, J.L. *Journal of Catalysis* 164, 378-386 (1996).
- [21] Early, K.; Lonyi, F.; Karpinski, Z.; E D'Itri, J. *XV North American Meeting on Catalysis-Chicago* 97.
- [22] Ribeiro, F.H.; Gerken, C.A.; Somorjai, G.A.; Kellner, C.S.; Manzer, L.E.; Abrams, L. *XV North American Meeting on Catalysis-Chicago* 97.
- [23] Kellner, C.S.; Malikarjuna Rao, V.N. *U.S. Patent* 4, 873, 381 (1989).
- [24] Coq, B.; Figuéras, F.; Hub, S.; Tournigant, D. *J. Phys. Chem.* 99, 11159-11166 (1995).
- [25] Coq, B.; Figuéras, F.; Cognion, J.M.; Tournigant, D. *J. Journal of Catalysis* 141, 21-33 (1993).
- [26] Wiersma, A. et alii. *Catalysis Today* 27, 257-264 (1996).
- [27] Wiersma, A.; Van Der Sandt, E.J.A.X.; Makkee, M.; Van Bekum, M.; Moulijn, J.A. *Studies in Surface Science and Catalysis* 101, 369-378 (1996).
- [28] Wiersma, A. et alii. *Dutch Patent Application*, NL 94.01574 (1994).
- [29] Wiersma, A.; Van Der Sandt, E.J.A.X.; Makkee, M.; Van Bekkun, H.; Moulijn, J.A. *Catalysis Today* 35, 163-170 (1997).
- [30] *Informativo CRQ-III, setembro-outubro* 1996.
- [31] Morikawa, S.; Yoshitake, M. *Jpn. Pat. Appl* 1-319443 [C.A. 112, 197613 (1989)].
- [32] Koto, Y.; Aoyama, H.; Omoto, S. *Jpn. Pat. Appl.* 1-93549 [C.A. 11, 114734 (1989)].
- [33] Ribeiro, F.H.; Gerken, C.A.; Somorjai, G.A.; Kellner, C.S.; Coulston, G.W.; Manzer, L.E.; Abrams, L. *Catalysis Letters* 45, 149-153 (1997).
- [34] Ichicawa, M.; Wang, W.L.; Ohnishi, R. *Applied Catalysis A: General* 113, 29-41 (1994).
- [35] Morimoto, T.; Morikawa, S.; Funayama, F. *Jpn. Pat. Appl.*, 60-185734 (1985).
- [36] Takita, Y.; Yamada, H.; Ishihara, M. *Chemical Letters* (1991), 841.
- [37] Okasaki, S.; Habutsu, H. *Journal of Fluorine Chemistry* 57, 191 (1992).
- [38] Ohnishi, R.; Susuki, I.; Ichikawa, M. *Chemical Letters* (1991), 941.
- [39] Henne, A.L. *J. Am. Chem. Soc.* 59, 144 (1937).
- [40] Takayama, S.; Takaichi, T. et alii. *Eur. Pat. Appl.* 128510 [C.A. 102, 95234 (1984)].

APÊNDICE I - CRONOLOGIA DOS CFCs

ANO	FATO
1890	Descoberta de Swartz [1] sobre a formação da ligação C-F a partir de ligações C-Cl ativadas, usando SbF ₃ como catalisador
1931	Joint-venture da Du Pont e General Motors desenvolve o processo de formação de CFCs refrigerantes (substituindo os inflamáveis SO ₂ e amônia), a partir de CCl ₄ e SbCl ₂ F ₃
1948	Du Pont inicia a produção de CFC's no Brasil
1971	Loverlock [3] mostra que os CFCs estão se acumulando na atmosfera
1974	Molina e Rowland [4] relacionam a destruição da camada de ozônio com os CFCs
1987	Assinado o Protocolo de Montreal, que decide por um corte de 50% da produção de CFC's até o ano de 1998 (incluindo os compostos com bromo)
1988	Painel de tendências do ozônio da NASA [5] descobre novos buracos na camada de ozônio.
1989	Estudo da Du Pont mostra que 60% da demanda corrente de CFC seria substituído, até o ano 2000, por melhores práticas de conservação ou por substâncias não-fluorcarbonetos.
1990	Estreitado o Protocolo de Montreal em Londres, exigindo uma parada total na produção de CFCs até o ano 2000 nos países desenvolvidos e até o ano de 2010 nos países subdesenvolvidos
1991	Dados da estratosfera indicando a aceleração da destruição da camada de ozônio faz a Du Pont avançar suas pesquisas no sentido de cessar a produção até o ano de 1996
1995	Molina e Rowland [4] recebem o prêmio Nobel de Química
1996	Países desenvolvidos cessam produção de CFCs para a venda

AUTORES

¹NUCAT-COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, C.P. 68502, CEP 21945-970, Rio de Janeiro, Brasil, fax (55-21) 590-2241, e-mail nucat@peq.coppe.ufrj.br

²Eg/UFRJ

3ª Olimpíada Íbero-Americana de Química

José S.T. Coutinho*

Graças aos esforços de alguns poucos abnegados, o Brasil - país considerado "calouro" na realização de eventos dessa magnitude - conseguiu sediar com sucesso a 3ª Olimpíada Íbero-Americana de Química.

INTRODUÇÃO - UM POUCO DE HISTÓRIA

Olimpíada de Química

As olimpíadas de química tiveram início em 1969, na Finlândia, com o título de International Chemistry Olympiad (IChO). Eram destinadas a estudantes não universitários e tinham os seguintes objetivos gerais:

- Promover o estudo das Ciências Químicas e estimular o desenvolvimento de jovens talentos nessa ciência.

- Contribuir para o aprofundamento da amizade entre os países participantes e criar condições propícias para fomentar a cooperação, o entendimento e o intercâmbio de experiências.

Ocorriam anualmente no mês de julho e tradicionalmente na Europa, alternando-se entre a parte ocidental e a oriental. Quebrando a tradição, em 1997, foi realizada no Canadá (Montreal), em 1998 será na Austrália, em 1999 será na Tailândia e no ano 2000 será na Dinamarca.

Para que um país possa participar de uma IChO, é necessário mostrar a ocorrência de competições dessa natureza em nível nacional e ter sua proposta aceita pelos 3 (três) próximos países que organizarão o evento. Hoje, com a candidatura do Brasil e de outros o número de participantes na IChO

já está em 54. Da América do Sul participam como competidores apenas a Argentina e a Venezuela. O Brasil participou como observador em 1997 no Canadá, sendo representado na ocasião pelo Prof. Sérgio de Melo do Ceará e pela Profa. Rita Cássia A. Costa, da ETFQ-RJ, vai participar também como observador em 1998, na Austrália, e em 1999 poderá entrar na competição na Tailândia.

Ainda em nível internacional, os países íbero-americanos resolveram criar a sua própria olimpíada de química, com basicamente o mesmo regulamento que rege a IChO, exceto no que diz respeito a idade dos estudantes.

A 1ª Olimpíada-Íbero Americana de Química (1ª OIAQ) foi realizada na Argentina, na cidade de Mendoza. Participaram 8 países, incluindo o Brasil. A 2ª OIAQ foi realizada na cidade do México. O Brasil participou com uma equipe de 3 (três) estudantes, tendo conquistado duas medalhas de bronze.

Finalmente, a 3ª OIAQ foi realizada no Brasil. Com uma equipe de 4 (quatro) estudantes, o Brasil conquistou duas medalhas de bronze e uma de prata.

Em nível nacional, já são realizadas algumas competições, a mais antiga delas ocorre no Ceará. Desde 1991 o Ceará promove olimpíadas de química com participação superior a 2500 estudantes. Esse evento foi bem sucedido e se difundiu, culminando com a criação em 1995, da Olimpíada Norte / Nordeste de Química da qual já participam os 16 estados dessas regiões.

Escola Técnica Federal de Química - RJ

Gerado pela Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil - o grande templo do ensino da química no País - nasceu em 1942, o Curso Técnico de Química Industrial (CTQI), destinado a formar profissionais da química em nível pré-universitário (2º grau) para atender à demanda da Indústria Química, que se instalava de forma definitiva no País. Surgiu assim o novo profissional da química, o Técnico Químico.

O primeiro superintendente do CTQI foi o Prof. Ataliba Lepage.

Em 1959, tornou-se Escola Técnica Federal de Química da Guanabara, passando a integrar a rede de Escolas Técnicas do País.

Durante quase quatro décadas a Escola Técnica Federal de Química funcionou precariamente nas dependências da Escola Técnica Nacional - hoje CEFET - RJ, onde dispunha de um laboratório e três salas de aula.

Vários superintendentes passaram pela ETFQ, cada um deles sempre procurou fazer o melhor para a escola. Embora funcionando em condições precárias em casa alheia, a ETFQ não poderia continuar como escola de um único curso. Em consonância com a indústria de alimentos, foi fundado o Curso de Alimentos e em 1981 formou-se a primeira turma de Técnicos em Alimentos.

1986 foi o ano que entrou para a história da ETFQ. Nesse ano, a famí-

(*)Engenheiro Químico Editor da RQI.

lia "etefequiana" realizou o maior de seus sonhos: a casa Própria! A casa não era nova, havia abrigado o Colégio Comercial Professor Clóvis Salgado, extinto pelo MEC alguns anos antes. Era um prédio bastante modesto, mas com espaço suficiente para abrigar toda a "família". Como se poderia prever, não tardou em ser ocupado até o limite, todos os espaços disponíveis: com 1600 alunos, 130 professores e 200 servidores administrativos. A área inferior a 3000 m² de terreno transformou-se em sete mil de área construída, abrigando, 17 laboratórios e sala-ambiente, 19 salas de aula, biblioteca, refeitório, auditório/teatro, quadra poliesportiva.

Em 1988 surgiu o terceiro curso da ETFQ, o Técnico em Biotecnologia. Mais que uma ousadia, a criação desse curso representou uma antecipação do futuro. A necessidade de conhecimentos específicos e a abrangência dos métodos e processos levou a ETFQ a se antecipar até mesmo às Universidades e oferecer ao mercado um profissional capaz de desempenhar funções específicas (e não improvisáveis) nas indústrias e instituições que lidam com essa área da tecnologia.

O quarto grande desafio da ETFQ foi conseguir a sua inclusão, pelo MEC no programa de Unidades Descentralizadas (UnEDs). Foi escolhido um dos municípios da Baixada Fluminense, Nilópolis para receber a nova escola, beneficiando, dessa forma, mais de 300 jovens anualmente.

Da ETFQ-GB dos anos 50, 60 e 70 para a ETFQ-RJ de hoje, a única coisa em comum é o "Espírito da Química" que continua habitando as salas de aula e laboratórios.

Hoje, contando com a UnED- Nilópolis, são 200 professores e 285 servidores administrativos, atendendo a um contingente de 2500 alunos, em quatro cursos técnicos integrados (Química, Alimentos, Biotecnologia, Saneamento e um especial-pós-segundo grau (Química).

São produzidos anualmente 300 técnicos para o mercado de trabalho que recebem, nos 30 laboratórios e salas ambiente, a melhor formação profissional do país, aliada a

uma formação humana e de cidadania adquiridas na vivência com mestres e colegas na prática de atividades artísticas, esportivas, culturais e na participação intensa e democrática na vida da instituição.

A 3ª OLIMPIÁDA ÍBERO-AMERICANA DE QUÍMICA

A 3ª OIAQ foi realizada na cidade do Rio de Janeiro, nos dias 19 a 26 de outubro de 1997.

Os trabalhos foram realizados na CECIERJ - CENTRO DE CIÊNCIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - ESCOLA TÉCNICA FEDERAL DE QUÍMICA-RJ. O promotor do evento

foi a ABQ - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA e teve como patrocinadores os seguintes órgãos governamentais: SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO - RJ, FAPERJ - FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO e do CENPES - CENTRO DE PESQUISA DA PETROBRÁS.

A solenidade de abertura teve lugar no auditório da ETFQ-RJ, tendo como apresentador oficial, Celso Augusto C. Fernandes, Presidente da Comissão Organizadora. A sessão inaugural teve início com a apresentação das várias delegações listadas em destaque.

Na mesa de abertura estiveram presentes; Peter R. Seidl - Diretor



Apresentação das Delegações.



Mesa de abertura da 3ª OIAQ.

Científico da FAPERJ, Maria Célia F. de Carvalho - Diretora da ETFQ-RJ, Harry Serruya - Presidente da ABQ-Nacional, Álvaro Chrispino - Presidente da 3ª OIAQ, Ana Galheigo - representante do Secretário de Educação e Dayse Miranda de Viana - Presidente do CECIERJ.

Após breve discurso dos membros da mesa, a solenidade foi encerrada com a apresentação do Coral da ETFQ-RJ.

A ORGANIZAÇÃO DA 3ª OIAQ

A seguir é apresentado um resumo das diversas etapas da operacionalização da 3ª OIAQ, bem como o pessoal envolvido na execução das mesmas.

Como funcionou a 3ª OIAQ.

- Apresentação das delegações por países:

Até 4 (quatro) estudantes de cada país com idade inferior a 19 anos até 1º de outubro do ano do evento.

Até 2 (dois) professores de cada país

- As delegações são então separadas, ficando os estudantes sem contato com os professores.

- A Comissão Científica do país sede elabora duas questões para a prova prática e seis para a prova teórica.

- Cada formulador de questão apresenta a mesma ao juri internacional composto pelo presidente da OIAQ e pelos representantes de todos os países. Há esclarecimentos quanto aos objetivos das questões e sobre o gabarito das respostas.

- As provas prática e teórica são feitas pelos estudantes em dias diferentes.

- Cada formulador de questão faz a correção da mesma e a delegação do país do estudante também. Em banca isolada com cada delegação as duas correções são confrontadas e chega-se a nota de cada estudante.

DELEGAÇÕES		
País	Estudantes	Professores
Argentina	José Antonio Basutto Juan Carlos Risso Patrom Mario Tagliazucchi Pablo Ariel Hoijemberg	Anita Zalts Norma Sbarbati Nudelman
Bolívia	Walter Daniel Lagrava Sandoval Edson Andrade Azcui Álvaro Martín Bonsak Arce	Jaime Avilés Pozo Victor Hugo Guitiérrez Vega Ali Asaff Torres Leonardo Guzmán Alegria
Brasil	André da Silva Abreu João Batista Alves Lins João Paulo Ataíde Martins Rodrigo Sampaio Melo	Paulo Chagas Sérgio Maia Melo Sérgio Freire Carvalhaes
Chile	David Andrés Galvez Fuertes Jaime Andrés Robertson Jorge Alberto Zelada Gonzáles Veronica Andrea Jimenez Curihual	Emilio Juan Balocchi Carrero Juan Affonso Vargas Marín
Colombia	Carlos Emilio Arbeláez Ariza Edgar Javier Pinillo Faria Fernando Vargas Vargas Julio Roberto Pinzón Joya	Dagoberto Cáceres Rojas José Muóz Catillo
Cuba	Amaury Pupo Merine	Nilda Delgado Lianes
Espanha	Agustin Diaz Pines Alberto Martinez Arribas Jaime Carpio Garcia	Juan Antonio Rodrigues Renuncio Maria Carmen Cartagena Causape Lourenzo Baselga Aguilar
México	Karla Bravo Altamirauno Reginaldo Andrade Lopes Tomas Rocha Rinza Victor Soto Verdugo	Gloria Perez de Guzman Maria Antonia Dosal Gomes Ernestina Cervera Laura Bello Fernández Landeo
Peru	Bruno Bertolotti Rivera Christian Soto Castro Ernest Spitzer Cano Richard Vizcarra Benavides	Edmundo Velarde Laos Otto Palominio Delgado Isabel Del C. Gaultier Aguilera
Uruguai		Alejandro Cagiao (Observador) William Stebniki Tabora (Observ.)

- O presidente da OIAQ atribui pesos diferentes para as notas das provas prática e teórica e lista o resultado final de forma que o juri internacional não saiba a quem a nota de refere.

- O juri internacional faz as linhas de corte das medalhas de ouro, prata e bronze de acordo com os percentuais estipulados no regulamento.

- A medalha não é atribuída ao país e sim ao estudante.

Quem foi quem na 3ª OIAQ

Presidente da 3ª OIAQ

Álvaro Chrispino

Presidente da Comissão Organizadora

Celso Augusto C. Fernandes

Secretária Executiva

Marize N.S. Costa

Comissão Organizadora

Arikerne R. Sucupira

Armando Maia

Dilza Magioli

Ivonilton A. Fontam

Jorge B. Marques

Maria C. Cardoso

Rita C.A. Costa

Rosângela Aquino

Vera L. Costa

Comissão Científica*Coordenadora:*

Maria da Penha

Prova prática:

Hatsumi T. Nakayama

Sérgio F. Carvalhaes

Prova teórica:

Cássia C. Turci

David Tabak

Hatsumi T. Nakayama

Vitor Notrica

José R. Chaloub

Maura Mattos

Responsável pelos estudantes:

Robério Fernandes

Fiscais de prova

Ana P.I. Fontan

Élio Freitas

Florinda N. Cersosimo

Jofre L. Sun

Marcos T. Couto

Neilson Fabiano

Paulo R.A. Passos

Ricardo J. Cassella

Valéria F. Figueiredo

Wangler Compans

Guia dos professores

Marcelo Gartner

Guia dos estudantes

André Bispo

Bernardo Suprani

Cláudio Valença

Edson P. Souza

Elen de Souza

Leonardo Dangelo

Marcos Lamarão

Rodrigo Nascimento

Equipe de Apoio:

Ana P. Barros

Elemar A. Correia

Flávia C. Areas

Hiran C.A. Filho

José L. Souza

Luciana Santos

Marcio F. Sophia

Márcio G. Vieira

Maria F. Oliveira

Máximo Cutrin

Paulo S. Vale

Wagner Schutter

Zely C. Franco

Arte da Logomarca:

Wilson Milfont Jr.

Filmagem e fotografia:

Fernando A. Azevedo

Fernando A. Moreira

Nikita Werner

Ricardo C. Marques

Secretária:

Janaina M. Santos

ENTREVISTA COM O PRESIDENTE DA COMISSÃO OR-**GANIZADORA DA 3ª OIAQ - ADMINISTRADOR CELSO AUGUSTO FERNANDES.**

Publicamos em destaque a entrevista que a Revista de Química Industrial fez com o Administrador Celso Augusto Fernandes, pois sendo Presidente da Comissão Organizadora da 3ª OIAQ, sentiu de perto todas as dificuldades encontradas na realização do evento.

ENTREVISTA

Celso A. Fernandes

RQI - Como a ABQ conseguiu organizar um evento internacional, tão diferente daqueles que ela está acostumada, como o Congresso Brasileiro de Química?

Celso - A ABQ está apta a organizar eventos científicos. Em 1992, aconteceu em Manaus o "Química da Amazônia", que também foi um evento internacional. Além disso a ABQ promove e organiza eventos distintos do Congresso Brasileiro de Química. Podemos citar como exemplos: os "Encontros sobre Processos Orgânicos" e os "Química Fina e Indústria Nacional" ambos voltados para a indústria. Não é o fato de ser regional, nacional ou internacional que gera a complexidade da organização, e sim o seu tamanho, público-alvo, período e local.

RQI - Quais as maiores dificuldades na realização de um evento como a OIAQ?

Celso - Podemos citar duas. Primeira, é que os países, na sua maioria, só têm suas delegações definidas muito próximo do início da olimpíada. Isso nos obriga a trabalhar até bem próximo do seu início, com estimativas do número de participantes. Em segundo lugar, a necessidade de se ter laboratórios com espaço físico, equipamentos e materiais em quantidade suficiente para a prova prática. Essa prova gerou para a 3ª OIAQ um custo de cerca de R\$ 10.000,00 em produtos e vidrarias, além de obrigar a Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro a suspender suas aulas por dois dias.

RQI - As Delegações da Argentina e do México, que já participaram de várias Olimpíadas Internacionais, afirmaram, como reconhecimento pela organização da 3ª OIAQ, que o Brasil está apto a se candidatar como País sede da Olimpíada Internacional no início do próximo milênio. O que o senhor acha disso?

Celso - Ficamos muito gratos pelos elogios recebidos e não haveria grandes problemas para sua organização no Brasil. A ABQ esteve muito próximo de realizar no Rio de Janeiro a Assembléia Geral e o Congresso da IUPAC. Tínhamos toda a organização pronta e já havíamos passado pela visita de inspeção que foi extremamente minuciosa e exigente. Trabalhamos o evento por três anos. Infelizmente, por motivos alheios a ABQ, o evento não foi confirmado para o Brasil. A Olimpíada Internacional de Química poderá ocorrer em nosso País. O que se faz necessário é ter uma organização prévia, principalmente no que se refere à obtenção dos recursos. Entretanto, para que isso ocorra, o Brasil precisa inicialmente participar de uma Olimpíada Internacional enviando alunos, o que deverá ocorrer em 1999. A Associação Brasileira de Química está trabalhando para isso.

ENCERRAMENTO E PREMIAÇÕES DA 3ª OIAQ.

A solenidade de encerramento da 3ª OIAQ ocorreu no Hotel Rio Copa, no dia 24 de outubro de 1997.

Estiveram presentes à mesa da solenidade de encerramento os seguintes convidados: Prof. Álvaro Chispino - Presidente da Olimpíada, Prof. Harry Serruya - Presidente da ABQ - Nacional e a Profa. Célia Freire de Carvalho - Diretora da ETFQ-RJ.

Após pronunciamentos dos membros da mesa, passou-se a etapa de entrega das medalhas de bronze, prata e ouro.

Finalmente, os participantes foram convidados para um animado coquetel dançante no restaurante do Hotel Rio Copa.

No final da reportagem, publicamos os endereços dos estudantes, dos guias que os acompanharam e dos professores.

Ganhadores de medalha de bronze.

*Daniela Buccella
Rodrigo Sampaio Melo
João Batista Alves Lins
Reginaldo Andrade Lopez
David Andrés Galvez Fuentes
Julio Roberto Pinzón Joya
Karla Bravo Altamirano
Edgar Javier Pinilla Fera
Alberto Martinez Arribas*

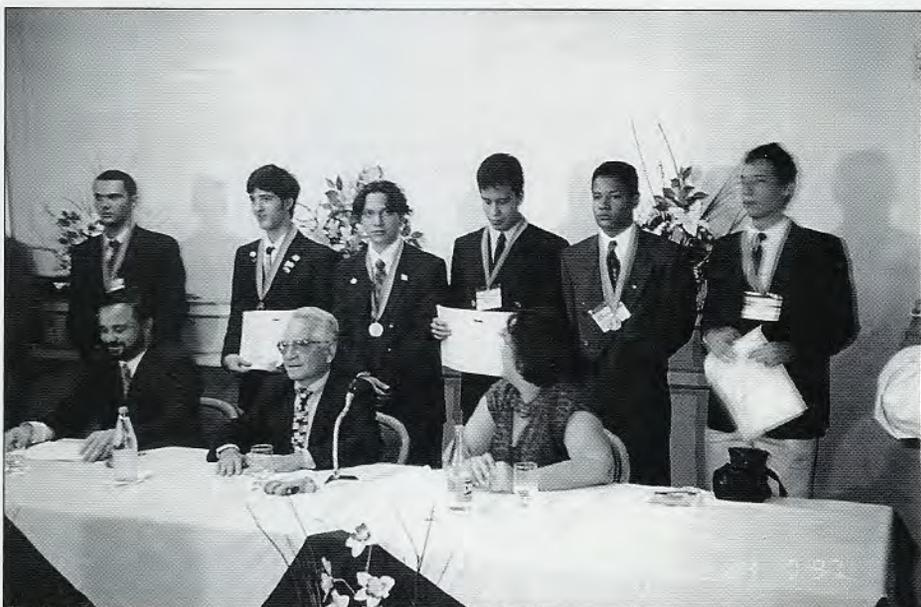


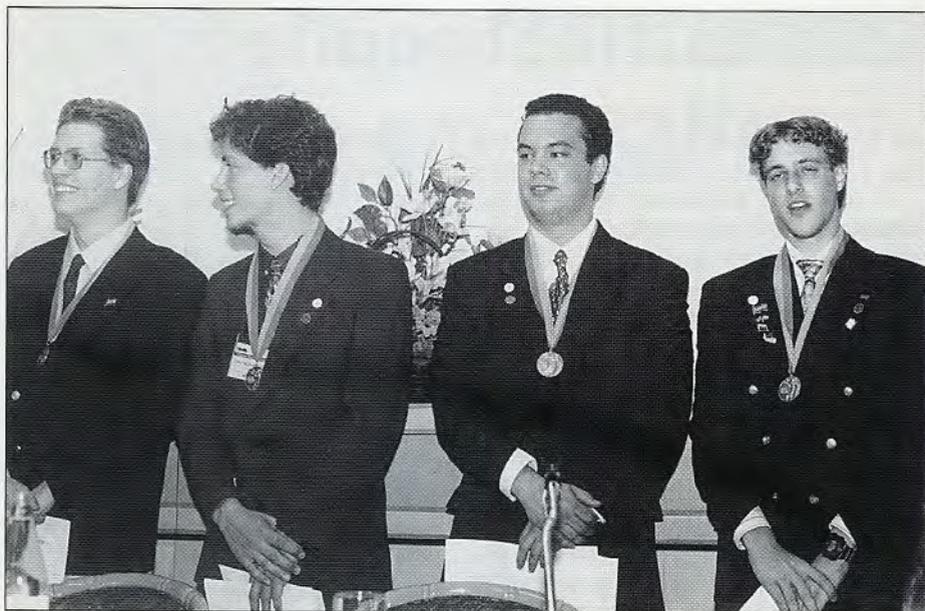
Mesa de encerramento da 3ª OIAQ.



Ganhadores de medalha de prata.

*Victor Soto Verdugo
José Antonio Basutto
Victor Montes
Manuel Flores
Tomas Rocha Rinza
André da Silva Abreu
Amaury Pupo Meriño*





Ganhadores de medalha de ouro.

*Mario Tagliazucchi
Pablo Ariel Hoijemberg
Agustin Díaz Pinés
Juan Carlos Rizzo Patrom*

ENDEREÇOS DOS GUIAS

Edson Paula de Souza

Rua Caruná, 335 - Cordovil
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP: 21010-070
Tel.: 55 (021) 485-1040
E-mail: souza@vetor.com.br

Bernardo B. Supprani

Rua Soares da Costa, 133 cob/
03 - Tijuca
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel.: 55 (021) 264-3957

Elen Barreto Araujo de Souza

Rua Antônio do Carmo, 138 - ap. 303
Vila da Penha - Rio de Janeiro -
RJ - Brasil
CEP: 21210-280
Tel.: 55 (021) 485-3741

Leonardo Dangelo

Estrada da Boiuna, 1133, casa 08
Jacarepaguá - Rio de Janeiro -
RJ - Brasil
CEP: 22723-021

Rodrigo Nascimento de Freitas

Rua Laura Teles, 242 - ap. 605,
Tanque
Jacarepaguá - Rio de Janeiro -
RJ - Brasil
Tel.: 55 (021) 392-3168

**Marco Vinícius Moreira La-
marão**

Rua Barão de Itapagipe, 401/207
- B/A
Tijuca - Rio de Janeiro - RJ -
Brasil
CEP: 20261-000
Tel.: 55 (021) 284-1661

Cláudio de Jesus Valença

Rua Bulhões de Carvalho, 33 -
ap. 302
Ipanema - Rio de Janeiro - RJ -
Brasil
CEP: 22081-000
Tel.: 55 (021) 521-4876

André Bispo

Rua Baalbeck, 191 - Bangu
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP: 21833-021
Tel.: 55 (021) 331-8960 / 264-
8690
Fax: 55 (021) 567-0283

**Robério Fernando Alves de Oli-
veira**

Rua Flack, 142 - Bloco B - ap. 102
Riachuelo - Rio de Janeiro - RJ -
Brasil
CEP: 20960-150
E-mail: roberio@mail.sky.com.br

Flávia Cristrina Arcas de Oliveira

Rua Lino Fonseca, 67 - Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP: 21340-540

Anna Paula Barros

Estrada do Dendê, 2030 - Bloco 19 - ap. 201
Ilha do Governador - Rio de Janeiro - RJ
CEP: 21930-070

Luciana Santos

Rua Mauricio Joppert da Silva, 78
Pedra de Guaratiba - Rio de Janeiro - RJ
CEP: 23027-040

ENDEREÇOS DOS ESTUDANTES**ARGENTINA****Mario Tagliazucchi**

Gervasio Posados 3809 Villa Adelina
Buenos Aires - Argentina

Pablo Ariel Hoijemberg

Terrero 769 CP 1406
Capital Federal - Argentina

Juan Carlos Risso Patrón

Cap. Federal Argentina
Cucha Cucha 5 3° "A"
Tel.: 00541 432-1562
E-mail: jrisso@chba.uba.ar

José Antonio Basutto

Güemes 1839
CP 3080 Esperanza (Santa Fe)
Argentina

BOLÍVIA**Walter Daniel Lagrava S.**

Calle: D.L. Ramirez # 186 Sucre-Bolivia
Tel.: 5-1085

Edson Andrade Azcui

Alto Obrajes Sector "A" Calle Elizardo Perez # 253
La Paz - Bolívia

Casilla 22646 Obrajes

Tel.: 591-02-732684

E-mail: cientifico_loco@hotmail.com

Alvaro Martin Bonsak Arce

Chasqurpampa co 10 # 14
La Paz - Bolivia
Correo Central - Bolivia
Tel.: 591-02-798856

BRASIL**João Paulo Ataíde Martins**

Rua Senador Joaquim Pires, 1223 - Planalto Ininga
Teresina - Piauí - Brasil
Tel.: 55 (086) 233-3679
E-mail: f.eulalio@mnnet.com.br

Rodrigo Sampaio Melo

Rua Fonseca Lobo, 1355 - ap. 902-A - Ed. Villa Lobos
Aldeota - Fortaleza - CE - Brasil
CEP: 60175-020
Tel.: 55 (086) 264-3546

João Batista Alves Lins

Rua Maria Tereza, 282 - Cidade 2000
Fortaleza - CE - Brasil
CEP: 60190-210

André da Silva Abreu

Rua Elias Chaves, 59 - Bento Ribeiro
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
CEP: 21550-460
Tel.: 55 (021) 390-3751 / 234-6189

CHILE**Veronica Jiménez C.**

Passaje 2 # 357
Villa Pilar Meza - Valdivia
Chile
Tel.: 226052 código: 63

Jaime Robertson M.

Coventry 174-C - Ñuñoa
Santiago - Chile
Tel.: 2263352 códigos: Chile-56;
Santiago-2
E-mail: jroberts@araucaria.cec.uchile.cl
Página Web: araucaria.cec.uchile.cl/~jroberts

David Gálvez Fuentes

Augusto Eguiluz 02838
San Bernardo - Santiago - Chile
Tel.: 5287804 códigos: Chile-56;
Santiago-2
E-mail: dagalvez@puc.cl

Jorge Zelada González

Toconce 1257 Las Condes
Santiago de Chile
Tel.: 212609 - Los mismos códigos
E-mail: jzelada@puc.cl

COLOMBIA**Edgar Javier Pinilla Feria**

Carrera 109 76-09
Bogotá - Colombia
Tel.: 5791 - 2275741

Carlos E. Arbeláez Ariza

Cr. 29A # 22A -46
Int 5 Apto. 102 Bogotá - Colombia
Tel.: 5791 - 2681876
E-mail: c-arbelaez@usa.net

Julio Roberto Pinzón Joya

Cra 3 18-06 Apto. 203
Bogotá - Colombia
Tel.: 5791 - 2834046

Fernando Vargas Vargas

Cr 98A 67-28 sur Bosa
Bogotá - Colombia
Tel.: 5791 - 7804638

CUBA**Amaury Pupo Meriño**

Calle 18 # 13, Delicias
P.to. Padre, Las Tunas, CP:
79140 - Cuba
Tel.: 564122

ESPAÑA**Augustín Díaz-Pinés López de los Mozos**

Colegio Mayor Sto Tomas de Aquino, hab 12
Calle de las Moreras, s/n
28040 Ciudad Universitaria
MADRID - ESPAÑA
Tel.: (91) 5438800
E-mail: lpr97117@lab.dit.upm.es

Jaime Carpio García

Calle Doctor Gómez ulla. 18-22. 2º C
37003 Salamanca - España
Tel.: 11-34-23-249721

Alberto Martínez Arribas

Avda. Eladio Perlado, 45 2º A
09007 Burgos - España
Tel.: (0947) 488708

MÉXICO**Tomás Rocha Rinza**

U.F.F.C.L. # 110 - Col. Ferrocarrilero
C.P. 91120
Xalapa, Veracruz - México
Tel.: 0128113123

Reginaldo Andrade López

Isla la Palma # 2446
Col. Jard. de la Cruz
Guadalajara, Jal. - México
Tel.: 36454378

Karla Bravo Altamirano

Florencia 105, Fracc. Sn. Felipe.
Oaxaca, Oax. México C.P. 68020
Tel.: (01951) 50788
E-mail: iq102733@udlapvms.pue.udlap.mx

Victor Soto Verdugo

Ignacio Comorfort # 208 ote.
Col. Campestre, cd Obrescia Sonora - México
C.P. 85160
Tel.: 167224
E-mail: victorsotover@hotmail.com

PERU**Christian Soto Castro**

Av. Brasil # 3967-1, Magdalena del Mar
Perú
Tel.: 4614676

Ernest Spitzer Cano

Emmel 107-C Yanahuara
Arequipa - Perú
Tel.: (51) (54) 253058
E-mail: lcanocar@ucsm.edu.pe

Richard Fernando Vizcarra Benavides

Av. Mariscal Castilla # 303
Miraflores - Arequipa
Perú
Tel.: (0051-54) 287565
E-mail: riferviz@hotmail.com o joselias@acer.com.pe

Bruno Bertolotti Rivera

Carlos García Bedoya 197
Aurora - Lima 18
Tel.L 4491090
Lima - Perú
E-mail: bertolotti@rocketmail.com

VENEZUELA**Victor Montes**

Conjunto Residencial Almariera
Edificios Las Dalías
Torre C. Apartamento 7-C.
Cabudare. Estado Lara.
Venezuela

Manuel Flores

Urbanización Carialinda, Segun-
da Etapa, Casa 364-B, Sector G
Valencia, Edo. Carabobo Vene-
zuela
Tel.: (041) 671706
E-mail: manuelflores@hotline

Daniella Buccella Casadei

Calle 41 entre carreras 18 y 19.
Nro. 18-29
Edif. Casadei apto. 3
Barquisimeto, Edo. Lara,
Venezuela
Tel.: (051) 454439

ENDEREÇOS DOS PROFESSORES**ARGENTINA****Norma Sbarbati Nudelman**

Fac. Ciencias Exctas y Naturales
PABII - P3 - Ciudad Universitaria
Buenos Aires 1428
Tel.: (00541) 782-4048 / Fax:
(00541) 782-0529
E-mail: nudelman@qo.fcen. uba.ar

Anita Zalts

Fac. Ciencias Exctas y Naturales
PAB II, 1º Piso - Depto. Química
Inorganica - UBA
Buenos Aires 1428
Tel.: (00541) 781-5020 / Fax:
(00541) 664-2506
E-mail: anz@nahuel.q1.fcen. uba.ar

Victor Hugo Gutiérrez Veja

Facultad de Tecnología
Universidad San Francisco
Xavier
Sucre
Tel.: (591) 644-2402

Ali Asaff Torres

Facultad de Tecnología
Universidad de San Francisco
Xavier
Santa Cruz 5913
Tel.: (591) 64-52837 / Fax: (591)
3-432700

Leonardo Guzmán Alegría

Carrera de Ciencias Químicas
Universidad Mayor de San
Andres
Casilla 5509 - Correo Central
La Paz 5914
Tel.: (591-2) 795879 / Fax: (591-
2) 792238

Tel.: (085) 224-6538 / Fax: (085)
268-3038

E-mail: sergio@funcap-ce.gov.br

Paulo Chagas

Rua Manduca de Oliveira, 216
Pendotiba - Niterói - RJ - Brasil
CEP: 24315-29
Tel.: (021) 610-2770
E-mail: pchagas@rdc.puc-rio.br

Sérgio Freire de Carvalhaes

Instituto de Química da UFRJ -
Dep. de Química Inorgânica
Sala A-237 - Ilha do Fundão - Ci-
dade Universitária
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel.: (0055) 21 5903544 / Fax:
(0055) 21 290-4746
E-mail: sfcarr@iq.ufrj.br

BOLÍVIA**Jaime Avilés Pozo**

Trinidad Tobaco, N° 1052
Casilla Correosi 303
La Paz
Tel.: (591-2) 795878 / Fax: (591-
2) 792238

BRASIL**Sérgio Maia Melo**

Avenida Barão de Studart, 2095
Fortaleza - CE - Brasil
CEP: 60160-23

CHILE**Juan Alfonso Vargas Marin**

Universidad Metropolitana de
Ciencias de la Educación
Jose Pedro Alessandro, 774
Santiago
Tel.: (0056-2) 239-2228 / (0056-
2) 239-2228
E-mail: jvargas@rafale.umce.cl

Emilio Juan Balocchi Carreño
 Universidad de Santiago de Chile
 Casilla 40 Correo 33
 Santiago
 Tel.: (0056-2) 681-2575 / Fax: (0056-2) 681-2108
 E-mail: ebaloch@lauca.usach.cl

COLÔMBIA

Dagoberto Cáceres Rojas
 Universidad Nacional de Colombia
 Facultad de Ciencias - Departamento de Química
 Bogotá
 Tel.: (0057-1) 316-5000 / Fax: (0057) 316-5220

José Muñoz Castillo
 Universidade Nacional de Colombia
 Departamento de Química - Ciudad Universitaria
 Bogotá
 Tel.: (0057-1) 316-5000 / Fax: (0057) 316-5220

CUBA

Nilda Delgado Yanes
 Ave 41 # 3422 C/34 Y 36
 Caimito
 La Habana 537
 Tel.: (00537) 06809495 / Fax: (00537) 335651

ESPAÑA

Juan Antonio Rodríguez Renuncio
 Facultad de Química
 Universidad Complutense
 Madrid 28040
 Tel.: (00341) 394-4120 / Fax: (00341) 394-4135
 E-mail: renuncio@eucmax.sim.ucm.es

Lorenzo Baselga Aguilar
 Colegio de Químicos
 Lagasca, 86
 Madrid 28001
 Tel.: (00341) 431-0703 / Fax: (00341) 576-5279

Maria Carmen Cartagena Causapé
 E.T.S. Ingenieros Agronomos
 Universidad Politécnica - Ciudad Universitaria
 Madrid 28040
 Tel.: (00341) 336-3650 / Fax: (00341) 336-5639

MÉXICO

Maria Antonia Dosal Gomez
 Depto. Química Analítica - División de Estudios Posgrado
 Facultad de Química - UNAM
 México - D.F. 03530
 Tel.: (525) 622-3787 / Fax: (525) 622-3723
 E-mail: dosal@servidor.unam.mx

Gloria Perez de Guzman
 Facultad de Química
 Unam - Ciudad Universitaria
 México - D.F. 04510
 Tel.: (525) 616-2710 / Fax: (525) 622-3781

Ernstina Cervera Flores
 Facultad de Química - Depto. Analítica
 Unam - Ciudad Universitaria
 México - D.F. 04510
 Tel.: (525) 606-9382 / Fax: (525) 622-3723
 E-mail: cervera@servidor.unam.mx

Laura Bello Fernández Landeo
 Priv. Zorrilla # 115
 Col. Reforma
 Oaxaca 68050
 Tel.: (00951) 53283 / Fax: (00951) 52088

PERU

Otto Palomino Delgado
 Colegio Anglo Americano Prescott
 # 565 Av. Alfonso Ugarte
 Arequipa
 Tel.: (0051) 054 422709

Isabel Del Carmen Gaultier de Morón
 Alameda Del Corregidor MZ A LT. 43
 Apto. 301 - La Molina
 Lima
 Tel.: (0051) 4953518

URUGUAI

William Stebniki Tabora
 Av. Joaquim Suarez, 3543 - ap. 2
 Montevideo 11700
 Tel.: (00598) 2 3361764 / Fax: (00598) 2 3361764
 E-mail: willacad@adinet.com.uy

Alejandro Cagiao Soto
 Augustin Sosa, 3669
 Montevideo 11400
 Tel.: (00598) 2 5075686 / Fax: (00598) 2 4096010

VENEZUELA

Amalia Torrealba
 Av. San Martín, Esq. Palo Grande, Resid "Sonia" Torre 2, Mezz. 8
 CENAMEEC - Av. Arichuna, Ed. Ciencias Naturales
 Caracas 1070A
 Tel.: (00582) 220511 / Fax: (00582) 225077

Maria Sojo
 Montalbán, Calle 2, Sector "E", 13270-B, Qta. Socaro
 Cenamaec, Av. Arichuna, Ed. Ciencias Naturales, apdo. 750555
 Caracas 1070A
 Tel.: (00582) 229511 / Fax: (00582) 225077

CooperTools conquista a ISO 9002

A Cooper Tools Industrial conquistou a certificação de acordo com as normas ISO 9002. O certificado, foi emitido pela *ABS Quality Evaluations*, uma das principais empresas certificadoras dos Estados Unidos.

A certificação inclui todas as linhas de fabricação instaladas em Sorocaba e também os produtos que são fabricados na unidade CooperTools de Guarulhos e montados em Sorocaba.

José Duílio Justi diretor-presidente da CooperTools lembra que o processo de certificação foi rápido - menos de um ano - porque a fábrica sempre manteve um elevado nível de cuidados com a qualidade. "Foi preciso apenas um ajuste fino para nos adequarmos às normas ISO". (PR)

ABB despoluindo a baía de Todos os Santos

A ABB, maior empresa de engenharia elétrica do mundo, está fornecendo equipamentos para as obras de despoluição da baía de Todos os Santos, Bahia, no valor aproximado de US\$ 11 milhões.

Desde 1996, a companhia vem fornecendo para a Embasa, estatal baiana de saneamento básico, equipamentos de alimentação e distribuição de energia para uma estação de condicionamento de esgotos, outra de bombeamento para reversão do rio Camarogibe. A reversão permitiu que o esgoto, antes despejado no rio e conseqüentemente na praia de Pituba, em Salvador, fosse levado para a estação. Também estão incluídos no contrato com a Embasa sistemas de automação e instrumentação. (PR)

Vomm inaugura serviços de secagem terceirizados

Agora existe no Brasil uma nova forma de secagem térmica nos mais variados setores: foi lançada a terceirização desta importante "unit operation".

A empresa VOMM de São Paulo, que fabrica no Brasil os Turbo Dries



José Duílio Justi - Diretor-Presidente da CooperTools

sob licença de sua matriz italiana, introduziu em nosso mercado esta importante novidade tecnológica, abrindo um setor especializado denominado GEOLINE.

Toda a operação de secagem pode ser terceirizada com importantes resultados de ordem econômica e tecnológica. (PR)

Union Carbide recebe "Prêmio Fornecedor do ano de 1997"

A Union Carbide foi eleita pelo Sintirj (Sindicato das Indústrias de Tintas e Vernizes e de Preparação de Óleos Vegetais e Animais do Município do Rio de Janeiro) o **Fornecedor do Ano de 97**, na categoria "elemento aditivo", produto cellosize@hec. A entrega do Prêmio aconteceu dia 11 de novembro, no Rio de Janeiro, com a presença do presidente da empresa, Jean Daniel Peter.

O cellosize@hec (Hidroxietyl Celulose) é uma matéria-prima utilizada amplamente nos setores de construção civil, tintas, petróleo, detergente, cosméticos e higiene pessoal. No segmento de tintas, é usado para conferir aos produtos finais maior poder de retenção de água, plasticidade, aderência, adaptação às superfícies irregulares, resistência e facilidade de homogeneização. (PR)

Copene bate 6 recordes num único mês

A Copene Petroquímica do Nordeste S/A - a central de matérias-primas do Pólo de Camaçari - conquistou, no mês de agosto uma marca inédita nos seus quase 20 anos de operação. A empresa conseguiu, de uma só vez bater seis recordes: produção, vendas, movimentação rodoviária, armazenagem, cabotagem (movimentação marítima) e exportação.

Alguns dos fatores que contribuíram para essa performance foram o aumento da capacidade de produção de eteno em 100 mil toneladas por ano, o contínuo crescimento do consumo no segmento dos termoplásticos e a agilidade com que a empresa conseguiu antecipar vendas e entregas futuras, acelerando todo o seu processo interno desde as unidades industriais, passando pela área comercial até o cliente. (PR)

Dose dupla: mais um prêmio melhor desempenho FIAT

A OPP Petroquímica foi um dos 20 fornecedores da Fiat a receber o Prêmio Melhor Desempenho 1996. Para receber os Prêmios, em nome da Empresa, foram convidados os integrantes Rogério Branco, operador de extrusora na Unidade de Itatiba, Alexandre Melhado, engenheiro de Produtos e Serviços e Gláucia Moura, assistente de vendas da Área de Polímeros do Escritório da OPP, em São Paulo.

O Superintendente da Unidade de Itatiba, Nívio Roque, ressalta que o recebimento do Prêmio Melhor Desempenho 1996 Fiat. Pela segunda vez consecutiva - a Empresa foi destacada, também, em 1995 - "é o reconhecimento de um trabalho iniciado na Unidade de Triunfo e demonstra a seriedade com que a competitividade é tratada pela OPP. "Nosso padrão de atendimento é a satisfação do Cliente", reitera. A Fiat consome 1.500 t/mês de compostos da OPP, e produz 2.500 automóveis por dia (500 mil unidades, este ano, 15% a mais do que em 1996). Do peso total do carro, 14% é formado por componentes plásticos. (PR)

Rionil lança galões de água coloridos

Em consonância com a padronização da ABNT das embalagens de água mineral de 20 litros, bem como da proibição dos fabricantes de se identificarem nos galões, a **Rionil** lançou no mercado os galões de 20 litros de água, coloridos nos tons rosa, azul e verde.

Em 1997, a empresa recebeu também o aval da *Dorlyl*, empresa francesa da qual a Rionil é subsidiária no Brasil, para atender ao mercado da América Latina. O Mercosul, com alíquotas zero de importação é um dos principais objetivos do Grupo. (PR)



Galões de 20 litros de água coloridos.

Kabí participando da preservação do meio ambiente

A Diretoria da Cia. Alagoas Industrial Cinal, empresa responsável pela prestação de serviços de apoio no Pólo Alcoolquímico de Marechal Deodoro - Alagoas, assinou contrato com a Kabí Indústria e Comércio S.A. para fabricação de POLIGUINDASTES KABÍ-MULTICAÇAMBAS, a ser utilizado no transporte, para vazadouro próprio, do lixo urbano e industrial (resíduos verdes), bem como dos efluentes contaminados pastosos (resíduos vermelhos), gerados em sua unidade.

Os poliguindastes possuem sapatas de sustentação do tipo articulável, de controle e funcionamento hidráulico e independentes, que permite o perfeito nivelamento em qualquer tipo de terreno. (PR)

Uso de minhocas no tratamento de resíduos contendo metais pesados

No Brasil, 90 mil toneladas de lixo são geradas por dia, e de acordo com a Associação Brasileira de

Engenharia Sanitária (Abes), 59% das cidades não possuem destino final para os resíduos. Segundo dados do IBGE, em 76% dos casos, o lixo fica a céu aberto, sendo que 13% apresentam riscos de degradação ambiental.

Com o objetivo de minimizar a poluição ambiental, a Universidade Luterana do Brasil (Rio Grande do Sul) em parceria com as empresas Tinta Renner e Siderúrgica Rio Grandense - Gerdau, estão desenvolvendo uma pesquisa de reciclagem de resíduos industriais com metais pesados através da minhocultura. Esse trabalho foi apresentado no 2º Congresso Internacional de Tecnologia Metalúrgica e de Materiais, promovido pela ABM (Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais).

A pesquisa analisa a possibilidade da utilização da vermicompostagem como forma de reciclar os resíduos industriais contaminados com metais pesados das empresas, que misturados ao esterco servem de alimento para as minhocas vermelhas da Califórnia - organismos de fácil manejo e que se adaptam fácil ao cativeiro. Durante um período, os pesquisadores notaram que a minhoca bioacumula alguns metais e outros são jogados para o húmus. (PR)



Poliguindaste Kabí - Milti-Caçambas.

Agenda

1998

MARÇO

REUNIÃO LATINO-AMERICANA SOBRE QUÍMICA DO MEIO AMBIENTE

Montevideo, Uruguai - 15 a 20 de março de 1998

Info.: Patrick Moyna, Facultad de Química

E-mail: GUEIQA@bilbo.edu.uy.ou
pmoyna@bilbo.edu.uy

7º CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CROMATOGRAFIA E TÉCNICAS AFIM: COLACRO VII.

Águas de São Pedro (SP), Brasil-25 a 27 de março de 1998

Info.: Prof. Dr. Fernando M. Lanças
Universidade de São Paulo/Instituto de Química de San Carlos

Av. Dr. Botelho, 1465 / Fax: 55 16 274 9179
E-mail: colacro7@iqsc.sc.usp.br.
13560-970 São Carlos (SP), Brasil

MAIO

1st INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRACE ELEMENT SPECIATION IN BIOMEDICAL, NUTRITIONAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Munich, Alemanha - 4 a 7 de maio de 1998

Info.: Dr. P. Schramel - Inst. Fur Okologische

Chemie, Neuherberg, D-85758
Oberschleissheim, Germany

SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NATURAL POLYMERS AND COMPOSITES

Atibaia, SP - Brasil - 10 a 13 de maio de 1998

Info.: Dr. Luiz H.C. Mattoso
Fax: 55 0162 2725958

7th EUROPEAN CONFERENCE ON ELECTROANALYSIS

Coimbra, Portugal - 24 a 28 de maio de 1998

Info.: Departamento de Química - Univ. de Coimbra

E-mail: www.ci.uc.pt/eseac98

INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEGRADATION PROCESS IN THE ENVIRONMENT

Dubrovnik, Croatia - 24 a 28 de maio de 1998

Info.: Dr. A. Sabljic
Institute Boskovic, P.O. Box 1016
HR-10011 Zagreb, CROATIA

XVI MENDELEEV CONGRESS ON GENERAL AND APPLIED CHEMISTRY

St. Petersburg, Russia - 25 a 29 de maio de 1998

Info.: Prof. N.N. Kulov

Kumakov Inst. of Gral. and Inorg. Chemistry

31 Leninsky Prospect / Fax: 007 095 9541279,

E-mail: kulov@inonchran.msk.ru
117907 Moscow, Russia

XXI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA.

Tema: "Perspectiva para a próxima década".

Poços de Caldas, MG - Brasil - 25 a 29 de maio de 1998

Info.: E-mail 21 rasbq@sbq.org.br.

JUNHO

BIODEGRADABLE PLASTICS AND POLYMERS

Stockholm, Sweden - 9 a 13 de junho de 1998

Info.: Prof. Ann-Christine Albertsson

Dep. of Polymer Technology, KTH.

Fax: 46 8 100 775 - e-mail:
magruder@polymer.kth.se

S-100 44 Stockholm, Sweden

12th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIC SYNTHESIS

Venice, Italy - 28 de junho a 2 de julho de 1998

Info.: Prof. F. Nicotra

Dipto. di Chimica Organica e Industriali / Università di Milano, Via G. Venezian 21

Fax: 39 2 2364369 - e-mail: nicotra@imlucca.csi.unimut.it

I-20133, Milano, ITALY

7th INTERNATIONAL CHEMISTRY CONFERENCE IN AFRICA: CHEMISTRY FOR THE DEVELOPMENT OF AFRICA IN THE 21st CENTURY

Durban, South Africa - 6 a 10 de julho de 1998

Info.: The Secretary 7th ICCA

Dep. of Chemistry & Applied Chemistry

Fax: 27 31 260 3091 / e-mail:
7icca@che.und.ac.za.

University of Natal, Durban, 4041,
SOUTH AFRICA

18th DISCUSSION CONFERENCE OF MACROMOLECULES: MECHANICAL BEHAVIOUR OF POLYMERIC MATERIALS

Prague, Czech Republic - 20 a 23 de julho de 1998

Info.: Dr. Jaromir Lukás

Inst. of Macromolecular Chemistry

Acad. of Sciences of the Czech Republic
Heyrovského nám 2,
162 06 Prague 6 Petriny, CZECH REPUBLIC

XXII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE QUÍMICA

Rio Grande, Porto Rico - 26 a 31 de julho de 1998

Info.: Dr. Gabriel Infante - Colegio de Químicos de Puerto Rico.

658 Calle Peñuelas, San Ruan, PR
00 918 - Puerto Rico

15th INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICAL THERMODYNAMICS

Porto, Portugal - 26 de julho a 1 de agosto de 1998

Info.: Prof. M.A. Ribeiro da Silva - Dpto. de Química,

Fac. of Science - Rua do Campo Alegre 687 - P - 4150 - Porto,

Portugal

AGOSTO

9th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NOVEL AROMATIC COMPOUNDS, ISNA-9

Hong Kong - 2 a 7 de agosto de 1998

Info.: Prof. Henry N.C. Wong

Dep. of Chemistry, Fax: 852 2603 5057,

The Chinese University of Hong Kong,

E-mail: hncwong@cuhk.edu.hk
Shatin, New Territories, HONG KONG

9th INTERNATIONAL CONGRESS OF PESTICIDE CHEMISTRY

London, United Kingdom, 2 a 7 de agosto de 1998

Info.: Dr. John F. Gibson, Secretary (Scientific)

The Royal Society of Chemistry
Burlington House, Fax 44 171-734 1227

London, W1V 0BN, UNITED KINGDOM

15th BIENNIAL CONFERENCE ON CHEMICAL EDUCATION

Ontário, Canadá - 9 a 13 de agosto de 1998

Info.: R. Friesen

Fax: 519 746 2543

E-mail: bce@sciborg.uwaterloo.ca.

14th IUPAC CONFERENCE ON PHYSICAL ORGANIC CHEMISTRY

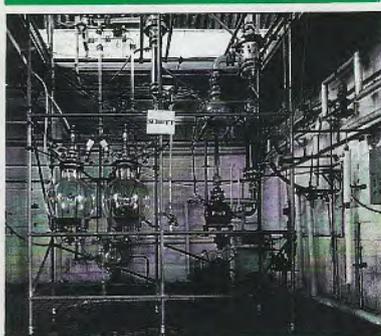
Florianópolis, SC, Brasil - 16 a 21 de agosto de 1998

Info.: Prof. Eduardo Humero

Fax: 55 48 231 9711

E-mail: humeres@qmc.ufsc.br

Qualidade é o Nosso Forte



Há mais de **40** anos o Padrão internacional de qualidade dos nossos reagentes representa a garantia máxima para o laboratório de controle químico.

Reagentes P.A. - ACS • Produtos Puros para síntese • Papéis reativos • Papéis de filtro • Corantes indicadores
Reagentes Spectra-Reagen para cromatografia • Reagentes para análise complexométrica
Soluções tituladas concentradas Normasol

Também, matéria-prima de alta pureza para indústrias: Farmacêutica, Eletrônica e Nuclear

QUIMIBRÁS

INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.

Administração e Vendas: Praça da Bandeira, 141/Gr. 201 • Rio de Janeiro • CEP 20270-150
Tel.: PBX (021) 273-2022 • Telex 2130083 REDY • Fax (021) 293-3291