

Revista de Química Industrial

ANO 53 — MAIO DE 1984 — N.º. 625



Hiram Cordeiro

ASSINE. MAS, PORQUE?

O momento econômico nacional exige do empresário brasileiro uma constante atualização:

- sobre as novas técnicas mundiais de industrialização;
- sobre as atividades das empresas de bens e serviços;
- sobre as matérias-primas necessárias à sua produção;

Por isso:

Nós não precisamos dizer que nossa revista é a melhor ou a mais importante no seu ramo de atuação; basta dizer que esta é a nossa diretriz redacional.

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

1 ano: Cr\$ 12 000,00
2 anos: Cr\$ 24 000,00

53 anos

Agora, assine!

AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.
Rua da Quitanda, 199 — Grupos 804-805
20092, Rio de Janeiro, RJ

Em anexo segue um cheque de Cr\$
nº Banco para pagamento de
uma assinatura de RQI por ano(s).

Nome:

Ramo:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Preencha esta
papeleta
e envie
à nossa
Editora.



Publicação mensal, técnica e científica,
de química aplicada à indústria.
Em circulação desde fevereiro de 1932.

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

CONSELHO DE REDAÇÃO
Arikerne Rodrigues Sucupira
Carlos Russo
Clóvis Martins Ferreira
Eloísa Biasotto Mano
Hebe Helena Labarthe Martelli
Kurt Politzer
Luciano Amaral
Nilton Emilio Bühner
Oswaldo Gonçalves de Lima
Otto Richard Gottlieb

ANÚNCIO E PUBLICIDADE
Saphra Veículo de Espaço
& Tempo Representação Ltda.
R. Cons. Crispiniano, 344 — S/207
Tel.: 223-9488 — São Paulo
R. da Lapa, 200 — S/610
Tel.: 242-0062 — CEP 20021 —
Rio de Janeiro
SCS Edifício Serra Dourada
70300 — Brasília

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 12 000,00
por 2 anos: Cr\$ 24 000,00
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60.00

VENDA AVULSA
Exemplar da última edição: Cr\$ 1 200,00
de edição atrasada: Cr\$ 1 500,00

MUDANÇA DE ENDEREÇO
O Assinante deve comunicar à
administração de revista qualquer nova
alteração no seu endereço, se possível
com a devida antecedência.

RECLAMAÇÕES
As reclamações de números extraviados
devem ser feitas no prazo de três meses,
a contar da data em que foram publica-
dos. Convém reclamar antes que esgotem
as respectivas edições.

RENOVAÇÃO DE ASSINATURAS
Pede-se aos assinantes que mandem
renovar suas assinaturas antes de
terminarem, a fim de não haver
interrupção na remessa da revista.

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO
R. da Quitanda, 199 - 8º - Grupos 804-805
RIO DE JANEIRO, RJ — BRASIL
20092 - Telefone: (021) 253-8533

Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 53

MAIO DE 1984

Nº 625

NESTA EDIÇÃO

Artigo de Fundo

Pesquisa Tecnológica, antiga ciência da procura e da consecução, Jayme Sta. Rosa 9

Artigos de colaboração

O carbonato de cálcio precipitado como matéria-prima para a borracha, Ryohachi Takahashi 2
Determinação das massas dos componentes do sal bruto, Guilherme Pessoa de Queiroz 10
Setores orgânicos, Ch & Eng. News 12
H. Davy e a pilha de recordes, Luiz Ribeiro Guimarães 13
Garantia de qualidade. Um esforço metrológico-laboratorial, Edgard Pedreira de Cerqueira Neco 16
Recuperação do programador de temperatura de cromatógrafos de gás Perkin-Elmer mod. 900 e 990, Geraldo A. G. Cidade e et alii 21

Artigos da redação

Carbonato de cálcio: Novo processo 26
Nitrato de cálcio e amônio: Reforma da fábrica de Oulu 26
Cl. de vinila/Carb. de sódio: Novo processo da Akzo 27
Etanol: Destilaria de álcool de milho 27
Gases atmosféricos: Obtenção pela Aircro 27
Ácido fluorídrico: A fábrica da ICI 28
Adoçante: Novo edulcorante 28
Dióxido de carbono: Retirada de gás de chaminé 28

Secções informativas

Curso sobre EXAFS e NES 4
Equipamento de Laboratório. Armários deslizantes 8
Exposições: Expor-Labor-Pioneirismo no Brasil 8



Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.

O carbonato de cálcio precipitado

como matéria-prima para a borracha

RYOHACHI TAKAHASHI*



Eng. Ryohachi Takahashi, Diretor Técnico da Química Industrial Barra do Piraí S.A.

O uso de carbonato de cálcio na indústria de artefatos da borracha é bastante antigo. Já em 1910, o Sr. Thomas Handkock, na Inglaterra, e o Dr. H.E. Simonsen, nos Estados Unidos da América, utilizaram carbonato de cálcio na borracha. Em 1933, o Laboratório DUNLOP, na Inglaterra, usou um carbonato de cálcio precipitado com composto orgânico para a borracha.

Utilizado como carga para a borracha, com a finalidade prin-

cipal de reduzir custos, o carbonato de cálcio precipitado é aplicado em grande quantidade na fabricação da borracha, principalmente na borracha vulcanizada, devido às suas propriedades, tais como:

- Aumenta a característica mecânica;
- Aumenta o volume do produto;
- Baixa os custos de produção (dependendo do tipo de carbonato de cálcio).

Geralmente, o carbonato de cálcio precipitado usado como carga na borracha atende satisfatoriamente às necessidades, e suas características físicas são as seguintes:

- Boa dispersão, não coagulação;
- Fácil mistura;
- "Shape factor" (partículas redondas).

Um material extraordinário para a borracha, principalmente pa-

ra a fabricação de pneus, é o Carbon-Black. Porém, trata-se de um derivado do petróleo, e o seu alto preço preocupa os produtores de artefatos de borracha.

Borracha Natural e Carbonato de Cálcio Precipitado

A borracha natural possui características intrínsecas excelentes, e por isso, quando somente existia esse tipo de borracha, não foram realizadas pesquisas para a adição de carbonato de cálcio precipitado. O Carbon-Black e a borracha natural atendem à maior parte das características físicas exigidas na borracha, e qualquer pó inorgânico fino satisfazia como "enchimento", baixando o custo.

Mais tarde, fabricantes de carbonato de cálcio desenvolveram tecnologias para obter menor tamanho de partículas e revestindo sua superfície com ácido graxo. Esse processo beneficiou a dispersão e facilitou a mistura, diminuindo os custos de produção.

Borracha Sintética e Carbonato de Cálcio Precipitado

A borracha sintética difere da natural por necessitar da adição do Carbon-Black ou de outro tipo de material para apresentar as características de borracha. Por este motivo, o carbonato de cálcio passou a ser utilizado na fabricação da borracha sintética.

Analisando as excelentes características do Carbon-Black, observamos o seguinte:

- Tamanho de partículas ultrafinas;
- Superfície redonda e oleosa das partículas;
- Estabilidade química.

É praticamente impossível alcançar um tipo de carbonato de cálcio precipitado com um tamanho de partículas tão reduzido como apresenta o Carbon-Black.

No entanto, com um carbonato de cálcio precipitado coloidal já atingimos uma redução do tamanho de partículas. Revestindo-se

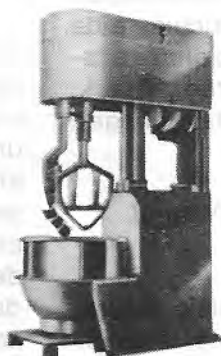
* Síntese da palestra proferida pelo Eng. Ryohachi Takahashi, Diretor Técnico da Química Industrial Barra do Piraí, em 25 de abril de 1984, no Auditório da Divisão Mecânica do IPT, Cidade Universitária (USP), atendendo a convite formulado pela ABTB — Associação Brasileira de Tecnologia da Borracha, com a presença de associados da ABTB, clientes da Química Industrial Barra do Piraí e demais interessados no assunto.

EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE CACAU E CHOCOLATE

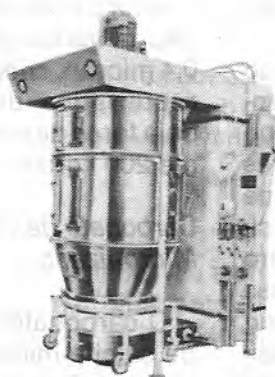
TREU



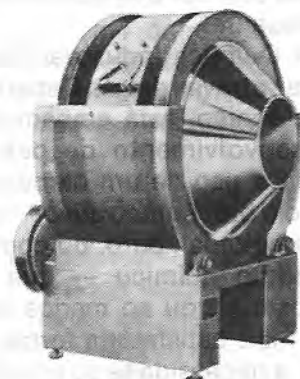
Desodorizadores
Votator para
manteiga de cacau



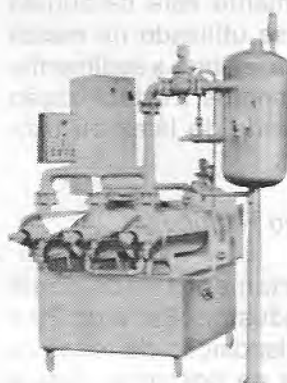
Misturadores
planetários



Secadores de leite
fluidizado para
massa de pastilhas



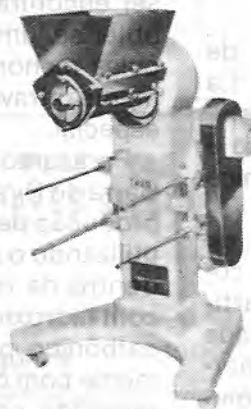
Drageadores



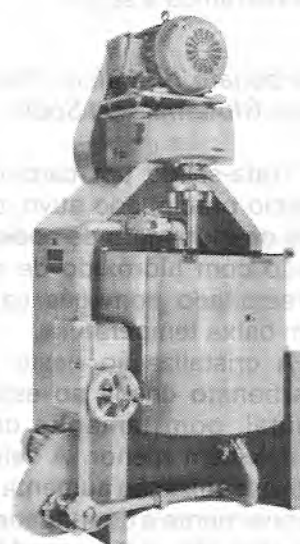
Votator para pre-
aquecimento de
massa de cacau an-
tes da prensagem,
para esfriamento
rápido de manteiga
de cacau e para
têmpera de chocolate



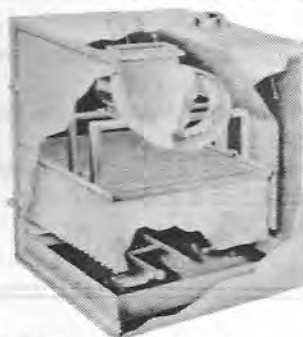
Misturadores "V"



Granuladores
Oscilantes



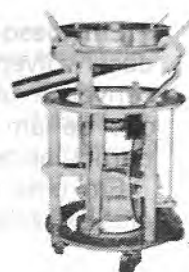
Moinhos "Attritor"
para moagem de
massa de cacau
e para conchea-
mento de choco-
late pelo proces-
so Wiener.



Coletores de pó
TORIT



Moinhos granula-
dores e micro-
pulverizadores



Peneiras
vibratórias

TREU S.A. máquinas e equipamentos

Av. Brasil, 21 000
21510 RIO DE JANEIRO — RJ
Tel.: (021)359.4040 — Telex: (021)21089
Telegramas: Termomatic

Rua Conselheiro Brotero, 589-Conj. 92
01154 SÃO PAULO — SP
Tels.: (011) 66.7858 e 67.5437

a superfície da partícula com ácido graxo, consegue-se satisfazer o segundo item, mas dificilmente será alcançada a mesma estabilidade química que o Carbon-Black apresenta.

A Química Industrial Barra do Piraí, através de seu Departamento Técnico, está empenhada no desenvolvimento de pesquisas para o uso de um carbonato de cálcio precipitado ativo — com sílica coloidal, puro, ou com outro produto químico — que possa substituir, ou ao menos reduzir, da mais satisfatória forma possível, a necessidade do emprego de Carbon-Black, conforme demonstramos a seguir.

Carbonato de Cálcio Precipitado com Glutamato de Sódio

Trata-se de um carbonato de cálcio precipitado ativo, com 1 a 3% de glutamato de sódio misturado com hidróxido de cálcio e precipitado com gás carbônico em baixa temperatura.

A cristalização neste tipo de carbonato chega ao estado coloidal, com tamanho de partículas bem menor. A velocidade de vulcanização aumenta proporcionalmente à quantidade de glutamato de sódio, sendo que a força de elasticidade na aplicação para a borracha chega até a 140 kg/cm².

Carbonato de Cálcio Precipitado com Ácido Sórbito

Também com a adição de até 5% de ácido sórbico no hidróxido de cálcio mais gás carbônico,

precipita-se o carbonato de cálcio.

Este tipo de carbonato de cálcio aumenta consideravelmente o reforço na borracha sintética. Seu tamanho de partículas é de 0,4 micron, chegando quase à característica do Carbon-Black, cuja força de elasticidade chega a até 200 kg/cm².

Carbonato de Cálcio Natural Micronizado

O carbonato de cálcio natural, de calcita micronizada, realmente contribui para a diminuição dos custos de produção da borracha.

Pesquisamos, aqui no Brasil, calcita com um máximo de 1% de sílica, porém ela é muito difícil de ser encontrada; bem como para obter-se um tamanho de partículas menor que 2 microns, somente através de um processo especial.

Para tanto, a Química Industrial Barra do Piraí está pesquisando a produção de calcita micronizada, utilizando o processo de flotação dentro de reator, misturando-a com hidróxido de cálcio com gás carbônico para precipitar juntamente com o carbonato de cálcio revestido com 2% de ácido esteárico.

Carbonato de Cálcio Gelatinoso

Em nosso Centro de Pesquisas, desenvolvemos estudos para desenvolver um método de obtenção de um menor tamanho de partículas de carbonato de cálcio.

Em uma de nossas experiências utilizando cloreto de cálcio,

amônia, hidróxido de cálcio com gás carbônico — alta concentração e baixa temperatura — produzimos o carbonato de cálcio gelatinoso.

Quando o levamos ao microscópio, verificamos que a partícula chegou a até 0,01 micron, sem cristalização, assemelhando-se a uma nuvem. Lavamos com álcool etílico, secamos a 110°C e, em seguida, verificamos ao microscópio eletrônico que as partículas deste carbonato são bastante unidas e porosas; a superfície dessas partículas não é muito grande, correspondendo a aproximadamente 35 m²/g; e a absorção em óleo é baixa.

Possivelmente este carbonato de cálcio, se utilizado na massa da borracha, evitará a sedimentação de pigmentos, a estabilização da viscosidade do látex ou tixotropia.

Intercâmbio Técnico

O Departamento Técnico da Química Industrial Barra do Piraí coloca à disposição de todos os fabricantes de borracha, toda a sua tecnologia e seu Centro de Pesquisas para que, juntos, consigamos otimizar as aplicações do carbonato de cálcio precipitado no processo de industrialização da borracha". *

P.S.
Maiores informações e subsídios sobre o assunto, através da ANC — Assessoria Nacional de Comunicações Ltda.
Rua Sete de Abril, 252 — 13º andar
Fones: 255-6565 e 255-1047 — São Paulo

CURSOS

Curso sobre EXAFS e NES

Organizado pelas Sociedades Brasileiras de Física e Cristalografia, está programado um Curso a ser ministrado pelo Prof. Denis Raoul sobre EXAFS (Extended X-Ray Absorption Fine

Structure) e NES (Near Edge Structure).

Serão abordados os seguintes assuntos:

1. Aspectos Teóricos,

2. Aplicações: Sólidos cristalinos, Sólidos amorfos, Sistemas biológicos e Catalisadores.

3. Instrumental.

O Curso será dado na sede da Sociedade Brasileira pelo Progresso Científico, em São Paulo, no período de 4 a 11 de julho do corrente ano.

EXAFS and NES with Synchrotron Radiation. *



**—PRÊMIO—
—PETROBRÁS—
—DE—
—CONTROLE—
—DE—
—QUALIDADE—
—1984—**

Pela segunda vez está sendo lançado o Prêmio Petrobrás de Controle de Qualidade.

Atribuído de dois em dois anos, o Prêmio é oferecido aos fabricantes, cadastrados na Petrobrás, que demonstrarem maior e melhor controle de qualidade industrial de seus produtos e serviços.

Trata-se, como se vê, de mais

um esforço da Companhia no sentido de incentivar a empresa nacional. E não apenas porque a indústria petrolífera exige equipamentos e serviços de qualidade, mas, também, porque aprimorá-los significa otimizar custos e aumentar a competitividade no mercado interno e externo. Afinal, para a Petrobrás tudo isso é muito importante.



PETROBRÁS
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

CARTA DA ABQ

Este mês renovam-se os mandatos do Conselho e Diretoria da ABQ. Segundo disposições estatutárias, estes serão preenchidos a partir da eleição de um Vice-Presidente e seis Conselheiros Gerais. São os seguintes os candidatos:

Vice-Presidente

ROBERTO RODRIGUES COELHO

Conselheiro Geral

ALFREDO FELIPE SCMITT

ARIKERNE RODRIGUES SUCUPIRA

ARNO GLEISNER

FRANCISCO FRANCO

GERALDO VICENTINI

JOÃO PEREIRA MARTINS NETO

JORGE AUGUSTO M. PINHEIRO

JOSÉ CARLOS PRADO

NELSON BRASIL DE OLIVEIRA

NISSIM CASTIEL

OTTO RICHARD GOTTLIEB

PAULO JOSÉ DUARTE

RENATO HOCH

WALTER B. MORS

Como se pode verificar, há um grande número de pessoas de alto nível dispostas a trabalhar conosco.

No que tange ao cargo de Vice-Presidente, há apenas um candidato. Não que faltassem pessoas de grande expressão na ABQ e em todo nosso meio que estivessem dispostas a disputá-lo e sim porque achamos que um candidato de conciliação teria melhores condições de enfrentar os desafios que o atual momento traz para nossa Associação.

Como sabemos, a difícil situação na qual o país se encontra afeta sobremaneira toda a atividade química, esteja ela localizada nas universidades, nos centros de pesquisa, empresas ou órgãos governamentais. Fecham-se fábricas e dissolvem-se grupos. Cai a oferta de emprego e reduz-se ano a ano o número de jovens que optam pelas carreiras ligadas à química, enquanto a opinião pública fustiga-nos como fonte de produtos indesejáveis e poluição.

Vemos com tristeza colegas que apontam para o número de associações, conselhos e sindicatos na área, concluindo que nenhum representa adequadamente os químicos e que estes são uma classe desunida. Na própria ABQ há bastante divergência quanto às questões como: posicionamento em frente às outras organizações de caráter associativo, autonomia das seções regionais, qualificações para ingresso, direitos de sócios estudantes, personalidades, e duração de mandatos, para citar algumas.

Exige-se um elemento conciliador para levar adiante a tarefa de reerguimento, evitando gestos ou iniciativas que poderiam aprofundar diferenças que se esboçam quando se enfrenta os problemas apontados. Capacidade de liderança aliada à maturidade e vivência, além de um bom conhecimento nas diferentes áreas em que a ABQ atua, são essenciais ao seu próximo Presidente. Achamos que o candidato reúne estas qualidades.

Solicitamos, portanto, referendar o nome do Prof. Dr. Roberto Rodrigues Coelho, cuja larga experiência no meio

científico e profissional o habilita a dirigir a ABQ dentro de uma filosofia de união, de soma de esforços e de convergência de objetivos entre os que trabalham em prol da Química no Brasil.

Atenciosamente,

PETER RUDOLF SEIDL
Presidente

Programa IUPAC-UNESCO de Química na América Latina

A IUPAC e Unesco aceitaram a proposta da ABQ de realizar um encontro sobre este Programa durante o XVI Congresso Latino-Americano de Química.

Assim, os grupos de trabalho que estão reunindo subsídios para a montagem do Programa poderão discutir suas sugestões com delegados de sociedades de química de outros países.

A ABQ iniciará agora um processo de consulta às outras associações da área, a especialistas e a órgãos e agências governamentais quanto a proposição de temas e indicação de participantes.

A sugestão preliminar da IUPAC seria de focalizar novas fontes de energia química.

Seriam estudadas questões relativas aos produtos naturais dos países participantes, inclusive a monitoração dos efeitos de seu uso sobre o meio ambiente).

Nomenclatura de produtos comercializados

A disparidade entre os números apresentados para caracterizar a Estrutura da Indústria Química Brasileira no Seminário realizado recentemente em São Paulo evidenciou a necessidade urgente de se chegar a um acordo sobre as definições e metodologias utilizadas para agregar informações sobre o setor.

O primeiro passo neste sentido foi um entendimento entre a ABQ e a ABIQUIM para padronizar os termos empregados para relacionar produtos comercializados.

A partir das diferentes listas de produtos químicos procurar-se-á chegar a um consenso sobre nomes básicos e sinônimos.

Será possível, assim, preparar uma chave (inclusive sob a forma de sub-rotina de programa de computador) que tornará as listas mutuamente compatíveis e possibilitará diferentes agregações segundo a finalidade dos dados, porém sempre estando estes normalizados entre si.

Simpósios patrocinados pela IUPAC em 1984-85

Segue-se uma relação de alguns dos mais importantes simpósios internacionais que serão patrocinados pela IUPAC no biênio 1984-85, juntamente locais e datas previstas. Material informativo mais detalhado, inclusive os nomes de responsáveis pela organização poderão ser obtidos junto a nossa secretaria. As conferências principais dos eventos 2 a 14 (inclusive) e 16 serão provavelmente publicadas pela IUPAC em seu periódico oficial, PURE AND APPLIED CHEMISTRY, ou sob a forma de livro separado.

1. Conferência Internacional em Física e Química de Metais Sintéticos de Baixa Dimensão — Abano Terme, Itália — 17 a 22 de junho, 1984.
2. Chemrawn III: Conferência Mundial sobre Conversão de Recursos Materiais: Pontes em Processos (Bio)Químicos para Necessidades Futuras — Haia, Holanda — 25 a 29 de junho, 1984.
3. 12º Simpósio Internacional de Carboidratos — Utrecht, Holanda — 1 a 7 de julho, 1984.
4. 6ª Conferência Internacional sobre Polímeros Modificados — Bratislava, Tchecoslováquia — 2 a 5 de julho de 1984.
5. 14º Simpósio Internacional sobre Química de Produtos Naturais — Poznań, Polônia — 9 a 14 de julho, 1984.
6. 26º Microsimpósio sobre Macromoléculas — Praga, Tchecoslováquia — 9 a 12 de julho, 1984.
7. 27º Microsimpósio sobre Macromoléculas — Praga, Tchecoslováquia — 16 a 19 de julho, 1984.
8. 10º Simpósio da IUPAC de Fotoquímica — Interlaken, Suíça — 22 a 27 de julho, 1984.
9. 9ª Conferência Internacional sobre Soluções Não-Aquosas — Pittsburg, EUA — 13 a 17 de agosto, 1984.
10. 8º Simpósio Internacional sobre Química Medicinal — Uppsala, Suécia — 27 a 31 de agosto, 1984.
11. 9ª Conferência Internacional de Espectroscopia Raman — Tóquio, Japão — 27 de agosto a 1 de setembro, 1984.
12. Simpósio Internacional sobre Espectroscopia de Luminescência em Ciências Biomédicas — Ghent, Bélgica — 3 a 6 de setembro, 1984.
13. 7º Simpósio Internacional sobre Química de Organossilício — Quioto, Japão — 9 a 14 de setembro, 1984.
14. Encontro sobre Química de Polímeros — Leuven, Bélgica — 26 a 28 de setembro, 1984.
15. 2º Simpósio Internacional sobre Harmonização de Estudos Analíticos Colaborativos — Washington, DC, EUA — 25 a 27 de outubro, 1984.
16. 3º Simpósio da IUPAC sobre Química Organometálica voltada para a Síntese Orgânica — Quioto, Japão — 11 a 15 de julho, 1985.
17. 8ª Conferência Internacional sobre Análise Térmica — Bratislava, Tchecoslováquia — 19 a 23 de agosto, 1985.

Novas fronteiras da química

Um dos destaques do próximo Congresso Latino-Americano de Química, a ser realizado no Rio de Janeiro na semana de 14 a 20 de outubro de 1984, será uma mesa-redonda que focalizará as *Novas Fronteiras da Química*.

O evento terá como finalidade analisar os rumos que vêm tomando a química mundial e estudar as suas implicações para o Brasil na próxima década.

Como se sabe, há um íntimo relacionamento entre a pesquisa, a engenharia e a indústria química, relacionamento este que levou ao extraordinário desenvolvimento da química neste século.

Através de processos interativos, as novas descobertas, devidamente engenhadas (e viabilizadas economicamente), encontravam logo o caminho para o mercado, proporcionando aos seus patrocinadores grandes lucros e alta dinâmica empresarial.

As grandes companhias químicas cresceram rapidamente, integrando fontes de matérias primas e consumidores de seus produtos.

Como indústria de ponta, a química soube utilizar (recompensar!) bem os pesquisadores e engenheiros que geraram as inovações que serviram para invadir setores tra-

dicionais, como o farmacêutico, o têxtil, o de mobiliário, etc., integrando-os devidamente na família química.

A indústria química é responsável hoje por negócios da ordem de um trilhão de dólares e pelo emprego direto de cerca de seis milhões de pessoas, mas poucos de seus setores podem ainda ser considerados dinâmicos.

De invasora, a indústria química passou a invadida, especialmente pela Microeletrônica.

As grandes empresas do ramo estão-se diversificando rapidamente e há tendências em áreas de rápido desenvolvimento, como a biotecnologia ou ciência dos materiais, de afastarem-se da química.

Há um futuro para a indústria química como existe hoje? Qual será o rumo que vai tomar?

Continuará valendo-se de pesquisadores e engenheiros (químicos)?

E o Brasil, como é que fica?

Estas questões junto com outras de igual teor serão colocadas diante da mesa-redonda. Está sendo iniciado um trabalho de organização de pequenos grupos de especialistas para um tratamento preliminar destes assuntos e a preparação dos temas que serão debatidos durante o Congresso.

Se você tem alguma sugestão ou interesse particular, entre em contato conosco.

Criação de um núcleo na ABQ-RJ

O Núcleo ABQ-FAHUPE, ou seja, um núcleo da ABQ na Faculdade de Humanidades Pedro II é uma idéia há algum tempo emergente na ABQ, e esta experiência inédita só se tornou possível devido ao grande apoio e participação do corpo discente desta Faculdade.

Este Núcleo estruturou-se de maneira, a agrupar os interesses e anseios dos Acadêmicos de Química, os quais deverão ser encaminhados, avaliados e posteriormente apoiados pela ABQ, desde que os mesmos não se choquem com os interesses gerais da comunidade química e evidentemente com os estatutos da ABQ.

COORDENADOR GERAL

Síntese do III ENEQUI

De 11 a 18/01/84 foi realizado na UNICAMP — Campinas o III ENEQUI (Encontro Nacional dos Estudantes de Química). Este encontro assume grande importância no atual contexto político-acadêmico brasileiro, já que no mesmo foram discutidos diversos assuntos relativos à crise e à correlação desta com os atuais problemas que afetam a Química.

Neste sentido podem ser destacados alguns pontos que foram abordados nas plenárias, mesas redondas e conferências realizadas no ENEQUI:

- 1) Ampla discussão sobre um Currículo Mínimo para a Química
- 2) Os debates e mesas redondas sobre atribuições profissionais e profissões correlatas.
- 3) A conferência sobre a Crise e a Universidade.

Um ponto que merece uma análise mais crítica é a retirada de uma das resoluções do ENEQUI anterior-II ENEQUI. Os participantes do III ENEQUI assumiram em suas novas resoluções o reconhecimento de que tanto a ABQ e a SBQ são de importância vital para o desenvolvimento da Química no nosso país.

EQUIPAMENTO DE LABORATÓRIO

Armários deslizantes da VIDY

Aspecto nem sempre levado em conta, o espaço funcional constituiu-se em custo apreciável para a empresa. Colocando a serviço da funcionalidade toda a sua experiência de 25 anos em projetos, fabricação e instalação de laboratórios, a VIDY obtém resultados surpreendentes com sua linha de armários móveis C-78 e C-120^R. Além da extraordinária economia de espaço, a facilidade de acesso e manuseio propiciada pelos armários transforma-os

em acessórios valiosos para laboratórios, almoxarifados e até escritórios.

A principal vantagem dos armários VIDY é reduzir drasticamente a área de acesso e circulação, fazendo com que, em vez do usuário, os armários se movam. Isso aumenta a área útil em até 60%!

Leves e resistentes, os armários móveis deslizam silenciosamente sobre roldanas e trilhos, adaptáveis a qualquer ambiente. São construídos de le-

gítimo compensado naval, revestido de laminado melamínico HD. Possuem prateleiras de madeira ou acrílico, reguláveis e removíveis, dotadas ou não de beirais protetores para impedir a queda de frascos.

Puxadores metálicos revestidos com epóxi completam a funcionalidade dos armários deslizantes, tornando-os ideais para uso os mais diversos, como abrigar grandes bibliotecas em espaços reduzidos.

Os armários móveis podem ser vistos na *Expo-labor show-room* permanente de laboratórios e equipamentos, situado na Rodovia Regis Bittencourt, 3370, em Taboão da Serra, SP.

EXPOSIÇÕES

“Expo-Labor — 3 anos de pioneirismo no Brasil”

A Expo-Labor, no dia 24 de abril, completou três anos de pioneirismo mantendo um “Centro de Orientação Técnica” em projetos de laboratórios e especificações de equipamentos, assessorados por arquitetos, engenheiros e técnicos especializados que atendem à comunidade científica.

Além disso, desde 1982, vem promovendo cursos sobre temas diversos, tais como: Nutrição Humana e Animal/Sistemas de Análises Rápidas; Detecção de Vazamentos; Gerenciamento

de Laboratório de Controle de Qualidade do Tratamento Térmico; Técnicas de Microscopia e Microfotografia; Controle e Automatização em Processos de Pesagem e Contagem.

Complementando ainda mais sua atuação neste sentido, a Expo-Labor abre a possibilidade de ser consultada sobre os temas desses cursos a qualquer momento.

Paralelamente a essas atividades, a Expo-Labor mantém uma exposição permanente de vários tipos de labora-

tórios (químico, físico, biológico, fotográfico, metalográfico e eletrônico) com equipamentos em demonstração aos interessados, inclusive a grupos de estudantes.

Por fim, resta dizer que a Expo-Labor é uma entidade mantida por um grupo de empresas ligadas ao setor de laboratórios, sem fins lucrativos. Seu objetivo é o de oferecer maior intercâmbio de informações entre profissionais das áreas de pesquisa, indústria e ensino com os fabricantes de laboratórios e equipamentos.

O Centro de Orientação Técnica e a Exposição permanente de laboratórios e equipamentos, funcionam em horário comercial, na sede da Expo-Labor na Rodovia Regis Bittencourt, 3360 — Taboão da Serra-SP (a 18 km do centro de S. Paulo). Seu telefone é 491-5511.

AUXILIARES

PERLITA
Para Isolamento Criogênico

PERLITA
Para Agregados Leves e Refratários

PERLITA
Escorificante para Fundição e Aciaria

FILTRANTES

PARA AS INDUSTRIAS:

- * AÇUCAREIRAS
- * ALIMENTÍCIAS
- * BEBIDAS
- * FARMACÊUTICAS
- * ÓLEOS COMESTÍVEIS
- * ÓLEOS MINERAIS
- * QUÍMICAS
- * TINTAS E VERNIZES

SE SUA EMPRESA UTILIZA AUXILIARES FILTRANTES, PERLITA OU DIATOMITA,
CONSULTE-NOS. TEMOS A MELHOR SOLUÇÃO TÉCNICA E ECONÔMICA.



Perfiltra do Brasil

(GRUPO EUCATEX)

Av. Francisco Matarazzo, 718 - CEP 05001 - Água Branca - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 62-0135 e 825-2233 (PABX) Telex (011) 22352 e 23154 ETEX-BR
BRASCO ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA.
Representante para o Rio de Janeiro e Espírito Santo
Av. Rio Branco, 277 - Grupo 1410 - Centro - Rio de Janeiro - RJ.
Tels.: (021) 240-9092 e 262-0417 - Telex (021) 32862 BSCO-BR

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 53

MAIO DE 1984

Nº 625

Pesquisa Tecnológica, antiga ciência da procura e da consecução

Pesquisar é procurar com interesse de encontrar. É buscar com diligência. Tecnologia é o tratado das artes em geral, das técnicas, dos modos de fazer materialmente as coisas.

Pesquisa Tecnológica é a procura atenta de soluções num determinado campo científico, como o químico, o biológico ou o eletrônico, integrante do vasto universo da Tecnologia.

*Em vez de Pesquisa (termo vindo do castelano), emprega-se também Investigação (do latim *investigationis*). O vocábulo correspondente em língua francesa é *Recherche*, em inglês *Research*. Note-se que as duas palavras *Recherche* e *Research* estão formadas com o prefixo *re*, que significa movimento para trás, repetição.*

*Nas duas línguas existem os vocábulos *cherche* e *search*; cada um deles significa busca, procura. O emprego do prefixo *re* dá o sentido exato de procura diligente, de tornar a procurar. Assim é a Pesquisa Científica: uma reprocura contínua dos fatos, uma busca minuciosa, renovada, feita com empenho.*

Todos os animais são dotados da habilidade de saber procurar objetivos, para o que dispõem dos seus próprios mecanismos de uma acuidade extraordinária, dificilmente mensurável. Sabem procurar alimentos, abrigo, orientação geográfica, segurança, ambientes melhores, entendem-se por vários meios, interpretam fenômenos.

O ser humano, além de suas qualidades inerentes, pela sua formação biológica, pode possuir ainda o conhecimento da experiência, pela História; das técnicas, das invenções e das conquistas da ciência, pela Cultura.

De qualquer forma, o ser humano possui essa grandeza de percepções num grau muito elevado, a qual pode ser de imensa utilidade na investigação científica.

Foi certamente observando a natureza que o homem primitivo descobriu como se produzia o fogo, no roçar de galhos secos agitados pelo vento. Procurou reproduzir o fenômeno e conseguiu também o fogo.

O que chamamos hoje Pesquisa Tecnológica começou, por certo, nos primórdios da humanidade, quando o homem fazia objetos e instrumentos que denotam haver existido uma técnica admirável.

Desde que sua presença se manifestou na Terra, ele se revelou como técnico, isto é, como um ente dotado de maneira ou habilidade especial de executar bem as coisas materiais.

Os objetos, as armas, as esculturas, as peças que preparava obedeciam a uma finalidade: de caça ou pesca, de defesa ou ataque, de vestuário ou abrigo, ou de outra natureza. Atendiam sempre a uma necessidade.

*Na feitura de seus trabalhos, havia no homem primitivo a preocupação do acabamento, e da arte, no sentido de um conjunto de regras ou modos de fazer as coisas com acerto. Ele fazia os objetos com arte (*arte factus*). Aliás, todos os seres da Natureza procuram fazer bem as coisas imprescindíveis à manutenção de suas vidas.*

Não nos ocupamos aqui da arte do ponto de vista puramente estético. Sabemos que ainda hoje são dignos de admiração os desenhos e as pinturas em cavernas, como a de Altamira, na Espanha, que demonstram gosto artístico e equilíbrio.

Seus autores foram representantes da humanidade de longínqua época. No Paleolítico empregaram-se tintas que resistem à ação do tempo há milhares de anos.

Para dispor de objetos e instrumentos o homem empregou como matéria prima a madeira, os ossos, os chifres, o marfim, a pedra, as fibras, o couro. Os seus progressos nas eras passadas são identificados hoje pelo registro das ciências auxiliares da Pré-história, como a Paleontologia humana, a Arqueologia pré-histórica. Não representaram obra do acaso, mas resultaram de uma constante procura em busca da melhoria.

O homem do Paleolítico, da Idade da Pedra Lascada, estimaria encontrar, sem dúvida, entre outros artefatos, um que fosse resistente, duro e penetrante, para usar como peça de caça, pesca e ao mesmo tempo como arma de guerra. Procurou e encontrou, no sílex, uma variedade de sílica hidratada, bem compacta. Conseguiu lascá-lo, obtendo lascas cortantes e afiadas. Encastoadas em varas fortes, alcançou obter uma lança para espetar ou arremessar.

Propositadamente trazemos da mais remota antiguidade exemplos de como o homem se utilizou de sua capacidade de procura com o interesse firme de encontrar objetivos. Se refletirmos bem, concluiremos que este é um dom inerente ao homem para o seu bem-estar e progresso.

Assim, pode-se compreender que a Pesquisa Tecnológica seja um poder de que o homem dispõe para atender às suas necessidades.

A Pesquisa Tecnológica se aperfeiçoou no correr dos tempos. Hoje, com a disponibilidade de tantas conquistas científicas, para aplicar, e de tanto instrumental técnico, para uso, sua capacidade de inovar e criar atingiu um nível elevado.

A maior força de uma nação é a pesquisa científica e tecnológica, que pode conduzir o seu povo à independência econômica e à liberdade política.

Jayme Sta. Rosa

Determinação das massas dos componentes do sal bruto

GUILHERME PESSOA DE QUEIROZ

Este trabalho não é mais do que uma aplicação prática do nosso trabalho publicado no nº 623 da REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL às suas páginas 9 à 12.

Vimos naquele trabalho que tendo sido previamente determinados os seguintes valores:

1 - RELATIVOS AO SL.BR

1.1 - A massa da sua amostra, isto é, $M|SL.BR|$;

1.2 - A porcentagem, em massa, do cloreto de sódio total dessa amostra, isto é, $M|NaCl.TT \subset SL.BR| = L \times M|SL.BR|$;

1.3 - A porcentagem, em massa, dos insolúveis dessa amostra, isto é, $M|INS \subset SL.BR| = S \times M|SL.BR|$;

2 - RELATIVOS À SLM \subset SL.BR

2.1 - A porcentagem, em massa, do sulfato de cálcio dessa salmoura, isto é, $M|CaSO_4 \subset (SLM \subset SL.BR)| = K \times M|SLM \subset SL.BR|$;

2.2 - A porcentagem, em massa, do cloreto de sódio dessa salmoura, isto é, $M|NaCl.DS \subset (SLM \subset SL.BR)| = R \times M|SLM \subset SL.BR|$;

2.3 - A porcentagem, em massa, da água dessa salmoura, isto é, $M|H_2O \subset (SLM \subset SL.BR)| = T \times M|SLM \subset SL.BR|$;

2.4 - A porcentagem, em massa, do sulfato de magnésio dessa salmoura, isto é, $M|CaSO_4 \subset (SLM \subset SL.BR)| = U \times M|SLM \subset SL.BR|$;

2.5 - A porcentagem, em massa, do cloreto de magnésio dessa salmoura, isto é, $M|MgCl_2 \subset (SLM \subset SL.BR)| = V \times M|SLM \subset SL.BR|$;

2.6 - A porcentagem, em massa, do cloreto de potássio dessa salmoura, isto é, $M|KCl \subset (SLM \subset SL.BR)| = X \times M|SLM \subset SL.BR|$;

2.7 - A porcentagem, em massa, do brometo de sódio dessa salmoura, isto é, $M|NaBr \subset (SLM \subset SL.BR)| = Y \times M|SLM \subset SL.BR|$ e,

3 - RELATIVO AO SL.BR.SC₂₅

A massa do sal bruto seco a 250°C resultante da secagem demorada a essa temperatura da massa da amostra de sal bruto, isto é, $M|SL.BR.SC_{25}|$, determina-se:

I - $M|NaCl.TT \subset SL.BR|$ pela relação sob a referência (d), isto é:

$$M|NaCl.TT \subset SL.BR| = L \times M|SL.BR|$$

II - $M|INS \subset SL.BR|$ pela relação sob a referência (g), isto é:

$$M|INS \subset SL.BR| = S \times M|SL.BR|$$

III - $M|CaSO_4 \subset SL.BR|$ pela relação sob a referência (i), isto é:

$$M|CaSO_4 \subset SL.BR| = \frac{\frac{1}{172} \times [136 + 36 \times (L + S)] \times M|SL.BR| - M|SL.BR.SC_{25}|}{\frac{1}{K} \times [T - \frac{36}{172} \times (1 - R)]}$$

IV - $M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR|$ pela relação sob a referência (j), isto é:

$$M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| = \frac{(1-R) \times M|SL.BR.SC_{25}| - [(L+S) \times T + (1-R-T)] \times M|SL.BR|}{T - \frac{36}{172} \times (1 - R)}$$

V - $M|SLM \subset SL.BR|$ pela relação sob a referência (a), isto é:

$$M|SLM \subset SL.BR| = \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR|$$

VI - $M|NaCl.DS \subset SL.BR|$ pela relação sob a referência (e), isto é:

$$M|NaCl.DS \subset SL.BR| = R \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR|$$

VII - $M|NaCl.CR \subset SL.BR|$ pela relação sob a referência (f), isto é:

$$M|NaCl.CR \subset SL.BR| = L \times M|SL.BR| - R \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR|$$

VIII - $M|H_2O \subset SL.BR|$, pela relação sob a referência (h), isto é:

$$M|H_2O \subset SL.BR| = T \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR|$$

IX - $M|SLDS.N.DS \subset SL.BR|$, pela relação sob a referência (A), isto é:

$$M|SLDS.N.DS \subset SL.BR| = M|SL.BR| - \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR|$$

X - $M|MgSO_4 \subset SL.BR|$, pela relação sob a referência (k), isto é:

$$M|MgSO_4 \subset SL.BR| = U \times M|SLM \subset SL.BR|$$

XI - $M|MgCl_2 \subset SL.BR|$, pela relação sob a referência (l), isto é:

$$M|MgCl_2 \subset SL.BR| = V \times M|SLM \subset SL.BR|$$

XII - $M|KCl \subset SL.BR|$, pela relação sob a referência (m), isto é:

$$M|KCl \subset SL.BR| = X \times M|SLM \subset SL.BR|$$

XIII - $M|NaBr \subset SL.BR|$, pela relação sob a referência (n), isto é:

$$M|NaBr \subset SL.BR| = Y \times M|SLM \subset SL.BR|$$

NOTA: As letras que servem de referência são as do nosso trabalho citado logo no início do presente.

Admitamos, à título de exemplo, que se tenha obtido previamente os seguintes valores:

A - RELATIVOS AO SL.BR

A.1 - $M|SL.BR| = 100$ ou 100,0000 %

A.2 - $L = 0,907321$ ou 90,7321 %

A.3 - S = 0,001211 ou 0,1211 %

B - RELATIVOS À SLM = SL.BR

B.1 - K = 0,000449 ou 0,0449 %

B.2 - R = 0,138722 ou 13,8722 %

B.3 - T = 0,733101 ou 73,3101 %

B.4 - U = 0,044664 ou 4,4664 %

B.5 - V = 0,067837 ou 6,7837 %

B.6 - X = 0,014193 ou 1,4192 %

B.7 - Y = 0,001034 ou 0,1034 %

100,0000 %

C - RELATIVO AO SL.BR. SC₂₅₀

M|SL.BR. SC₂₅₀ = 92,6822

Tem-se pois:

I - M|NaCl.TT < SL.BR| = 0,907321 x 100,0000 = 90,7321

II - M|INS < SL.BR| = 0,001211 x 100,0000 = 0,1211

$$\text{III - M|CaSO}_4 < \text{SL.BR|} = \frac{\frac{1}{172} \times [136 + 36 \times (0,907321 + 0,001211)] \times 100 - 92,6822}{\frac{1}{0,000449} \times [0,733101 - \frac{36}{172} \times (1 - 0,138722)]} = \frac{5,403353490}{1,231,255037} = 0,004388492 = 0,004$$

$$\text{IV - M|CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} < \text{SL.BR|} = \frac{(1-0,138722) \times 92,6822 - [(0,907321+0,001211) \times 0,733101 + (1-0,138722-0,733101)] \times 100}{0,733101 - \frac{36}{172} \times (1 - 0,138722)} = \frac{0,402868080}{0,55283312} = 0,728733102 = 0,729$$

V - M|SLM < SL.BR| = $\frac{1}{0,000449} \times 0,004388492 = 9,773924276 = 9,774$

VI - M|NaCl.DS < SL.BR| = $0,138722 \times \frac{1}{0,000449} \times 0,004388492 = 1,355858323 = 1,356$

VII - M|NaCl.CR < SL.BR| = $0,907321 \times 100 - 0,138722 \times \frac{1}{0,000449} = 89,37624168 = 89,376$

VIII - M|H₂O < SL.BR| = $0,733101 \times \frac{1}{0,000449} \times 0,004388492 = 7,165273661 = 7,165$

IX - M|SLDS.N.DS < SL.BR| = $100 - \frac{1}{0,000449} \times 0,004388492 = 90,22607572 = 90,226$

X - M|MgSO₄ < SL.BR| = $0,044664 \times 9,773924276 = 0,436542554 = 0,437$

XI - M|MgCl₂ < SL.BR| = $0,067837 \times 9,773924276 = 0,663033701 = 0,663$

XII - M|KCl < SL.BR| = $0,014193 \times 9,773924276 = 0,138721307 = 0,139$

XIII - M|NaBr < SL.BR| = $0,001034 \times 9,773924276 = 0,010106238 = 0,010$

Tem-se pois:

M SL.BR 100	{	1 - M SLDS.N.DS < SL.BR (PARTE SÓLIDA) 90,226	{	1.1 - M NaCl.CR < SL.BR 89,376 1.2 - M CaSO ₄ .2H ₂ O < SL.BR 0,729 1.3 - M INS < SL.BR 0,121
		2 - M SLM < SL.BR (PARTE LÍQUIDA) 9,774		2.1 - M H ₂ O < SL.BR 7,165 2.2 - M NaCl.DS < SL.BR 1,356 2.3 - M CaSO ₄ < SL.BR 0,004 2.4 - M MgSO ₄ < SL.BR 0,437 2.5 - M MgCl ₂ < SL.BR 0,663 2.6 - M KCl < SL.BR 0,139 2.7 - M NaBr < SL.BR 0,010

Vê-se pois que 99,454 % do sulfato de cálcio do sal bruto é CaSO₄.2H₂O e, ainda mais, que se aproveitando somente a 2a. casa de cima, o CaSO₄ não apareceria sequer como um dos componentes do sal bruto. Vê-se também que 73,307 % da salmoura é H₂O, os restantes 26,693 % sendo constituídos por sais dissolvidos na água.

Finalmente convém salientar que as análises apresentadas habitualmente, indicam todo o sulfato de cálcio como existente sob a forma de CaSO₄, não fazendo sequer referência ao CaSO₄.2H₂O.

NOTA: Nas páginas 11,12 e 13 do número 622 desta revista, onde se achar escrito sob os itens 1.4.3, 2.1 e 2.2, RAZÃO MÁSSICA, escreva-se FRAÇÃO MÁSSICA, e em vez de R.M.X|A| e R.M.X/A, escreva-se, respectivamente, F.M.X|A| e F.M.X/A.

Setores dinâmicos

Mercados de Eletrônica e Fibras de Carbono atraem Fabricantes de Especialidades Químicas

Especialidades se tornaram a coqueluche da indústria química. À medida que os produtores de "commodities" sentem margens de lucro cada vez mais apertadas, cresce a tendência de desviar seus esforços para o desenvolvimento de especialidades químicas, atraídos pela perspectiva de lucros mais substanciais.

Dois áreas que têm atraído interesse crescente são os produtos químicos necessários para a indústria eletrônica, em rápida expansão, e fibras de carbono. Mas soou uma nota de cautela na reunião conjunta da Associação Européia de Pesquisa de Mercado Químico e da Associação de Pesquisa de Mercado Químico dos EUA em Veneza, Itália. A competição em ambas as áreas é intensa, os custos de desenvolvimento podem ser muito altos e os preços de muitos dos itens estão caindo.

No campo de produtos químicos para eletrônica, "contínuas pressões competitivas ditam que o alto escalão deve estar disposto a mudar constantemente e melhorar tecnologias de manufatura", observa David Cox, diretor do departamento de especialidades químicas da SRI Internacional, parte da divisão de indústrias químicas da empresa, em Menlo Park, Califórnia.

"O fornecedor bem sucedido de especialidades químicas deve trabalhar com seus clientes para coordenar seu desenvolvimento de produtos com mudanças na manufatura". Não obstante, ele complementa que "os prognósti-

cos a longo prazo ainda são excelentes, apesar da corrente recessão".

Quanto a fibras de carbono, Richard M. Kossoff, dirigente da firma baseada em Nova Iorque que ostenta seu nome, chama a atenção para o fato de que "muitas firmas têm feito investimentos substanciais nos mercados de alta tecnologia na presunção que, no fim, estes iriam gerar um retorno significativo sobre o investimento. Alguns começam a compreender, no entanto, que o rótulo "alta tecnologia" não significa automaticamente um alto lucro, especialmente onde a acessibilidade de tecnologia levou a uma penetração excessiva (do mercado). "O resultado é capacidade excessiva, abatimentos de preços, baixo retorno e desilusão do escalão gerencial".

"A lição a ser apreendida", diz ele, "é que antes de entrar, deve-se apontar cuidadosamente quais os segmentos que são verdadeiramente alta tecnologia e alto risco. A indústria de compósitos de fibra de carbono provavelmente sofrerá um sacolejo em futuro próximo à medida em que alguns gerentes nos extremos da baixa tecnologia perdem a paciência com baixos retornos. A longo prazo, firmas com dinheiro paciente, dedicadas a desenvolver a mais avançada tecnologia de precursor a produto final, terão um lucro excepcional.

O mercado de produtos químicos para a eletrônica se tornou uma das áreas mais populares para diversificação de negócios na indústria química, nota Cox. "Altos preços, as margens de lucro que muitas vezes representam, e as taxas de crescimento de mercado bem acima da média da indústria química atraíram numerosas empresas ao campo".

Altos preços também permitem que o trabalho de desenvolvimento seja realizado rapidamente durante os estágios iniciais do uso de produtos.

Alguns *photoresists* de feixe de elétrons desenvolvimentais, por exemplo, têm sido vendidos por até 800 dólares por litro. Mas por que as quantidades das especialidades químicas usadas em um dispositivo eletrônico são minúsculas, seu custo representa apenas uma pequena fração do custo final do produto.

Restringindo seus comentários a produtos químicos usados em semicondutores e circuitos impressos, Cox acredita que vendas globais poderiam chegar, dos três bilhões e meio de dólares do ano passado, a 6,8 bilhões de dólares em 1987 (baseado em valores de dólar constantes, referenciados a 1983). Durante este período de cinco anos, o padrão de demanda geográfica vai deslocar-se um pouco, asseguram ele e seu associado Alan R. Mills. Até 1987, eles veem as vendas nos EUA representando 40% (\$2,72 bilhões) do total, seguidas pela Europa Ocidental com 31% (\$2,11 bilhões) e o Japão em 29% (\$1,97 bilhões).

Em contraste, os EUA representaram 45% (\$1,58 bilhões) do total de 1983, com vendas na Europa Ocidental representando 28% (\$980 milhões), e, no Japão, 27% (\$950 milhões). Visto de outra maneira, o crescimento anual da taxa de demanda na Europa Ocidental entre 1982 e 1987 é prevista como quase 17% e no Japão quase 16%, enquanto para os EUA está situada em 11,5%.

Em termos de dólar, semicondutores representam a maior saída para especialidades químicas. Das vendas de \$3,5 bilhões 60% foram para semicondutores e

(Traduzido e reproduzido com permissão de "Electronic, Carbon Fiber Markets Lure Specialty Chemical Makers", *Chemical and Engineering News*, 7 de novembro de 1983. Copyright 1983 American Chemical Society. Colaboração: Associação Brasileira de Química).

40% para placas de circuito impresso. Esta vantagem provavelmente será mantida até 1987, quando semicondutores representarão 62% do total de \$6,8 bilhões.

Uma grande gama de produtos químicos é utilizada na fabricação de semicondutores. Materiais substratos constituem a maior classe funcional, 44% (\$924 milhões) dos \$2,1 bilhões do ano passado. Aqui o silício tem o papel dominante, embora algum germânio e semi-condutores compostos, como arseneto de gálio e fosfeto de índio — preferidos em laser de estado sólido e diodos emissores de luz — são usados.

Em um segundo lugar muito próximo, com 41% (\$561 milhões) de vendas vêm os materiais de empacotamento necessários para proteger os dispositivos semicondutores e fornecer o suporte para os *leads* de *input* e *output*. Liderando entre estes estão as cerâmicas, representando 41% do valor em dólar dos produtos químicos para empacotamento, pastas (22%), e resinas encapsuladoras (10%). Também incluídos estão os adesivos para fixação de corantes (10%) mais especializa-

dos, usados para fixar o *chip* de circuito impresso em seu suporte antes da encapsulação. Itens miscelâneos perfazem o resto, os mais significativos sendo compostos condutivos e de terras raras e ferritos moles.

Completando as classes de compostos utilizados na fabricação de semicondutores encontram-se os produtos químicos de processo e estamperia (9%) e *photoresists* (6%). Produtos químicos de processo compreendem uma variedade extremamente complexa de produtos, nota Cox. Pelo menos 65 produtos orgânicos e mais de 20 produtos inorgânicos estão no mercado. Misturas de formulações orgânicas e inorgânicas chegam às centenas, muitas delas especificadas pelos usuários. Especificações, que determinam os níveis de impureza e outros de mesma natureza, podem chegar até 40 por produto químico. Como resultado, fabricação e controle de qualidade são caros.

Placas de circuito impresso têm a importante função de interligar os muitos *leads* de *input* e *output* do semicondutor e outros componentes em um produto eletrônico. Os EUA detêm a maior

fatia de mercado dos produtos químicos utilizados para fabricá-los, por causa dos produtos de alta performance necessários para aplicações aeroespaciais, em computadores e militares.

Da quantia de 1,4 bilhões de dólares de vendas globais de produtos químicos que foram utilizados em placas de circuito impresso no ano passado, materiais substratos representaram 61%.

Os itens mais usados são compostos de resinas epoxi reforçadas por vidro e papel. A maior parcela de mercado para as placas reforçadas de vidro na Europa e nos EUA reflete as maiores quantidades de equipamento eletrônico que não é destinada ao consumidor nestes lugares.

No campo das fibras de carbono, crescimento e oportunidades de lucro pareciam ilimitadas há uma década, à medida que os sucessos que ocorreram cedo em material esportivo se espalharam para mercados de alta performance, como os da indústria aeronáutica e aeroespacial, lembra Kossoff. A demanda projetada para redução de peso, associada à economia de energia, parecia justificar altos preços.

H. Davy e a pilha de recordes

As proesas e descobertas

LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES, L.D., D.Sc.
INSTITUTO DE QUÍMICA — UFRJ
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO — UFRJ

Os romanos conheceram o ouro, a prata, o cobre, o ferro, o chumbo, o estanho, o mercúrio, o enxofre e o carbono.

Sendo um povo eminentemente utilitarista, não esquentaram a cabeça com pensamentos filosóficos, nem divagações bizantinas; procuraram, apenas, fazer uso prático dos elementos em apreço.

Após a queda do Império Romano decorreu cerca de um milênio para que um novo corpo simples fosse isolado.

O autor da façanha foi um monge alemão — Alberto Magno — que conseguiu preparar o arsênico, em 1250.

Assim, o monge foi o primeiro homem conhecido a isolar uma substância simples.

Outros elementos foram sendo descobertos através dos séculos.

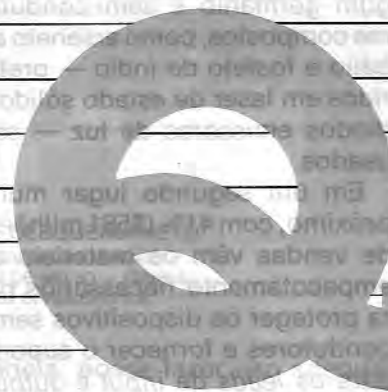
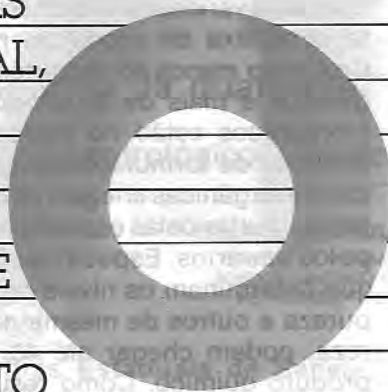
Humphry Davy, um pobre rapaz da Cornualha e prático de farmácia, conseguiu trabalho numa Casa de Saúde em Bristol, conhecida como "Instituto Pneumático" porque empregava os gases para curar as doenças.

(Continua na pág. 16)

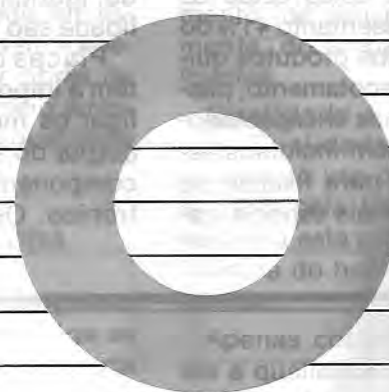
ATÉ AGORA, QI PRA VOCÊ ERA APENAS UMA MEDIDA DE INTELIGÊNCIA, BASEADA NA CAPACIDADE INTELLECTUAL. MAS AGORA O QI QUER DIZER COISAS MAIS IMPORTANTES.

BARRALIN É O NOVO NOME DO EXTRA-LEVE "AA". BARRAFIL É O EXTRA-LEVE. BARRAFIL "P" É O EXTRA-LEVE "P". BARRALEV É O LEVE (M.E.), E BARRAFLEX CORRESPONDE AO MÉDIO.

QI SÃO AS INICIAIS DE QUÍMICA INDUSTRIAL, PARTE DO NOME QUÍMICA INDUSTRIAL BARRA DO PIRAÍ, O COMPLEXO FABRIL QUE PRODUZ O MELHOR E MAIS PURO CARBONATO DE CÁLCIO PRECIPITADO DO PAÍS: O CARBONATO DE CÁLCIO PRECIPITADO BARRA.



QI É O SÍMBOLO DA QUALIDADE INCOMPARÁVEL DE TODOS OS PRODUTOS QUE FABRICAMOS, COM DESENVOLVIDA TECNOLOGIA E KNOW-HOW DE MAIS DE 40 ANOS.



TER QI É DECORAR RAPIDAMENTE OS NOVOS NOMES DO CARBONATO DE CÁLCIO PRECIPITADO BARRA, PRA NÃO CORRER O MENOR RISCO DE LEVAR UM PRODUTO DE QUALIDADE MUITO INFERIOR.

USANDO SEMPRE O QI VOCÊ CONSEGUE MELHORES RESULTADOS NOS PRODUTOS QUE A SUA INDÚSTRIA FABRICA E REDUZ O DESGASTE FÍSICO DAS MÁQUINAS, PORQUE O NOSSO CARBONATO DE CÁLCIO PRECIPITADO TEM QUALIDADE GARANTIDA POR 56 TESTES E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS, DA JAZIDA AO MOMENTO DE CONSUMO.

QI TAMBÉM É O SINAL DA QUALIDADE INCONFUNDÍVEL APLICADA NOS MAIS DIVERSOS TIPOS DE PRODUTOS COMO PLÁSTICOS, BORRACHAS, PAPÉIS, TINTAS, CREME DENTAL, REMÉDIOS, ALIMENTOS, ETC.

DE UMA EMPRESA COM 75 MIL METROS QUADRADOS DE ÁREA CONSTRUÍDA, DIVIDIDOS EM DUAS GRANDES FÁBRICAS: UMA EM BARRA DO PIRAÍ - RJ, E OUTRA EM ARCOS - MG.

QI É?

ASSISTÊNCIA TÉCNICA COM O MAIS ALTO QI TAMBÉM É UMA EXCLUSIVIDADE DA QUÍMICA INDUSTRIAL BARRA DO PIRAÍ. PRA FUNCIONAR BASTA VOCÊ LIGAR, QUE UM TÉCNICO ESPECIALIZADO VAI ATÉ VOCÊ LEVANDO INFORMAÇÕES, SERVIÇOS E APOIO TÉCNICO-OPERACIONAL.

ENFIM, QI É A MEDIDA CERTA DO BOM SENSO.

UMA MEDIDA QUE TODA INDÚSTRIA, QUE QUER PRODUZIR O MELHOR, DEVERIA TOMAR, PORQUE QUEM TEM QI TEM MAIS QUALIDADE POR PRODUTO. E QUALIDADE É LUCRO. VIVER SEM QI É QUASE IMPOSSÍVEL.

QI É A QUALIDADE INDUSTRIAL DO CARBONATO DE CÁLCIO PRECIPITADO BARRA, PRODUZIDO PELA QUÍMICA INDUSTRIAL BARRA DO PIRAÍ, EM RESPEITO À SUA INTELIGÊNCIA. USAR O QI É TER SEMPRE À MÃO OS SERVIÇOS

química industrial barra do pirai s.a.

QUALIDADE COM INTELIGÊNCIA.



Fazendo uso do óxido de nitrogênio (gás hilariante) sua fama chegou aos ouvidos do conde Rumford que o nomeou Diretor do laboratório da Royal Institution e, no ano seguinte, Professor de Química.

Tendo nas mãos a pilha voltaica desoberta por Volta em 1799, Davy, no intervalo de um ano, conseguiu isolar sete elementos: sódio, potássio, bário, cálcio, es-

trôncio, magnésio e boro.

Esta pilha de elementos tornou Davy recordista não ultrapassado até à presente data.

Além desta proeza, sua bagagem na Química foi grande: inventou a lâmpada de segurança usada pelos mineiros; mostrou que o "ácido oximuriático" de Scheele era um elemento e denominou-o cloro; descobriu o monóxido de iodo.

Convém lembrar que o fosfênio foi obtido pela primeira vez por seu irmão John Davy.

Do mesmo modo que Scheele, casou-se com viúva rica que não lhe trouxe a felicidade.

Napoleão, em guerra contra a Inglaterra, premiou-o pelos trabalhos realizados.

Sua maior descoberta, porém, foi o seu discípulo Faraday. *

Garantia da qualidade

Um esforço metrológico-laboratorial

EDGARD PEDREIRA DE CERQUEIRA NETO
CENTRO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO
LEOPOLDO AMÉRICO MIGUEZ DE MELLO — CENPES
PETROBRAS — PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.

1 — INTRODUÇÃO

O cenário brasileiro da Indústria da Engenharia Sanitária e Ambiental mostra de maneira clara uma lei estabelecendo uma política do meio ambiente. Trata-se da Lei Federal 6398, de 31 de agosto de 1981. Este instrumento é quase que a materialização do consenso que aos poucos vai surgindo de que, ou o ser humano cuida de suas atividades poluidoras, ou elas irão exterminá-lo da face da terra.

Entretanto, este consenso existe somente junto a alguns homens públicos e àqueles que têm algum interesse econômico financeiro em controle ambiental.

Neste trabalho, pretende-se caracterizar Garantia da Qualidade Metrológica como um esforço Metrológico-Laboratorial e propor algumas ações para que o Governo, através de suas Com-

panhias Estaduais de Saneamento, possam atuar junto à comunidade como um todo, em especial àqueles que devem fornecer itens e/ou realizar obras de condicionamento do meio ambiente aos requisitos de qualidade impostos pela lei.

2 — QUALIDADE DE VIDA

Como o tema do congresso é a qualidade de vida julga-se oportuno mostrar garantia da qualidade como adequação ao uso em relação à vida que o homem deve conservar.

O homem tem como necessidade, e a necessidade é o fator gerador de todas as coisas, para sobrevivência (figura 1).

- alguns poucos metros quadrados para repousar;
- alimento;
- trabalho;
- amor.

Qualidade de vida pode ser vista como um conjunto de fatores que fazem com que o homem, na busca de sua sobrevi-

vência, possa fazer uso adequado de seu espaço, de seu alimento, de seu trabalho e, felizmente, do amor de seus semelhantes.

Qualidade é adequação ao uso. Qualidade de vida é adequação ao uso da vida que cada um tem pela frente. Aí é que a natureza está presente, e a interferência do homem com ela tem sentido.

Apenas comentar que a cada dia a qualidade de vida se torna pior significa interferir nos quatro fatores há pouco mencionados. Assim, surge a necessidade de se administrar e controlar esta qualidade de vida.

2.1 — Garantia da Qualidade

Garantia da Qualidade (Quality Assurance) pode ser entendida como a superposição de duas ações: a primeira seria administrar a qualidade, e a segunda manter controle sobre a mesma. Assim, representada por uma equação, tem a forma:

GARANTIA DA QUALIDADE = (ADMINISTRAÇÃO + CONTROLE) DA QUALIDADE

Trabalho apresentado ao XII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiente, promovido pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiente, e realizado em Santa Catarina, no período de 20 a 25 de novembro de 1983.

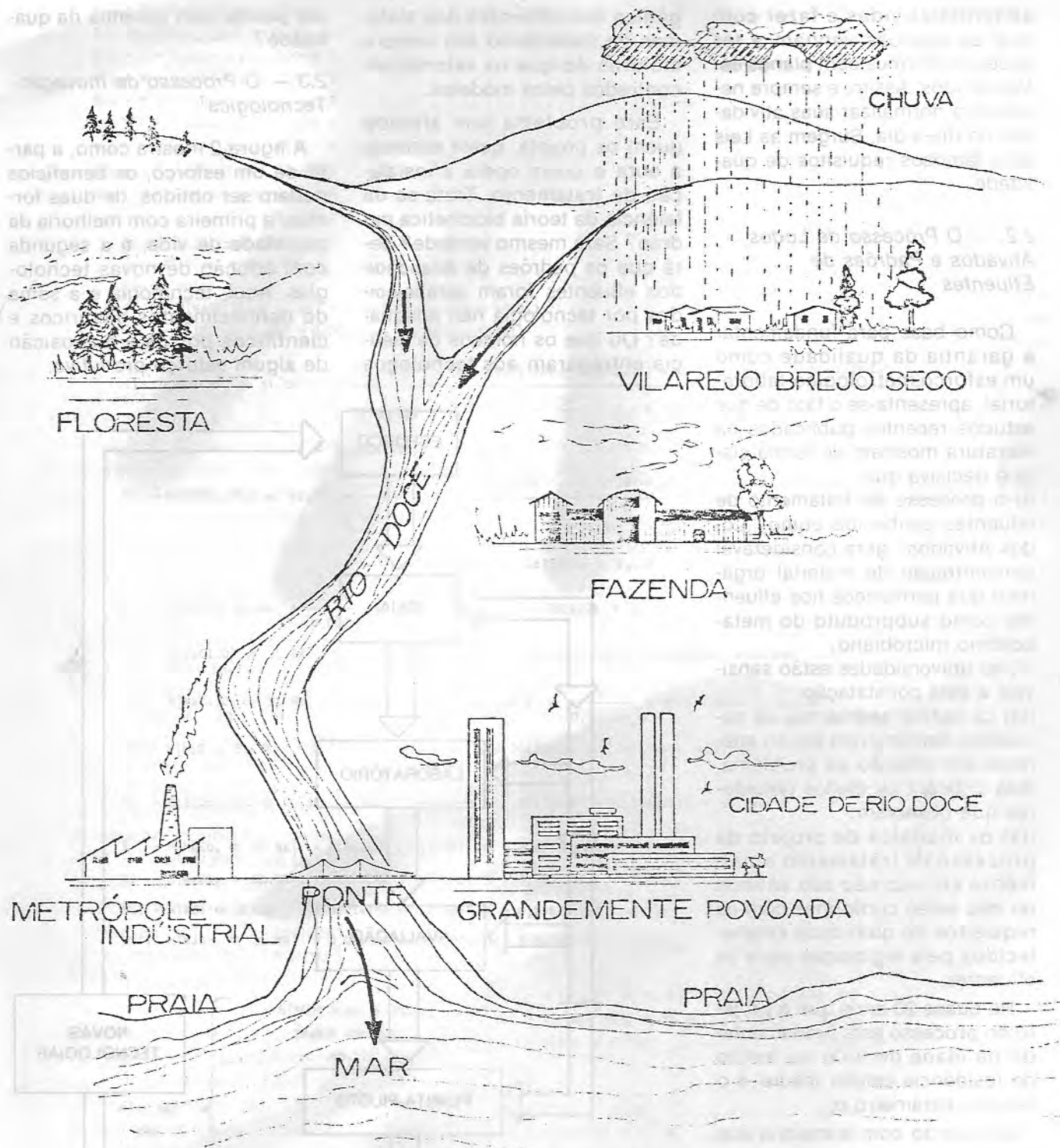


FIGURA 1

Todos os rios que nascem nas montanhas correm para o mar desenvolvendo a sua volta atividades domésticas, comerciais, industriais e agrícolas que garantem a sobrevivência humana na face da Terra.

Administração é uma ciência social que funcionaliza os recursos humanos e materiais. Procura gerir organismos e otimizar resultados. Faz as coisas atra-

ves do bom desempenho das pessoas.

Controle é um ajuste da execução aos planos. Não se controla com o intuito de punir fal-

tas, mas sim prover ações corretivas buscando índices ótimos de desempenho e produtividade.

Então, garantia da qualidade de vida é a ação simultânea de

administrar vidas e fazer com que as pessoas venham a ter ações conformes com planos estabelecidos. Assim, é sempre necessário normalizar suas atividades no dia-a-dia. Surgem as Leis e os famosos requisitos de qualidade.

2.2. — O Processo de Lodos Ativados e Padrões de Efluentes

Como base para fundamentar a garantia da qualidade como um esforço metrológico-laboratorial, apresenta-se o fato de que estudos recentes publicados na literatura mostram de forma clara e decisiva que:

- (i) o processo de tratamento de efluentes conhecido como "Lodos Ativados" gera considerável concentração de material orgânico que permanece nos efluentes como subproduto do metabolismo microbiano;
- (ii) as universidades estão sensíveis a esta constatação;
- (iii) os outros segmentos da sociedade demonstram pouco interesse em relação ao problema, mas criticam os efeitos poluidores que observam;
- (iv) os modelos de projeto de processo de tratamento atualmente em uso não são válidos ou não estão conformes com os requisitos de qualidade estabelecidos pela legislação para os efluentes.

Há quase 20 anos que o projeto do processo está fundamentado na idade do lodo ou tempo de residência celular médio: é o famoso parâmetro θ_c .

De acordo com a maioria dos modelos, a concentração da matéria orgânica biodegradável deve decrescer à medida que a idade do lodo cresce. Todavia, como constatado por alguns cientistas, em escala de laboratório e em escala de fábrica-piloto, os modelos nem sempre predizem precisamente a qualidade dos efluentes. Em outras palavras, significa que, na prática, a teoria é outra! Os níveis de matéria or-

gânica nos efluentes dos sistemas de tratamento são sempre maiores do que os valores encontrados pelos modelos.

Este problema tem afetado quem os projeta, quem contrata a obra e quem opera a instalação de tratamento. Trata-se da falência da teoria biocinética padrão? Será mesmo verdade? Será que os padrões de qualidade dos efluentes foram estabelecidos por tecnologia não adequada? Ou que os homens de ciência entregaram aos tecnólogos

um pacote sem garantia da qualidade?

2.3 — O Processo de Inovação Tecnológica¹

A figura 2 mostra como, a partir de um esforço, os benefícios podem ser obtidos, de duas formas: a primeira com melhoria da qualidade de vida, e a segunda com adoção de novas tecnologias. Aqui, tecnologia é a soma de conhecimentos empíricos e científicos postos à disposição de algum esforço produtivo.

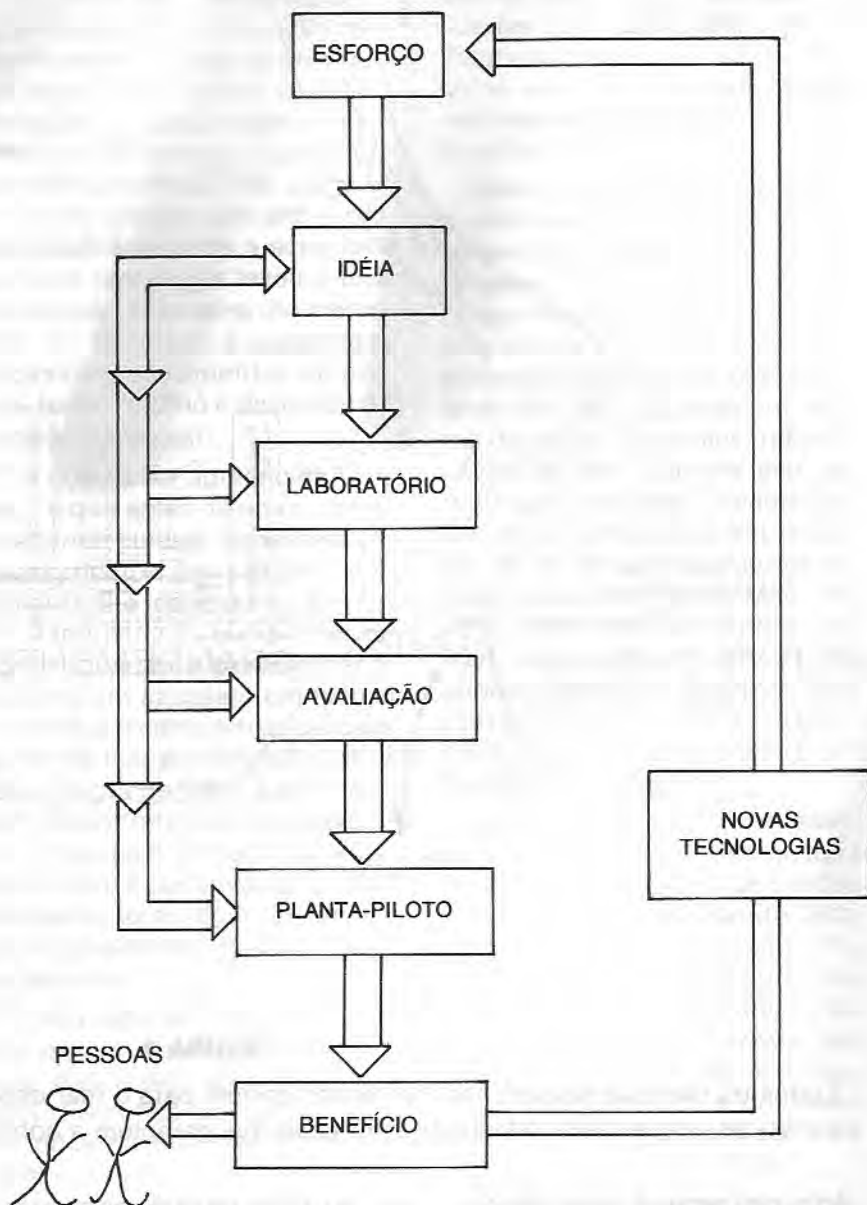


FIGURA 2

Etapas da interação esforço-benefício. Entre outros benefícios tem-se a geração de novas tecnologias.

Observa-se que a partir da idéia surge naturalmente o laboratório. Laboratório é o conjunto de recursos utilizados para efetuar medições. No comentário sobre lodos ativados, uma nova idéia surge, e esta, para que seja uma inovação tecnológica, vai ter de passar por todos os estágios, até que a comunidade (pessoa) possa desfrutar dos benefícios.

3 — GARANTIA DA QUALIDADE METROLÓGICA

No laboratório, visto como uma fábrica de resultados de análises, testes e ensaios, a garantia da qualidade é metrológica. Em resumo, é um compromisso entre:

- um operador habilitado;
- um instrumento (ferramenta) aferido/calibrado;
- uma metodologia validada.

Do perfeito equacionamento desses fatores surge a informação laboratorial, que, no processo subsequente de avaliação por alguém, poderá redundar num estudo mais avançado e transformar-se em benefício; é quase que um processo de seleção natural, uma vez que as idéias são muitas, e a cada dia menos inovações tecnológicas aparecem.

Na Divisão de Química do CENPES, um Engenheiro Químico, Químico de Petróleo, em função de Assessoria à Chefia da Divisão é o responsável pela garantia da qualidade metrológica. A ele estão afetas as tarefas de administração da qualidade (planejamento, controle e programação), e de controle da qualidade (gráficos de controle, aferição/calibração de instrumentos, certificação de operadores, auditorias em metodologias de análises testes e ensaios e outros).

Para ser mais efetivo e imparcial este técnico deve dedicar-se em regime de horário integral a estas tarefas, e reportar-se como já foi mencionado ao executivo principal. Isto minimiza a tentativa de desenfaturar os princípios

de garantia da qualidade em favor de alguém ou de algum processo produtivo em que esteja envolvido diretamente ou emocionalmente.

Todos os empregados, entretanto, em todos os níveis têm um compromisso duplo. O primeiro com a qualidade do trabalho que executa, o segundo com a especialização e a capacitação para executar o trabalho. A conscientização das pessoas para a qualidade é decisiva para o sucesso do programa de garantia da qualidade.

Os estabelecimentos dos requisitos de qualidade que devem atender as informações geradas nos laboratórios são da obrigação de quem vai usá-las. Entretanto, caso estes não saibam especificá-los, o responsável pela garantia da qualidade deve estabelecê-los de forma clara para esses usuários.

Neste contexto conceitua-se pragmaticamente:

(i) *controle da qualidade* como a aplicação rotineira de atividades e procedimentos programados escritos para assegurar a qualidade e a confiabilidade das informações geradas no laboratório. Consiste do conjunto de técnicos ditos "fidedignos", testes de precisão e exatidão, e uma imagem visual (gráficos) que comprovem que as análises, testes e ensaios estão sob controle;

(ii) *garantia da qualidade* como a soma das atividades que documentam e mantem a qualidade dos dados sob monitoramento. É o meio de assegurar que somente métodos validados são utilizados, que instrumentos e equipamentos estão adequadamente aferidos, calibrados e mantidos, que procedimentos escritos de operação uniformes são estabelecidos e seguidos, e que as eficiências são documentadas e auditadas.

A GARANTIA DA QUALIDADE INCLUI O CONTROLE DA QUALIDADE

A DIQUIM concentra seu programa de garantia da qualidade sobre cada pessoa seja ela chefe ou não, e em seus controles diários. Cada pessoa é responsável pelo controle da qualidade em sua área.

O programa de garantia da qualidade determina e controla a qualidade da medida física, química ou biológica, assim como dados de manipulação, registro, e apresentação visual aos dados. O técnico é responsável pela identificação de problemas em sua área e investigação como parte da melhora da qualidade dos resultados laboratoriais. É uma proposta de disciplina consciente.

Crítérios de controle da qualidade devem ser estabelecidos pelo técnico mais experiente, seja ele chefe ou não (fala quem sabe!). Os técnicos mais novos

devem executar as tarefas de acordo com os padrões estabelecidos após um processo de treinamento. Os limites de controle são calculados usando dados empíricos e históricos. O desenvolvimento e aprimoramento do programa de controle é uma continuação dinâmica das medidas feitas a cada dia. À medida que a experiência e o treinamento crescem, também crescem a confiança e o moral das pessoas.

O técnico torna-se atento, conhecedor do assunto, vigilante e interessado em todas as facetas de seu trabalho. Técnicos com habilidades e treinamento são capazes de promover ações corretivas a não conformidades que levariam o processo, de análise ficar sem controle. Basicamente as ferramentas utilizadas para reconhecer um problema são testes de precisão e exatidão.

4 — A NORMALIZAÇÃO TÉCNICA E A QUALIDADE

A IOS (International Organization for Standardization) é uma das organizações internacionais de normalização. Atualmente compreende organismos nacionais de normalização de 89 países. O objetivo é promover o desenvolvimento das normalizações no mundo, com o intuito de facilitar o intercâmbio internacional de produtos e serviços, e desenvolver a cooperação na esfera das atividades intelectuais, científicas, tecnológicas e econômicas.

Os trabalhos da IOS cobrem a normalização em todos os campos, com exceção das normas de engenharia elétrica e eletrônica, que são da responsabilidade da Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC). Os resultados do trabalho técnico da IOS são publicados como normas internacionais.

A IOS gera consenso internacional.

O órgão representante da normalização brasileira na IOS é a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O trabalho técnico da IOS é efetuado através de Comitês Técnicos (TC). O autor deste trabalho é o representante do Brasil no TC 28 (produtos de petróleo e lubrificantes). São mais de 162 comitês técnicos, 599 subcomitês, 1 430 grupos de trabalho, 2 000 órgãos técnicos, 10 000 especialistas. Isso resultou na publicação de mais de 4 500 normas.

Em particular e para o interesse deste trabalho a IOS dispõe de alguns comitês, a saber:

(i) *TC 146 — qualidade do ar*: objetiva prover normalização no campo de qualidade do ar, incluindo definições e termos, amostragem e medições das características do ar;

(ii) *TC 147 — qualidade da água*: objetiva prover normalização na área da qualidade da água, incluindo definição de termos, amostragem da água, medição e informação das características da água;

(iii) *TC 176 — garantia da qualidade*: objetiva prover normalização e harmonização na área de sistemas de qualidade genérica e garantia da qualidade, e tecnologias de qualidade apropriadas.

O comitê técnico para garantia da qualidade é composto de três grupos de trabalho (WG) a saber:

— WG 1: Terminologia para garantia da qualidade;

— WG 2: Elementos fundamentais dos sistemas de garantia da qualidade;

— WG 3: Especificações relativas aos sistemas de garantia da qualidade.

Cumprindo seu papel de geração de consenso, a nível nacional tem a ABNT gerado um número razoável de normas que possibilitam à Comunidade Técnico-Científica Brasileira evoluir no sentido de garantir a qualidade de vida.

Nesta oportunidade ressalta-se a necessidade de serem disciplinadas através de normalização (consenso sobre metodologia validada) as relações comprador-fornecedor de pesquisas, projetos e serviços técnicos de controle ambiental.

São normas que dizem respeito à garantia, ao controle, à verificação e à inspeção da qualidade declarada pelo fornecedor ao comprador, que estabeleceu requisitos a serem atendidos.

5 — COMENTÁRIOS FINAIS

O problema, portanto, não é de tecnologia. Ou esta existe ou o homem a desenvolve. O pro-

blema hoje é organizacional. A sociedade tem que se organizar mais a cada oportunidade.

Recomenda-se que as seguintes ações sejam desenvolvidas:

a) *Ação da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária Ambiental*

Conscientização da comunidade para o problema da qualidade, através de cursos, palestras, seminários e outros instrumentos de sua ação gerencial;

b) *Ação das Companhias Estaduais de Saneamento*

— exigir de seus fornecedores que apresentem manuais de garantia da qualidade;

— implantar laboratórios de controle ambiental com metodologia de confiabilidade metrológica com outros laboratórios nacionais e/ou internacionais;

— conscientizar seus técnicos para o problema da qualidade;

c) *Ação da ABNT*

— ampliar o número de normas relativas à qualidade;

— aprovar a criação de um comitê brasileiro sobre garantia da qualidade metrológica, já proposto² pelo autor do trabalho, para credenciamento de laboratórios, estudos de padrões e materiais, certificados de referência, certificação de produtos e outros;

d) *Ação individual*

Cada cidadão teria um duplo compromisso: primeiro com a qualidade do que faz e segundo com a sua especialização.

Como correr risco faz parte da ação gerencial de um executivo, afirma-se que, se cada entidade, pessoa física ou jurídica, Empresa Pública ou Privada, investir em qualidade, o futuro irá demonstrar que é possível melhorar sempre as condições de qualidade de vida e a custos reduzidos.

Assim, não se deve responsabilizar apenas o Governo pelas grandes mudanças ocorridas.

Governo é povo, e povo é conjunto de pessoas, que com seus poderes, mudam o curso dos fatos, organizando-se para produzir benefícios. Ai então poderá haver um bom Governo, sério e organizado.

Este trabalho tem por objetivo ser uma mensagem, não completa, da responsabilidade que cada um deve se atribuir de de-

envolver atividades com qualidade na busca constante de padrões crescentes de liderança e de produtividade.

REFERÊNCIAS

1. CERQUEIRA NETO. E.P. *Administração, empresa, tecnologia versus metrologia, normalização e qualidade*. São Paulo, 1983. Trabalho apre-

sentado no VIII Simpósio Nacional de Pesquisa em Administração de Ciência e Tecnologia.

2. CERQUEIRA NETO. E.P. *Instrumentação versus metrologia, normalização e qualidade*. São Paulo, 1983. Trabalho apresentado no XVI Congresso Nacional de Informática.

Recuperação do programador de temperatura de cromatógrafos de gás Perkin-Elmer mod. 900 e 990

GERALDO A.G. CIDADE,
RICARDO B. COELHO,
FRANCISCO RADLER DE AQUINO NETO &
JARI NOBREGA CARDOSO

INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO,
CENTRO DE TECNOLOGIA, BLOCO A — 8º ANDAR — SALA: 603/607,
ILHA DO FUNDÃO — CIDADE UNIVERSITÁRIA — RIO DE JANEIRO
CEP 21910 — BRASIL

1 — Introdução

A alta qualidade das separações tornadas possíveis pela utilização da cromatografia com fase gasosa de alta resolução (CGAR) promoveu a acentuação do interesse pela CG no mundo.

No Brasil, o elevado custo unitário dos equipamentos e das colunas tem-se constituído no principal entrave ao seu desenvolvimento. Dentro deste contexto, a possibilidade de se adaptarem cromatógrafos de gás (CG) convencionais para o uso de colunas capilares de vidro aumentaria a perspectiva de utilização da técnica para um significativo contingente de usuários (Sipos & Ackman, 1980; Severson *et al.*, 1982, Furtado & Cardoso, 1984).

O grande número de CG das séries 900 e 990 da Perkin-Elmer (P-E) existentes no País, por exemplo, constitui um enorme potencial já instalado que pode ser imediatamente aproveitado para a introdução da CGAR através de adaptações de baixo custo, esquema que vem funcionando no IQ-UFRJ há alguns anos com excelentes resultados (Furtado & Cardoso, 1984).

Deve-se assinalar, contudo, que a maioria dos CG 900/990 foi instalada há mais de 10 anos e seus circuitos eletrônicos começam a apresentar problemas de manutenção, agravados pela dificuldade de obtenção de peças de reposição. É, portanto, imprescindível, desenvolverem-se projetos de circuitos para reposição, baseados em componentes disponíveis no mercado nacional.

Um exemplo de circuito que se tem mostrado particularmente sujeito a panes é a placa que controla o programador de temperatura, coração do sistema de operação com temperatura programada. O projeto e execução desta placa no Brasil e sua posterior adaptação e teste no CG 900 foram efetuados e seus principais detalhes técnicos são o objeto desta publicação.

É interessante realçar que nossos três equipamentos desse modelo vêm funcionando com o sistema modificado há mais de três anos sem qualquer alteração aparente no desempenho cromatográfico.

2 — Projeto da placa de controle do programador de temperatura

O esquema original do circuito de programação COP (Perkin-Elmer, 1970) e o diagrama do circuito modificado (CMP) são ilustrados (Figuras 1 e 2, respectivamente). A lista das modificações efetuadas, bem como o material utilizado nas adaptações, são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Optou-se pela elaboração do novo circuito (CMP) em lógica TTL (o COP opera em grande parte em lógica DTL), pois, além de apresentar menor atraso na propagação de informação ("propagation delay"), tem sua manutenção facilitada pela disponibilidade, no mercado nacional, de componentes para reposição.

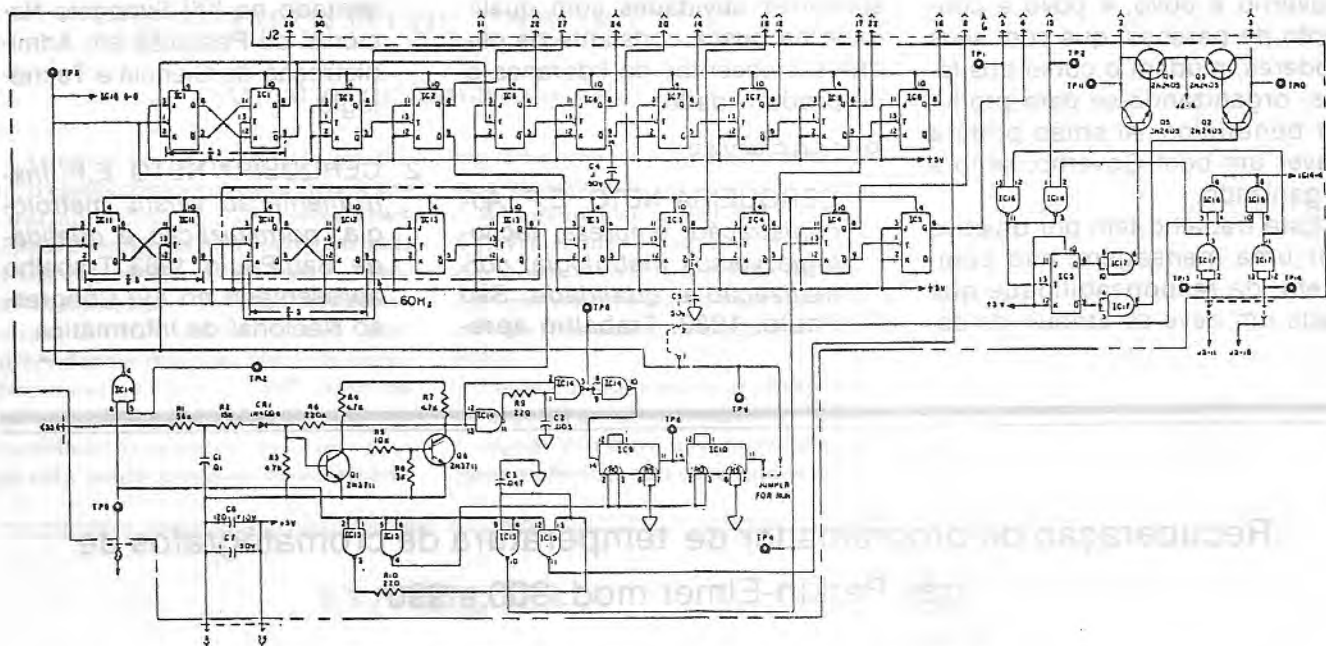


Figura 1 | Esquema do circuito original de programação (COP)

OBS.: A alimentação de +5V dos transistores, via R4 e R7, foi omitida no diagrama da placa de programação de temperatura (009-0285 p. 6-19d, Perkin-Elmer, 1970) do manual do instrumento.

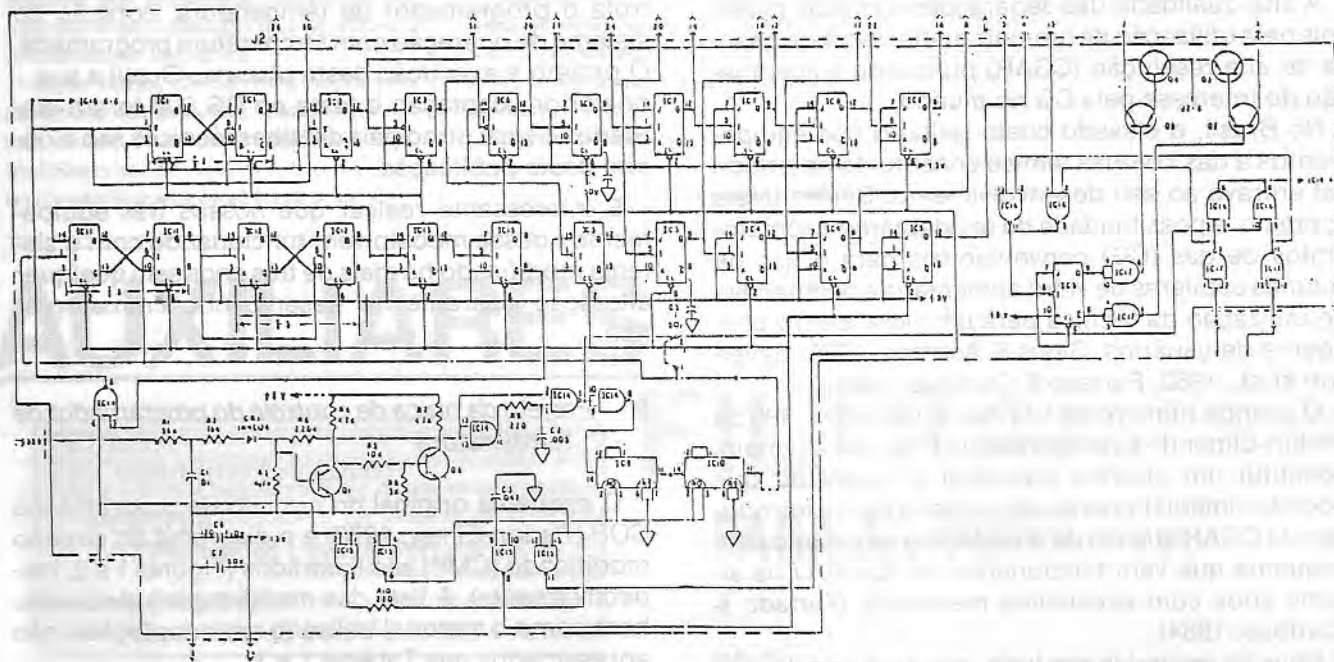


Figura 2 Esquema do circuito modificado de programação (CMP)

Para facilitar a elaboração da placa, adotou-se a mesma disposição dos componentes integrados da placa original.

3 — Execução

Utilizou-se para a construção do circuito modificado de programação (CMP) uma placa de fibra, de

TABELA 1

Etapas para a construção do circuito modificado de programação (CMP).

Modificação	Localização	Motivo
Desenho de um novo <i>lay-out</i> , em função dos novos componentes utilizados (CI _s e transistores)	placa de programação	facilidade de manutenção
Adição de componentes na placa do circuito lógico.	"Logic P.C. board 2400 Séries (009-0548" (Perkim-Elmer, 1970)	Interfaceamento com a nova placa de programação.
Ligação de + 5V da placa suporte para as chaves S ₃ e S ₄ da placa das chaves seletoras.	"Base card 2100 séries" 009-0253. "switching P.C. board 2200 séries "009-0255" (Perkin-Elmer, 1970)	Funcionamento na posição "O MINUTES" em "FINAL TIME" e "INITIAL TIME".

TABELA 2

Correspondência entre os componentes eletrônicos do circuito original de programação (COP) e do circuito modificado de programação (CMP).

Referência no Diagrama	Circuito Original (COP)	Circuito Modificado (CMP)
IC1, IC2, IC3, IC4, IC5, IC6, IC7, IC8, IC11, IC12, IC13,	MC 853P (DUAL JK FLIP-FLOP)	SN 7473N (DUAL JK FLIP-FLOP)
IC14, IC15	MC 857P	SN 7400N
Q ₁ , Q ₆	2N 3711	BC 547 ou equivalente
Q ₂ , Q ₃ , Q ₄ , Q ₅	2N 2405	BD115, 2N 3440 ou equivalente

face dupla (sendo aconselhável a metalização dos furos para maior facilidade de construção), com os circuitos integrados montados sobre soquetes de 14 pinos, aproveitando-se da placa original o conector (ELCO 7022) e os suportes para o "JUMPER"; pode-se optar também pela montagem em "WIRE-UP". Nas figuras 3A e 3B estão ilustrados os *lay-*

outs das duas faces. Para o perfeito funcionamento final da unidade, deve-se acrescentar mais dois acessórios de interfaceamento entre as duas partes que compõem o sistema de programação ("PROGRAM BOARD" e "LOGIC BOARD"), quais sejam:

a) a adaptação de dois transistores na placa do circuito lógico (nº ref. 009-0548; Perkin-Elmer,

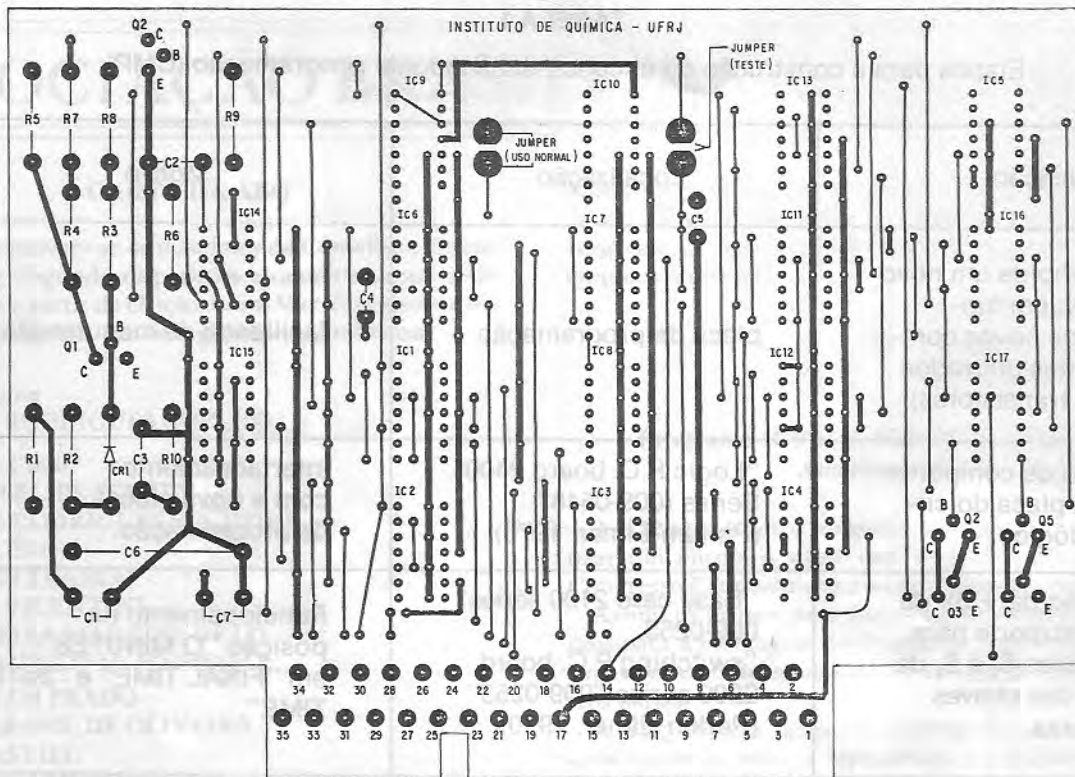


Figura 3A Placa de circuito impresso — face superior (lado dos componentes).

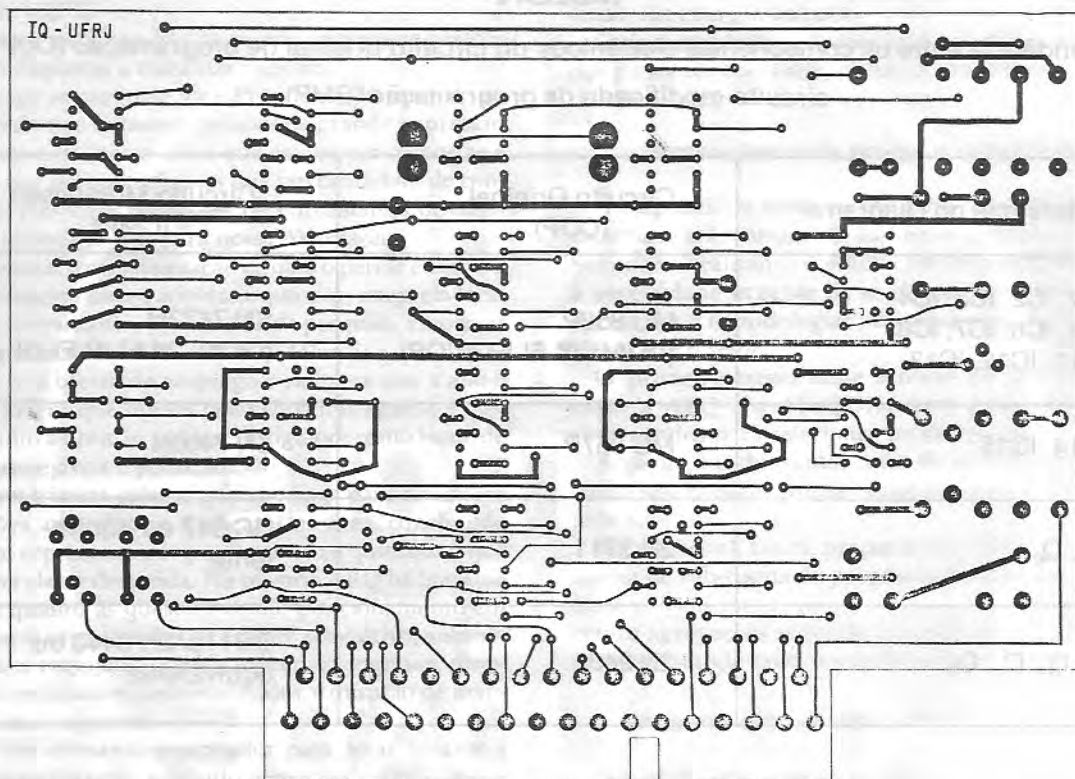


Figura 3B Placa de circuito impresso — face inferior.

1970), como mostrado nas figuras 4A e 4B. Esta operação, é efetuada da seguinte forma:

Dá-se um pequeno corte na trilha de cobre (posição "x" da figura 4A), intercalando-se, assim, o

circuito correspondente (Figura 4B). Esta tarefa é de fácil execução, pois aproveitam-se R_5 e R_9 , bem como os pontos de "terra" da fonte de +5V que se encontram bem próximos.

b) Com relação ao funcionamento da chave seletora "INITIAL TIME" e "FINAL TIME" na posição "O", torna-se necessário proceder a uma adaptação na placa das chaves seletoras (Fig. 5), dando um

pequeno corte na trilha cobreada, correspondente ao pino 6, e soldando-se um fio de ligação com o resistor R2102, montado na placa suporte (Fig. 6).

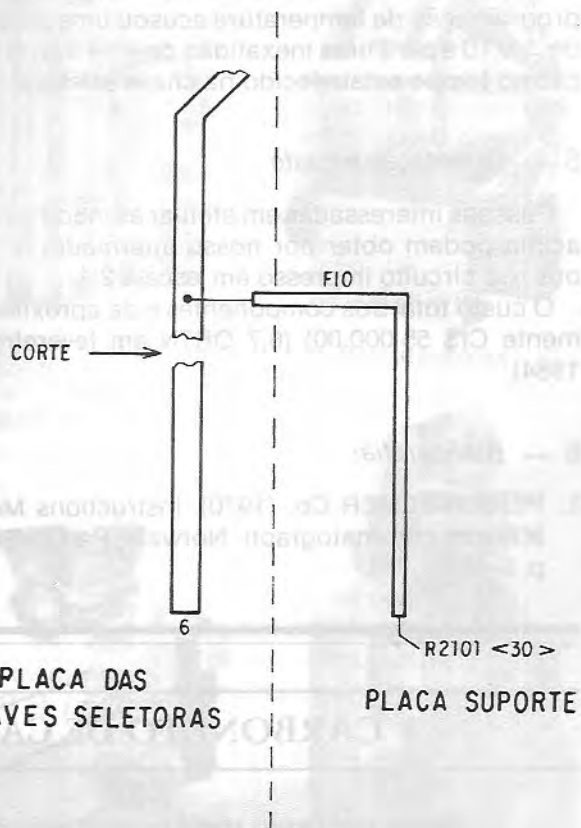
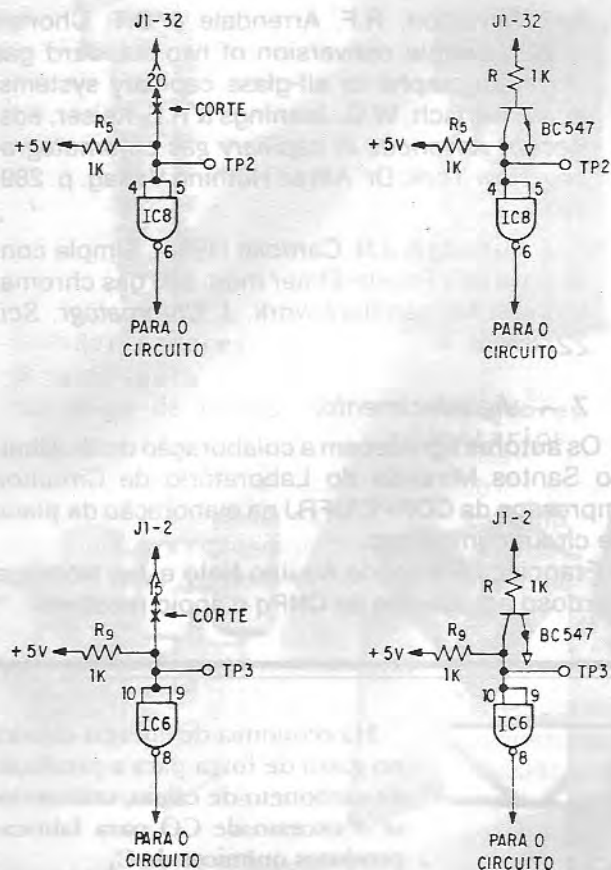


Figura 4A-4B

Modificação do circuito lógico da placa. (Logic board 2400 series 009-0548; p6-19b, Perkin-Elmer, 1970). 4a-Localização do corte. 4b-Adaptação do resistor R e do transistor BC 547.

Figura 5

Modificação das chaves seletoras da placa, para funcionamento na posição "O minutes" em "Initial time" e "Final time". (switching 2200 series 009-0255, p. 6-19d; Perkin-Elmer, 1970).

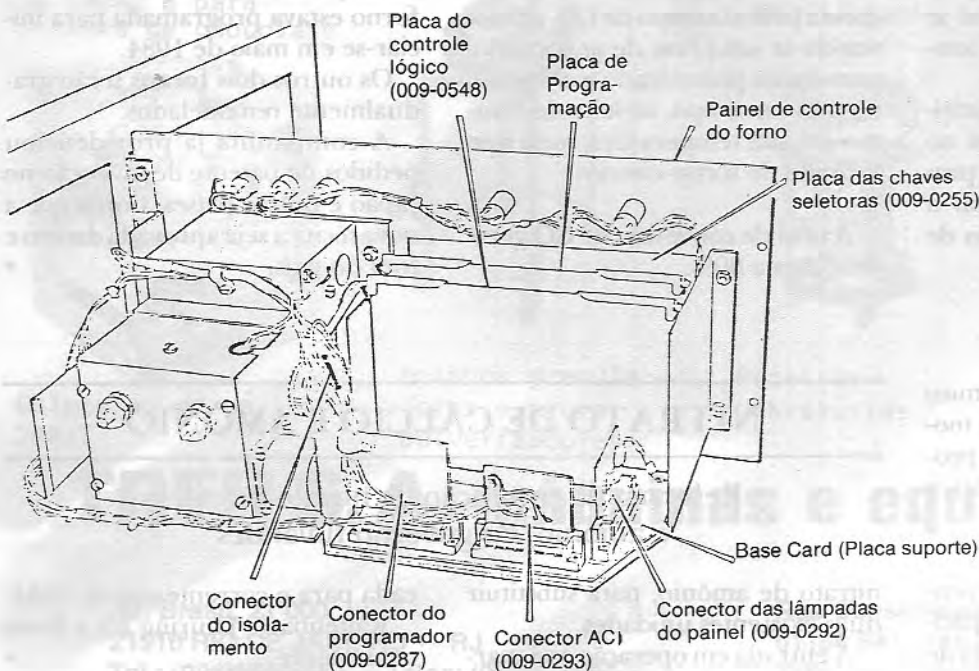


Figura 6

Localização dos constituintes do sistema de programação de temperatura.

4 — Aferição do CMP:

Segundo o manual do instrumento, o COP admite um desvio de ± 5 s para a posição 2 minutos do "INITIAL TIME". A aferição do CMP apresentou desvios de apenas $\pm 0,25$ s para as posições de maior tempo em "INITIAL TIME". Além disto, a programação de temperatura acusou uma precisão de $\pm 0,10$ s para uma inexatidão de + 14 s com relação ao tempo estabelecido na chave seletora.

5 — Orientação e custo

Pessoas interessadas em efetuar as modificações acima podem obter por nosso intermédio o "layout" do circuito impresso em escala 2:1.

O custo total dos componentes é de aproximadamente Cr\$ 55 000,00 (6,7 ORTN em fevereiro de 1984).

6 — Bibliografia:

1. PERKIN-ELMER Co. (1970). Instructions Model 900 gas chromatograph. Norwalk, Perkin-Elmer p. 6-19b.

2. J.C. Sipos & R.G. Ackman (1980). Elimination of manifold connections in model 900, model 990, and other Perkin-Elmer Gas-Liquid chromatograph apparatus. *J. Chromatogr. Sci.* 18: 389-391, 1980.

3. R.F. Severson, R.F. Arrendale & O.T. Chortyk (1982). Simple conversion of two standard gas chromatographs to all-glass capillary systems. In: W. Bertsch, W.G. Jennings & R.E. Kaiser, eds. *Recent Advances in capillary gas chromatography*. New York, Dr. Alfred Hüthling Verlag. p. 289-300 v. 3.

4. E.G. Furtado & J.N. Cardoso (1984). Simple conversion of a Perkin-Elmer mod. 900 gas chromatograph for capillary work. *J. Chromatogr. Sci.* 22: 87-88.

7 — Agradecimento:

Os autores agradecem a colaboração do Sr. Ubaldo Santos Miranda do Laboratório de Circuitos Impressos da COPPE/UFRJ na elaboração da placa de circuito impresso.

Francisco Ralder de Aquino Neto e Jari Nobrega Cardoso agradecem ao CNPq o apoio recebido. *

CARBONETO DE CÁLCIO

Novo processo mais econômico de fabricação de carboneto de cálcio

A produção de carboneto de cálcio é geralmente baseada no processo em que cal viva e coque se fundem num forno elétrico à temperatura de 2 000°C ou mais.

Denki K. K., do Japão, aperfeiçoa suas instalações existentes no Ome para atender a um novo processo que resulta em aumentar a geração de gás CO (monóxido de carbono).

Caracteriza-se a tecnologia desenvolvida pela companhia exatamente pelo aumento de CO, adicionando-se uma fase de ar soprado, com coque pulverizado e oxigênio, no mesmo tempo, ao leito do insufo em alta temperatura, num tipo fechado de forno elétrico.

A taxa de conversão de CO gerado chega a 80%.

Há economia de energia elétrica no gasto de força para a produção de carboneto de cálcio, utilizando-se o excesso de CO para fabricar produtos químicos de C₁.

Nas instalações de Ome a Denki possui três fornos elétricos do tipo fechado. Um dos fornos estava em reconstrução para adaptar-se ao novo processo. A operação neste forno estava programada para iniciar-se em maio de 1984.

Os outros dois fornos serão gradualmente remodelados.

A companhia já providenciou pedidos de patente de invenção no Japão e outros países. Conta que nova técnica seja aprovada dentro fora do país.

Kemira Oy, o complexo químico do governo finlandês, decidiu modificar a fábrica em Oulu, de produção de nitrato de cálcio e amônio.

No programa incluiu-se a construção de nova fábrica, com capacidade de 750 t por dia, de solução de

nitrato de amônio, para substituir duas existentes unidades.

A entrada em operação está mar-

cada para o corrente ano de 198

Kaltenbach-Thuring foi a firm contratante.

NITRATO DE CÁLCIO E AMÔNIO

Reforma da produção de nitrato de cálcio e amônio, do governo finlandês

CLORETO DE VINILA/CARBONATO DE SÓDIO

Novo processo, da Akzo, de cloreto de vinila/carbonato de sódio

Akzo Zout Chemie, dos Países Baixos, desenvolve novo processo, de baixo consumo de energia, para produzir cloreto de vinila e carbonato de sódio.

Emprega a Akzo vapor de média pressão e dióxido de carbono, em vez de eletricidade.

Figura como coração do processo, inventado pelo gerente científico Dr. E. van Anel, um sistema de catalisador homogêneo que contém cloridrato de trimetilamina, iodo e cloreto de cobre em solvente adipo-

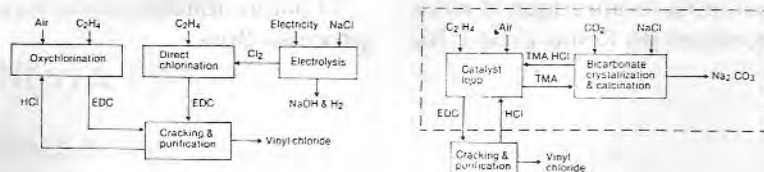
nitrila. Este fluido circula num circuito óleo catalisador, e absorve etileno sob pressão.

Há inúmeras fases de reações

químicas. Melhor que uma descrição do processo por palavras, é a seqüência de fórmulas químicas abaixo. É feita uma comparação com o processo convencional do cloreto de vinila.

Uma fábrica-piloto, que funcionará um a dois anos, pode ser seguida por uma fábrica em escala industrial para mais tarde. *

FÓRMULAS



Conventional vinyl chloride process

Akzo vinyl chloride/soda ash process

Na figura, EDC significa Ethylene Dichloride, e TMA significa Trimethylamine

Airco Industrial Gases deliberou construir na Califórnia uma instalação para extrair da atmosfera oxigênio na base de 330 000 t/ano, para a gaseificação de carvão de Cool Water, em Daggett, Califórnia.

A instalação da separação do ar custou 40 milhões de dólares.

Será vendido o oxigênio, mediante contrato de fornecimento, no valor de mais de 65 milhões de

GASES ATMOSFÉRICOS

Obtenção de gases pela Airco com fins industriais

dólares para ser empregado no gaseificador de carvão da Texaco.

Serão recuperados pela Airco 9 900 t de gás argônio na instalação.

Outros projetos da Airco no mesmo programa incluem uma instala-

ção de gases atmosféricos em Sacramento, de 85 800 t/ano; uma fábrica de dióxido de carbono, de 82 500 t/ano, em Santa Fé Springs; e uma expansão de unidade de separação de ar existente, de 158 000 t/ano em City of Industry. *

ETANOL

Destilaria de álcool de milho em Indiana, perto do lago Michigan

Em South Bend, ao norte do Estado de Indiana, a New Energy Corp. mandou levantar uma destilaria de álcool etílico, anidro, a partir de milho, com capacidade de 52,5 milhões de galões por ano (correspondendo o galão americano a pouco mais de 3,78 litros, a capacidade em litros será de mais de 198 milhões).

Entrará a instalação em funcionamento no corrente ano de 1984.

Esta é a primeira instalação de produção de etanol construída com apoio do US Department of Energy (empréstimo de 140 milhões de dólares).

O milho — matéria prima — é moído e transformado em açúcar

fermentescível, com o emprego da tecnologia de enzima.

Como subprodutos, serão obtidos 186 000 t/ano de grãos secos, que foram submetidos ao processo de destilação, uma ração suplementar rica de proteína, e 145 000 t/ano de dióxido de carbono.

É a instalação uma das construídas especificamente para produção de etanol anidro, a partir de milho.

O plano estabelece operação contínua da fábrica, com funcionamento previsto para 330 dias por ano.

O contratante foi Davy McKee, de Chicago. *

ÁCIDO FLUORÍDRICO

A fábrica de HF da ICI em Runcorn, Cheshire

Deliberou a Imperial Chemical Industries construir nova fábrica de ácido fluorídrico.

O projeto e a construção foram realizados pelo Departamento de Engenharia da empresa, e 90% do equipamento foram adquiridos nos fornecedores do Reino Unido. No

auge da construção trabalhavam 200 pessoas.

A inauguração será em começos de 1985.

Representa a expansão um aumento de 50%. A capacidade total será de 50 000 t/ano.

O plano utilizou a tecnologia do processo Buss.

A companhia emprega o ácido fluorídrico na sua linha de produtos fluorados, em que é um dos *leaders* mundiais.

Uma parte dele destina-se à linha dos fluorocarbonetos, com possibilidades de novos empregos.

Entre estes encontram-se os *Areton*, usados como refrigerantes industriais, agentes formadores de espuma, solventes e propelentes, aerossóis; e como intermediários na fabricação de anestésicos de *Fluothane*, extintores de fogo BCF e resinas PTFE Fluon. *

Carbon Dioxide Technology Corporation, de Houston, Texas, anunciou, o ano passado, o término da construção da maior unidade já construída para retirar, do gás de chaminé, 1 100 t/dia do gás dióxido de carbono.

Esta grande quantidade de gás de chaminé é lançada à atmosfera pela usina de força da Lubbock Power & Light, em Lubbock, Texas.

A cidade de Lubbock fica na parte ocidental do Estado.

DIÓXIDO DE CARBONO

Retirada de dióxido de carbono de gás de chaminé

O dióxido de carbono recuperado está sendo transportado em ducto a Garza, a 56 km de distância, para aumentar a recuperação de petróleo.

O projeto, com engenharia, procura e serviços de administração da construção, esteve sob a responsabilidade técnica de Promon International, Divisão de Houston. *

ADOÇANTE

Novo edulcorante produzido e vendido no Japão

“Meioligo” é um novo adoçante desenvolvido, e agora colocado no mercado, por Meiji Seika Haisha, do Japão.

Possui este produto a função de promover a digestão. Meiji Seika Kaisha tanto emprega o produto em sua indústria alimentar em lugar do açúcar, como ao mesmo tempo o vende a fabricantes de alimentos.

O principal componente do adoçante é fructo-oligossacarídeo.

Empregando um biorreator, a firma teve êxito em produzir continuamente o artigo fazendo reagir açúcar e fructosil transferase.

Experiências efetuadas pela companhia até agora (princípio de 1984) revelaram que:

1. O novo adoçante gera, reproduz compostos bífidos nos intestinos, e promove a digestão.

2. Conserva os dentes, evitando a cárie, por que inibe a formação de ácido láctico.

3. Tem baixo valor calorífico, cerca de 50% inferior ao do açúcar.

4. O novo adoçante não provoca alterações na saúde.

Nota da Redação. Tem-se a impressão de que o vocábulo *Meioligo* se formou com a retirada de *Mei* do nome Meiji e com a junção do elemento *aligo* (do grego *oligos*), elemento de composição que encerra a idéia de pequeno, pouco, diminuto. Este elemento foi introduzido na linguagem científica internacional no século XIX.

Aliás, este elemento de composição já se encontra na palavra *oligossacarídeo*.

Bífido, do latim *bifidus*, é adjetivo que significa fendido ou dividido em duas partes.

O valor atual das revistas especializadas

Lições do último Congresso da IAA

Na cidade de São Paulo, durante o período de 24 a 28 de maio de 1982, realizou-se o 28º Congresso Mundial de Publicidade promovido pela IAA (International Advertising Association).

Dele participaram figuras expressivas da publicidade. Discutiram assuntos pertinentes ao ramo, apresentaram contribuições de alta qualidade, deram valiosas opiniões baseadas em grande parte na experiência e apontaram os fatos que estão acontecendo no mundo da comunicação, muitos deles pouco conhecidos.

Mostraram a importância cada vez mais acentuada dos meios de comunicação impressos. Registraram que morreram muitos jornais e revistas da maior segurança, de excelente apresentação gráfica e de elevadas tiragens. Sobreviveram outros, tanto entre os grandes, como entre os médios e pequenos.

Por que? Simplesmente por que estes últimos souberam adaptar-se aos novos tempos. Foram capazes de fornecer aquilo de que precisam as gerações modernas: a informação precisa, atual e útil.

Estamos no regime da Informação!

Uma revista dedicada à informação

A *Revista de Química Industrial*, com pouco mais de **53** anos de existência, sempre se renovou na sua parte de artigos de colaboração, de matéria da redação e de notícias. Sua política é fornecer boas informações. É um periódico que se ocupa às vezes do Passado (da história com a contribuição da experiência), do Futuro (com as previsões razoáveis das mudanças tecnológicas); mas trata sobretudo do Presente (com as novas técnicas aprovadas e com os empreendimentos vitoriosos).

Ela se ocupa principalmente da Energia, dos Combustíveis, das Águas, das Matérias-primas novas e das antigas renováveis, e dos produtos industriais com os empregos e os comportamentos nos mercados. Publica artigos sobre Biotecnologia e Engenharia Genética como atividades produtoras de alimentos, compostos químicos, fármacos; sobre novas técnicas de Agricultura que assegurem mais e melhores alimentos e matérias-primas.

O material publicado constitui um acervo de informações atuais da química industrial e da tecnologia geral.

A *Revista de Química Industrial* é um periódico dedicado à informação, aos novos processos econômicos, aos inventos exequíveis, na área das Indústrias. Por isso, é uma publicação mensal lida com interesse.

Importância deste veículo de publicidade

São sugestivos estes pontos básicos:

- 1. Revista tradicional, com 53 anos de vida, publicada mensalmente sem interrupção.**
2. Ampla rede de assinantes que pagam assinaturas e lêem a revista.
3. Matéria bem escolhida, do interesse do país e da vida industrial.
4. Leitores em grande parte com alto poder aquisitivo e capacidade decisória.
5. Revista especializada, dedica-se a assuntos concretos, e não a objetivos gerais.
6. Os preços de publicidade são bastante acessíveis, relativos a seu campo de ação, indo os exemplares diretamente aos interessados.

Conclusão. Por isso tudo a revista é excelente veículo de publicidade, específico, atuante e rendoso.

Escreva-nos, ou consulte-nos por telefone.



Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.

Rua da Quitanda, 199 - Grupos 804/805 Tel.: (021) 253-8533

20092 - Rio de Janeiro

Acetato de butila, Acetato de etila,
Acetato de isoamila, Acetato de isobutila,
Aldeído acético, Anidrido acético,
Ácido acético.

**Estes produtos químicos representam apenas
uma pequena parte do que a Rhodia faz.
Perfeito atendimento e eficiência também
fazem parte de todo o seu trabalho.**

A Rhodia é a mais tradicional fornecedora de produtos químicos.
Muitos anos de trabalho foram necessários para que ela adquirisse
sua experiência e desenvolvesse um grande potencial.

A Rhodia é a melhor opção no setor químico. A sua
capacidade e competência tecnológica não se restringe
somente a solventes e derivados acéticos, mas
abrange uma ampla gama de produtos químicos
de alta qualidade.

Além dos solventes acéticos, também
fazem parte de seu fornecimento os
solventes cetônicos, clorados, outros
co-solventes e ainda produtos
químicos básicos como: fenol,
bisfenol, alifametilostireno, acetato
de vinila monômero (AVM), que se
destinam a aplicações diversas
nos segmentos produtores de
resinas, sínteses orgânicas,
extrações minerais, indústria
alimentícia e outras.

Por tudo isso e muito mais
a Rhodia é líder.

Líder pela versatilidade
de sua Assistência Técnica
que, apoiada em modernos
laboratórios de aplicação,
atende e auxilia seus clientes
na obtenção de processos e
formulações eficientes.

A Rhodia mantém a
liderança garantindo as
especificações de todos os seus
produtos químicos de lote para
lote, e facilitando o abastecimento
através de vendas diretas e de seus
distribuidores relacionados abaixo
com o nome e endereço.

Com um trabalho sempre pioneiro
a Rhodia continua sendo a fórmula mais
lucrativa de você valorizar o que fabrica.



DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

B. Herzog Comércio e Indústria S/A
Rua James Holland, 570 - Barra Funda
Fone: 825-3477 - São Paulo, SP

Fenilquímica S/A
Rua Ptolomeu, 715 - Santo Amaro
Fone: 548-9011 - São Paulo, SP

Companhia Brasileira de Petróleo Ibrasil
Av. Senador Queiroz, 279 - 7.º andar - Centro
Fone: 229-9666 - São Paulo, SP

Cosmoquímica Indústria e Comércio S/A
Rua Bernardo Wrona, 361 - Bairro do Limão
Fone: 266-2633 - São Paulo, SP

Usina Colombina S/A
Av. Torres de Oliveira, 154 - Jaguaré
Fone: 268-5222 - São Paulo, SP

Alquímica Produtos Químicos e Farmacêuticos S/A
Rua Voluntários da Pátria, 3.300
Fone: (0512) 42-4699 - Porto Alegre, RS

Buschle Lepper S/A
Rua Inácio Bastos, 984
Fone: (0474) 22-0077 - Joinville, SC

Comex S/A Produtos Químicos
Av. Brasil, 33.050
Fone: (021) 331-8154 - Rio de Janeiro, RJ

Coperquímica Com. Produtos Químicos Ltda.
Rua Vitor Valpério, 755
Fone: (0512) 43-3144 - Porto Alegre, RS

Impetrol Com. Ind. Ltda.
Rua da Grécia, 11 - sala 204/205
Fone: (071) 246-2455 - Salvador, BA

José Luiz de Sá
Rodovia BR 408 - Km 19 da Rod. PE 5
Fone: (081) 227-2115 - São Lourenço da Mata, PE

Petróleo Lub. do Nordeste S/A - Petrolusa
Rua Amâncio Philomeno, 199
Fone: (085) 234-0400 - Fortaleza, CE

Quimpar Química Industrial Paranaense Ltda.
Rua Capitão João Ribas de Oliveira, 124
Fone: (041) 276-3715 - Curitiba, PR

Rosalvo Fonseca Com. Representações Ltda.
Rua José Penido, 56
Fone: (031) 333-3988 - Contagem, MG



DIVISÃO QUÍMICA

Avenida Maria Coelho de Aguiar, 215
Bloco B - 7.º andar - Santo Amaro - CEP 05804
C.P. 60561 - Tel.: 545-3634 - 545-3636