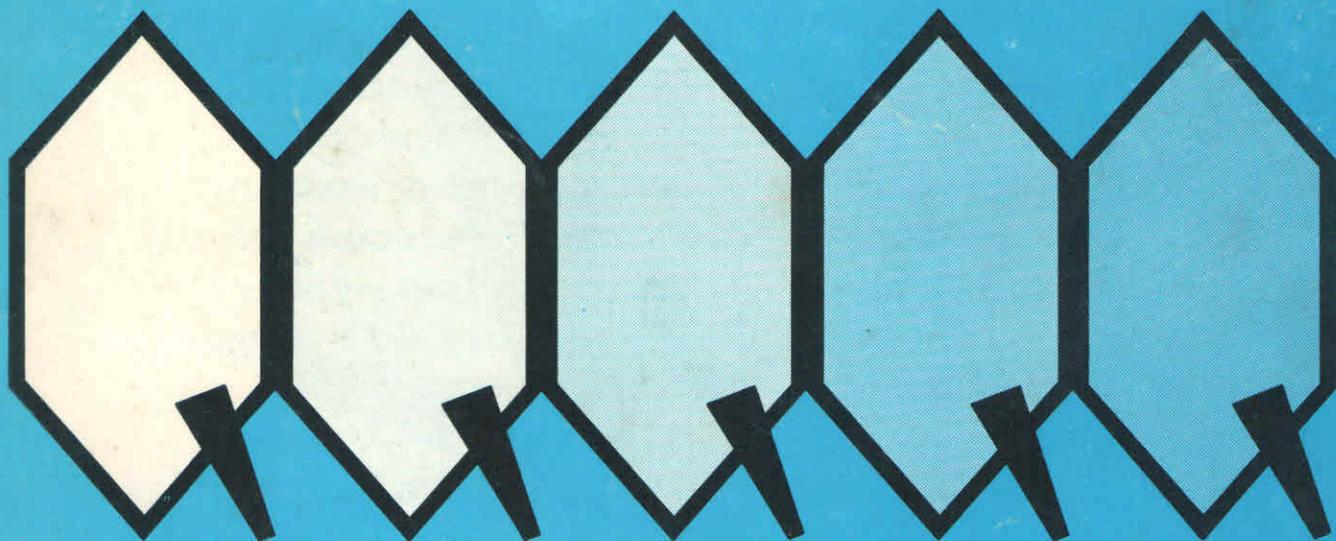


Revista de Química Industrial

ANO 50 — NOVEMBRO DE 1981 — Nº 595

1981

ANO DO CINQUENTENÁRIO DESTA REVISTA



— NESTE NÚMERO —

**RESISTÊNCIA MECÂNICA DE POLÍMEROS
POTENCIAL DE PRODUTOS QUÍMICOS
REVESTIMENTOS TEXTURADOS
CÁLCULOS RENAL E BILIAR**

Esta é a melhor Química para seu produto.

Senhor Industrial. Esta revista de indústrias químicas e correlatas é um veículo indicado para a transmissão de suas mensagens publicitárias.

É uma revista tradicional do ramo. Vem sendo editada regularmente desde princípio de 1932.

É uma revista de elevado conceito ético. Seus artigos e informações são construtivos. A linguagem, simples, clara e sintética, convida à leitura.

É uma revista dedicada às indústrias, às técnicas e às ciências relacionadas com o progresso, particularmente do Brasil. São discutidas as questões de química industrial e conexas com isenção e correto conhecimento.

É uma revista de assinaturas pagas. A maior parte das edições vai para os assinantes; uma pequena parte distribui-se como propaganda a possíveis assinantes. Isso significa que ela possui um campo, esclarecido e vasto, de leitores habituais.

Estas quatro características — a vida atuante há quase meio século, o alto conceito que lhe assegura crédito, a boa qualidade de sua colaboração e da matéria redacional, e um extenso grupo de leitores certos — fazem da revista um órgão por excelência destinado a campanhas de anúncios para abrir as possibilidades no caminho do marketing e na consolidação das marcas.

Esta Revista é, assim, a melhor Química para o seu Produto Industrial.

Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

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
Eloisa Blasotto Mano
Hebe Helena Labarthe Martelli
Jorge de Oliveira Meditsch
Kurt Politzer
Luciano Amaral
Nilton Emilio Bühner
Oswaldo Gonçalves de Lima
Otto Richard Gottlieb

PUBLICIDADE

Lindalva Rodrigues
Jacyrá Ferreira (secretária)

CIRCULAÇÃO

Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE

Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO

Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:

BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 2 250,00
por 2 anos: Cr\$ 3 750,00
OUTROS PAÍSES: por 1 ano-USA\$ 40,00

VENDA AVULSA

Exemplar da última edição: Cr\$ 225,00
de edição atrasada: Cr\$ 300,00

MUDANÇA DE ENDEREÇO

O Assinante deve comunicar à
administração da 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
publicados.
Convém reclamar antes que se 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
20092 - RIO DE JANEIRO, RJ - Brasil
Telefone: (021) 253-8533

ANO 50

NOVEMBRO DE 1981

Nº 595

NESTE NÚMERO

Artigo de fundo

Abundância e variedade de matérias primas orgânicas no Brasil 9

Artigos de colaboração

Avaliação da resistência mecânica de pequenas quantidades de polímeros,
Eloisa B. Mano e outros 10
Produção de biogás, Maurício Prates de Campos e outro 14
O que é a COPERBO, D.A.T. da COPERBO 18
Cálculos renal e biliar e fatores nutritivos, L. R. Guimarães 21
Fabricação de etanol, Pauca Sed Bona 22
Revestimentos texturados, Guilherme de Souza Pires 22
Potencial de produtos químicos, Pauca Sed Bona 25

Artigos da redação

Etanolaminas. Dow e seu projeto de fábrica nos PB 29
Feijão. Lançado ao mercado o produto em pó 29
Glutamato de mono-sódio na EO 29
Jojoba. Será cultivada em Minas Gerais e Bahia 30
Carboneto de silício. Fibra deste produto químico 30
Acrilamidas. Transformação de nitrila em amida 31
Cloro e soda cáustica. Nova célula de membrana 31

Seções informativas

Simpósios: Álcoois — Hidrologia 2
Indústria Química no Brasil 4
Sindicato dos Químicos do Rio de Janeiro 8
Indústria Química no Mundo 8
Projetos e Construções 26
Empresas Industriais: Celanese 27
Alimentos e Nutrição 28



**Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.**

SIMPÓSIOS

Quarto Simpósio Internacional dos Alcoois, em 1982

O IV Simpósio Internacional dos Alcoois, realizado no Guarujá em outubro de 1980, deu continuação à série de Simpósios dessa natureza iniciada em Estocolmo (1976 — I Simpósio), Wolfsburg (RFA — 1977 — II Simpósio) e Monterey (Califórnia — 1979 — III Simpósio).

O número de participantes do encontro realizado no Guarujá em 1980 atingiu cerca de 400 congressistas, mais da metade proveniente do exterior, sendo que este número sextuplicou em relação ao I Simpósio, tal o interesse que o tema vem despertando.

O IV Simpósio foi orientado e organizado por um Comitê Executivo Nacional presidido pelo Prof. Nedo Eston de Eston, do IPT, contando com a participação e apoio do Prof. Richard K. Pefley (Universidade de Santa Clara, Califórnia) como presidente do Comitê Organizador Internacional.

Este Comitê Organizador Internacional, um grupo informal "ad hoc" que coordena a realização dos Simpósios desde 1976, após debates internos deliberou que o próximo encontro será realizado em Nova Zelândia, em 1982, e elegeu o Eng.º Sergio C. Trindade (CTP) como presidente.

Entre outras atribuições, caberá ao presidente do Simpósio a supervisão da preparação e organização do referido evento.

Quarto Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, em Fortaleza

Inovações no sistema de captação doméstica de águas da chuva, o desenvolvimento da tecnologia de barragens "submersas" para guardar água em rios que secam durante as secas, e a redução do índice de salinização de açudes, são alguns dos tópicos que o professor Kokei Uehara, do Departamento de Hidráulica da Universidade de São Paulo, vai apresentar no IV Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Re-

ursos Hídricos, de 15 a 19 de novembro, em Fortaleza.

A questão nordestina, frisou o cientista, está inserida dentro do problema mais amplo da Humanidade, que precisa melhorar a produtividade da agricultura e obter água potável para uma população que deverá crescer dos atuais 4 bilhões de habitantes para o dobro, em apenas 30 anos. Estes são os pontos principais do simpósio, disse Uehara, promovido pela Associação Brasileira de Hidrologia e Recursos Hídricos e pelo DNOCS — Departamento Nacional de Obras Contra a Sêca.

Para os 4 bilhões de seres humanos da Terra, há apenas 4 bilhões de hectares potencialmente cultiváveis. Na realidade, há somente 2,7 bilhões de hectares realmente em uso. E, como lembra o professor Uehara, a Hidrologia Agrícola, um ramo da ciência hidrológica, cada vez mais é exigida a encontrar soluções para o grave problema da falta de alimentos, por meio de técnicas para a melhoria da produtividade do solo. Essas terras que ainda podem ser exploradas são geralmente de um aproveitamento difícil.

"Calcula-se em 1 500 a 3 mil dólares — enfatiza Uehara — o custo por hectare, somente para o preparo dessas terras, o que as torna impraticáveis em virtude do alto preço final dos grãos". As soluções vão desde maior consciência para diminuir o ímpeto do crescimento populacional, ou então "melhorar os métodos de cultivo, o que também significa investimentos". Os adubos químicos, comentou ele "podem tornar a terra pouco indicada para a agricultura", o que ressalta ainda mais a necessidade da descoberta e do incentivo pelo governo de ensaiar, na prática, novos métodos e tecnologias de aumento da produtividade. Afinal, "não basta a terra, é preciso água".

No Nordeste brasileiro, chove a média de 700 milímetros por ano, e ainda assim muito irregularmente, em períodos que vão de apenas 3 a

no máximo 5 meses. É pouco. Na região Sul, por exemplo, caem em média 1 300 milímetros anuais. O governo investiu corretamente em obras de adução para elevar a água do rio São Francisco até 100 quilômetros de distância, como é o caso de Alagoas, informa o professor Kokei Uehara.

Os seus estudos procuram uma solução para as populações que continuam distantes desse raio de abastecimento. Ou melhorando técnicas que já estão sendo empregadas — como o caso de usar o sistema de telhados para captar água das chuvas — ou então desenvolvendo tecnologias até agora pouco divulgadas. O melhor exemplo são as barragens submersas.

Os açúdes, explicou Uehara, costumam salinizar (acúmulo de sal nas águas) em 13 a 14 anos, tornando-se inúteis para uso potável. Muitos rios afluentes secam no período longo das estiagens. No entanto, guardam sob o leito boa reserva de águas que, agora, os cientistas estudam para recuperação e uso na vida cotidiana.

Trata-se de uma técnica de aproveitar cursos de água chamados de "rios cortados". Constrói-se uma barragem-mãe, na cabeceira do rio e outras barragens menores à jusante, que serão alimentadas pela barragem principal, na estiagem. O detalhe fundamental é que essas barragens menores à jusante, são "invertidas". Em vez de ficarem com suas cristas acima do leito do rio, são "erguidas" abaixo do leito da água. Com isso, consegue-se reter o escoamento natural do lençol freático.

Bombas d'água, baldes, cisternas podem então ser utilizadas facilmente pelas populações ribeirinhas, nos períodos de estiagem. Mesmo seco, o leito do rio "cortado" serve de reservatório, auxiliado pela barragem subterrânea.

Informações e Inscrições: Em Fortaleza, Av. Duque de Caxias, 1 700 — s/111 — Fone (085) 223-6726. Em São Paulo, Associação Brasileira de Hidrologia e Recursos Hídricos — Caixa Postal 11 142 — Fone (011) 212-2271.

21.10.81 ●

COPERFLEX*

A QUALIDADE EM ELASTÔMEROS

COPERFLEX BR* — a borracha Polibutadieno da COPERBO de aplicação em vários setores industriais: pneumáticos, mangueiras, correias, transportadoras, solados, coxins, perfis de vedação, material para recauchutagem de pneus (camel-back) e peças extrudadas em geral. O COPERFLEX BR é usado também na produção de plásticos de alta resistência ao impacto. Por suas excelentes características — alta resistência à abrasão e à flexão, baixa deformação à compressão, baixo desenvolvimento de calor e ótima estabilidade térmica — o COPERFLEX BR* representa qualidade na fabricação de artigos à base de borracha.

COPERFLEX SSBR* copolímeros de Butadieno e Estireno (SBR), os substitutos ideais dos equivalentes polimerizados em emulsão, indicados para artigos prensados, extrudados, calandrados e moldados por injeção. Elevado grau de pureza (99,4% de borracha), excelentes propriedades dinâmicas, alta resistência à abrasão, ótimo comportamento na extrusão, o SBR-SOLUÇÃO.

COPERFLEX TR* — copolímeros termoplásticos de Butadieno e Estireno que associam as vantagens de processamento das resinas termoplásticas com as propriedades físicas características dos elastômeros. Dispensam a vulcanização e possibilitam o reprocessamento das rebarbas. Podem ser processados por injeção, extrusão ou calandragem. Indicados na fabricação de solados injetados, compactos ou microcelulares, artefatos translúcidos, modificação de plásticos, revestimento de fios e cabos, adesivos e peças técnicas em geral.

COPERMIX* — “masterbatches” de SBR e Polibutadieno com Negro de Fumo e Óleo. Com ampla faixa de aplicação, possibilitam redução sensível nos custos de produção e melhoria das características físicas do vulcanizado. Reduzem o ciclo de mistura e os problemas relacionados com manuseio de Negro de Fumo e Óleo.

*MR da COPERBO

*Os produtos da COPERBO
- COPERFLEX BR,
COPERFLEX SSBR,
COPERFLEX TR e
COPERMIX*

*- são disponíveis para entrega
imediate, com estoque em
São Paulo e Porto Alegre.*

**COPERBO — Cia.
Pernambucana de Borracha
Sintética**

FÁBRICA

BR 101 — Km 99 — Cabo — PE
Tels.: (81) 221-4411 e 221-4091

ESCRIT. CENTRAL

Rua do Hospício, 601
Boa Vista — Recife — PE
Tel.: (081) 231-1290

RIO DE JANEIRO

Rua da Quitanda, 62
S/801/3
Tels.: (021) 222-9619 e 222-6165

SÃO PAULO

Av. Ipiranga, 919 — Conj. 912
Tels.: (011) 220-9226 e 220-3463

PORTO ALEGRE

Rua Padre Diogo Feijó, 240
Tel.: (0512) 42-4426



Companhia Pernambucana de Borracha Sintética

INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

A fábrica de pneus da Pirelli no RS

Funciona em Gravataí, Rio Grande do Sul, desde fins de 1979, uma fábrica de pneus da Pirelli S.A. Companhia Industrial Brasileira.

Foi instalada em terreno de 574 000 metros quadrados, tendo coberta uma área de 45 000 m².

Iniciou atividades com 1 100 empregados. A perspectiva é de que em 1982 haja 1 600 empregos diretos.

Sua produção inicial era de 38 000 pneus para bicicletas e 1 700 pneus gigantes para caminhões e tratores.

Planos de desenvolvimento da Cia. Industrial de Papel Pirahy

Esta tradicional fábrica de celulose e papel do Estado do Rio de Janeiro elaborou planos para desenvolver substancialmente a produção.

E' uma das grandes empresas de papel do Brasil e das que fabricam seus produtos com técnica aprimorada;

Produz variedades de papéis, entre eles o de cigarros e os de sua embalagem; reprográficos, revestidos, e os chamados elétricos.

Próximo funcionamento da fábrica de adubos de Araucária

A Petrobrás deverá concluir, até o final do ano, a construção e montagem da fábrica de fertilizantes nitrogenados de Araucária, no Paraná, que permitirá economia de divisas da ordem de 50 milhões de dólares por ano.

Construída pelo Serviço de Engenharia da Petrobrás para a Ultrafertil, empresa controlada da Petrobrás Fertilizantes PETROFÉRTIL, a unidade industrial tem o propósito de atingir uma das principais metas do Governo, no que se refere à produção de insumos básicos no campo de fertilizantes.

A fábrica situa-se ao lado da Refinaria Presidente Getúlio Vargas, numa área de 300 000 metros quadrados. Sua produção será de 1 200 toneladas/dia de amoníaco das quais 870 t/dia serão convertidas em 1 500 t/dia de uréia e cerca de 330 t/dia

vendidas a outros produtores de fertilizantes.

Serão também produzidas 58 toneladas diárias de enxofre elementar (enxofre recuperado).

O investimento total atingiu, em valores de outubro de 1980, cerca de Cr\$ 20 bilhões, dos quais 70% foram aplicados em moeda nacional. Com o funcionamento da fábrica, o Paraná — que atualmente importa todo o fertilizante nitrogenado que consome — passará a produzir para o seu integral consumo interno, com saldos consideráveis de uréia a ser utilizados em outras regiões.

Com algumas unidades auxiliares já em operação, a fábrica deverá iniciar a produção das matérias-primas para a indústria de fertilizantes até dezembro. Para isso, acham-se em regime de pré-operação a unidade de separação de ar, a unidade de refrigeração de amoníaco, a unidade de armazenamento e subestações elétricas.

Implantação da fábrica da Polissul

A Polissul Petroquímica S.A. já atingiu (até agosto) um índice de realização da ordem de 60% na instalação de sua fábrica de polietileno de alta densidade, no Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul. A unidade encontra-se em fase de montagem e as obras de construção civil estão em seu estágio final. Em fins de julho do ano que vem, a Polissul terá condições de operar comercialmente, conforme anteciparam dirigentes da empresa.

O investimento total previsto para o empreendimento é de cerca de 100 milhões de dólares, com uma capacidade instalada de produção equivalente a 60 000 toneladas/ano. Serão gerados 350 empregos diretos e aproximadamente 500 indiretos. O faturamento esperado é de 70 milhões de dólares anuais, aos preços de 1981.

Entre os termoplásticos, o polietileno de alta densidade ocupa destacada importância econômica. De consistência rígida, é resistente a impactos (mesmo a baixas temperaturas), sendo esterilizável e de elevada resistência química. Devido à ampla faixa de temperatura de pro-

cessamento (acima de 100°C) não apresenta quaisquer problemas de processamento.

A empresa produzirá polietileno de alta densidade dos tipos de alto peso molecular, alguns deles ainda não fabricados no Brasil. Esse material destina-se à industrialização de tubos de alta pressão, empregados como emissários submarinos e sub-fluviais, bem como para o transporte de líquidos. Igualmente, com o polietileno a ser produzido podem ser fabricados filmes de alta tenacidade (para sacarias de grande resistência), vasos, potes e vasilhames industriais para conteúdos de 100 à 10 000 litros.

Com o início de produção, será atendido um segmento de mercado cuja procura se encontra reprimida e que dificilmente poderia ser suprido pelos de produtos importados.

Além dessas aplicações especiais do polietileno de alta densidade, esse termoplástico é normalmente empregado como matéria-prima para a fabricação de artigos de uso doméstico, engradados para transporte, brinquedos, garrafeiras e muitas outras aplicações.

A produção da empresa será comercializada basicamente no sul do país, devendo uma parte ser exportada, especialmente para a área da América Latina.

A Polissul é o resultado de associação entre a Refinaria de Petróleo Ipiranga S.A. (40% do capital votante), a Hoechst A.G. (Alemanha, também com 40%) e a Petroquisa (Grupo Petrobrás), com 20%. A empresa conta com a participação, ainda, do IFC (International Finance Corporation).

Produção nacional de cimento

Em 1980 foram produzidas no Brasil cerca de 27 milhões de toneladas de cimento.

Há no país três centros de produção:

1. Região de Pedro Leopoldo, MG.
2. Região de Cantagalo, RJ.
3. Região de Rio Branco do Sul, PR, a mais nova.

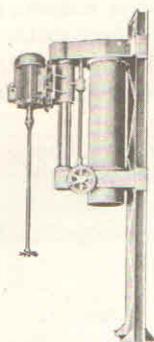
O processo da via úmida vem sendo substituído pelo da via seca. Atualmente, só um quarto da produção é obtido pela via úmida.

Inaugurou-se em Camaçari a fábrica de aminas da BASF

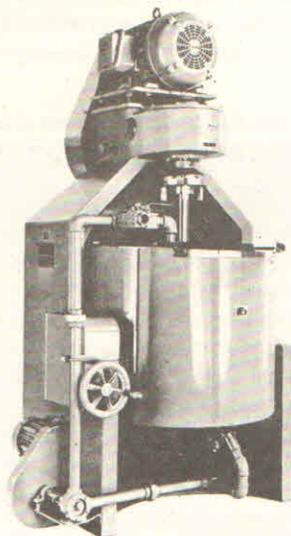
Em 15 de outubro próximo findo inaugurou-se em Camaçari, Bahia, a

EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE PAPÉL E CELULOSE

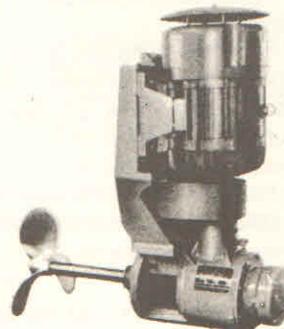
TREU



Misturadores
verticais para
suspensões de
argila e amido
Dispersores
hidráulicos
"Torrance"



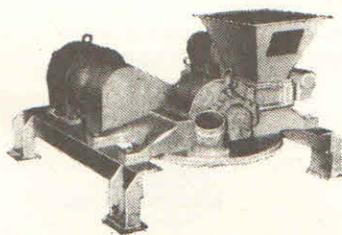
Moinhos "Attritor"
para processamento
de suspensões de
amido e massas para
papéis copiativos
"sem carbono"



Misturadores de entrada
lateral para tanques
de polpa, estocagem de
alta densidade e tan-
ques de descarga



Peneiras
Giratórias
Vibratórias
Oscilantes



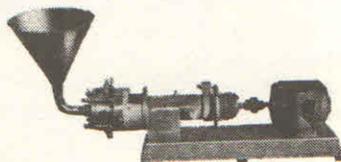
Moinhos micropulveri-
zadores para cargas e
pigmentos



Secadores de ar com-
primido para instru-
mentação, transporte
pneumático, jato de
areia e pintura



Coletores de pó
Torit (Ciclones e
Filtros)



Moinhos coloidais para
pastas viscosas

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

fábrica de aminas da BASF Química da Bahia.

A fábrica tem capacidade de produção, por ano: de 10 000 t de metilaminas; de 2 700 t de cloreto de trimetilamina; e de 6 000 t de dimetilformamida, matérias primas químicas para a fabricação de defensivos agrícolas, fibras sintéticas, corantes e rações animais.

A BASF continuará no seu programa de fabricação de aminas. Está previsto que a empresa produzirá outras aminas, sobretudo as etilaminas e as propilaminas.

Ver também a notícia "Novas fábricas da BASF", edição de fev. 80, pg. 34.

Expansão da fábrica da Kodak em São José dos Campos

Kodak Brasileira aplicou 6 000 milhões de cruzeiros em seus estabelecimentos industriais de São José dos Campos, com a finalidade de expandir a indústria de produtos fotográficos, como câmaras, papéis fotográficos, filmes e produtos químicos, para o que elaborou vários projetos.

Entre os projetos existe o que prevê o aumento da capacidade e velocidade de produção dos equipamentos já existentes em São José dos Campos, tendo em vista a produção de filmes e a dinamização da fabricação de papéis em cores, e preto e branco.

Outro projeto refere-se à sensibilização local de filmes para artes gráficas utilizados na impressão de jornais, revistas e toda a produção gráfica do país, visando a evitar a importação que atualmente é necessária.

No programa de expansão, a Kodak prevê também a produção no país de filmes em cores Kodacolor, implantando assim a primeira indústria da matéria sensível para fotografia em cores, no Brasil.

O projeto prevê a expansão da capacidade de fabricação de câmaras fotográficas, objetivando atender à crescente procura do mercado interno, bem como atingir novos mercados externos, principalmente na América Latina.

A Kodak prevê que, para desenvolver os projetos de expansão de seu parque industrial de São José dos Campos, criará 900 novos empregos. O investimento prevê ainda o aumento da capacidade de armazenamento de matéria-prima, bem co-

mo estímulo ao desenvolvimento de fornecedores nacionais.

A fábrica da Kodak em São José dos Campos está situada numa área de 838 000 metros quadrados e suas instalações estão dimensionadas para uma expansão até o ano 2000.

O projeto da Isocinatos para produção de MDI e outros compostos químicos

No primeiro trimestre do corrente ano de 1981, foi aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial o investimento fixo de 1 179 427 000 cruzeiros para andamento do projeto de produtos químicos da Isocinatos do Brasil S.A. relativo à implantação de unidades de produtos químicos.

Os compostos químicos e as quantidades a produzir são os seguintes:

1. MDI (metileno defenil isocianato) e suas formas poliméricas. 10 000 t/ano.
2. Nitrobenzeno. 20 000 t/ano.
3. Anilina, 15 000 t/ano.

E elevar as capacidades das unidades de insumos químicos:

1. Fosgênio dw 29 750 t/ano para 39 400 t/ano.
2. Hidrogênio. de 2 097 t/ano para 2 831 t/ano.
3. Monóxido de carbono. de 9 478 t/ano para 12 672 t/ano.

Inaugurada em Varginha, MG, uma fábrica de filme de polipropileno biorientado

Na edição de março de 1979 desta revista, página 66, saiu publicada uma notícia sob o título "Poli-Filme produzirá filmes biorientados, em Varginha".

O filme a produzir seria de polipropileno. A capacidade, de 9 800 t/ano. A lâmina, semelhante a papel, encontra emprego em acondicionamento de maços de cigarros, alimentos processados e outros artigos.

Era o empreendimento da Cia. de Cigarros Souza Cruz, da Hercules do Brasil Produtos Químicos Ltda. e da Indústria de Papéis de Arte José Tscherkassky.

Agora, bem.

Esta fábrica inaugurou-se no dia 30 de outubro próximo findo, com a presença de autoridades governamentais do Estado e do Município.

O produtor, a firma responsável pelo empreendimento, é a Polo Indústria e Comércio Ltda., associação da Cia. de Cigarros Souza Cruz, da

Hercules do Brasil Produtos Químicos Ltda. e Toga Indústria de Papéis de Arte.

Deram apoio ao empreendimento o Governo do Estado, por intermédio do INDI Instituto de Desenvolvimento Industrial, CDI-MG, SULND e CEMIG, e o governo da Prefeitura de Varginha.

No empreendimento foram aplicados 72 milhões de dólares.

Há três linhas de produtos. A capacidade de produção é de 7 000 t/ano.

Expansão da fábrica da Cimento Cauê, MG

Cia. de Cimento Portland Cauê, de Pedro Leopoldo, assinou contrato em 29 outubro próximo passado, no Palácio dos Despachos, do Governo Estadual, com IFC International Finance Corporation, para obter recursos financeiros necessários à expansão da indústria.

Aumenta no Ceará a cultura do cajueiro

Trabalho recente elaborado pela Secretaria de Planejamento, do Estado, revela que do decênio de 1960 até junho de 1981 foram efetuadas 48 culturas de cajueiro, numa área total de 200 000 hectares.

Outros novos plantios estão sendo feitos.

Segundo o coordenador do levantamento, o economista Alfredo Lopes Neto, do Instituto de Planejamento, a produção cearense de castanhas, estimada o ano passado em 70 000 toneladas, suprirá o consumo de 16 estabelecimentos industriais de beneficiamento.

Em 1980, a exportação da amêndoa atingiu a quantidade de 13 300 t/ano.

Este ano de 1981, a produção de castanhas para industrializar está avaliada em 80 000 t.

Do cajueiro obtêm-se: o caju (a parte succulenta) que dá o suco e a matéria-prima para o doce em calda, muito apreciado, e o doce em pasta; a castanha (o verdadeiro fruto) que fornece à amêndoa, de grande consumo, e o líquido da casca da castanha, para a indústria química; uma goma adesiva, obtida do tronco e dos galhos, ainda de pouco interesse para industrialização.

O cajueiro é nativo no Nordeste, tanto no litoral, como nos sertões. ●



**Todo químico deve fazer parte da
Associação Brasileira de Química**

**É a entidade de âmbito nacional dos pro-
fissionais químicos em exercício no nos-
so país.**

**É a instituição que tem promovido os
Congressos Brasileiros de Química, ten-
do sido o último deles, o XXI, realizado
em Porto Alegre, no fim de 1980.**

**É a associação mais representativa da classe dos qui-
micos do Brasil, tanto no país como no estrangeiro,
pela sua tradição e pelos serviços que tem prestado.**

**É o núcleo que mais tem cumprido os programas técnicos,
científicos e culturais, proporcionando a realização de pales-
tras, conferências, seminários e cursos.**

**Há três modalidades de sócios:
individuais, estudantes e coletivos.
Os preços de anuidades são bem
razoáveis. Consulte-nos.**



Seção Regional Rio

**Sede própria
Av. Rio Branco, 156 — Sala 907
Telefone: (021) 262-1837
Rio de Janeiro**

LUGAR DE QUÍMICO É NA ABQ

SINDICATO DOS QUÍMICOS DO RIO DE JANEIRO

Câmara da Indústria Química

O Sindicato dos Químicos e Engenheiros Químicos do Rio de Janeiro divulga a seguinte nota, datada de 23-9-1981

A Câmara da Indústria Química, do I Congresso de Engenheiros do Estado do Rio de Janeiro, reunida e após uma análise da problemática da Indústria Química Brasileira, concluiu:

1) O Brasil é dependente tecnologicamente em grande proporção no setor químico.

2) A dependência constatada tende a aumentar se não forem tomadas rápidas e profundamente medidas que invertam esta tendência.

Entendeu a Câmara que deve recomendar, e inclusive enfatizar ao Plenário do Congresso, a necessidade de implementar as seguintes diretrizes:

1 — FIXAR UMA POLÍTICA DE PROTEÇÃO À TECNOLOGIA NACIONAL, ALOCANDO UM MÍNIMO DE 2% DO PIB PARA ESTE FIM, E DESTINANDO À QUÍMICA PARTE SIGNIFICATIVA DESTES RECURSOS, TENDO EM VISTA SER ESTE UM DOS SETORES MAIS DEPENDENTES NO PAÍS.

2 — OS RECURSOS DESTINADOS À PESQUISA DEVERÃO SER EMPREGADOS:

2.1 — no fortalecimento e dinamização dos centros e institutos tecnológicos e instituições universitárias de pesquisa, reforçando seus orçamentos e proporcionando continuidade a seus programas;

2.2 — em incentivos às empresas privadas nacionais, através de mecanismos fiscais adequados, para que possam estas desenvolver novos processos e tecnologias.

3 — em criar mecanismos legais que obriguem as empresas multina-

cionais a manter atividades de P&D no Brasil empregando profissionais brasileiros.

4 — em fazer esforços para formar mão-de-obra especializada e incentivar a geração de empregos para profissionais nacionais na atividade de pesquisa química.

5 — na implantação dos novos pólos de natureza química (química fina, alcoolquímica, cloquímica, etc.), proteger a tecnologia nacional, incentivar o seu uso pelas empresas que vão se implantar, bem como agilizar os procedimentos de absorção das tecnologias estrangeiras eventualmente necessárias.

6 — em ampliar a integração entre os centros e instituições de pesquisa e a indústria química nacional visando obter o máximo de eficiência social para a tecnologia gerada.

7 — em prestigiar os órgãos que vêm sistematicamente exercendo atividades restritivas à importação de tecnologia e aprimorar seus mecanismos de funcionamento. ●

Rio de Janeiro, 23 de setembro de 1981.

INDÚSTRIA QUÍMICA NO MUNDO

EUA

Em construção fábrica de anidrido maléico da Monsanto

Monsanto está construindo grande fábrica de anidrido maléico, de 60 000 t/ano de capacidade, em Pensacola, Flórida.

A matéria prima será butana. A data prevista para funcionamento da fábrica será o começo do ano de 1983.

Monsanto possui fábricas de anidrido maléico em Saint Louis (Missouri), no Canadá e Reino Unido. Quando estiver em operação a nova fábrica, terá Monsanto uma capacidade total de 140 000 t/ano.

Aperfeiçoado processo para fabricação de fenol

C. E. Lummus efetuou com Allied Fiber & Plastics (subsidiária da Allied Corp.) um convênio para oferecer em base mundial o seu processo, melho-

rado, de fenol que tem cumeno como matéria prima.

Informam os responsáveis pelo aperfeiçoamento que o processo oferece inúmeras vantagens.

Plásticos para fins medicinais

Uma subsidiária de Eli Lilly construirá uma fábrica, em Creedmoor, North Caroline, de sets de infusão intravenosa e de outros artigos plásticos para uso médico. Estará pronta em 1982.

Fechamento de fábrica de chumbo-tetraetila

Du Pont estava ultimamente disposta a fechar em 1 de agosto sua fábrica de TEL (tetraethyl lead), aditivo que foi muito usado, e ainda é em pequenos teores, em gasolina, fábrica situada em Antioch, na Califórnia.

Há um declínio acentuado de pedidos de chumbo tetra-etila, em virtude

das limitações ou proibições de emprego.

Depois do fechamento, Du Pont se concentrará, quanto a este aditivo, na fábrica de Deepwater, New Jersey.

ARGENTINA

Fábricas de metanol

Recebeu aprovação de autoridades governamentais a construção de uma fábrica de metanol na região da Terra do Fogo, de iniciativa da Petroquímica Austral. Matéria prima: gás natural.

Similar esquema de construção de outra fábrica de metanol, esta por iniciativa de Magallanes, também foi aprovado.

URSS

Tecnologia para fabricação de madeira

O Brasil vinha negociando com a União Soviética a aquisição de tecnologia de obtenção de álcool etílico a

(continua na pág. 32)

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

Abundância e variedade de matérias primas orgânicas no Brasil

As nações hoje necessitam de grandes quantidades de matérias primas orgânicas para a sua vida. O petróleo e o gás natural asseguraram, por alguns anos, insumos fartos e de baixo preço.

Estes produtos do subsolo, entretanto, estão escasseando e, em conseqüência, estão encarecendo. Além do mais, torna-se imprescindível basear a continuidade do trabalho e o progresso em matérias primas renováveis, como são aquelas obtidas de vegetais.

Pela sua extensão territorial e pela variedade das condições climáticas — ou melhor, das situações ecológicas — o nosso país apresenta características que o classificam como opulenta fonte de produtos florestais e agrícolas.

E ainda mais: nele é possível estabelecer extensas e produtivas culturas, inclusive das plantas que agora vivem em estado silvestre, para aumentar e diversificar a produção.

Há alguns decênios, imperava o critério de que nações fracas e subdesenvolvidas é que se dedicavam aos trabalhos da agricultura. As ricas importavam a preços baixíssimos, estabelecidos por elas próprias. Transformavam as matérias primas em manufaturados, consumiam uma parte deles e exportavam outra.

Hoje a situação mudou. As nações desenvolvidas plantam e criam animais, como podem. E realizam um serviço de aperfeiçoamento e produtividade, que é, por fim, de utilidade para todos os países, visto como se difundem os conhecimentos técnicos e científicos.

É de ver nações social e cientificamente adiantadas, de limitadíssimo território, trabalharem com redobrado esforço para resolver seus problemas de energia. Aproveitam até os raios solares ainda com baixo rendimento e constroem seus digestores para utilizar resíduos vegetais e animais.

É bonito o esforço. E exemplar. Iniciativas, como esta, constituem um exemplo de igualdade no trabalho e de progresso social.

Conforta observar que muitos cientistas em nações desenvolvidas fitam os olhares nas plantas, escolhendo as que oferecem melhores possibilidades de fornecer substâncias úteis. Pesquisam o que se apresenta de maior interesse. E vão alargando os conhecimentos a respeito delas.

Tomaram notável expansão em vários países as técnicas agrícolas, inclusive no Brasil. Em nosso país, procura-se aumentar a produtividade, pelo trabalho

científico, em estações experimentais; pela prática das culturas (por exemplo, com auxílio da irrigação racional); pela escolha das terras segundo a ecologia.

Espera-se que aumentem as nossas safras agrícolas, o que vale muito para a comunidade e para a indústria. Uma expansão já à vista de todos é a da cultura de cana de açúcar.

A fim de substituir uma parte da gasolina empregada, conta-se que na safra em curso se consigam 4,3 milhões de m³ de etanol, obtido da cana.

São apontados os óleos vegetais fixos como substitutos do combustível mineral para motores Diesel. É verdade que não há ainda produção deles nem de longe aproximada das necessidades. No ano passado, consumiram-se 19,5 milhões de metros cúbicos de óleo Diesel no país. Se, com efeito, os óleos glicéricos podem contribuir substancialmente para utilização nos motores desta classe, é tempo de recorrer aos óleos de plantas xerófilas dos sertões nordestinos, como os de favela, pinhão bravo e outros, que se acham do Piauí à Bahia.

Produto químico indicado como combustível líquido para motor de automóvel e como ponto de partida para a fabricação de sem número de compostos químicos, o qual se pode obter a partir de vegetais, é o metanol.

Como matérias primas químicas iniciais podem empregar-se o metanol e o etanol, como se emprega o etileno na petroquímica, e como se utilizou o acetileno na famosa química de Reppe nos primórdios da produção em massa. O mundo já necessita de 15 milhões de m³ de metanol.

O reino vegetal constitui volumosa fonte de recursos. Ricas são as nações que ainda possuem florestas, condições de reflorestar e meios de cultivar plantas.

O Brasil dispõe desses recursos e pode aumentá-los. Eles representam a base de inúmeras indústrias químicas que os transformam em numerosos produtos e materiais necessários à nossa vida e ao nosso desenvolvimento. Para as transformações estão disponíveis as técnicas de longa data experimentadas, as tecnologias modernas, como as da biotecnologia e da química com interferência das enzimas, e também aquelas das sínteses realizadas sob a ação de fatores que vão sendo descobertos pela pesquisa científica.

Jayme Sta. Rosa

Avaliação da resistência mecânica de pequenas quantidades de polímeros*

ELOISA B. MANO**
CLARA MARIZE F. OLIVEIRA**
E PETER LÖWENBERG**

ABSTRACT

Tensile Evaluation of Small Amounts of Polymers.

By E. B. Mano, C. M. F. Oliveira and P. Löwenberg.

To characterize technologically a polymer some of the most important properties may be determined by cutting specimens from films or sheets. However, with the available amount of a new polymer, resulting from research work in the laboratory, it usually has been difficult to obtain good test specimens from cast films.

In this paper were developed some simple techniques to prepare cast films with enough regularity of thickness, needing no more than 0,3 g of polymer, by evaporation of its solution at room temperature or in an oven. On the other hand, a small size test specimen which could easily be cut from polymer films was found satisfactory for tensile evaluation.

The average results for tensile strength and elongation at break and at yield in the proposed test specimen (70 mm x 50 mm), using different polymers and conditions, have been compared with those observed in samples of standard strip dimensions. Statistical treatment showed reproducibility of results and validity of the proposed specimen.

It has been concluded that it is not important to have specific, rectangular

dimensions for the specimens and that the association of the proposed technique with small size test specimen allows the preliminary technological characterization of a small amount of a new polymer, as well as the quality control of industrial polymer films.

INTRODUÇÃO

Quando um pesquisador prepara pequena quantidade de um novo polímero, sabe como purificá-lo e caracterizá-lo estruturalmente, determinando a distribuição de sua massa molecular, sua composição, configuração e conformação, chegando mesmo a conhecer detalhes da sua microestrutura, como o grau de cristalinidade e seqüências com que ocorrem as unidades que se repetem ao longo do esqueleto macromolecular. Todavia, face à quantidade disponível do novo polímero, pouco ou nada poderá afirmar sobre as possíveis aplicações do seu produto.

Para avaliar tecnologicamente um polímero, devem ser considerados diversos aspectos de sua utilização, com base nas propriedades mecânicas, térmicas, químicas, elétricas e outras. Entre as propriedades mecânicas, a resistência, a rigidez e a tenacidade são as mais importantes. Várias destas propriedades são determinadas mediante corpos-de-prova, em forma de tiras retangulares, cortados de filmes ou folhas.

No caso de polímeros novos, particularmente, duas limitações devem ser superadas:

1. A dificuldade da obtenção de filmes com boas características de regularidade de espessura e de homogeneidade;

2. A escassez de material disponível para ensaios.

A primeira dificuldade foi resolvida, após exame da literatura concernente (1), pela elaboração de técnicas, abaixo descritas, de fácil execução, para a

obtenção de filmes poliméricos, a frio e a quente, por evaporação lenta ou acelerada do solvente, respectivamente.

Para enfrentar a segunda, foram examinadas as normas ASTM D 882 (2), completada pela norma D 638 (3), referentes às propriedades tênsis de folhas e filmes plásticos, bem como a norma D 1708 (4), que preconiza o uso de micro-corpo-de-prova, de formato especial. Face à dificuldade da confecção deste último, resolveu-se testar a aplicabilidade de uma miniatura de corpo-de-prova de forma retangular, com dimensões situadas no limite inferior da faixa recomendada pela norma D 882, e que unisse a simplicidade de confecção à economia de material, já que consumiria praticamente a mesma quantidade de plástico que o espécime micro-tênsil, oferecido pela norma D 1708. Tal procedimento habilitaria qualquer laboratório à fácil preparação de corpos-de-prova, cortando-os de um filme vazado ou prensado, com o auxílio de uma lâmina de barbear, empregando-se não mais que 0,3 g de material na execução de um ensaio tênsil.

Assim, numerosos ensaios foram efetuados com diversos materiais, comparando o desempenho da miniatura proposta, de 70 mm de comprimento por 5 mm de largura, com várias tiras retangulares de dimensões maiores, fixadas arbitrariamente, com o emprego de critérios estatísticos (5) para a demonstração da validade do seu uso.

A combinação da mencionada técnica de preparação de filmes poliméricos com o emprego da miniatura proposta, nos ensaios de tração e outros, permitirá a fácil e expedita caracterização mecânica preliminar de polímeros novos, existentes em pequena quantidade, inclusive quanto à potencialidade de aumento de sua resistência mecânica por estiramento controlado. Apresenta, ainda, utilidade no controle da qualidade de filmes poliméricos industriais, parti-

* Trabalho apresentado na 32^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, no Rio de Janeiro, julho de 1980, e subvencionado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), FINEP e CEPG/UFRJ.

** Instituto de Macromoléculas - Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMA/UFRJ) - Rio de Janeiro - RJ - Brasil.

cularmente no tocante a seu grau de orientação e sua história prévia, mediante comparação das propriedades do filme original com as do filme preparado a partir dele, por dissolução seguida de evaporação do solvente.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Preparação de filmes.

Os filmes de polímeros solúveis à temperatura ambiente são obtidos pela técnica a frio, que garante resultados mais satisfatórios; é, porém, mais demorada. No caso dos polímeros insolúveis nestas condições, ou quando se deseja acelerar o processo, recorre-se à técnica a quente. As operações envolvidas são as seguintes:

a) Dissolução — Na técnica a frio, deixa-se o polímero em contato com o solvente durante uma noite; na técnica a quente, a mistura é aquecida até a temperatura adequada. Utilizam-se concentrações entre 2 e 10%, dependendo da massa molecular, solvente e temperatura. Soluções demasiadamente viscosas são difíceis de manipular sem aprisionamento de pequenas bolhas de ar, que prejudicam a homogeneidade do filme.

b) Filtração — Em ambos os casos filtra-se por gravidade, através de placa de vidro de alta porosidade, evitando-se a aplicação de pressão ou vácuo.

c) Vazamento — O suporte é uma placa de vidro plana, perfeitamente nivelada. Derrama-se a solução cuidadosamente no centro da placa, com auxílio de um bastão de vidro, evitando a formação de bolhas de ar.

d) Evaporação — Na técnica a frio, cobre-se a placa com uma bandeja de vidro invertida, vedando as bordas com fita adesiva frouxamente colocada: no caso de solventes muito voláteis, providencia-se a saturação parcial da atmosfera no interior da bandeja com o solvente. A formação do filme completa-se após 1 a 5 dias de repouso. Na técnica a quente, coloca-se a placa na estufa à temperatura da dissolução (geralmente entre 80 e 140°C), em posição perfeitamente nivelada. Obtêm-se bons filmes em 30 minutos ou mais.

e) Remoção — Destaca-se o filme por imersão da placa em não-solvente, geralmente água, contida em cuba de vidro.

f) Secagem — O filme obtido é secado entre folhas de tecido e conservado entre folhas de papel encerado.

Pela seqüência exposta obtêm-se filmes circulares, com diâmetro de 10 a 20 cm e espessuras a partir de 0,02 mm, bastante homogêneos com exceção da parte periférica.

Filmes mais espessos, nas proximidades de 0,3 mm, podem ser preparados, prensando o polímero, em forma de pó ou granulado, numa prensa elétrica entre placas metálicas polidas e cromadas. Para poliestireno, por exemplo, podem ser usadas as seguintes condições: 10 minutos a 160°C e 40 kg/cm².

O controle do solvente residual no filme foi efetuado pela técnica de cromatografia em fase gasosa de solução do filme em outro solvente; é essencial o emprego de uma pré-coluna (Chromosorb), para reter o polímero.

2. Determinação das propriedades tênsis.

Os ensaios foram efetuados em dinamômetro "Instron TMM", provido de célula CTM e garras lisas, tendo a leitura das trações e dos alongamentos sido

feita diretamente nos gráficos do registro automático.

Foi usado o Método A da norma ASTM D 882-67 (2), empregando em cada determinação pelo menos 5 espécimes. A faixa de carga foi regulada entre 0-20 e 0-50 kg, para permitir boa precisão no valor das trações. Visando garantir precisão na leitura dos alongamentos, foram selecionadas velocidades de registro adequadas entre 5, 10 e 20 cm/min. A velocidade de separação das garras foi graduada em função do comprimento do corpo-de-prova e da velocidade inicial de tensão, dependendo esta última do alongamento percentual na ruptura do respectivo material.

RESULTADOS.

Inicialmente foram efetuados ensaios com filme industrial de poliestireno biaxialmente orientado, usando amostras cortadas nas duas direções, bem como o filme não-orientado, obtido por vazamento ("casting") do mesmo material. Corpos-de-prova retangulares, com diferentes dimensões, foram empregados.

A Tab. I mostra as dimensões dos modelos usados, e a Tab. II apresenta os resultados experimentais obtidos.

Tabela I

Dimensões dos modelos (em mm)

Modelo	A	B	C	D	E	F	P
Comprimento	150	100	150	100	150	100	70
Largura	15	15	10	10	6	6	5

Tabela II

Avaliação tênsil de poliestireno (valores médios)

Filme industrial biaxialmente orientado (símbolos referentes à orientação princ.)		Resist. à rupt. (MPa)	64,2 a 72,9						
		Alongam. na ruptura (%)	2,9 a 4,1						
		Resist. à rupt. (MPa)	57,1 a 69,9						
		Alongam. na ruptura (%)	3,0 a 4,5						
Modelos de corpos-de-prova			A	B	C	D	E	F	P
Filme vazado ("cast")		Resist. à rupt. (MPa)	35,7	35,8	33,3	33,1	37,1	33,9	36,5
		Alongam. na ruptura (%)	1,2	1,6	1,4	1,6	1,3	1,4	1,6

Espessuras: 0,041 a 0,122 mm

: paralelo à orientação; : filme não-orientado
 : perpendicular à orientação;

Estes ensaios permitiram prever a equivalência do "mini-corpo-de-prova P" proposto com os demais. Utilizando, então, somente o corpo-de-prova "P", foram executados ensaios tênses com vários materiais, tanto com filmes industriais como vazados ("cast"), ob-

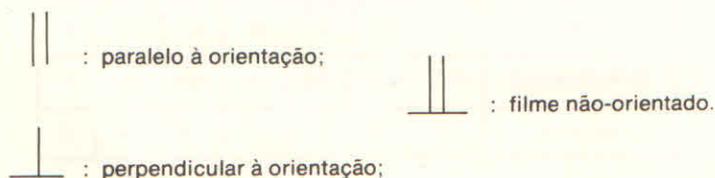
tendo-se bons indícios para a sua aproveitabilidade na caracterização preliminar de polímeros.

Os resultados obtidos com quatro tipos de material encontram-se registrados na Tab. III.

Tabela III
Avaliação tênsil de diversos filmes poliméricos mediante corpos-de-prova do modelo "P" (valores médios)

		Resistência à ruptura (MPa)	Alongam. na ruptura (%)	Tração no escoamento (MPa)	Alongam. no escoamento (%)
Polietileno (filme ind.)		23,3	390	14,5	21
		20,4	760	13,4	13
Poliamida (filme ind.)		63,0	421	39,8	13
		61,8	423	36,2	10
PMMA ("cast")		56,3	6,0	53,0	4,0
PVC ("cast")		62,8	50	49,5	3,0

Espessuras: 0,012 a 0,080 mm



Para confirmar tal comportamento, lançou-se mão da avaliação tênsil de filme industrial de poli (tereftalato de etileno) monoaxialmente orientado, submetendo os resultados, posteriormente, a rigoroso controle estatístico. Na Tab. IV figuram os resultados experimentais obtidos com esse poliéster.

DISCUSSÃO.

O critério adotado na interpretação dos resultados da avaliação tênsil do filme industrial de poliéster saturado

(Tab. IV) baseou-se na teoria da decisão estatística (5) por meio dos escores de STUDENT, através da aceitação ou rejeição da "hipótese nula H_0 ".

A análise de variância entre quatro modelos maiores e a miniatura proposta "P" justifica a aceitação da hipótese nula a nível de significância 0,05 e, em mais de 60% dos resultados, a nível de significância superior a 0,5, comprovando que o modelo proposto é estatisticamente equivalente aos demais, pertencendo todos à mesma população.

A Tab. V apresenta os valores dos escores "t", calculados a partir das mé-

dias e dos desvios-padrão respectivos, permitindo a sua comparação, em teste bilateral, com os percentis da distribuição de STUDENT (6).

Por outro lado, a análise de variância entre as direções de corte conduz à rejeição da hipótese nula no nível de significância 0,01, demonstrando, com probabilidade superior a 99% em todos os corpos-de-prova, que a precisão do método é adequada para estudos de diferenciação entre amostras de orientação diferente num mesmo polímero orientado e, naturalmente, também entre amostras de polímeros diferentes.

Os valores calculados para os escores "t", a serem comparados com o valor do percentil de STUDENT num teste bilateral, constam da Tab. VI.

É óbvio que, tratando-se de propriedades-limites, as características de precisão e reprodutibilidade ficam sujeitas às dispersões inerentes a tais propriedades.

CONCLUSÕES.

1. A técnica proposta permite a fácil obtenção de filmes poliméricos adequados à obtenção de corpos-de-prova para ensaios tênses.
2. É válido o uso de miniaturas retangulares, recomendando-se, para pequena quantidade de material, o tamanho de 70 x 5 mm, dispensando a confecção de corpos-de-prova com dimensões ou formas específicas.
3. A combinação das referidas técnicas permite, de forma expedita, a caracterização preliminar da potencialidade tecnológica de pequena quantidade de novos polímeros, podendo ser utilizada, também, para o controle da qualidade e estudos do grau de orientação de polímeros industriais.

REFERÊNCIAS.

- (1) Mano, E. B. and Akcelrud, L., *J. Chem. Ed.*, 50 (3), 228-232 (1973).
- (2) "Book of ASTM Standards", Part 27, p. 365-372, A.S.T.M., Philadelphia, Pa., 1969.
- (3) *Ibid.*, p. 189-203.
- (4) *Ibid.*, p. 571-575.
- (5) Spiegel, M. R., "Estatística", p. 276-304, Ed. McGraw-Hill do Brasil Ltda., Rio de Janeiro, RJ, 1977.
- (6) *Ibid.*, p. 563.

Tabela IV

Avaliação tênsil de filme industrial de poli (tereftalato de etileno) monoaxialmente orientado (médias de 6 espécimes em cada ensaio)

Direção do corte	Modelo	Resistência à ruptura (MPa)	Alongam. na ruptura (%)		Tração no escoamento (MPa)		Alongam. no escoamento (%)		
			s	s	s	s			
↑ (⊥)	A	125	4,4	95	9	91,6	0,9	3,9	0,2
	B	121	5,4	88	11	91,7	1,0	4,3	0,3
	E	129	3,6	96	7	92,4	1,4	3,8	0,3
	F	130	5,2	97	11	92,9	1,7	4,0	0,3
	P	129	6,6	92	8	92,6	0,9	4,0	0,3
→ ()	A	166	4,8	64	6	88,3	1,0	3,4	0,2
	B	168	9,6	61	5	86,5	1,8	3,4	0,5
	E	167	4,9	65	3	89,1	1,2	3,0	0,3
	F	172	4,0	65	2	86,8	2,3	3,2	0,4
	P	166	5,4	63	7	88,8	1,9	3,3	0,3

Espessura do filme: 0,120 mm; n=6; s=desvio-padrão da amostra

↑ : longitudinal em relação à folha; (||) : paralelo à orientação (por inferência);
 → : transversal em relação à folha; (⊥) : perpendicular à orientação (por inferência).

Tabela V

Análise de variância entre "P" e os demais modelos * (valores de "t")

		A	B	E	F
Resistência à ruptura	↑	1,14	2,14	0	-0,13
	→	0	-0,42	-0,33	-1,89
Alongamento na ruptura	↑	-0,56	0,66	-0,84	-0,82
	→	-0,24	0,52	-0,59	-0,61
Tração no escoamento	↑	1,93	1,66	0,40	-0,35
	→	0,52	2,05	-0,30	1,57
Alongam. no escoamento	↑	0,62	-1,58	-1,05	0
	→	-0,62	-0,38	1,58	0,45

v = 10 (graus de liberdade)
 $t_{v=10}^{0,05} = -2,23 a + 2,23$
 $t_{v=10}^{0,5} = -0,700 a + 0,700$ (bilat.)

Tabela VI

Análise de variância entre as direções de corte ↑ e → * (valores de "t")

	A	B	E	F	P
Resist. à rupt.	-13,98	-9,63	-14,09	-14,45	-9,80
Along. na rupt.	6,41	5,00	9,10	6,40	6,10
Tração no escoam.	5,48	5,76	4,00	4,93	4,15
Along. no escoam.	3,95	3,45	4,22	3,58	3,69

v = 10 (graus de liberdade)
 $t_{v=10}^{0,01} = -3,17 a + 3,17$ (bilat.)

* Referente à Tab. IV.

* Referente à Tab. IV.

Produção de biogás

Por digestão anaeróbica do vinhoto

MAURICIO PRATES DE CAMPOS

QUÍMICO INDUSTRIAL – ESCOLA
NACIONAL DE QUÍMICA – UB

LENISE DE V. FONSECA GONÇALVES

ENG.^a QUÍMICA – ESCOLA DE
QUÍMICA – UFRJ

RESUMO

Com a finalidade de estudar a digestão anaeróbica do vinhoto, foi assinado um convênio entre a Cooperativa Fluminense dos Produtores de Açúcar e Álcool Ltda. (Coperflu) e a Eletrobrás, em maio de 1979, com a duração de dois anos.

Iniciou-se, então, um programa para obtenção do biogás do vinhoto, com a organização de um laboratório para controle do processo e construção de digestores em escala piloto, que forneceriam dados de operação, controle do processo e projeto para um digestor industrial.

Em outubro de 1979, a unidade industrial de 400 m³ ficou pronta e experiências foram feitas queimando o biogás nas caldeiras da destilaria, em fogões a gás, lâmpadas, motores à gasolina e motor diesel.

1. GENERALIDADES

1.1 – INTRODUÇÃO

A escassez e os altos preços do petróleo fazem com que busquemos a cada dia soluções para os

problemas energéticos. Assim, a digestão anaeróbica, que não é um processo novo, ressurgiu como sendo uma das soluções.

No processo de digestão anaeróbica, há produção de metano, gás combustível, e de um efluente líquido que é um excelente fertilizante.

Existem três fontes naturais de gás metano, e, apenas uma é explorada comercialmente, que é o metano encontrado em vários gases naturais, originado de transformações físicas e químicas de material pré-histórico. A segunda fonte natural é o chamado "fogo fátuo", estranhas luzes que brilham sobre terrenos pantanosos. Isto é causado pela ignição espontânea do metano que escapa das lamas, sob certas condições atmosféricas. O metano nesse caso é produzido pela decomposição de plantas por bactéria em ausência de ar. A terceira fonte é o estômago dos herbívoros, como boi, carneiro (ruminantes). Estes animais não poderiam digerir o capim que comem, se não fossem as bactérias anaeróbicas que degradam a celulose em moléculas que eles podem absorver. Um dos subprodutos da digestão dos ruminantes, é o metano, produzido por estas bactérias do estômago, e os animais têm que arrotar a fim de libertarem o gás. É muito comum em animais estabulados,

quando se troca a alimentação para uma mais forte, haver uma superprodução de metano, que se processa mais rápido do que o animal pode eliminar. Portanto, é necessário uma dieta balanceada para os animais, o mesmo ocorrendo na prática, nos equipamentos projetados pelo homem para produzir metano, cujo princípio de funcionamento é semelhante ao do rúmen.

Os equipamentos destinados à digestão anaeróbica, chamam-se biodigestores e constam de uma câmara de fermentação e de um gasômetro, onde o biogás formado, que é uma mistura de 50-60% de metano e 40-50% de gás carbônico é armazenado para posterior utilização. Esses biodigestores podem ser construídos com as mais diversas formas e diferentes materiais como alvenaria, concreto, fibra de vidro, plástico, chapa metálica, etc.

Como matérias-primas para produção de biogás podemos citar: resíduos animais, resíduos agrícolas, excretos humanos, efluentes de indústrias químicas que contenham matéria orgânica, como por exemplo, o vinhoto, efluente da fabricação de álcool, e que é nosso objeto de estudo.

Como ilustração damos a tabela a seguir com os vários tipos de matéria-prima e a respectiva produção de gás:

* OS AUTORES DO PRESENTE TRABALHO RECEBERAM O PRÊMIO CONSELHEIRO JORGE DA CUNHA, RELATIVO AO ANO DE 1981, OUTORGADO PELO CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA.

1.2 – HISTÓRICO

Volta descobriu metano no gás dos pântanos no século dezoito e experiências foram realizadas, mas como havia disponibilidade e outros combustíveis eram mais baratos, o metano foi deixado de lado.

Onde mais se aplicaram digestores foi em tratamento de esgoto. A fossa foi o primeiro do tratamento de esgoto e levou ao de-

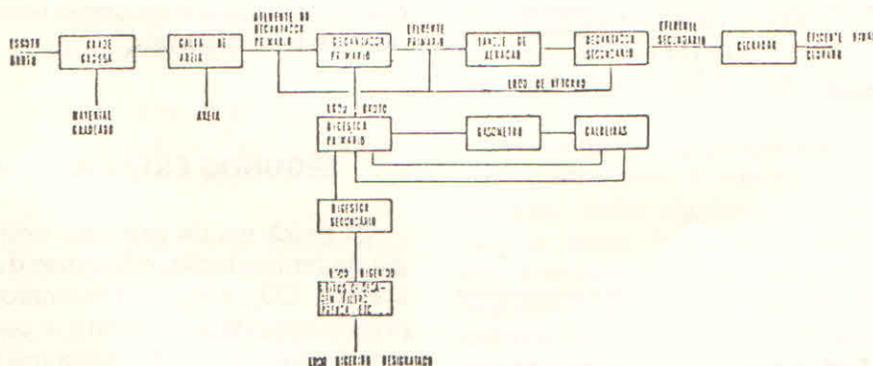
envolvimento do tanque séptico nos meados do século dezenove. Ambos usaram digestão anaeróbica do excreto humano, sem coletar o metano produzido.

Em 1890, Donald Cameron projetou um tanque séptico para a cidade de Exeter, na Inglaterra, e o gás foi coletado e usado para iluminação de rua.

Nas modernas instalações de tratamento de esgoto tem-se o seguinte esquema:

MATÉRIA-PRIMA	PRODUÇÃO DE GÁS
Esterco Bovino	330 l/kg de esterco seco
Esterco de Galinha	430 l/kg de esterco seco
Esterco de Suíno	350 l/kg de esterco seco
Resíduos Vegetais	400 l/kg de resíduo seco
Fezes Humanas	380 l/kg de resíduo seco
Vinhoto de Melão	38 l gás/l vinhoto +

+ Valor tirado do trabalho "Pilot-Scale Treatment of Distillery Slop", com dois digestores operando em série.



A separação dos sólidos é realizada em decantadores e a água, que constitui cerca de 99,9% do esgoto é tratada aerobicamente, injetando ar através de compressor (processo do lodo ativado). Esse processo utiliza bactéria para retirar a matéria orgânica da água e produzir um lodo. Este lodo secundário e o lodo primário

são misturados e digeridos juntos em digestores anaeróbicos especiais, ficando o lodo mais fácil para desfazer-se dele e produzir metano também, tornando a estação de tratamento de esgoto auto-suficiente nas suas necessidades de energia, isto é, para bombear e aerar, por exemplo.

Durante a Segunda Guerra Mundial, na França, Algéria e Alemanha devido a escassez de combustível o metano de biodigestores foi usado para mover automóveis.

Em países limitados pela falta ou distribuição inadequada de energia, os digestores têm sido adaptados para atender as necessidades rurais.

Na Índia, devido a perda do esterco de gado para fertilizante, dado ao seu tradicional uso como combustível, criaram-se as primeiras experiências para desenvolver um sistema que provesses combustível sem destruir o esterco seco. Estas experiências foram iniciadas em 1939 no Agricultural Research Institute em Nova Dehli com o objetivo de obter um desenho de uma unidade simples, fácil de operar, na qual o esterco é fermentado, originando biogás e um efluente que pode ser utilizado como adubo. O trabalho da Índia continuou e expandiu-se com o incentivo do "Khadi and Village Industries Commission". Em 1961 o "Gobar Gas Research Station" iniciou em Ajitmal, Etawah (Uttar Pradesh), e em 1971 publicou uma série de desenhos para unidades de gás. Desde que as experiências começaram, milhares de plantas foram construídas na Índia, a maioria em áreas rurais, servindo a uma ou várias famílias para iluminar, aquecer, cozinhar, movimentar motores, etc.

Na Tailândia iniciaram experimentos em 1955 para geração de gás combustível de esterco de porco e desenvolveram um programa apoiado pelo governo.

Na República Popular da China, a prática dessa modalidade de energia tem sido promovida rigorosamente pelo menos desde 1970 e, segundo boletim da FAO já em 1977 existiam cerca de 1 milhão de plantas de biogás em operação.

Nos Estados Unidos e Europa Ocidental, o interesse no uso da digestão anaeróbica para prover

combustível e fertilizante. está crescendo e vários folhetos são distribuídos dando detalhes para construção de digestores.

Do que foi relatado aqui, observa-se o amplo emprego de digestores, usando diversos tipos de excretos como matéria-prima. Digestores utilizando vinhoto, em escala industrial, em pleno funcionamento, com a utilização do biogás em caldeiras, só temos conhecimento, até a presente data, daquele que foi por nós construí-

do na Destilaria Central Jacques Richer e que está em operação desde outubro de 1979. O digestor tem 400 m³ de capacidade, foi construído em concreto, abaixo do nível do solo e o gasômetro de chapa de ferro tem 120 m³ de volume.

Os dados de operação, controle do processo e projeto sobre a digestão anaeróbica do vinhoto serão abordados mais adiante no capítulo 2 (a ser publicado na próxima edição desta Revista).

PRIMEIRO ESTÁGIO:

Um esquema das reações que ocorrem neste estágio pode ser visto na página seguinte:

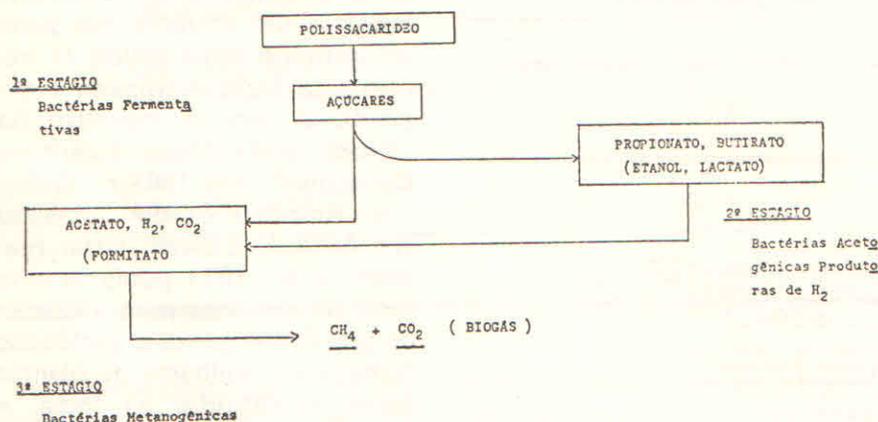
Os produtos sublinhados são intermediários extracelulares e os que estão contidos nos quadros são produtos finais.

Neste esquema o polissacarídeo é primeiramente hidrolisado a açúcar, e este é fermentado via ciclo Embden-Meyerhoff-Parnas (EMP) a piruvato. O piruvato é então catabolizado a acetato, CO₂, H₂, ou a propionato (via lactato ou succinato), butirato ou etanol.

Se ao invés de um polissacarídeo, tivermos lipídios para serem catabolizados pelas bactérias fermentativas teríamos compostos como glicerol e galactose para serem fermentados. Ácidos graxos insaturados são hidrogenados e os graxos de cadeia longa como o esterato e o palmitato podem ser produzidos. Materiais protéicos são fermentados a produtos idênticos ao do esquema acima, além do isobutirato, isovalerato, 2 metibutirato, n-valerato e vários ácidos aromáticos como fenilacetato e indolacetato.

1.3 - MICROBIOLOGIA E BIOCQUÍMICA DA DIGESTÃO ANAERÓBICA:

O tratamento anaeróbico de materiais orgânicos complexos é normalmente considerado ser um processo de três estágios:

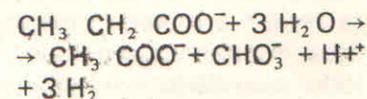


SEGUNDO ESTÁGIO

Os produtos do primeiro estágio de fermentação, diferentes do acetato, CO₂ e H₂, por exemplo, principalmente propionato e outros ácidos graxos de cadeia mais longa, saturados e ácidos aromáticos são oxidados anaerobicamente a acetato ou acetato e CO₂, dependendo do composto.

Assim temos as seguintes reações:

a) – Bactéria Acetogênica catabolizadora do propionato:



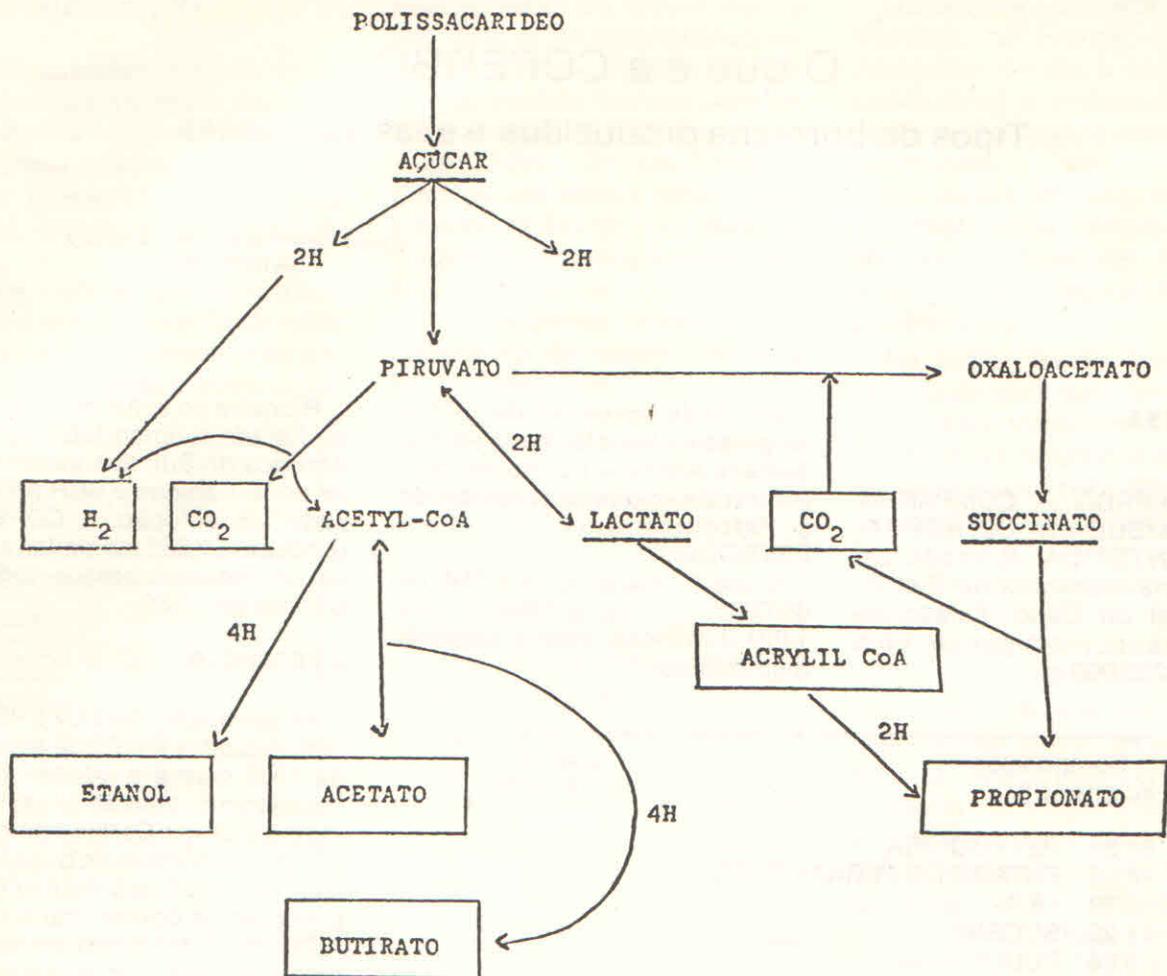
No primeiro estágio, espécies de bactérias fermentativas, hidrolisam polissacarídeos como a celulose e degradam os produtos destes a ácidos orgânicos, álcoois, H₂ e CO₂. Estas bactérias também fermentam proteínas e lipídios originando compostos semelhantes.

No segundo estágio as bactérias acetogênicas produtoras de hidrogênio obtêm energia para crescimento produzindo acetato e H₂, e algumas vezes CO₂, dos

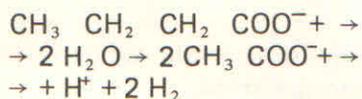
ácidos orgânicos e álcoois produzidos no primeiro estágio.

No terceiro estágio, as bactérias metanogênicas utilizam os produtos dos primeiros dois estágios, principalmente H₂, CO₂ e acetato produzindo CH₄ e CO₂.

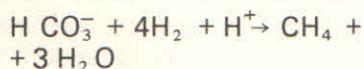
Embora para entendimento da microbiologia do processo possamos separar os microrganismos em três estágios, num digestor isto não pode ocorrer. Cada grupo depende do funcionamento do outro. É a chamada ação sinérgica, que significa ação conjunta.



b) – Bactéria Acetogênica catabolizadora do butirato:



c) – Bactéria Metanogênica utilizando H_2 :



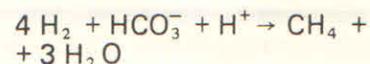
As espécies de bactérias acetogênicas são bastantes desconhecidas. A ação de mais de uma espécie de bactéria acetogênica pode ser necessária para o catabolismo de alguns substratos. Temos por exemplo, a *metanobacillus omeilianskii* produtora de acetato catabolizando etanol, que provavelmente é mistura de espécies de metanogênicas que utilizam H_2 e bactérias acetogênicas produtoras de H_2 .

TERCEIRO ESTÁGIO BACTÉRIAS METANOGÊNICAS

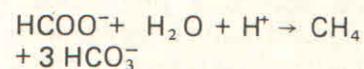
As bactérias metanogênicas estão diretamente envolvidas nos estágios finais da fermentação, são de suma importância. Sem elas a matéria orgânica não seria degradada, pois, os ácidos orgânicos que têm quase o mesmo conteúdo de energia da matéria orgânica original, iriam acumular no meio de fermentação. É portanto, nesse estágio que ocorre a estabilização do resíduo.

Existem vários grupos diferentes de formadoras de metano, e cada grupo é caracterizado por sua capacidade de fermentar um certo número de compostos orgânicos. Assim, numa fermentação completa várias bactérias metanogênicas diferentes são necessárias. Como exemplo de reações temos:

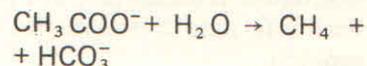
a) – Todas as espécies:



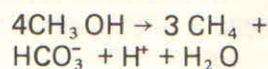
b) – Muitas espécies:



c) – Poucas espécies:



d) – Algumas:



As bactérias metanogênicas são estritamente anaeróbicas, enquanto entre as dos outros estágios encontramos anaeróbicas facultativas e anaeróbicas estritas.

O que é a COPERBO

Tipos de borracha produzidos e suas aplicações

DEPARTAMENTO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA
DA COPERBO

A EMPRESA

A COPERBO — COMPANHIA PERNAMBUCANA DE BORRACHA SINTÉTICA, fundada em 1960, está localizada no Distrito Industrial do Cabo, Estado de Pernambuco, ocupando uma área de 230 000 m².

Em 30 de novembro de 1971, a empresa foi transformada em Sociedade Anônima por Ações, com o controle acionário pertencendo à Petrobrás Química S.A. — PETROQUISA.

O capital social após a AGE de 05/03/81 passou a totalizar Cr\$ 1 221,2 milhões, com a seguinte distribuição:

Composição acionária %	Capital Votante %
61,82 PETROQUISA	77,57
14,25 ESTADO DE PERNAMBUCO	14,55
5,79 I.A.A.	7,87
14,25 SUDENE	—
3,88 PÚBLICO	—
0,01 OUTROS	0,01

Pioneira no setor petroquímico no Estado e único fabricante, na América do Sul, dos elastômeros de polibutadieno e SBR polimerizado em solução, a COPERBO produziu 51 082 toneladas e obteve um faturamento de Cr\$ 4,77 bilhões em 1980.

A PRODUÇÃO

As atividades da COPERBO foram iniciadas em 25 de setembro de 1965 com a produção de polibutadieno, utilizando-se tecnologia da Union Carbide na produção do monômero de butadieno e da Firestone Tire & Rubber Co. no processo de polimerização.

Em 1972, foi posto em prática, pela empresa, um programa de diversificação da produção,

As metanobactérias mais importantes são as que utilizam ácido acético e propiônico, mas, crescem muito vagorosamente. Estas bactérias realizam a maior parte da estabilização do resíduo. O seu crescimento lento e a baixa taxa de utilização de ácido, normalmente representam um passo limitante para o tratamento anaeróbico.

Assim vemos que os vários tipos de organismos formadores de metano, têm diferentes fontes de alimentação e diferentes taxas de crescimento.

Pode ocorrer durante a partida do tratamento anaeróbico alguma formação de metano. Entretanto, esse gás foi produzido de certos materiais que são rapidamente fermentados a metano. De-

pois, por vários dias ou semanas não mais se observa formação de metano e quando isto começa a ocorrer, será em etapas. Cada etapa representa o máximo de crescimento de uma população formadora de metano, capaz de fermentar um determinado grupo de compostos. O processo só entra em regime até que todos os grupos de metanogênicas são finalmente estabilizados. Isto pode levar várias semanas se o processo é começado sem a vantagem do inóculo conter as metano formadoras necessárias para os ácidos presentes.

Enquanto existem muitas bactérias metanogênicas diferentes, também existem muitas formadoras de ácidos diferentes. A estabilização do resíduo requer um

equilíbrio entre todos esses microrganismos.

Um parâmetro que nos mostra que o sistema está em equilíbrio é a concentração de ácidos voláteis tais como: ácido fórmico, propiônico, butírico, valérico, isovalérico, cáprico. Quando o sistema está equilibrado as bactérias metanogênicas usam os ácidos intermediários tão rapidamente quanto eles aparecem. Entretanto, se as metanogênicas não estão presentes em quantidades suficientes por alguma condição ambiental desfavorável, haverá um acúmulo de ácidos voláteis, aumentando sua concentração. ☆

(Continua na próxima edição).

quando ficou definido adaptar a fábrica para produzir, também, o SBR polimerizado em solução, adotando-se o processo Firestone que utiliza o mesmo catalisador, os mesmos aditivos, reatores, sistemas de purificação, tanques de mistura, máquinas de acabamento, etc., normalmente usados na produção de polibutadieno.

A partir de 1973, entretanto, a evolução do mercado de borracha em níveis bem acima dos esperados, demonstrou claramente a necessidade de ampliação da capacidade instalada, praticamente absorvida pela produção de polibutadieno.

As instalações fábricas do COPERBO foram projetadas para uma produção de 27 500 tonela-

das. Entretanto, em decorrência dos avanços tecnológicos ocorridos no processo de polimerização, verificou-se que com pequenas adaptações, utilizando-se parte da antiga Unidade de Butadieno e introdução de uma nova linha de secagem, a capacidade poderia ser substancialmente aumentada.

O programa de diversificação, com a produção dos elastômeros de SBR, foi concluído em 1976. O projeto de aumento da produção, ainda em execução, prevê a elevação da capacidade nominal para 76 000 toneladas anuais, no decorrer de 1981.

Em 1980, a produção atingiu 51 082 toneladas, representando um acréscimo de 19,9% em relação ao exercício anterior.

AS MATÉRIAS-PRIMAS

As matérias-primas básicas utilizadas pela COBERBO, no seu processo produtivo, são butadieno e estireno.

Ao iniciar suas atividades, a COBERBO utilizava álcool etílico como fonte de obtenção do butadieno.

À época dos estudos iniciais, eram patentes as vantagens de ordem econômica e social da adoção do processo considerado.

Entretanto, após o início do projeto, o período de inflação crescente no Brasil determinou sensível elevação nos preços do álcool e, conseqüentemente, nos custos finais do produto.

Paralelamente, o desenvolvimento da indústria petroquímica possibilitou a redução dos preços de venda do butadieno e, em vista disto, a COBERBO decidiu paralisar as atividades da Unidade de Monômero, em setembro de 1971, passando a operar com matéria-prima de origem petroquímica.

Com a entrada em operação da Central de Matérias-Primas do COPENE — Petroquímica do Nordeste S.A., no segundo semestre de 1978, as necessidades de butadieno passaram a ser atendidas pela oferta interna, a exemplo do que já ocorre com o estireno, cujo suprimento é totalmente de origem nacional.

OS PRODUTOS E AS APLICAÇÕES

A linha de produção da COPERBO compreende, basicamente, duas espécies de elastômeros, o polibutadieno (BR) e o copolímero de butadieno-estireno (SBR).

A empresa comercializa, também, sob a marca COPERMIX, quatro tipos de "masterbatch" de borracha com negro de fumo e óleo.

1) POLIBUTADIENO — BR

É obtido pelo processo de polimerização do butadieno, com um iniciador catalítico do tipo alcoolítico.

O produto é comercializado sob a marca registrada COPER-

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO

1965 — 1980

ANOS	BR (t)	SSBR (t)	TOTAL (t)	VARIAÇÃO (%)
1965	3 085	—	3 085	set/dezembro
1966	6 316	—	6 316	—
1967	7 497	—	7 497	+ 18,7
1968	8 808	—	8 808	+ 17,5
1969	10 164	—	10 164	+ 15,4
1970	11 323	—	11 323	+ 11,4
1971	12 747	—	12 747	+ 12,6
1972	16 064	—	16 064	+ 26,0
1973	20 003	—	20 003	+ 24,5
1974	24 514	—	24 514	+ 22,6
1975	27 089	—	27 089	+ 10,5
1976	22 873	4 091	26 964	- 0,5
1977	32 865	6 515	39 380	+ 46,0
1978	32 959	9 481	42 440	+ 7,8
1979	33 674	8 932	42 606	+ 0,4
1980	40 175	10 907	51 082	+ 19,9

BR — Polibutadieno
SSBR — SBR Polimerizado em Solução.

A produção de polibutadieno atende praticamente a toda a demanda interna (97,9% em 1980) com o restante sendo representado por tipos de BR — líquido, de aplicação bastante específica no setor de transformação.

O SSBR começou a ser produzido em meados de 1976 e tem sua demanda praticamente restrita à indústria leve.

Além dos tipos convencionais de SBR, de configuração irregular, lançados no mercado em 1976, a COBERBO iniciou, em 1978, a produção de copolímeros

bloqueados de butadieno-estireno com utilização de tecnologia própria, abrangendo os tipos de blocos simples e os de blocos terminais (S-B-S) que são termoplásticos, abrindo novas opções entre os tipos de elastômeros postos à disposição do consumidor nacional.

A empresa deu início, no decorrer deste ano, à produção do polisopreno que é o elastômero sintético que mais se aproxima da borracha natural em composição química e propriedades.

FLEX e os tipos atualmente no mercado são os seguintes:

- COPERFLEX BR-35 — grau normal
- COPERFLEX BR-45 — grau normal
- COPERFLEX BR-55 — grau normal e grau plástico
- COPERFLEX BR-45A — estendido em óleo altamente aromático

APLICAÇÕES

Pneumáticos, material de recauchutagem (camelback), modificador de impacto para poliestireno e outros termoplásticos, amortecedores de vibração, juntas de vedação, correias transportadoras, mangueiras, artigos extrudados, solados e saltos para calçado.

2) POLI (BUTADIENO-ESTIRENO) — SBR

É produzido pela polimerização em solução do butadieno e do estireno, com um iniciador catalítico do tipo alcool-lítio.

Comercializado sob marca COPERFLEX, o SBR é apresentado ao mercado em nove tipos diferentes:

- COPERFLEX SSBR-3520 — 20% de estireno.
- COPERFLEX SSBR-4525 — 25% de estireno
- COPERFLEX SSBR-4525A — estendido em óleo altamente aromático.
- COPERFLEX SSBR-4525N — estendido em óleo naftênico.
- COPERFLEX SSBR-7030N — 30% de estireno estendido em óleo naftênico.
- COPERFLEX SSBR-B18/4525 — copolímero bloqueado com 25% de estireno.
- COPERFLEX SSBR-B10/4548 — copolímero bloqueado com 48% de estireno.
- COPERFLEX SSBR-B30/4548 — copolímero bloqueado com 48% de estireno.
- COPERFLEX TR — 2540 — copolímero termoplástico com 40% de estireno.

APLICAÇÕES

a) *Tipos convencionais:* pneumáticos, material de recauchutagem

de pneus, solados e saltos, artigos esponjosos e microporosos, artefatos translúcidos e de cores claras, peças mecânicas, extrudados, artigos para a indústria farmacêutica e de alimentos, adesivos.

b) *Tipos bloqueados:* solados e saltos, esponjados e microporosos, adesivos, artefatos de alta dureza.

c) *Tipos termoplásticos:* modificador de impacto para termoplásticos, adesivos, solados moldados por injeção, revestimento de fios e cabos, peças técnicas, extrudados, guarnições de vedação, artigos cirúrgicos.

3) MASTERBATCH

Sob a marca COPERMIX, a COPERBO comercializa quatro tipos de masterbatch de borracha com negro de fumo e óleo:

- COPERMIX 7050 — 70 phr de HAF-N339 e 50 phr de óleo
- COPERMIX 8050 — 80 phr de HAF-N339 e 50 phr de óleo
- COPERMIX 11060 — 110 phr de HAF-N339 e 60 phr de óleo
- COPERMIX 11060-E — 110 phr de FEF-N550 e 60 phr de óleo

Os tipos produzidos encontram aplicação em todos os setores da indústria de transformação da borracha, em artigos prensados, calandrados ou extrudados.

O MERCADO

1) POLIBUTADIENO

A participação do polibutadieno no mercado vem aumentando gradativamente tendo atingido, em 1980, a 15,5% do consumo total de elastômeros sintéticos, incluindo látices, ou 16,1% do total de sintéticos sólidos.

COPERBO
EVOLUÇÃO DAS VENDAS
1965 — 1980

ANO	BR (t)	SSBR (t)	TOTAL (t)	VARIAÇÃO (%)
1965	1.599	—	1.599	set/dezembro
1966	6.785	—	6.785	—
1967	7.281	—	7.281	+ 7,3
1968	9.224	—	9.224	+ 26,7
1969	9.542	—	9.542	+ 3,4
1970	10.936	—	10.936	+ 14,6
1971	12.967	—	12.967	+ 18,6
1972	15.060	—	15.060	+ 16,1
1973	19.233	—	19.233	+ 27,7
1974	23.347	—	23.347	+ 21,4
1975	24.362	—	24.362	+ 4,3
1976	28.199	3.008	31.207	+ 28,0
1977	31.251	6.096	37.348	+ 19,7
1978	32.201	8.393	40.594	+ 8,7
1979	35.134	9.381	44.515	+ 9,7
1980	41.544	11.271	52.815	+ 18,6

BR — POLIBUTADIENO
SSBR — SBR POLIMERIZADO EM SOLUÇÃO

O quadro a seguir apresenta a distribuição do consumo de polibutadieno nestes dois segmentos do mercado.

Verifica-se que no período con-

siderado (1966 a 1980), a demanda de polibutadieno apresentou um crescimento de 478,6% que corresponde a uma taxa média de 13,4% ao ano.

CONSUMO DE POLIBUTADIENO NO BRASIL

1966 — 1980

Unidade: t

ANO	INDÚSTRIA PESADA	INDÚSTRIA LEVE	TOTAL
1966	6 235	292	6 527
1968	8 275	392	8 667
1970	9 985	735	10 720
1972	13 208	1 541	14 749
1974	20 026	3 068	23 094
1976	24 824	4 140	28 964
1978	28 186	4 906	33 092
1980	33 377	4 385	37 762
VARIAÇÃO	+ 435,3%	+ 1.401,7%	+ 478,6%
TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL	12,7%	21,3%	13,4%

FONTE: Anuário Estatístico da Superintendência da Borracha

POLIBUTADIENO

DISTRIBUIÇÃO SETORIAL DO CONSUMO

	1978	1979	1980
PNEUS	85,9	82,0	79,6
PLÁSTICOS	7,6	11,0	10,4
CALÇADOS	2,0	2,0	2,0
CAMEL-BACK, AUTO-PEÇAS, OUTROS	4,5	5,0	8,0

2) POLI (BUTADIENO-ESTIRENO) — SBR

O SBR-polimerizado em solução (SSBR), cuja comercialização teve início em 1976, vem ampliando bastante sua participação no consumo de elastômeros sintéticos.

O produto, que tem sua oferta praticamente absorvida pela indústria leve, representou 15,4% do total de copolímeros de butadieno-estireno (SBR) de origem nacional consumido por este setor do mercado, em 1980, contra 11,6% no ano passado.

SSBR PARTICIPAÇÃO NO CONSUMO TOTAL DE SBR INDÚSTRIA LEVE

ANO	SBR TOTAL * (EMULSÃO + SOLUÇÃO)	CONSUMO DE SSBR	
		t	%
1976	50 864	2 832	5,6
1977	52 852	5 878	11,1
1978	56 703	8 053	14,2
1979	50 491	5 848	11,6
1980	55 786	8 588	15,4

FONTE: Anuário Estatístico da Superintendência da Borracha (*) — Exclusive látexes

A distribuição de consumo de SSBR nos diversos segmentos da indústria leve, em 1980, mostra a predominância do setor de calçados, conforme retratado a seguir: ☆

SSBR DISTRIBUIÇÃO SETORIAL DO CONSUMO 1980

CALÇADOS	64,0
AUTO-PEÇAS, CAMEL-BACK, OUTROS	33,0
ADESIVOS	2,0
PLÁSTICOS	1,0

NUTRIÇÃO

Cálculos renal e biliar e fatores nutritivos

Nota prévia

PROF. LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES
INSTITUTO DE QUÍMICA DA UFRJ E
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO DA UFRJ

A calculose é um estado mórbido caracterizado pela presença de cálculos.

Cálculo é qualquer concreção que se forma nos reservatórios músculo-membranosos (bexiga, vesícula biliar, bexiga, etc.) e nos canais excretores das glândulas.

É fato sabido que a calculose está relacionada com o metabolismo da vitamina A.

Igualmente tem-se conhecimento de que a falta de carotenase impede que o organismo aproveite o beta-caroteno encontrado

nos alimentos de origem vegetal e animal.

Ora, sendo o beta-caroteno o precursor da vitamina A, a não absorção daquele provoca este tipo de avitaminose.

Assim sendo, o autor verificou que para evitar e/ou eliminar o cálculo formado, basta a ação simultânea da vitamina A e dos íons Mg e K.

RESUMO: O autor verificou que a ação antagônica dos íons Mg e K simultaneamente com a vitamina A impede e/ou elimina a calculose biliar (colilítica) e/ou a calculose urinária (urolítica). ☆

CURRICULUM VITAE:

Luiz Ribeiro Guimarães nasceu no Rio de Janeiro e diplomou-se em Química Industrial pela Escola Nacional de Química em 1937. Trabalhou como químico em algumas indústrias e foi Prof. Assistente da Cátedra de Química Orgânica na ENQ. Foi redator por mais de 10 anos da seção Abstracts Químicos desta revista. Publicou inúmeros trabalhos tecnológicos e científicos, como os relativos a óleo de babaçu, latex de mangabeira e cera de cana de açúcar, ácido ascórbico, pro-vitamina A, aspectos da química de óleos vegetais e gorduras, emulsões, agentes tensoativos, etc. Dedicou-se à química orgânica e à pesquisa científica.

Fabricação de etanol

Processo contínuo Speichim

PAUCA SED BONA
RIO DE JANEIRO

Há anos a firma de projetos, engenharia, financiamento, construção e *start-up* Société pour l'Équipement des Industries Chimiques SPEICHIM vem estudando em fábrica piloto modos de fabricação continuamente melhorados de álcool etílico a partir de substâncias amiláceas, como sejam milho e trigo.

Ultimamente anunciou uma variante, ou uma melhoria, concernente à nova tecnologia da destilação, que consome extra-baixa energia. Este processo já passou da fase de instalação-piloto e está sendo usado industrialmente em destilarias de grande porte.

Trata-se de uma destilação em múltiplo efeito, e de uma técnica de recompressão de vapor. Estas técnicas, utilizadas juntas, reduzem o consumo de energia.

Estão em funcionamento seis novas unidades industriais para a fabricação de álcool com produções cada uma de 60000 a 130000 litros por dia.

Esta tecnologia tem sido fornecida a fábricas na França, Itália e Espanha. Também um produtor de fermento é cliente da Speichim.

Na fábrica-piloto de Brioude, nas vizinhanças de Chermont-

Ferrand, França, a empresa procura aperfeiçoar seu processo de sacarificação e dispersão, em água, de amiláceos. A instalação transforma por hora 50 kg de milho em 20 litros de etanol, num processo contínuo de fermentação.

O processo contínuo de fermentação da empresa vem sendo empregado há mais de 10 anos. Vários estabelecimentos da Europa e América do Sul o utilizam com matérias primas regionais, como beterraba, caldo desse vegetal e melado de cana de açúcar.

☆

REVESTIMENTO EM CONSTRUÇÃO

Revestimentos texturados

Avanço tecnológico na construção civil

GUILHERME DE SOUZA PIRES
ENG. QUÍMICO
DIRETOR TÉCNICO DE
ABEL DE BARROS COM. E IND.
DE TINTAS S.A.

Sob a denominação de revestimentos texturados existe hoje no mercado uma gama razoável de produtos que visam atender a uma parcela ponderável da demanda atual do setor de construção civil.

Basicamente, constituem-se em formulações com alto teor de cargas, aproximando-se mesmo do que poderíamos deno-

minar tecnicamente de massa e, apresentando como principal veículo, emulsões do tipo P.V.A., acrílica-estireno ou acrílica pura com aditivos convencionais, na maioria dos casos.

Pode-se afirmar que os texturados, excetuando-se os granulados, aplicados em exteriores, tiveram o seu ponto inicial como

tentativa de se obter um revestimento que substituisse as etapas iniciais de um processo denominado "Emalux", que consistia numa mistura básica de emulsões de P.V.A. não plastificadas, cimento branco e aditivos preparados empiricamente em obra, de homogeneidade precária, aplicação de relativa dificuldade e perda de material acentuada.

O "Emalux" era utilizado em corredores de circulação, *halls* e áreas afins, e seu emprego foi rapidamente difundido em todo o Brasil. Com o advento do texturado aumentou a velocidade de aplicação e minimizaram-se os problemas mencionados acima.

A próxima etapa foi desenvolver texturados que se adaptassem às condições de mercado e avanço tecnológico mantendo aspectos visuais que valorizassem os diversos ambientes.

Entre as propriedades que merecem destaque nos texturados, mencionamos:

1- Resistência a ambiente doméstico

Razoável quanto a umidade, fungos, temperatura etc.

2- Efeito nivelante.

Pequenas fissuras, defeitos de nivelamento em junções de pré-moldados ou conjunto viga-bloquete são disfarçados ou eliminados.

3- Versatilidade.

Permitem trabalhar com ferromental variado, tal como rolo de espuma picado (espuma rígida com pequenas cavidades), desempenadeira (lisa ou dentada), espátula, esponja, pincel etc.

4- Funcionalidade.

Permitem aplicação direta, se necessário, sobre o substrato e, normalmente, com uma única demão pode-se alcançar o relevo desejado, na maioria dos casos.

5- Aplicabilidade.

Apresentam *flow* razoável e boa estabilidade dimensional, principalmente os vinílicos. Os perfis variam normalmente de 0,3 a 2,5 - 3 mm.

6- Economia.

Pela eliminação de diversas etapas da pintura convencional, tais como massa corrida e demãos posteriores de tinta, obtém-se uma redução acentuada de mão de obra e de material utilizado. Se computarmos ainda etapas relativas à prepa-

ração do emboço, massa grossa, massa fina etc., teremos uma redução maior.

7- Ornamental.

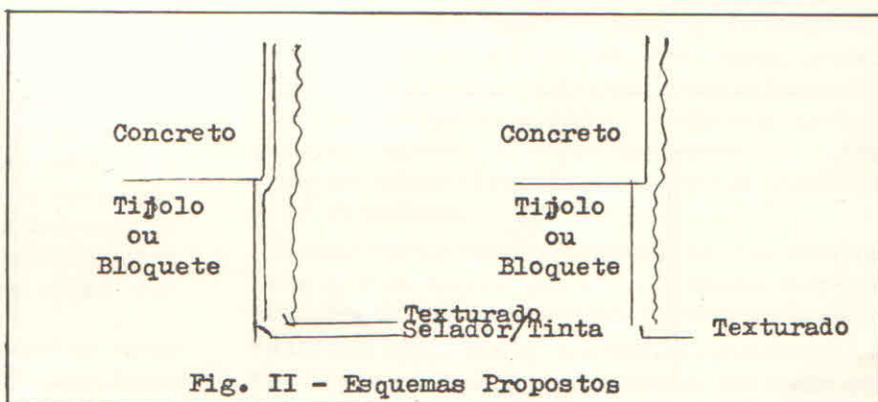
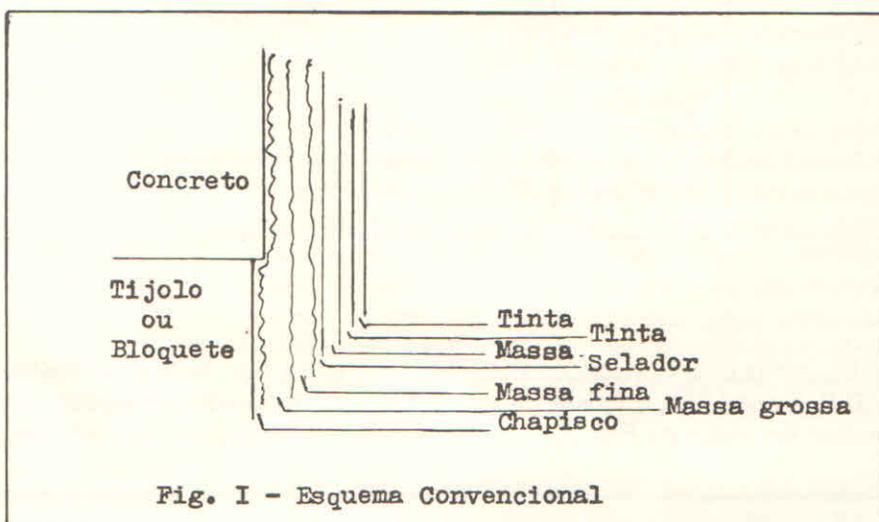
As diferentes técnicas de aplicação já prevêm uma gama aceita de relevos que permitem a obtenção de ambientes personalizados e de livre criação, quando desejado.

Em decorrência do exposto válido será ressaltar a conotação social que se pode estabelecer entre o uso destes revestimentos e os programas de construção civil que contam com a orientação ou apoio governamental, propondo-se a construir um número cada

vez maior de unidades residenciais a um custo a cada passo mais econômico.

Trata-se de construir unidades para moradores com recursos da ordem de 4 a 5 salários mínimos, o que já evidencia o fato de se ter uma moradia mais econômica, mas com condições tanto quanto possível de plena habitabilidade.

Tornar exequível esta idéia é tarefa nem sempre simples, mas com o avanço tecnológico disponível pode-se oferecer revestimentos que atinjam o desejado. Assim os texturados aliam aspecto visual elegante com o seu preço relativamente baixo.



Para melhor enfoque do problema, o que se pretende substituir é o Esquema Convencional conf. Fig. 1, por outros, Fig. 2, de modo a eliminar etapas intermediárias que representam um adicional de:

- 1- Consumo de material
- 2- Mão de obra
- 3- Tempo - do processo da aplicação

O que se deseja, por conseguinte, é nas obras de maior res-

responsabilidade adotar o Esquema abaixo:

1 Demão de selador acrílico ou tinta acrílica

1 Demão de Texturado Acrílico ou P.V.A.

Ou ainda, dentro de um orçamento extremamente reduzido, adotar:

1 Demão única de Texturado Acrílico ou P.V.A.

As diferenças relativas ao rendimento observado e disponibilidade financeira ditarão a adoção das diferentes alternativas levando-se em consideração que atualmente a diferença de preço entre um texturado acrílico e um texturado de P.V.A. pode atingir a cerca de 40% a favor do P.V.A. e os perfis obtidos não variam substancialmente, ou seja, a película depositada apresenta normalmente a mesma espessura pa-

ra o mesmo tipo de relevo adotado.

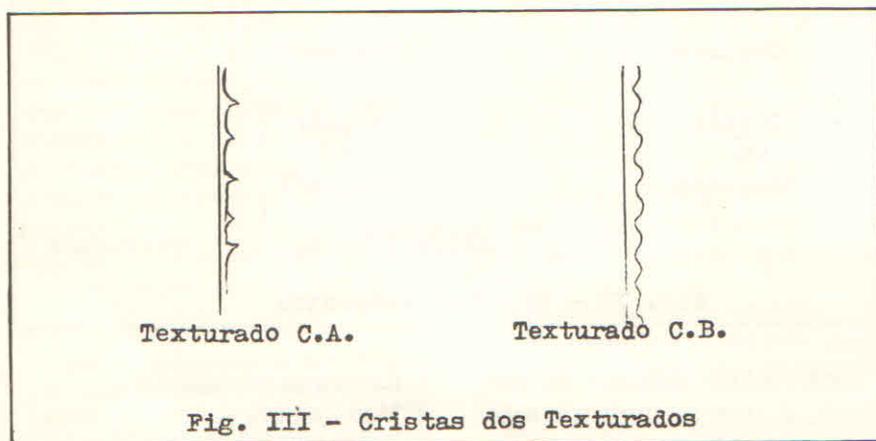
A Tabela de consumo médio (T.C.M.) permite uma orientação quanto à demanda de material. Naturalmente, variações de $\pm 10 - 15\%$ são permissíveis face à rugosidade e absorção do substrato, bem como um adicional relativo à textura desejada e perda de produto por parte do aplicador.

	Produto	Unidade de Consumo	Substrato				
			Massa Corrida ou Gesso	Reboco Fino	Bloco Concreto Comum	Bloco Concreto Liso	Concreto Aparente Liso
T.C.M.	Selador	m 2/1.	—	9	—	—	9
	Texturado C.B.	kg/m ²	0,9	1,0	1,6	1,2	1,0
	Texturado C.A.	kg/m ²	1,1	1,2	1,8	1,4	1,2

Os perfis dos Texturados C.A. e C.B. Crista Alta e Crista Baixa podem ser vistos na Fig. 3.

Acreditamos, face ao exposto, que os texturados marcam um avanço tecnológico na constru-

ção civil, em que se combinam características de boa apresentação a um custo real inferior aos esquemas convencionais e que podem ter seu uso diversificado em decorrência da sua versatilidade e funcionalidade em substratos adequados. ☆



CURRICULUM VITAE

Guilherme de Souza Pires é diplomado em Engenharia Química pela Escola Nacional de Química, da Universidade do Brasil. Prof. do Curso de Fund. Básicos — Formulação de Tintas, do Instituto Nacional de Tecnologia. Químico de Controle de Qualidade da Dresser Ind. e Com. Ltda. — Divisão Wayne. Diretor Técnico de Abel de Barros Com. e Ind. de Tintas S.A., de Nova Iguaçu, RJ.

Potencial de produtos químicos

O reino vegetal e a cultura de tecidos

PAUCA SED BONA
RIO DE JANEIRO

A uma recente reunião da Seção Americana da Société de Chimie Industrielle, James Monkman, presidente da Monkman-Rumsey, de Wilmington, fez uma comunicação em que mostra o desenvolvimento atual e o potencial de comercialização de células de plantas e de cultura de tecidos.

Apresenta-se o reino vegetal como uma fonte imensa de produtos químicos, bioquímicos e medicinais, até agora não devidamente medida.

Com o advento da aplicação industrial em grande escala da engenharia genética que já está indo além dos limites esperados, observa-se facilmente que é grande o potencial das plantas para as indústrias químicas e farmacêuticas.

Durante séculos, as plantas têm sido a chave para inúmeras indústrias, como as da construção em geral, de movelaria, papel, produtos químicos e mesmo para a agricultura.

A recente e atual crise de energia está demonstrando que as plantas constituem recursos apreciáveis com a característica de serem renováveis, produzindo biomassa para a produção de energia (o caso do etanol) e de compostos químicos.

A obtenção de biomassa está ligada por tradição às grandes florestas de clima temperado da América do Norte e Europa. Entretanto, plantas mais valiosas estão sendo cultivadas na Ásia e na América do Sul.

Os recentes progressos conseguidos nas áreas de células vegetais e de cultura de tecidos podem fornecer estratégias alterna-

tivas. Utilizando as técnicas para desenvolver as culturas bacterianas e fungais, tornou-se possível isolar células de uma planta e cultivá-las em meios sólidos ou líquidos.

A propósito, tem-se observado que culturas líquidas de certo número de espécies dão produtos químicos idênticos aos que ocorrem nos vegetais intactos.

Podem significar valiosos potenciais as células de plantas e a cultura de tecidos para a obtenção de vários produtos naturais, como produtos químicos finos, fármacos, perfumes.

Já o reino vegetal contribui com cerca de 15% para o grupo de medicamentos em uso, não obstante a atividade que emprega processos sintéticos e a que utiliza culturas microbianas para conseguir drogas.

Não se pode esperar muito das matérias-primas vegetais produzidas em regiões tropicais politicamente instáveis, sujeitas a modificações climáticas prejudiciais, a pragas de toda natureza e a outros contratemplos. Por isso, recorreu-se à cultura de células de plantas em larga escala como uma medida de defesa econômica e produção.

Evidentemente, falta resolver inúmeros problemas, tanto técnico-científicos, como econômicos. Em muitos casos, a cultura de células não compete com a produção agrícola, nem com produtos de fermentação, particularmente se estes produtos têm baixos preços de venda. Certamente não é extensa a lista de produtos com os quais a cultura de células eco-

nomicamente está em condições de concorrer.

Mas há produtos naturais de preço elevado de venda com os quais a cultura de plantas leva vantagem. Como exemplo, apontam-se alcaloides, cardiotônicos, óleos essenciais, *flavours* (que ao mesmo tempo dão sabor e aroma).

Esta nova técnica de cultura de células de plantas está em processo de desenvolvimento, tanto em caráter experimental, como em bases semi-industrial e de produção em larga escala. Não são poucas as dificuldades de ordem científica que surgem, como é natural. Mas vão sendo resolvidas de uma forma ou de outra.

Em laboratórios americanos, ingleses, alemães e japoneses efetuam-se os estudos mais avançados neste campo e dos quais é lícito esperar resultados satisfatórios. Estes estudos tratam especialmente de cultura de tecidos para propagação e melhoria de produtos.

Como se trata de pesquisa biológica — campo de vastas especulações e de muita experimentação científica — procura-se a rápida propagação dos vegetais; deseja-se obter, o mais cedo possível, pela engenharia genética, que a planta conseguida seja livre de doenças; e almeja-se a possibilidade de seleção de variantes e novas características.

Por meio da cultura de tecidos já se obtiveram mais de 40 produtos considerados naturais.

Outros produtos são aguardados, entre eles os que curem os cânceres.

PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Fábrica de metanol, em Kingsport, EUA, para Tennessee Eastman Co. pelo processo Lurgi

Lurgi Kohle und Mineral öl technik GmbH, de Frankfurt am Main, RFA, licenciou a primeira fábrica de álcool metílico baseada em gás de síntese obtido de carvão. Contrato assinado em agosto de 1981.

Correntemente o metanol é produzido de gás natural e frações de óleo cru, como nafta ou óleos combustíveis.

Em vista da escassez crescente de fornecimentos energéticos primários e da conseqüente elevação de preços, a produção de metanol a partir de carvão tornou-se cada vez mais interessante e sob o aspecto econômico mais viável.

Com o processo Lurgi de síntese de metanol a baixa pressão, em funcionamento há mais de 12 anos, a Lurgi oferece uma solução demonstrada em escala comercial. Um total de dois milhões de toneladas de metanol por ano já foi produzido pelo mundo a fora, com utilização deste processo.

Além disso, dez fábricas de álcool metílico com capacidade de 3,5 milhões de t/ano estão para iniciar brevemente operação ou encontram-se em construção.

A Lurgi está fornecendo a tecnologia, determinados serviços de engenharia e certos equipamentos para a fábrica de Kingsport, no Estado de Tennessee. O metanol produzido por esta fábrica será depois processado pela TEC para obter o acetato de metila e, em seguida, o anidrido acético.

A fábrica está programada para entrar em operação em 1983.

Fábrica, no sul do Ural, de alimentos infantis, segundo tecnologia da Uhde

Technopromimport (organização soviética de comércio exterior), em julho de 1981, concedeu à Uhde GmbH, de Dortmund, RFA, um contrato comercial que compreende o projeto e a construção de uma fábrica de alimentos para crianças.

Será localizada a fábrica em Sibai, ao sul do Ural, na República de Bashkir. Na fábrica se transformarão 300 t/dia de leite em seis diferentes tipos de misturas de leite em pó, utilizando o processo *spray-drying*.

Uhde responsabilizou-se pela engenharia, pelo fornecimento da maquinaria, supervisão do levantamento e pela entrada em operação.

A fábrica passará a produzir em junho de 1983.

Fábrica de ácido nítrico na Noruega pelo processo Davy McKee

Davy McKee AG, de Colônia, foi contemplada em junho de 1981 com um contrato para construir uma fábrica de ácido nítrico (de 60% - 68%) em Rjukan, ao sul da Noruega, pela Norsk Hydro, de Oslo.

O processo é o Davy McKee's Monomedium Pressure Process.

Cogita ele da engenharia completa, do fornecimento de todo o equipamento e da entrada em operação, bem como do treinamento do pessoal.

O estabelecimento deverá funcionar no início do ano de 1983.

Eletrólise de sal comum pelo processo de membrana Uhde/Hooker, em fábrica de celulose, na Noruega.

Uhde GmbH, de Dortmund, RFA, assinou contrato em junho de 81 com Tofte Cellulosefabrik & Co. A/S, de Tofte.

O processo é o de membrana (o de mercúrio causa grandes males de poluição nas águas), desenvolvido por Uhde/Hooker.

É de 14 000 t/a de cloro a capacidade do estabelecimento.

Em vista da severidade dos invernos no norte do país, a fábrica é localizada em Tofte, a 60 km ao sul de Oslo.

Fábrica de etanol em Louisiana, segundo contrato entre Tate & Lyle e Badger Energy Inc.

A firma Tate & Lyle Technical Services, de Londres, autorizou a construção em Thibodeaux, Estado de Louisiana, EUA, de uma fábrica de etanol. Badger Energy Inc., foi subcontratante.

A primeira parte do projeto fundamenta-se numa doação de US Department of Energy. Aproveitou-se a tecnologia de Tate & Lyle quanto ao seu processo de fermentação.

A capacidade de produção será de 20 milhões de galões (quase 76 milhões de litros) por ano.

Uma característica do processo é utilizar alternadamente várias matérias primas, como milho, cana de açúcar, melaço e sorgo doce.

Completada a fase I, Badger, como um contratante, será responsável pela engenharia, procura de equipamento, construção e pelo início da fabricação.

A firma Tate & Lyle continuará atuando como conselheira e consultora da Independence Energy Co., de New York.

Unipar, de Mauá, fabricará oxo-produtos pela tecnologia da PCUK

Unipar União de Indústrias Petroquímicas S.A. recebeu licença de Produits Chimiques Ugine Kuhlmann para empregar a tecnologia de fabricar oxo-álcoois.

Aquela empresa usará o processo oxo-álcoois numa unidade a ser construída nos estabelecimentos da Unipar em Mauá, Estado de São Paulo.

PCUK fornecerá a engenharia de detalhe, construirá a fábrica, dará assis-

É possível que se obtenham pela cultura de células de plantas os seguintes compostos de vegetais raros ou de cultura difícil.

— Berberina — Alcaloide amargo, amarelo, obtido de *Hydrastis canadensis*

— Codeína — Alcaloide do Ópio.

— Digoxin, da espécie *digitalis*, de *Digitalis*.

— Ginseng, planta asiática.

— Nicotina, de tabaco. No Japão se pesquisa a produção de biomassa de tabaco.

— Quinina, da Cinchona. Ela é usada em grandes quantidades como específico contra a malária

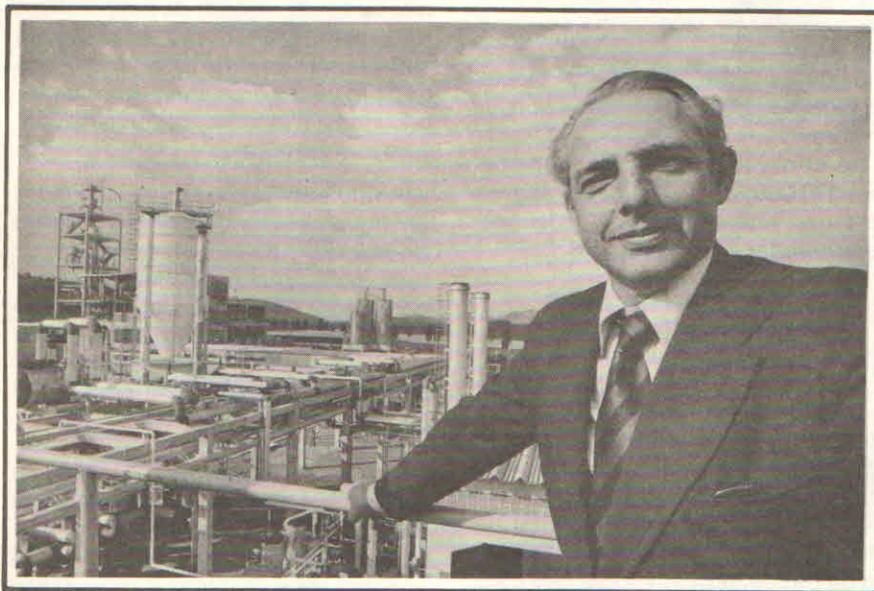
— Serpentina. ☆

EMPRESAS INDUSTRIAIS

Celanese em expansão



Fábrica da Celanese em São Bernardo do Campo, S.P.



Kurt Hoffmann, Diretor Presidente da Celanese

A Celanese do Brasil Indústria e Comércio Ltda. há tempos adquiriu o controle acionário da Safron-Teijin S/A. Indústrias Brasileiras de Fibras, um dos maiores fabricantes brasileiros de fibras e filamentos de poliéster com instalações industriais no Centro Industrial de Aratú, Município de Simões Filho, Estado da Bahia.

A Celanese do Brasil Fibras Químicas Ltda. passou a comercializar a produção de fibras e filamentos de poliéster da Safron-Teijin S/A.

Juntas a Celanese do Brasil Fibras Químicas Ltda. e a Safron-Teijin S/A., passam a representar 30,0% da capacidade de produção de poliéster no Brasil.

A Celanese do Brasil com uma capacidade de 18 000 t/ano de fibra de poliéster "Fortrel" e 2 000 t/ano de filamento de poliéster, e, a Safron-Teijin com as respectivas capacidades de 5 400 t/ano e 7 200 t/ano representam hoje 36,6% da capacidade de fibra e 18,1% da capacidade total de filamento de poliéster.

A Celanese do Brasil começou em 1968 com a instalação de uma fábrica em São Bernardo do Campo para produzir poliamida 6.6 "Celtrel".

De uma capacidade inicial de 1 200 t/ano em 1969 elevou sua produção para 7 500 t/ano que incluem a produção de BCF — filamento contínuo voluminado — para o ramo de tapetes, do qual é o único produtor nacional.

Em 1977 a Celanese inaugurou uma nova fábrica em Poços de Caldas, Minas Gerais, para produzir fibra de poliéster "Fortrel".

Em agosto do ano passado a Celanese do Brasil anunciou o início da duplicação de sua capacidade produtiva nesta unidade, e, até o fim de 1980 já houve acréscimo de 5 000 t/ano a sua capacidade de 18 000 t/ano.

Em São Bernardo do Campo deu-se uma expansão em 1977 também quando se começou a produzir filamento de poliéster POY (parcialmente orienta-

tência técnica, treinará o pessoal técnico brasileiro e encarregar-se-á de dar partida à fábrica.

A tecnologia oxo-álcoois da PCUK é utilizada correntemente em vários países, como EUA, Japão, França, Itália, Países Baixos, e outros.

Nota da Redação. A respeito de processo Oxo, ver também artigos nas edições desta revista.

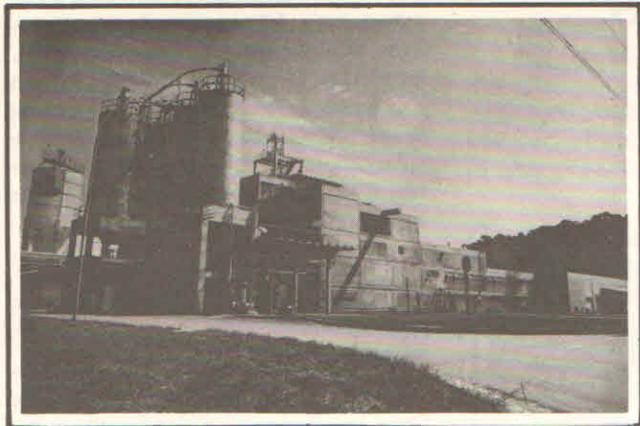
Butanol pelo processo Oxo. No Japão. RQI, Ano 45, Nº 528, pág. 109, abr. de 1976.

Processo Oxo de baixa pressão. Prêmio Kirkpatrick de Realização bem Sucedida,

RQI, Ano 47, Nº 549, pág. 6-7, jan. de 1978.

Oxo-Álcoois. Duas grandes fábricas na China, RQI, Ano 47, Nº 560, pág. 327, dez. de 1978.

Álcoois pelo processo Oxo. Fábrica na Polónia, RQI, Ano 48, Nº 567, pág. 224, jul. de 1979. ●



Fábrica da Celanese em Poços de Caldas, M.G.



Fábrica da Safron-Teijin em Salvador, BA

do) dirigido especialmente ao setor de texturização.

A Celanese do Brasil conta com um quadro de funcionários de mais de um

milhar e a Safron-Teijin também com mais de mil funcionários.

Esta aquisição pela Celanese do Brasil deve-se à confiança da empresa no futuro deste país, especialmente da re-

gião Nordeste que conta com crescente participação da indústria têxtil nacional. Permitirá a empresa também uma base ampla para futuras expansões e diversificações. ●

ALIMENTOS E NUTRIÇÃO

Inauguração, na cidade de Rio Grande, do Terminal de Trigo e Soja

Com a presença do Presidente da República, João Figueiredo, foi inaugurado, a 9 de julho, o Terminal de Trigo e Soja, na cidade de Rio Grande, RS.

Os embarques de soja serão feitos a uma velocidade de 1 500 t/hora, o equivalente à carga de 150 caminhões.

Nesse terminal, que fica no porto de Rio Grande, há 615 metros de cais para barcaças e 412 metros de cais para operação simultânea de dois graneleiros, em águas profundas e tranquilas.

Dedini S.A. Siderúrgica forneceu mais de 90% do aço laminado que se utilizou na obra.

Brasil, grande exportador de frangos

Houve no corrente ano um Encontro Mundial de Exportadores de Frango, realizado em São Paulo, comparecendo 43 empresários dos EUA, França, Uruguai e Brasil.

Segundo o presidente da ABEF Associação Brasileira de Exportado-

res de Frangos, com sede nesta cidade do Rio de Janeiro, no corrente ano de 1981, o Brasil deverá exportar 260 000 t, sendo a URSS e os países do Oriente Médio os maiores consumidores.

No corrente ano, a França exportará 270 000; o Brasil virá em segundo lugar. Nosso país está procurando aumentar as exportações.

Farinha de mandioca enriquecida com farinha de soja lançada no RS

Há anos, procuram-se produtos de acentuado valor nutritivo para adicionar à farinha de mandioca, que deste modo ficará enriquecida.

Enquanto o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, do Ministério da Saúde, procede a estudos para enriquecer a farinha de mandioca, visando a sua difusão no Nordeste brasileiro, a empresa gaúcha Alimenta Agro-Indústria e Comércio de Alimentos Ltda. lança ao mercado a farinha de mandioca "Kariok", enriquecida com farinha de soja, levemente torrada, temperada com sal e sabor artificial de *bacon*.

O produto, segundo o diretor da Alimenta, tem a vantagem de ser econômico e muito mais nutritivo do que

a farinha de mandioca comum, uma vez que se consegue um balanceamento de aminoácidos pela adição de soja na mistura.

— A composição é boa a ponto de não se sentir o gosto da soja — disse o Sr. Jaime de Oliveira — enquanto 100 gramas de farinha de mandioca comum têm cerca de 3 gramas de proteínas, a farinha enriquecida com soja tem 50 gramas.

A Alimenta iniciou suas atividades em novembro de 1978 com o objetivo de lançar ao mercado o substituto do leite para bezerros "Mama", que conseguiu eliminar a importação de leite em pó que o Brasil fazia da Holanda, suprimindo o mercado brasileiro e sendo exportado para o Paraguai e Uruguai.

— O substituto do leite é a história de sucesso que a nossa empresa tem para contar. O Brasil lidera a importação de leite em pó do mundo. E nós conseguimos eliminar a importação que se fazia da Holanda. Nosso produto é novo no país e foi desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria.

Com 25 funcionários e faturamento de Cr\$ 110 milhões por mês, a Alimenta, além do substituto do leite "Mama", e da farinha "Kariok", produz polpa de fruta em calda para ser servida com bolos, sorvetes e doces, nos sabores morango e abacaxi. ●

ETANOLAMINAS

Dow e seu projeto de fábrica nos Países Baixos

No começo do ano, Dow Chemical Europe tornou público seu projeto de construir uma fábrica de eta-

nolaminas nos Países Baixos, em Terneuzen, à margem do Escalda, na baía, com capacidade de 50 000

t/ano. Serão produzidas mono-, di- e tri-etanolaminas.

Além destas aminas, a Dow tenciona montar fábrica, conforme declarou um seu representante, de látices de *Saran* (cloreto de polivinilideno).

Ela conta com a experiência técnica no campo da química da família vinilidênica e com a tecnologia adquirida em látex destes compostos químicos. *

De acordo com um estudo de mercado realizado por uma firma especializada americana, a procura e glutamato de mono-sódio aumentou em cinco países da Europa Ocidental, a saber, R. F. da Alemanha, Bélgica, Países Baixos, Grã-Bretanha e Itália.

O maior consumo verifica-se na RFA, entre os países pesquisados. Pode dobrar nos próximos três anos.

Atualmente, o consumo é da ordem de 12 400 t/ano. Poderá chegar a 22 500 t/ano em 1985.

As fábricas existentes na França e na Itália contribuem com 10 600 t para o mercado. As produções das fábricas de Coreia do Norte, Taiuam (antiga Formosa) e Brasil, devido a tarifas alfandegárias alta-

mente protecionistas, em benefício dos fornecedores do EEC, não chegam a esses mercados.

A produção mundial do sal de sódio do ácido glutânico é estimada em 300 000 t por ano. Quem estuda a sua indústria e a sua ação nutritiva no organismo humano considera que o consumo tende a aumentar. *

GLUTAMATO DE MONO-SÓDIO

Crescente procura na Europa Ocidental

Nota da Redação. A respeito de glutamato de sódio obtido no Brasil ver os artigos:

Produção de glutamato de sódio. Fábrica em Limeira, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 45, Nº 528, pág. 96-97, abril de 1976.

Inaugurada a fábrica de glutamato. Em Limeira. SP, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 46, Nº 542, pág. 158, junho de 1977.

FEIJÃO

Lançado ao mercado o produto em pó

Em março último foi lançado ao mercado brasileiro o feijão em pó, pré-cozido, de acordo com processo estudado e ensaiado na Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

O químico José Carlos Gomes, da UFV, disse que os técnicos do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade levaram um ano no desenvolvimento da tecnologia e no estudo da viabili-

dade econômica do projeto e mais um ano no aprimoramento do produto.

Ele explicou que o México vem utilizando um sistema convencional de pré-cozimento, diferente do processo de extrusão desenvolvido aqui, o que possibilitou um baixo teor de umidade (apenas 5%) tornando o feijão Pink resistente a mofo e a outros microrganismos.

A empresa que o industrializa é a Pink Alimentos do Brasil Ltda., de Belo Horizonte. *

JOJOBA

Será cultivada em grande escala no norte de Minas Gerais e sudoeste da Bahia, na área das secas

Está despertando grande interesse a cultura de jojoba, vegetal proveniente de zona desértica dos EUA.

A planta é fornecedora de um óleo *sui generis* de notável valor econômico. Foi introduzida no Ceará e tende a espalhar-se pelas zonas sujeitas a secas. É mais uma planta que vem enriquecer a extensa área de nosso país de chuvas irregulares.

Um grupo de empresários paulistas vai instalar em Montalvânia, na área mineira da Sudene, um projeto de 1 500 milhões de cruzeiros para cultivar jojoba, e extrair o óleo prevendo um faturamento anual de 31 000 milhões de cruzeiros, a preços de hoje, a partir do sexto ano.

Destinado a várias indústrias, o óleo de jojoba é cotado no mercado externo entre 25 a 30 dólares por litro.

Se o Brasil possuísse hoje 1 milhão de hectares de plantação de jojoba poderia pagar a dívida externa com o seu óleo — declarou o presidente das Minas Norte Agroindustrial S.A., Joseph Klaus Kirzina, empresa formada pelos empresários, ao citar a cotação do barril desse óleo, divulgada no dia 27 de julho próximo passado pelo *Times*, que era de 6 900 dólares, ou seja Cr\$ 662 000.

O presidente da Minas Norte Agroindustrial S.A., que esteve no dia 12 de agosto em Belo Horizonte

para explicar seu projeto numa reunião promovida pela FIEMG — Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, disse que a grande vantagem da jojoba, além do preço, está em ser uma cultura perene a partir do terceiro ano, atingindo até três metros de altura, podendo viver entre 150 e 200 anos sem qualquer cuidado.

Sua produção, a partir do terceiro ano do cultivo, será de 2 500 litros por hectare.

Com um capital de Cr\$ 200 milhões, Cr\$ 100 milhões integralizados, a Minas Norte Agroindustrial começará a cultivar este ano uma área de 15 000 hectares de jojoba, no município baiano de Cocos, divisa com Minas Gerais. A parte agrícola do projeto custará cerca de Cr\$ 550 milhões, devendo empregar diretamente 250 pessoas, e, nas épocas de colheita, maio/julho, indiretamente 2 400 pessoas.

A instalação industrial será executada em Montalvânia, com tecnologia 100% nacional e ao preço de Cr\$ 950 milhões, onde trabalharão cerca de 200 pessoas. *

As fibras de carboneto de silício são muito leves, de densidade 2,55, fortes e resistentes ao calor, capazes de resistir até 1 250° C.

Planeja a firma Nippon Carbon produzir este tipo de fibra inorgânica em 1982 em escala semi-comercial.

A fábrica, a ser instalada em Yokohama, terá inicialmente a capacidade de tão somente 1 t/mês.

Nesta instalação de caráter experimental, serão realizados estudos de fabricação. Ao mesmo tempo, será avaliado o mercado consumidor.

Possui a fibra certas características físicas e químicas que a tornam atraente para algumas finalidades.

Com o desenvolvimento dos trabalhos especialmente de mercadologia, a fábrica será aumentada, cogitando-se de um acréscimo para 5 a 10 toneladas por mês.

A expansão da capacidade dependerá da reação favorável dos possíveis consumidores. A firma dispõe de finan-

ciamento para fins de estudo, da agência governamental Research Development Corporation.

Esta fibra destina-se a fabricantes de equipamentos industriais.

Uma aplicação, por exemplo, que se prevê é a fabricação de sacos-filtros para equipamentos de combate à poluição. Outro emprego em perspectiva é para motores de automóveis e de aviões, por que esta fibra se combina bem com alumínio.

O preço de venda, que é alto, está estimado em 400 dólares por quilo. Se-

rá mais caro que o das fibras de carbono.

Mas, como sempre acontece, depois de lançado o produto ao mercado, é que se pode trabalhar no abaixamento dos custos.

O preço, quando se cuidar de produção em larga escala, sem dúvida baixará.

A fibra de carbono, quando produzida em escala experimental, custava por kg 880 a 1320 dólares, e hoje tem um preço muitas vezes menor. *

CARBONETO DE SILÍCIO

Produzir-se-á no Japão uma fibra deste produto químico

A Divisão Mond da ICI Imperial Chemical Industries estudou e desenvolveu uma célula com membrana para o equipamento de eletrólise de cloreto de sódio, para obter cloro, soda cáustica e derivados clorados.

E deliberou colocá-la à disposição de fabricantes mediante contrato de licenciamento no mercado mundial.

A chave da invenção é a simplicidade.

A membrana é fabricada pela empresa japonesa Asahi Glass, feita de Flemion e conhecida como FM 21. O seu uso pode ser obtido por intermédio dos contratantes Chemetics International e Catalytic, que todavia não têm exclusividade.

O ânodo da célula é uma estrutura leve, prensada, de titânio em folha, coberta com um óxido de metal nobre. O cátodo tem estrutura similar fornecido em variedade de aços.

CLORO E SODA CÁUSTICA

Nova célula de membrana para eletrólise

Usa-se na célula a membrana já mencionada ou qualquer outra existente no mercado.

A célula da Asahi já demonstrou particular eficiência; é fabricada com um polímero de hidrocarboneto perfluorado. Ela foi o resultado de longo trabalho de investigação (10 anos de desenvolvimento, inclusive de um programa de ensaios).

Possui a célula um consumo de força de 2 300 kWh/t, dando NaOH com uma densidade de corrente de 2 kA/m² a qual tem a concentração de 35%.

Comparam-se estes dados com um consumo de força de 2 600 - 2 700 kWh/t, de uma célula de diafragma, e de mais de 3 000 kWh/t de uma célula de mercúrio.

Informa a ICI que desenvolvimentos em caminho de obtenção podem reduzir ainda o consumo de energia para menos de 2 000 kWh/t lá para o próximo ano de 1982.

Na notícia intitulada "Eletrolise de sal comum pelo processo de membrana Uhde/Hoocker em fábrica de celulose, na Noruega" - secção Projetos e Construções, fala-se em célula de membrana. *

ACRILAMIDAS

Transformação de nitrila acrílica em amida acrílica

A nitrila acrílica ou acrilonitrila $\text{CH}_2 = \text{CHCN}$ é um produto químico de muito emprego industrial: nas fibras acrílicas e outros usos.

Ela pode ser transformada em acrilamida $\text{CH}_2 = \text{CHCONH}_2$, empregando-se o trabalho controlado de um determinado microrganismo, segundo pesquisadores da companhia japonesa Nitto Chemical Industry.

Acrilamida usa-se na fabricação de corantes, tintas, adesivos, papel, acabamentos para a indústria têxtil, produtos químicos para tratamento de materiais de esgotos e resíduos, etc.

Este processo biotecnológico economiza energia, pois a temperatura da hidrólise da acrilonitrila para a obtenção de acrilamida cai de 120°C para menos de 20°C.

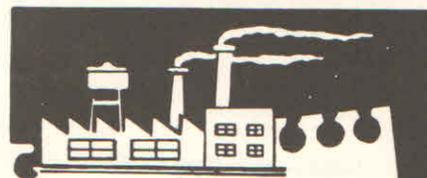
Os cientistas do Laboratório Central da Nitto esperam chegar a um pro-

cesso contínuo. E também contam em obter um produto puro, empenhando-se em empregar os processos de separação e purificação que forem necessários.

Neste processo biotecnológico não haverá formação de coprodutos.

Nitto declarou, por intermédio de um diretor, que sómente será considerado comercializável o processo depois que for realizado o trabalho de investigação completa no Laboratório Central de Pesquisa da companhia.

O trabalho será continuado para aperfeiçoamento, e cuidado em particularidades, como aplicação de microrganismos para oxidação e redução parciais de certos compostos químicos importantes, do ponto de vista industrial. *



USINA COLOMBINA
PRODUTOS QUÍMICOS
PARA TODOS OS FINS

**AMÔNIA (GÁS E SOLUÇÃO)
ÁCIDOS - SAIS**

FABRICAÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO
DE CENTENAS DE PRODUTOS
PARA PRONTA ENTREGA

MATRIZ SÃO PAULO:
Tels.: 268-5222, 268-6056 e 268-7432
Telex Nº (011) 22788
Caixa Postal 1469

RIO DE JANEIRO
Av. 13 de Maio, 23 - 7º andar - s/712
Tels.: 242-1547, 222-8813

Ind. Quím. no Mundo

(conclusão)

partir de madeira em módulos de capacidade de produção de 50 000 litros por dia. Cerca de 235 usinas, ao custo unitário de 25 milhões de dólares, seriam implantadas aqui no país, as quais acrescentariam 8 bilhões de litros anualmente aos 9 bilhões de litros obtidos a partir da cana.

O acordo de cooperação tecnológica a ser firmado com a URSS em relação a essa tecnologia de produção de álcool faz parte de um pacote global de negócios que atinge 3 bilhões de dólares.

A União Soviética é o único país do mundo onde se produz álcool de madeira há cerca de 45 anos, havendo 42 instalações desse tipo. Na Alemanha e na Suíça também se utilizou esse processo de produção até 1952, quando as últimas usinas foram desativadas por falta de matéria-prima.

No Brasil, dos 1,7 milhões de hectares plantados com eucalipto, 900 000 poderão destinar sua madeira para esse fim. A primeira das usinas de álcool de madeira deverá ser instalada em Minas Gerais pela CO-ALBRA, uma empresa especialmente criada para desenvolver essa atividade no país.

R. F. DA ALEMANHA

Vendas mundiais da BASF, em 1980

O faturamento mundial das empresas BASF, em 1980, atingiu a cerca de 30 bilhões de marcos, representando um crescimento de 7%, em relação ao período anterior.

O resultado considerado pela empresa "não tão satisfatório como em anos anteriores", é ainda de acordo com os dirigentes da BASF, na Alemanha, consequência da conjuntura difícil decorrente do aumento dos preços do petróleo e do gás natural, que afetam os custos de matéria-prima e energia.

Essa conjuntura acarretou a diminuição das vendas e a conseqüente elevação dos custos por unidade de produção, o que prejudicou de forma substancial os resultados no período.

Os setores mais negativamente atingidos da empresa, com exceção daquelas com lucratividade excepcional no ano anterior, foram as refinarias, as matérias-primas para fibras sintéticas e os plásticos comuns. Ao contrário, outras áreas, como fertilizantes, sais de potássio, dispersões, plásticos especiais e produtos farmacêuticos, tiveram um desempenho favorável.

No terreno de tintas e vernizes, continuaram a ser adotadas medidas de longo prazo para melhorar a estrutura de produção e baixar os custos.

A participação da BASF na área da química fina foi reforçada com a compra da FDO-Fritzche Dodge & Olcott, Inc., New York, empresa que atua no campo das substâncias aromatizantes.

Os planos de investimentos fixos, previstos para o ano, continuaram a ser desenvolvidos no mesmo nível de sempre com aproximadamente 1,9 bilhões de marcos.

Hoechst mundial vendeu mais de um trilhão de cruzeiros em 1980

O movimento global de vendas do Grupo Hoechst alcançou o valor de 29 bilhões, 746 milhões de marcos durante o ano de 1980, 9,8% a mais do que o volume de negócios efetuados em 1979, apesar da tendência pouco favorável da atividade econômica — tanto na Alemanha como no exterior — principalmente no 3º trimestre do ano. Na República Federal da Alemanha, o incremento foi de 3,8% e, no exterior, de 12,8%.

Nos primeiros meses de 1981, o aumento da procura foi maior do que o registrado no quarto trimestre de 1980. Mesmo assim, as vendas ficaram abaixo do índice verificado no mesmo período do ano passado.

LUXEMBURGO

Recuperação de catalisador empregado em indústria petroquímica

A empresa Catalyst Recovery Internacional S.A., aumentou de 40% sua capacidade de regeneração de catalisadores para hidrodessulfurização e outros fins em petroquímica, em sua fábrica em Redange, no Luxemburgo.

ISRAEL

Grande exportação de produtos químicos do Mar Morto

Dead Sea Potash Works produziu no último ano comercial, que terminou em 31.3.81, no ritmo de 12% acima de sua capacidade nominal.

As exportações foram superiores em 38% às do período anterior, apurando-se 156 milhões de dólares.

A companhia planeja aumentar sua capacidade de produzir sais de potássio. Esta deverá passar da atual de 1,3 milhão de toneladas para 2,1 milhão de t, lá para o fim do decênio.

JAPÃO

Fármaco para tratar esquizofrenia

Uma droga usada normalmente para tratamento de órgãos digestivos é apontada por um professor japonês como possuidora de significativa atividade no tratamento da esquizofrenia.

O Prof. Shinji Ito, consultor da firma farmacêutica Shionogi e Co., e seus colaboradores experimentaram a droga, um tipo de hormônio, durante três anos em ratos de laboratório, e pessoas em hospitais.

A droga é (em inglês cholecystokinin CCK).

O licenciamento oficial, se houver, demora anos de estudos relativos à ação do produto.



50 ANOS

Assine a **Revista de Química Industrial**

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?"

50 anos

1 ano: Cr\$ 2 250,00
2 anos: Cr\$ 3 750,00

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\$
n.º Banco para pagamento de
uma assinatura de RQI por ano(s).

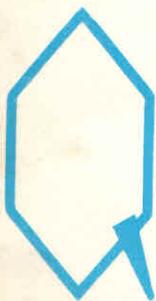
Nome:

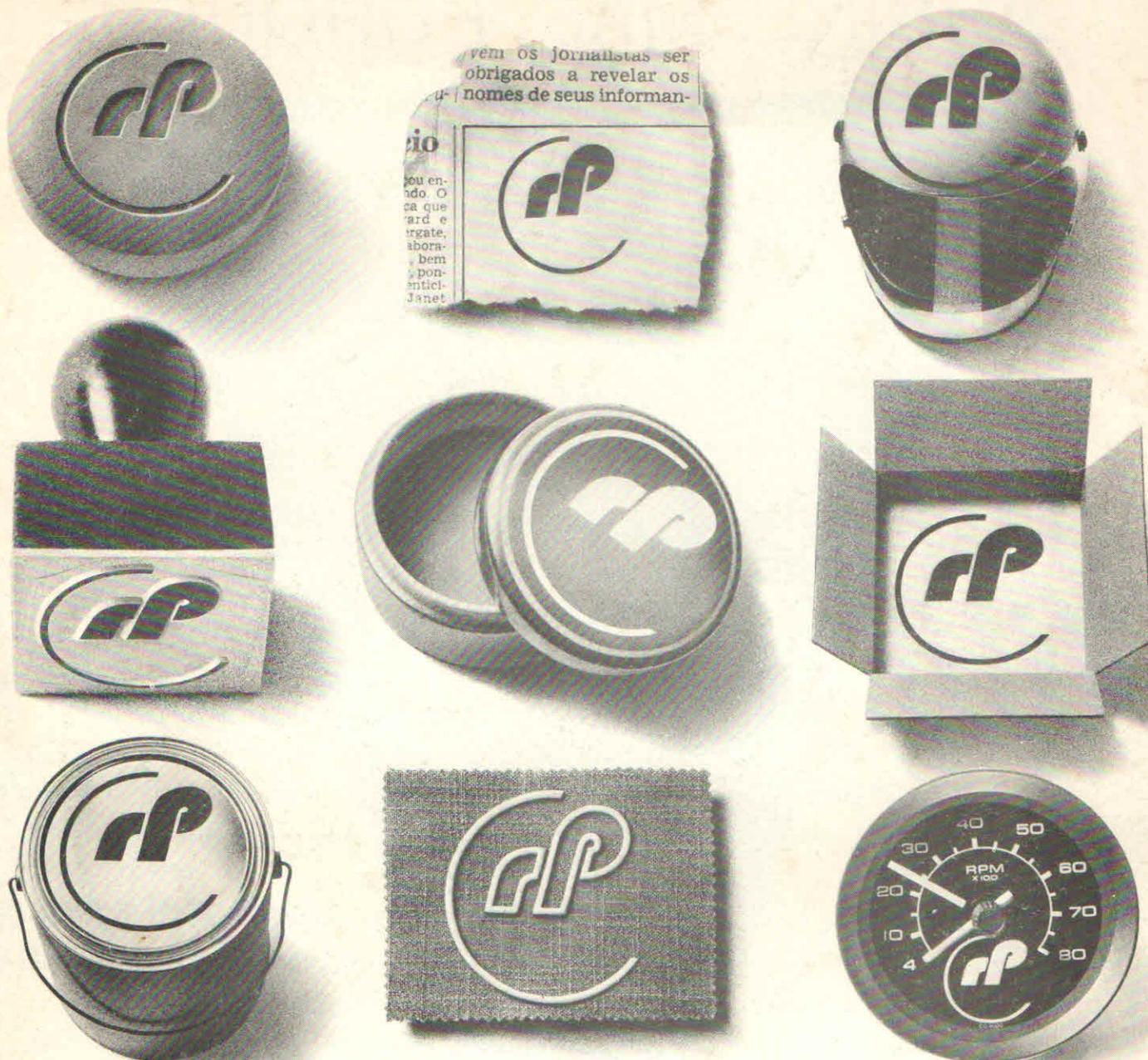
Ramo:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Preencha esta
papeleta
e envie
à nossa
Editora.





Todo grande produto leva um pouquinho da Rhodia.

As matérias-primas da Rhodia estão presentes nos mais variados setores da indústria brasileira. E sempre colaborando na elaboração e sucesso de produtos finais químicos, farmacêuticos, têxteis, automobilísticos, tintas e vernizes, papéis e embalagens, plásticos, adesivos, borrachas, etc. Matérias-primas Rhodia. Questão de qualidade.

Produtos Químicos Industriais

Acetato de Butila - Acetato de Etila - Acetato de Isoamila - Acetato de Isobutila - Acetato de Sódio Cristalizado - Acetato de Vinila Monômero - Acetona - Ácido Acético Glacial - Ácido Adípico - Aldeído Acético - Alfametilestireno - Anidrido Acético - Bicarbonato de Amônia - Bisfenol A - Cicloexanol - Diacetona Álcool - Dietilftalato - Dimetilftalato -

Éter Sulfúrico - Fenol - Hexilenoglicol - Hidroperóxido de Cumeno - Isopropanol - Metilisobutilcetona - Percloroetileno - Sal de Nylon - Tetracloroeto de Carbono - Triacetina

Produtos Vinílicos - Emulsões

Matérias-primas para: Indústria de Tintas - Indústria Automobilística - Indústria de Colas - Indústria Alimentícia - Indústria Têxtil

Colas - Rhodopás Linha 500
Campos de Aplicações:
Indústria de Embalagens -
Indústria de Madeira e Móveis -
Indústria de Calçados

Colataco para tacos e parquetes

Ligaforte para carpetes

Massa Rhodopás 508-D para azulejo e revestimentos cerâmicos

Sólidos - Matérias-primas para: Indústria Alimentícia

Soluções - Matérias-primas para: Indústria de Calçados - Indústria de Tintas - Indústria de Adesivos - Indústria Alimentícia - Indústria de Embalagens

Matérias-primas para: Indústria de Plásticos

a) Rhodialite Peletizado (Acetato de Celulose) para injeção e extrusão
b) Technyl Granulado - Nylon natural e em cores para moldagem por injeção - Tipos:

A216 - A217 - A226 - A216-V33 (Com fibras de vidro)

Technyl Semi-Acabado (PSA) Nylon na forma de barras, tubos e chapas para usinagem



DIVISÃO QUÍMICA INDUSTRIAL E POLÍMEROS