

# Revista de Química Industrial

**USINA COLOMBINA S.A.**

uma indústria nacional, servindo a indústria  
nacional a mais de 50 anos.



MAIO DE 1980



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

PUBLICIDADE  
Alice Rocha Ramos (Gerente)  
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\$ 1 000,00  
por 2 anos: Cr\$ 1 700,00  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano US\$ 37,00

VENDA AVULSA  
Exemplar da última edição: Cr\$ 70,00;  
de edição atrasada: Cr\$ 75,00.

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

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL : JAYME STA. ROSA

ANO 49

MAIO DE 1980

N.º 577

## NESTE NÚMERO

### Artigo de fundo

Primeiro centenário da morte de Lund, "o pai da paleontologia brasileira" ... 15

### Artigos de colaboração

Plásticos, borrachas e fibras, Eloisa Biasotto Mano e L. C. O. Cunha Lima ... 16  
Petróleo de offshore. Novo sistema de produção, BNS ..... 24  
Químicos em congresso discutirão carvão do Rio Grande, CIENTEC ..... 25  
A luz solar. Células fotovoltaicas, Shell Brasil ..... 26  
Influência da granulação na gelatinização dos grãos de amido na farinha de mandioca, I. M. da Silva ..... 27

### Artigos da redação

Siderurgia em MG. Açominas ..... 30  
Fábrica de caprolactona na Europa ..... 31  
Grande empresa sueca de aço ..... 32  
A produção de ferro e aço no Brasil. CSN ..... 32

### Secções informativas

Indústrias Químicas no Brasil ..... 2  
Produtos e Materiais ..... 4  
Exposições: Expo-labor ..... 6  
A Indústria Química no Mundo ..... 8

### Capa:

Alguns dos inúmeros produtos químicos comercializados pela  
Usina Colombina S.A.



**Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.**

## INDÚSTRIAS QUÍMICAS NO BRASIL

### Inaugurada em Camaçari uma fábrica de nitrila acrílica

No dia 10 de abril último a empresa ACRINOR Acrilonitrila do Nordeste S.A. inaugurou sua fábrica de nitrila acrílica no Pólo Petroquímico de Camaçari, Bahia.

Este empreendimento representou um investimento da ordem de 65 milhões de dólares. A fábrica produzirá 60 000 t de nitrila acrílica, havendo como subproduto 7 800 t de ácido cianídrico.

São principais acionistas da ACRINOR a Petrobrás Química S.A. Petroquisa, a Rhodia Nordeste e a FISIBA Fibras Sintéticas da Bahia S.A. A fábrica, em abril inaugurada, está em funcionamento desde dezembro próximo passado.

Emprega-se o produto químico fabricado principalmente na indústria de filamentos têxteis acrílicos, borrachas, resinas e como ponto de partida de outros compostos químicos, como adipo-nitrila.

O ácido cianídrico utiliza-se na fabricação de cianeto de sódio, metacrilatos, acrilatos, etc.

O Grupo CBI forneceu e montou um reator, duas esferas para armazenagem de propileno, uma esfera para armazenagem de amoníaco e um tocheiro metálico com tambor separador.

Lix da Cunha executou as obras civis. Nordon Indústrias Metalúrgicas S.A. responsabilizou-se pela execução da montagem mecânica, elétrica e pela instrumentação.

### Entrou em operação a Refinaria de São José dos Campos

A Refinaria de São José dos Campos — REVAP, a décima-primeira unidade do parque industrial da Petrobrás, entrou em operação, produzindo inicialmente 15 000 m<sup>3</sup>/dia de derivados do petróleo.

Foi planejada tendo por objetivo principal atender à crescente elevação no consumo de derivados na região do Estado de São Paulo e, também, parte do Estado de Mato Grosso do Sul.

A REVAP, que está localizada no km 314 da Rodovia Presidente Dutra, acrescenta ao parque de refino nacional a capacidade nominal de processamento de 30 000 m<sup>3</sup>/dia.

Essa capacidade será gradativamente absorvida pelo aumento vegetativo da procura, mas no momento estima-se uma carga média de . . . . . 18 000 m<sup>3</sup>/dia, com a seguinte produção prevista:

GLP	6 500 t/mês
Gasolina A.	41 100 m <sup>3</sup> /mês
Nafta petroquímica	81 000 m <sup>3</sup> /mês
Óleo Diesel	189 000 m <sup>3</sup> /mês
Gasóleo	108 000 m <sup>3</sup> /mês
Óleos combustíveis	114 300 t/mês

O índice de nacionalização obtido na construção da refinaria foi superior a 90%. Seu projeto de construção é integrado com o do Sistema de Oleodutos de São Sebastião-Vale do Paraíba-Utinga — por onde será escoada a maior parte dos produtos da REVAP, e permitirá futuras ampliações até o triplo de sua capacidade.

### Inaugurou-se em Santa Cruz, RJ, uma fábrica da Glasurit

Foi inaugurada no dia 28 de março último, em Santa Cruz, nas imediações da cidade do Rio de Janeiro, a fábrica de tintas da Glasurit do Brasil S.A. Indústria de Tintas.

O estabelecimento ocupa uma área de 125 000 metros quadrados. A parte construída é de 9 000 m<sup>2</sup>.

Fica ele na Rua Aguanil, 531, Distrito Industrial de Santa Cruz.

A Glasurit fabrica, além dos artigos do ramo de tintas, também produtos químicos para o ramo, como resinas sintéticas.

O investimento foi aproximadamente de 550 milhões de cruzeiros, recursos próprios.

A capacidade inicial é da ordem de 45 milhões de litros por ano.

### Tibrás está aumentando seus emissários submarinos

Titânio do Brasil S.A. Tibrás, situada a 50 km ao nordeste de Salvador, está aumentando a extensão dos seus emissários submarinos, para levá-los a até 4 000 metros da costa, a fim de melhorar as condições ambientais da região. Para a execução dessa obra, a Tibrás escolheu os tubos de polietileno de alta densidade, fabricados com Hostalen GM.

A instalação dos tubos está sendo feita com bastante rapidez, em decorrência da flexibilidade do material, que propicia o assentamento da tubulação diretamente sobre o leito oceânico, com considerável redução nos custos.

Os tubos de polietileno de alta densidade, num total de 7 150 metros com 400 mm de diâmetro, e 1 500 metros com 260 mm de diâmetro, estão sendo fabricados pela Transpavi-Codrasa, empresa que possui experiência no ramo de tubulações, e que já executou várias obras de emissários no país.

### O novo capital da PETROBRÁS

Petróleo Brasileiro S.A. PETROBRÁS por meio de seus acionistas aumentou o capital social de 56 607,6 milhões de cruzeiros para 90 572,1 milhões de cruzeiros, em assembléia de data recente.

### Hoechst exportou produtos químicos para a África

A Hoechst do Brasil Química e Farmacêutica S.A. exportou recente-

# O Centro de Pesquisas Solvay tem 2.000 técnicos só para isso: pesquisar. É mais do que todo o pessoal de muita empresa.



São físicos, químicos, laboratoristas, engenheiros.

Contam com sofisticado equipamento de investigação, análises, testes.

E tem uma única preocupação: procurar alternativas e concepções mais avançadas para os produtos Solvay.

Partindo do princípio de que sempre se pode fazer melhor, esses cientistas já contribuíram com surpreendentes descobertas no campo químico e petroquímico.

E prometem outras, pois ali se acredita que só progride quem nunca se dá por satisfeito com suas conquistas anteriores.

Assim é o Centro de Pesquisas Solvay. Às suas ordens.



## SOLVAY NO BRASIL

Alameda Santos, 2101 - São Paulo

INDÚSTRIAS QUÍMICAS ELETRO CLORO S/A  
CBCC-COMPANHIA BRASILEIRA CARBURETO DE CÁLCIO  
ESNISA-EMPRESA SALINEIRA E DE NAVEGAÇÃO IGORONHON S/A

PLÁSTICOS PLAVINIL S/A  
PLAVIGOR S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO  
Malharia Industrial do Nordeste S/A

COPAMO-CONSÓRCIO PAULISTA DE MONÓMERO S/A  
PERÓXIDOS DO BRASIL LTDA.  
INTEROX DO BRASIL LTDA.

produzindo cloro, soda cáustica, tricloretileno, percloroetileno, hipoclorito de sódio, PVC, compostos de PVC, chapas e forro de PVC rígido, polietileno de alta densidade, carbureto de cálcio, ferro-ligas, sal industrial, chapas e laminados de PVC rígidos e flexíveis, pisos vinílicos, termoformados, expandidos, laminados com suportes, malhas de jersey para fins industriais, MVC, peróxido de hidrogênio.

mente para a África, em um único embarque, 507 toneladas de produtos da indústria química (resinas sintéticas e corantes orgânicos) fabricados em seu complexo químico-industrial de Suzano, SP. O valor total dessa exportação foi de 460 000 dólares FOB — cerca de 23 milhões de cruzeiros.

Na ocasião, a empresa utilizou pela primeira vez, e com êxito, o transporte ferroviário para deslocar a carga exportada desde suas instalações em Suzano até o porto de Santos. No total, foram usados nove vagões da Rede Ferroviária Federal.

Durante o ano de 1980, a Hoechst do Brasil pretende exportar um volume de produtos químicos, farmacêuticos e conexos que deverão proporcionar a entrada de divisas no valor de mais de cinco milhões de dólares FOB.

No ano passado, as exportações da empresa alcançaram a importância de 2,1 milhões de dólares FOB, o que representou um expressivo incremento de suas vendas externas, as quais, em 1978, tinham sido de apenas 500 000 dólares.

### Dezoito anos de borracha sintética em Duque de Caxias

A indústria brasileira de borracha sintética completou em dezembro 18 anos de produção, pela Petroflex Indústria e Comércio S.A., empresa do Sistema Petrobrás, localizada em Duque de Caxias, Estado do Rio de Janeiro. O volume produzido em 1979 foi de 161 000 toneladas, possibilitando o abastecimento do mercado interno (147 337 t) e a exportação de 15 061 toneladas representando divisas da ordem de 13 milhões de dólares.

Este volume, exportado para 16 países, foi cerca de 130% maior que as vendas da empresa para o exterior em 1978.

Além de atingir as suas principais metas no campo de fabricação de elastômeros, a Petroflex conseguiu significativa redução no consumo de óleo combustível, que desceu de 0,97 para 0,70 t/t de produção.

Recentemente, entrou em operação uma subestação que recebe energia elétrica da CBEE, representando uma economia de 3 500 toneladas/mês de óleo combustível.

### Inauguração, este mês, da fábrica de fitas magnéticas da BASF

BASF Brasileira S.A. Indústrias Químicas inaugura, já em maio corrente, sua fábrica de fitas magnéticas para computador, localizada em Guaratinguetá, SP, que absorveu investimentos da ordem de US\$ 10 milhões.

A produção verticalizada, a partir de insumos básicos, como a película de poliéster e os óxidos, permitirá a produção efetiva das fitas e não apenas a reembalagem ou o bobinamento de um produto já acabado e totalmente importado, e mantendo o mesmo padrão de qualidade da matriz, na Alemanha Ocidental.

### Destilaria de etanol em Colorado

A Cia. Agrícola e Pecuária Lincoln Junqueira, de Presidente Prudente, inaugurou no ano passado a Destilaria Alto Alegre, no município de Colorado, ao norte do Paraná, com capacidade inicial de produção de 120 000 litros/dia.

A usina, totalmente projetada e detalhada pela SUCRAL, empresa de engenharia, de Piracicaba, especializada no setor, poderá dobrar sua produção numa segunda fase de operação.

Sinopress

### Destilaria de álcool inaugurada em Tupã

Inaugurou-se no ano passado a Destilaria Bandeira Agro-Industrial, em Tupã, oeste de São Paulo, com capacidade inicial de 80 000 litros por dia.

Foi projetada e detalhada pela SUCRAL, de Piracicaba.

Sinopress

### Projeto de organização interna de IRFM

Quatro novos projetos, em fase de estudos e apresentação aos órgãos competentes de Indústrias Reunidas F. Matarazzo, procuram dar nova estrutura aos departamentos.

Setor Cimento no R. G. do Sul. Nova fábrica no Rio Grande do Sul, com capacidade de produção de 957 000 t/ano de cimento Portland pozzolânico.

Setor Cimento na Paraíba. Fábrica na Paraíba, com capacidade de produção de 825 000 t/ano de cimento Portland tipo I.

Setor Químico. Projeto Uberaba, com a transferência e a ampliação de indústrias químicas de São Caetano do Sul para o Pólo Alcoolquímico daquela cidade de Minas Gerais.

Projeto Alagoas. Fabricação do monômero cloreto de vinila, com utilização de cloro excedente da Salgema Indústrias Químicas S.A.

## PRODUTOS E MATERIAIS

### Revestimento de madeira com verniz da Glasurit

A Glasurit do Brasil, Indústria de Tintas, está anunciando o lançamento, a nível nacional, de um processo de revestimento de madeira utilizando o

Verniz Ultravioleta, baseado em resinas poliésteres ou acrílicas e em substâncias foto-sensibilizadoras que, em função dos raios ultravioleta, iniciam a reação.

Este processo possibilita a cura do verniz com tempo de exposição inferior a um minuto e reduz, substancialmente, o consumo de energia.

A Glasurit, empresa do grupo BASF, é uma das grandes fornecedoras de vernizes e pigmentados para o mercado moveleiro, produzindo em sua unidade matriz, em São Bernardo do Campo, a linha de produtos de nitrocelulose, que inclui as lacas não tóxicas, poliuretana, catalisável ácida e tintas de impressão.

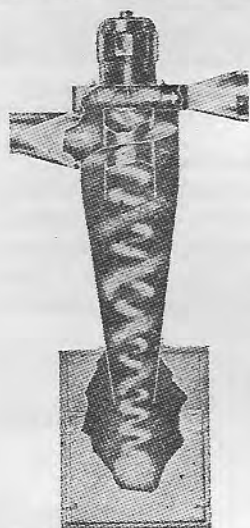


# COLETORES DE PÓ

# TREU



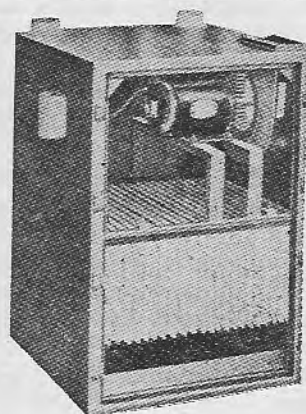
## PARA COMBATE À POLUIÇÃO DO AR



CICLONES (SEPARADORES CENTRÍFUGOS) DE ALTA EFICIÊNCIA para remoção de grandes quantidades de pó com partículas de 20 microns ou mais.

FILTROS-COLETORES TIPO COMPACTO com filtros de pano de alta eficiência, para remoção de partículas sub-micron.

O pó se deposita no lado externo dos filtros, que são fáceis de limpar; o ventilador fica no lado limpo do ar.

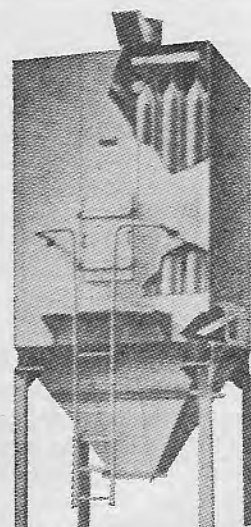


Outros produtos TORIT:

- Exaustores "Swing-Arc" para trabalhos de solda.
- Coletores de neblina "Torit" para operações de usinagem com borrifamento de líquido.
- Bancadas de ventilação vertical "Torit" para operações de esmerilamento.
- Gabinetes "Torit-Specialaire" para guarda ou operação de instrumentos sensíveis ou peças de precisão.

FILTROS DE MANGAS

para instalações de grande capacidade. As partículas finas são coletadas na superfície interna das mangas filtrantes, e materiais mais pesados são coletados no fundo.



# 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

## Recobrimento com fibra cerâmica Kaowool

As técnicas de recobrimento de refratários com fibra cerâmica Kaowool (marca registrada), produzida pela Babcock & Wilcox, têm proporcionado considerável elevação nos índices de produtividade das indústrias que consomem derivados de petróleo como combustível, em seus fornos. O recobrimento ocasiona economias no consumo de combustível que variam entre 5% e 25%, dependendo da eficiência de isolamento do revestimento refratário existente.

As quatro grandes vantagens das técnicas de recobrimento do revestimento refratário, com a fibra Kaowool em módulos ou em mantas, são:

- Redução do consumo de combustível;
- Aumento de vida dos refratários atuais pela proteção aos choques térmicos;
- Redução do tempo de parada, eliminando-se a manutenção dos refratários;
- Aumento de produtividade, uma vez que o recobrimento diminui o armazenamento de calor e o tempo de resfriamento dos refratários, fatores de suma importância em fornos cíclicos.



Módulos de fibra cerâmica são facilmente cimentados sobre os tijolos refratários existentes.

A Babcock & Wilcox desenvolveu dois métodos de recobrimento do revestimento refratário de fornos industriais, ou seja:

a) Técnica de papel de parede, que consiste em aplicar as mantas Kaowool sobre os refratários, como papel de parede, estendendo-se rolos por sobre os refratários existentes. Esta técnica é recomendada para fornos que operam

com temperatura de até 1 170°C;  
b) Técnica modulada de recobrimento, em que módulos de fibra cerâmica são cimentados sobre os tijolos refratários existentes. Este método é recomendável para fornos com temperaturas de até 1 350°C.

B-M Ltda.

## EXPOSIÇÕES

Expo-labor, inaugurado  
em São Paulo

Inaugurou-se em São Paulo, no dia 24 de abril último, a Expo-labor Exposição Permanente de Equipamentos para Laboratório. As instalações, com auditório bem equipado, ficam na Rodovia Régio Bittencourt, em Taboão da Serra, distante do centro da capital 18,5 km.

Figuram como expositores: Arotec

S.A. — Beiramar — Bernaner S.A. (ventiladores) — Casa Americana — Ciba-Geigy Química S.A. — Fadetak S.A. — Francisco Gonzalez — Giroflex S.A. — Micronal S.A., Aparelhos de Precisão — Perstorp — Química Moderna — Trox do Brasil — Vidy Fabricação de Laboratórios Ltda.

O material exposto foi muito apre-

ciado pelos presentes.

No *cocktail* da inauguração notavam-se diretores de empresas fabricantes e pessoal técnico de entidades científicas. Da festa de apresentação participaram cerca de 300 pessoas.

Convidada para assistir ao ato da inauguração, a REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL fez-se representar.

# A INDÚSTRIA QUÍMICA NO MUNDO

## RFA

### Projetos e fábricas da BASF no país

O maior projeto em andamento na unidade de Ludwigshafen, sede da empresa e maior complexo industrial do Grupo, refere-se à construção do segundo "Steam-cracker" com término previsto para o final de 1980.

Este ano foi iniciada a construção de uma fábrica de amoníaco com capacidade de produção de 370000 toneladas/ano de nitrogênio, representando investimentos totais de 220 milhões de marcos.

Já foi iniciada, também, a construção de um laboratório de higiene industrial e toxicologia, com custos de 53 milhões de marcos.

Outro grande projeto é a construção da nova fábrica de óxido de etileno, com capacidade de 150 000 toneladas/ano, substituindo a antiga unidade.

Serão investidos, ainda, 140 milhões de marcos na instalação de uma produtora de aromáticos com capacidade de 270 000 toneladas/ano. O local de sua construção será definido entre Ludwigshafen e a refinaria de petróleo, em Mannheim.

Na Wintershall AG serão investidos cerca de 130 milhões de marcos para a instalação das atividades nos campos de petróleo e gás natural. Com relação ao Consórcio de Mineração Auguste Victória foram investidos cerca de 50 milhões de marcos na ampliação das instalações das minas.

## SUÉCIA

### Elementos químicos descobertos por suecos

Em artigo publicado pelas academias científicas e organizações para pesquisa da Suécia, verifica-se que mais de um quarto dos 103 conhecidos elementos químicos foi descoberto por cientistas suecos.

A primeira descoberta sueca foi em 1730 quando George Brandt conseguiu extrair o cobalto do minério; o níquel foi descoberto por Axel Fredrik Cronstedt em 1751 e identificado mais tarde por Torbern Bergman.

O mais prolífico dos cientistas suecos foi Jöns Jacob Berzelius, descobridor de nada menos que seis elementos, inclusive o silício, selenio e cálcio, tendo ainda ajudado na identificação de um sétimo, o cerium.

Em 1771 Carl Wilhelm Scheele identificou o oxigênio, contribuindo também para descobrir o cloro e o tungstênio; o manganês é atribuído ao companheiro e amigo de Berzelius, Johan Gottlieb Gahn.

A ilha de Ytterby, próximo de Estocolmo, marcou seu lugar na história da química quando foram isolados, de seus depósitos de feldspar, seis elementos; quatro receberam nomes ligados aos da ilha: yttrium, terbium, erbium e ytterbium.

Outras descobertas suecas: holmium, cujo nome é derivado da palavra latina para Estocolmo; vanadium, scandium e nobelium, este último em homenagem a Alfred Nobel.

SIP

## FRANÇA

### Interchimie 80, de 8 a 13 de dezembro, em Paris

Interchimie — Exposição Internacional de Processos e Equipamentos de Engenharia Química — será realizada no Parque das Exposições da Parte de Versailles, em 8-13 de dezembro próximo, em Paris.

Os interessados que se encontram no Brasil, para obter maiores informações, poderão dirigir-se desde já à Promosalons Brésil, Rua Araquan, 63, CEP 01306 São Paulo. Telefone: (011) 259-0138.

## BÉLGICA

### Programa de investimentos da UCB em 1980

O Conselho de Administração da UCB S.A. regulou que os investimentos para o ano de 1980 serão de 1 575 milhões de francos belgas. No ano de 1979 foram de 761 milhões.

Entre os importantes projetos para ser realizados figuram os dois seguintes:

— Investimento de 275 milhões de FB na UCB-Ftal, em Ostende, com o objeto de elevar a capacidade de produção de anidrido ftálico de 55 000 t/ano para 80 000 t/ano.

— Investimento por uma nova sociedade de nome UCB Chemicals Inc., constituída nos EUA em associação com Virginia Chemicals Inc., já associada da UCB na Bélgica, na S.A. Virchem.

Os produtos químicos que a Virchem fabrica em Gand são alquilaminas.

A participação da UCB é de 80%, e a da Virginia Chemicals é de 20%.

## RFA

### Pesquisas tecnológicas na Degussa, de Frankfurt

De acordo com o último relatório da Degussa (para 1978/79), no campo da pesquisa de metais, a principal atividade foi devotada ao desenvolvimento de novos produtos e processos, na recuperação de metais preciosos, peças dentárias, tecnologia das medidas de metais e eletrodeposição.

O trabalho de pesquisa química incluiu: a linha de pigmentos destinados à indústria cerâmica; o desenvolvimento de novos tipos de negro de carbono (carbon black) e cargas; produção de ácidos amidados e dióis.

Assuntos de particular atenção foram as pesquisas farmacológicas, inclusive as relativas a fármacos para doenças cardíacas, de circulação, respiratórias e intestinais, bem como para as doenças de câncer e provocadas por vírus.

O número de pessoas empregadas por Degussa atingiu 12 867, inclusive 525 pessoas em treinamento. O custo com pessoal ficou em 665,9 milhões de DM.

## JAPÃO

### Equipamento para a obtenção de escória siderúrgica granulada

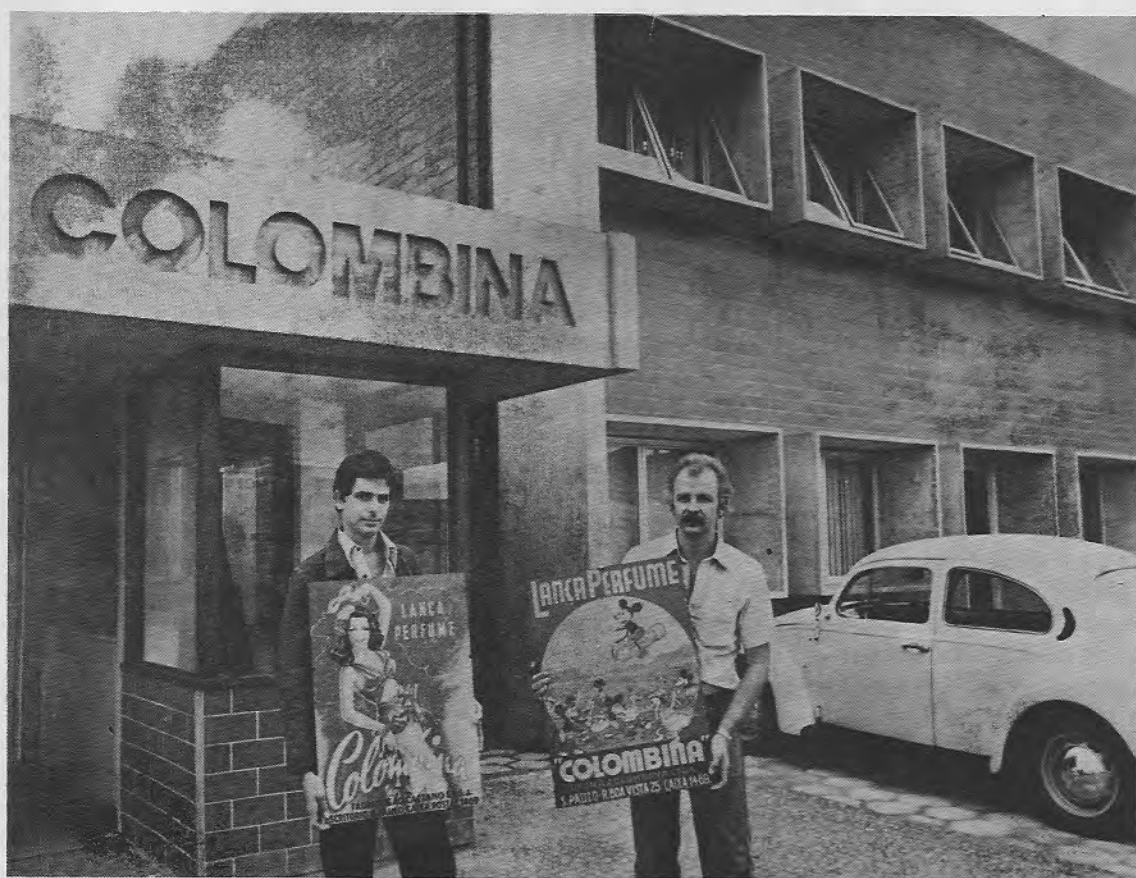
A crescente necessidade para a utilização de resíduos levou o corpo técnico da Nippon Steel Corp. a desenvolver uma tecnologia adiantada para a fabricação de escória *water-granulated*.

A metade da escória de altos-fornos pode agora transformar-se em escória granulada, que pode em grande parte ser empregada em materiais cimentados, como na forma de agregado fino em concreto, estabilização de solo, corretor agrícola, base de rodovia e outras finalidades.

Pode ser disponível esta tecnologia, mediante acordo, a empresas interessadas por intermédio da RASA Corp., de Tóquio.



# USINA COLOMBINA



DIGA “COLOMBINA”, E CERTAMENTE VOCÊ IRÁ OUVIR:  
COLOMBINA? Ah, ela fabricava lança-perfume, não?

Bons tempos, aqueles em que a COLOMBINA marcava presença no Carnaval. Toda aquela euforia e alegrias fazem parte de boas recordações! Mas não há de ser nada, pois mais do que nunca, a COLOMBINA está marcando presença nos mais variados campos da indústria química nacional. Conheça a COLOMBINA.

# A Colombina não faz mais lança-perfume.



Hoje há pouca gente que se lembra do lança-perfume. Mas quem lembra, se lembra com saudade. Ninguém entrava num baile de carnaval sem um lança-perfume na mão. E aquele jatinho gelado era a marca do verdadeiro carnaval.

O lança-perfume ficou em muitas histórias, em muitas músicas e na saudade de muita gente. Ele se foi, mas seu nome continuou. Fundada em 1920, em um pequeno barracão em S. Caetano do Sul, a Colombina fez seu primeiro passo como pioneira, fabricando o lança-perfume Colombina, que antes de tudo era um sistema de aerossol.

Atrás de toda a alegria e diversão desse produto, existia um grande *know-how* e alguns produtos químicos que a Colombina fabricava nessa época: álcool, éter e ácido sulfúrico.

Especializando-se na produção e venda desses produtos para hospitais, farmácias e laboratórios, a Colombina foi-se tornando conhecida pela sua qualidade, investindo cada vez mais nesse setor.

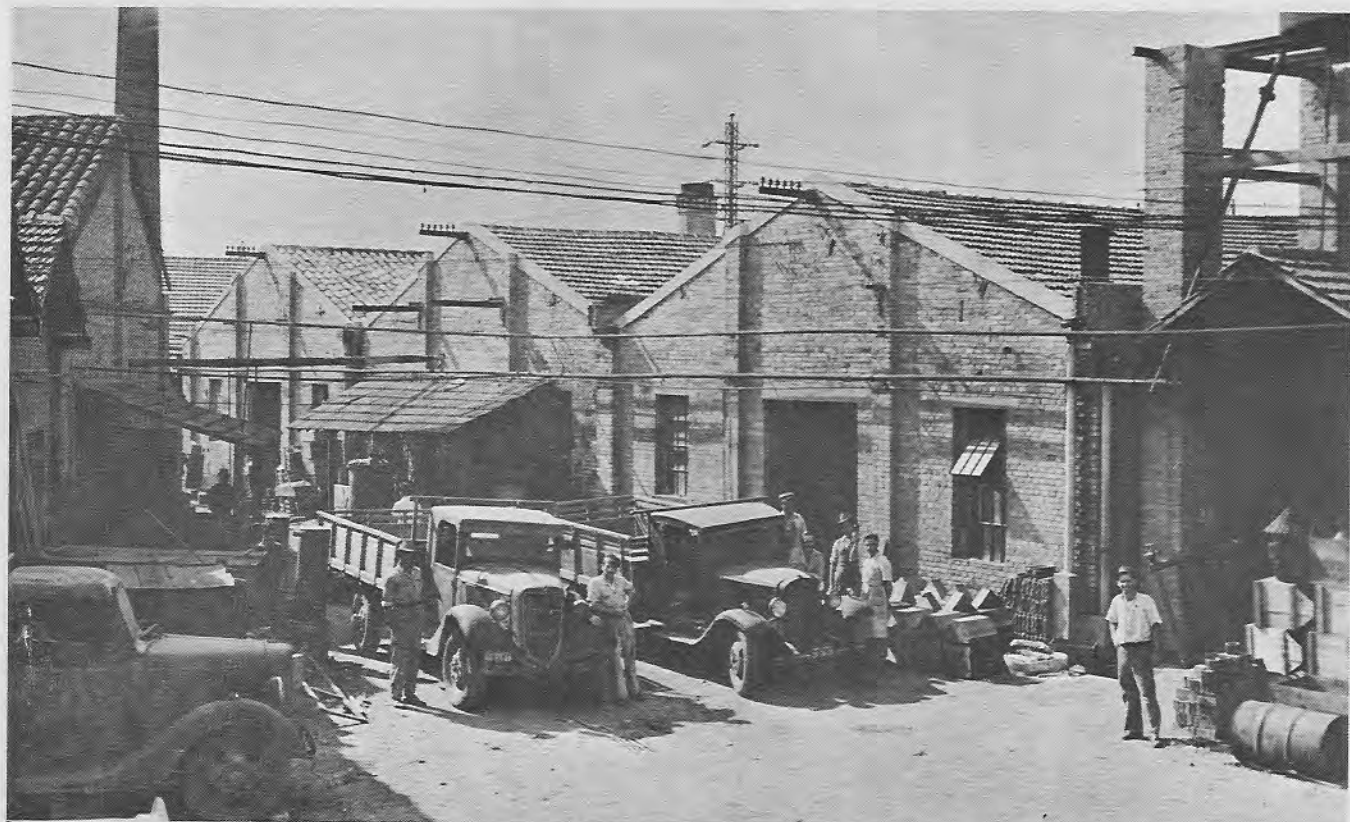
Os tempos foram mudando e o desenvolvimento da indústria nacional gerou uma necessidade maior de produtos químicos. Atendendo essa necessidade, a Colombina aumentou consideravelmente o número de seus produtos, o que resultou também na comercialização deles.

Quanto mais ela acompanhava o mercado, mais crescia, até 1970 quando mudou para o Centro Industrial do Jaguaré, onde passou a distribuir também granéis de solventes clorados e petroquímicos, atendendo assim pequenas, médias e grandes indústrias. Hoje, graças à conquista de uma posição de destaque no comércio de produtos químicos, a Colombina distribui e revende produtos dos maiores e mais considerados fabricantes do país, tais como: Rhodia, Monsanto, Quimanil, Electrocloro, Carbocloro, Ultrafertil, Paskim, Bayer, Hoechst, Fosfanil, Salgema e outros.

Percebendo a importância de novas áreas e sempre voltada para o campo da pesquisa, a Co-

lombina através do incentivo à Agricultura começou a diversificar suas atividades iniciando no campo agrícola com micronutrientes e adubos foliares. Passando em seguida a formular herbicidas em fábrica moderníssima, baseada em matéria-prima nacional e importada com *know-how* próprio, com projetos de síntese para defensivos agrícolas para um futuro próximo.

Apesar do nome, pode-se dizer que nem tudo que começa num carnaval acaba no dia seguinte, pois hoje a Colombina possui a maior gama de produtos químicos para os mais variados tipos de indústria. Os mais modernos produtos para o campo agrícola. Uma infra-estrutura com capacidade de *stock*, super bem localizada, com instalações moderníssimas, projetos em execução para nova fábrica e mais todo um serviço de assistência técnica. Para que a qualquer momento seus clientes possam repetir o que ela assina: Usina Colombina, a fórmula certa para cada tipo de problema.



## UM DIA FOMOS ASSIM!





USINA COLOMBINA S.A., que já vem fornecendo ÁCIDOS, SOLVENTES E OUTROS PRODUTOS QUÍMICOS LÍQUIDOS, tanto em carros-tanque, como em bombonas, ou garrafas, há mais de 50 anos, encontra-se hoje equipada com um PARQUE DE TANQUES para os mais diversos produtos, podendo operar simultaneamente dezenas de produtos a granel, da mais variada natureza.

Para este fim, adquiriu um terreno especial, junto à sua

fábrica no Distrito Industrial do Jaguaré, em São Paulo, destinando-o exclusivamente para este fim. As indústrias de São Paulo e mesmo as do interior já sabem que podem contar com estoques de ácidos, solventes, etc. da COLOMBINA, mesmo quando os grandes fabricantes tradicionais estão em manutenção ou encontram-se impossibilitados, por outros motivos, de atender suas programações. Dado o grande potencial agrícola brasileiro, trouxemos para nossa

empresa uma linha completa de defensivos agrícolas (inseticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, formicidas), adubos foliares e elementos simples de modo a suprir as necessidades de qualquer cultura, ajudando a agricultura nacional a produzir bem. Como colheitas não se fazem com palavras, a USINA COLOMBINA coloca ao inteiro dispor de seus clientes e amigos a sua DIVISÃO AGROQUÍMICA.



# CONHEÇA OS NOSSOS PRODUTOS

Acelerador de cura amoniacal  
 Acetato de amila  
 Acetato de butila normal  
 Acetato de chumbo  
 Acetato de etila  
 Acetato de sódio cristalizado  
 Acetofenona  
 Acetona pura  
 Ácido acético glacial  
 Ácido azótico  
 Ácido bórico industrial  
 Ácido bórico p/ agricultura  
 Ácido cítrico  
 Ácido clorídrico industrial  
 Ácido clorídrico puro P.A.  
 Ácido cresílico  
 Ácido crômico  
 Ácido fênico  
 Ácido fluorídrico 70/75%  
 Ácido fórmico 90%  
 Ácido fosfórico 85%  
 Ácido láctico  
 Ácido muriático  
 Ácido muriático estabilizado p/ decapagem  
 Ácido nítrico 36/37° Bé  
 Ácido nítrico 40° Bé  
 Ácido nítrico 42° Bé  
 Ácido nítrico 99%  
 Ácido nítrico p/ rotogravura  
 Ácido nítrico P.A. 1.40  
 Ácido nítrico puro P.A.  
 ACS-Extra-puro  
 Ácido oxálico  
 Ácido sulfúrico industrial 66° Bé  
 Ácido sulfúrico desnatado  
 Ácido sulfúrico puro P.A.  
 Ácido sulfúrico P.A. leite  
 Ácido tartárico  
 Água destilada (uso industrial)  
 Água oxigenada 130 volumes  
 Aguarrás mineral  
 Aguarrás vegetal  
 Alcool 96% (42° G.L. de primeira)  
 Alcool 98% absoluto anidro  
 Alcool amílico P.A. leite  
 Alcool butílico normal (butanol)  
 Alcool isopropílico (isopropanol)  
 Alcool metílico (metanol)  
 Algodão comafi  
 Alizana solução P.A. leite  
 Alumínio de sódio  
 Alúmen (pedra hume)  
 Alvaide de chumbo  
 Amônia anidra gás liquefeita  
 Amônia solução 24/25% (24° Bé)

Amônia líquida P.A.  
 Anidrido ftálico  
 Anidrido maleico  
 Arsênico branco  
 Barriha leve  
 Barriha pesada (vidreira)  
 Bentonite  
 Benzina rótulo azul (industrial)  
 Benzina rótulo vermelho (retificada)  
 Benzeno  
 Benzoato de sódio  
 Benzol  
 Betanafol  
 Bicarbonato de amônio  
 Bicarbonato de sódio refinado  
 Bicromato de amônio  
 Bicromato de potássio  
 Bicromato de sódio  
 Bifluoreto de amônio  
 Bifluoreto de potássio  
 Bióxido de manganês pó  
 Bióxido de titânio  
 Bisulfito de sódio  
 Bitartrato de potássio  
 Borato de sódio  
 Borax industrial  
 Borax - agrícola  
 Breu K - N - ou M (vivo)  
 Breu WG - WG - A (vivo)  
 Brometo de potássio  
 Butanol - vide álcool butílico  
 Calgon sin.  
 Cânfora em pó e tabletes.  
 Carbonato de amônio  
 Carbonato de bário  
 Carbonato de cálcio precipitação industrial  
 Carbonato de cálcio precipitado puro  
 Carbonato de estrôncio  
 Carbonato de magnésia leve  
 Carbonato de níquel  
 Carbonato de potassa 98/100%  
 Carbonato de sódio pó  
 Carbonato de sódio fotográfico  
 Carvão ativo pó  
 Carvão ativo granulado  
 Carboximetilcelulose  
 Cianeto de cobre  
 Cianeto de potássio pó gran.  
 Cianeto de potássio pedaços/bolas  
 Cianeto de sódio pó/gran.  
 Cianeto de sódio pedaços/bolas

Cianeto de zinco  
 Cianureto de cobre  
 Cloreto de amônia  
 Cloreto de bário cristalizado  
 Cloreto de bário anidro - Cloreto de cal 30/35% - cloro pó  
 Cloreto de cálcio escamas (flocos)  
 Cloreto de cálcio especial granulado branco  
 Cloreto de cálcio fundido  
 Cloreto de cálcio solução p/ salmoura  
 Cloreto de cobre  
 Cloreto de estanho (estanoso)  
 Cloreto férrico  
 Cloreto de lítio  
 Cloreto de metileno  
 Cloreto de níquel  
 Cloreto de potássio industrial branco  
 Cloreto de sódio tecnicamente puro  
 Cloreto de zinco em pó  
 Cloreto de zinco solução 40%  
 Cloreto de zinco solução 50%  
 Cloreto de zinco amoniacal crist.  
 Cloro líquido  
 Cloro em pó  
 Clorofórmio tecnicamente puro  
 Clorotene nu  
 Cola rhodopás 121  
 Colas rhodopás em geral  
 Colombol (dissolvente mineral)  
 Cremor de tártaro  
 Diacetona álcool  
 Diatomita  
 Dibutylftalato  
 Dicromatos  
 Dióxido de manganês  
 Diocetylftalato  
 Dietanolamina  
 Dióxido de titânio anatase  
 Dióxido de titânio rutila  
 Dissolvente  
 Emulsões rhodopás em geral  
 Enxofre em canudos  
 Enxofre em escamas  
 Enxofre pedras  
 Enxofre em pó - ventilado  
 Estanto de sódio  
 Essência de terebintina  
 Estearato de zinco  
 Estearina pó ou pérolas  
 Estearina tabletes dupla pressão

Eter etílico  
 Eter de petróleo de primeira  
 Eter sulfúrico  
 Fenol cristalizado  
 Ferri-cianeto de potássio vermelho  
 ferro-cianeto de potássio amarelo  
 Fertilizantes foliares - "fertilin"  
 Fluoreto de sódio  
 Fluossilicato de sódio  
 Fluxo p/ solda - sob consulta  
 Formiato de cálcio  
 Formiato de sódio  
 Formol 40%  
 Fosfato de amônia - monopuro  
 Fosfato de amônia - bi-puro  
 Fosfato di-sódico anidro  
 Fosfato mono-sódico anidro  
 Fosfato tri-cálcico puro  
 Fosfato tri-cresílico  
 Fosfato tri-sódico crist.  
 Fosfato mono cálcio anidro  
 Gesso cre  
 Glicerina branca bi-distilada  
 Glicerina loura  
 Gluconato de sódio  
 Goma arábica pedras kardofan  
 Goma arábica em pó pura  
 Goma laca abtn  
 Hexametáfosfato de sódio-(calgon sin.)  
 Hexilenoglicol  
 Hidroperóxido de cumeno (cumila)  
 Hidroquinona  
 Hidróxido de amônio  
 Hidróxido de potássio  
 Hidróxido de sódio  
 Hipoclorito de cálcio  
 Hipoclorito de sódio solução  
 Hiposulfito de sódio crist.  
 Iodato de potássio  
 Iodeto de potássio crist.  
 Iodeto de potássio em estabilizado p/ rações  
 Iodo sublimado  
 Iodo resublimado  
 Iso-butanol  
 Isopropanol (álcool isopropílico)  
 Lactose  
 Lanolina anidra pura  
 Lanolina industrial  
 Litargirino em pó  
 Litopone  
 Metabissulfito de potássio  
 Metabissulfito de sódio

Melamina técnica ultra  
 Metanol  
 Metassulfato de sódio crist. /pó  
 Metil-etil-cetona  
 Metil-isobutil-cetona (mibk)  
 Metol sinônimo  
 Micronutrientes p/ lavoura  
 Molibdato de amônia  
 Molibdato de sódio  
 Naftalina bolas ou cristais  
 Nitrato de potassa (só com número de registro sumário)  
 Nitrito de sódio  
 Nitrito de sódio  
 Nitrobenzol  
 Óleo branco  
 Óleo de mamona  
 Óleo mineral branco  
 Óleo de parafina  
 Óleo de pinho  
 Óleo de ricino - tipo exportação  
 Óleo para untar formas  
 Óleo de vaselina  
 Oleum (ácido sulfúrico fumegante)  
 Oxalato de amônio  
 Óxido de antimônio  
 Óxido de cádmio  
 Óxido de chumbo amarelo  
 Óxido de cobalto  
 Óxido de cromo verde  
 Óxido de zinco selo branco - puro  
 Óxido de zinco selo vermelho  
 Óxido de zinco p/ agricultura (não serve p/ rações)  
 Parafina líquida

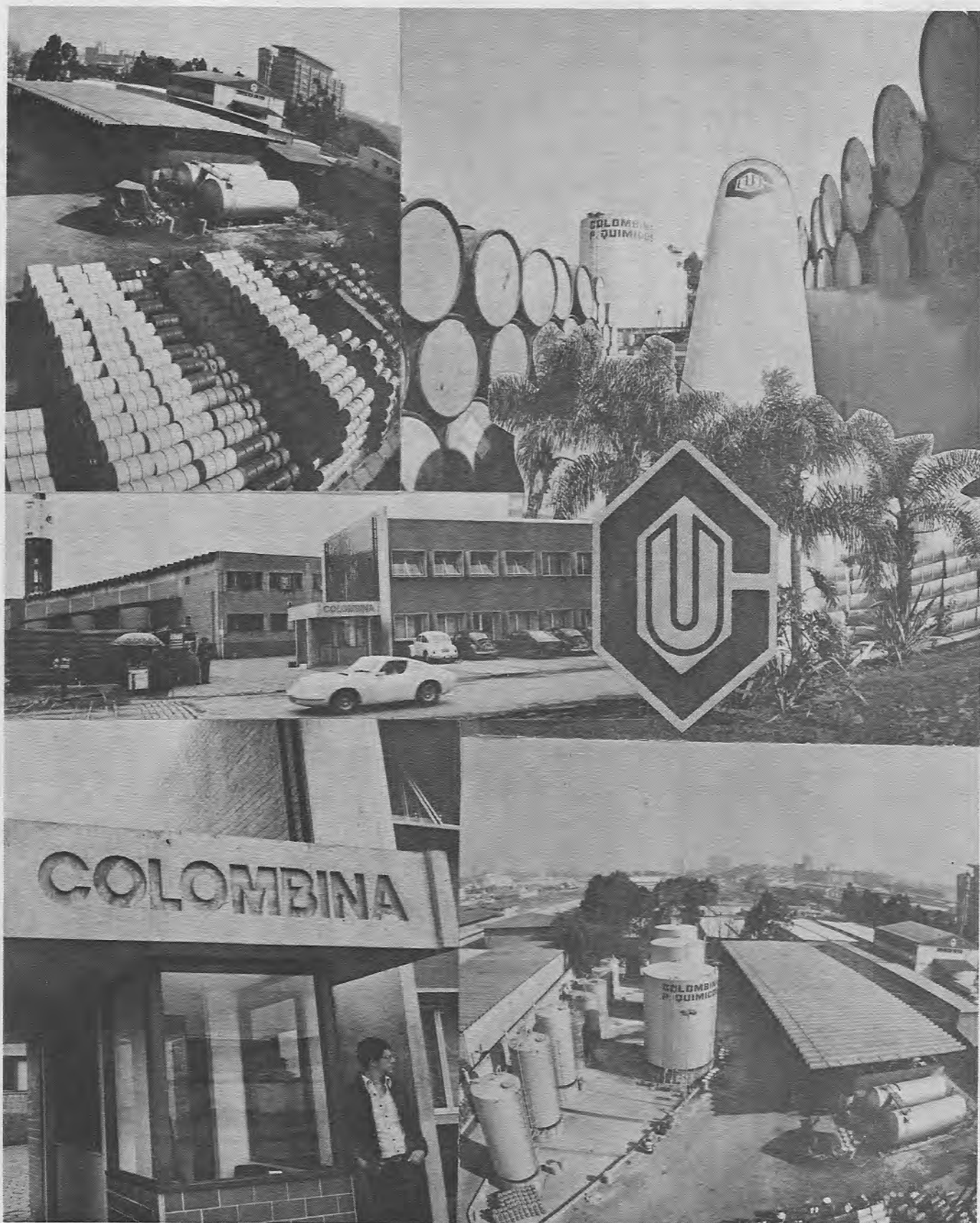
Parafina sólida em blocos  
 Parafina sólida tabletes estrangeira e nacional  
 Paraformaldeido escamas 91/92%  
 Pedra hume cristais  
 Pedra hume pó - tipo açúcar  
 Pedra pomes - pedra italiana - selecta "s"  
 Pedras pomes pó finissimo italiana - 6/10  
 Pedra pomes pó - substituto nacional  
 Pentaeritról  
 Perborato de sódio  
 Perclorileno (tetraclorileno)  
 Percloreto de ferro pó anidro 98%  
 Pecloreto de ferro pedras  
 Sulfato de cobre crist. (p/fins agropecuários)  
 Sulfato de cobre moído (p/indústria)  
 Sulfato de cobre moído (p/fins agropecuários)  
 Sulfato de ferro crist. industrial  
 Sulfato de ferro seco pó  
 Sulfato ferroso  
 Sulfato de magnésia crist.  
 Sulfato de manganês  
 Sulfato de níquel  
 Sulfato de sódio anidro pó  
 Sulfato de zinco crist.  
 Sulfeto de sódio  
 Sulfito de sódio branco pó  
 Sulfito de sódio pó ind.  
 Sulfureto de sódio escamas  
 Supercloro colombina "nata-são"  
 Talco industrial  
 Talco branco - microtalco  
 Tartrato de potássio e sódio  
 Tetraborato de potássio

59/60%  
 Percloreto de ferro solução  
 Peridrol  
 Permanganato de potássio  
 Persulfato de amônio  
 Pirofosfato de sódio  
 Potassa cáustica escamas  
 Potassa cáustica fundida  
 Propileno glicol puro  
 Prussiatos  
 Rhodofime p/ queijo  
 Rhodopás colas - todos os tipos  
 Rhodopás emulsões - todos os tipos  
 Reagentes puros P.A. colombina  
 Reagentes puros P.A. rhodia  
 Sacarina sódica solúvel  
 Sais minerais p/ rações  
 Sal puro  
 Sal amargo  
 Sal amoniacado  
 Sal azedas  
 Sal de glauber  
 Sal seignete  
 Salitre do chile  
 Silica gel branca  
 Silica gel azul  
 Silica gel - tipo telefônica  
 Silica gel - tipo secagem de cabos  
 Silica gel "silicol" em saquinhos  
 Silicato de sódio alcalino  
 Silicato de sódio neutro  
 Soda cáustica escamas nacional 98%  
 Soda cáustica escamas estrangeira  
 Soda cáustica fundida  
 Soda cáustica solução cerca de 50%  
 Soda cáustica pura lentilhas  
 Solução para acumuladores  
 Solução de azul de bromotímol P.A. água  
 Solução de ortotolidina P.A. água  
 Solventes rhodia  
 Sorbitol 70%  
 Sulfato de alumínio branco isento de ferro pedras  
 Sulfato de alumínio branco isento de ferro granulado/pó  
 Sulfato de alumínio branco isento de ferro ventilado finissimo impalpável  
 Sulfato de amônio branco  
 Sulfato de amônio puro  
 Sulfato de cobalto  
 Sulfato de cobre crist. (p/industrial)  
 Tetracloreto de carbono  
 Tetrapirofosfato de sódio  
 Tiosulfato de sódio  
 Toluol  
 Tricloretileno  
 Tricresilfosfato  
 Trietanolamina  
 Trifosfato de cálcio  
 Trifosfato de sódio  
 Trióxido de antimônio  
 Tripolifosfato de sódio  
 Uréia técnica  
 Urotropina sin.  
 Vaselina líquida - óleo A-10 claro industrial  
 Vaselina líquida - branca sem cheiro (não é farmacêutico)  
 Vaselina líquida - óleo p/untar formas  
 Vaselina sólida branca snow white  
 Vaselina sólida amarela âmbar  
 Xilol  
 Zinco em pó - ultrafino



Escritório Administrativo  
 no Distrito Industrial  
 do Jaguaré, em São Paulo.

# SEM PALAVRAS ...



## Primeiro centenário da morte de Lund,

“o pai da paleontologia brasileira”

No dia 5 de maio corrente o mundo científico brasileiro comemora o primeiro centenário do falecimento de Lund (Pedro Guilherme Lund), o naturalista que na primeira metade do século passado estudou as ossadas e os restos fósseis encontrados em grutas de Minas Gerais.

Zonas caracterizadas por formações calcárias, na alta bacia do Rio das Velhas, onde existem centenas de grutas e abrigos, na área de Lagoa Santa e Maquiné, foram os lugares onde Lund realizou as suas descobertas paleontológicas, que com o tempo se tornaram famosas. Foi ele o primeiro cientista a encontrar tão abundante e variado material, de suma importância para o conhecimento da nação brasileira.

Acosado por uma doença pulmonar, aos 24 anos deixou a sua pátria, a Dinamarca, e veio para o Brasil em busca de pronta cura e atraído certamente pela flora exuberante e fauna rica que nestas lonjuras deveriam existir. Então, já recebera prêmios por trabalhos de botânica e zoologia, outorgados um ano antes.

Chegou ao Rio de Janeiro a 8 de dezembro de 1825. E deu início aos trabalhos relativos a averiguações botânicas e zoológicas. Quatro anos depois, restabelecido, voltou à pátria. Na Universidade de Kiel obte-



ve o grau de doutor e, com um gosto invulgar pela ciência, passou a percorrer países europeus.

Em 1833, em vista de estar a saúde abalada, voltou ao Brasil. Então começou nova fase de vida, que lhe daria renome científico. No ano seguinte, viajou ao interior com o botânico alemão Luís Riedel. Em Curvelo encontrou-se com o patricio Pedro Claussen, que lhe apresentou material paleontológico. Lund exultou com a possibilidade de dedicar-se a fundo a novos estudos dentro dos limites da história natural. Encontrou-se ainda (em Ouro Preto) com o artista norueguês P. A. Brandt, que se encarregou mais tarde de desenhar as figuras de seus trabalhos.

Por volta de 1840 examinou em cavernas os primeiros restos humanos. O número de espécies animais fósseis, extintas quase todas, por ele evidenciadas, subiu a cerca de 150. Avalia-se que tenha investigado mais de 800 grutas. O acervo, enviado à Dinamarca em 1847, permanece no Museum Lundii.

Lund foi o primeiro cientista a achar no Brasil ossos humanos junto a restos de animais da fauna pleistocênica, isto é, da época mais antiga do período quaternário. Estas e outras provas mostraram que na terra hoje chamada Brasil viveram seres humanos (que ainda não eram *Homo sapiens*) na mesma época em que existiram animais do Pleistoceno, embora o assunto constitua motivo de especulação. O período do Pleistoceno é uma longa faixa que vem do mais antigo (há 500 000 anos) ao mais recente (há 100 000 anos).

De outra parte, análises recentes em fósseis de Lagoa Santa indicam que lá viveram pessoas humanas há 12 000 anos.

Lund nasceu em Copenhague em 14 de junho de 1801 e expirou na sua casa de Lagoa Santa em 5 de maio de 1880.

Jayme Sta. Rosa

# Plásticos, Borrachas e Fibras

## Situação do parque industrial brasileiro em 1978

ELOISA BIASOTTO MANO E  
LUIZ CARLOS OLIVEIRA CUNHA LIMA  
INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CAIXA POSTAL 56020  
RIO DE JANEIRO, RJ

Os polímeros sintéticos estão presentes nos plásticos, nas borrachas e nas fibras. O presente trabalho apresenta dados referentes ao ano de 1978 para capacidade instalada, fabricante, localização por estado, importação e exportação desses produtos sintéticos, bem como dos monômeros correspondentes.

O consumo per capita do Brasil naquele ano foi de apenas 13,1 kg, assim distribuídos: 6,1 kg de resina termoplástica, 2,0 kg de resina termorrígida, 2,9 kg de

elastômeros e 2,1 kg de fibras sintéticas.

Os dados apresentados foram obtidos por cortesia da GEPLAN — Gerência de Planejamento e GETEC — Gerência Técnica da ..... PETROQUISA — Petrobrás Química, Brasil.

As resinas termoplásticas foram o maior componente na produção brasileira de polímeros: polietileno de baixa e alta densidade, polipropileno, poliestireno, poli(cloreto de vinila), poli(acetato de vinila), poli(acrilatos), poli(metacrilato de metila), poli(esti-

reno-butadieno-acrilonitrila) e acetato de celulose, com a capacidade instalada total de 1 150 800 toneladas ao ano, distribuída em sete estados do Brasil, sendo São Paulo o maior fabricante.

Ao mesmo tempo, polietileno de baixa e alta densidade, polipropileno, poliestireno, poli(cloreto de vinila), poli(acetato de vinila), poli(estireno-butadieno-acrilonitrila) e acetato de celulose, também foram importados (total de 163 400 toneladas), enquanto polietileno de baixa e alta densidade, polipropileno, poliestireno e poli(acetato de vinila) foram exportados (total de 10 000 toneladas) (Quadro I).

### Quadro I

Resinas termoplásticas no Brasil em 1978

Resina (Base seca)	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	Importação	Exportação
Polietileno (baixa densidade) (PEBD)	Poliolefinas	São Paulo	305.000		
	Union Carbide	São Paulo	105.000		
	Politeno	Bahia	100.000	32.000	6.500
Polietileno (alta densidade) (PEAD)	Polialden	Bahia	110.000		
	Eletrocloro	São Paulo	60.000 50.000	24.000	



Polipropileno (PP)			90.000		
	Polipropileno Polibrasil	Bahia São Paulo	50.000 40.000	41.000	700
<hr/>					
Poliestireno (PS)			183.000		
	Dow Química	São Paulo	74.000		
	Estireno NE	Bahia	45.000		
	Monsanto	São Paulo	38.000	500	2.500
	Proquigel	São Paulo	12.000		
	BASF	São Paulo	12.000		
	Resinor	Paraíba	2.000		
<hr/>					
Poli (cloreto de vinila) (PVC)			311.000		
	C. P. Camaçari	Bahia	140.000		
	Eletrocloro	São Paulo	78.000	63.000	
	Brasivil	São Paulo	53.000		
	Plastivil	São Paulo	40.000		
<hr/>					
Poli (acetato de vinila) (PVA)			67.500		
	Glasurit	São Paulo	13.500		
	Coral	São Paulo			
		Pernambuco	10.500		
	Rhodia	São Paulo	9.000		
	Alba	São Paulo	6.500		
	Hoechst	São Paulo	5.700		
	Ipiranga	Rio de Janeiro	3.800	1.800	300
	Polidura	São Paulo	2.500		
	BASF	São Paulo	2.400		
	IQ Taubaté	São Paulo	1.800		
	Sincona	Amazonas	1.500		
	Renner	R. G. do Sul	1.400		
	Alba NE	Pernambuco	500		
	Outros	São Paulo	8.400		
<hr/>					
Poliacrilatos			12.500		
	BASF	São Paulo	8.000		
	Naufal	São Paulo	3.000	—	—
	Sesosbra	São Paulo	1.500		
<hr/>					
Poli (metacrilato de metila) (PMMA)			45.400		
	Rohm & Haas	São Paulo	11.800		
	Cent. Polím.	Bahia	10.000		
	Resina	São Paulo	8.000		
	Paskin	RJ-Bahia	7.750	—	—
	Proquigel	São Paulo	3.000		
	Plexinacar	São Paulo	2.250		
	Outros	São Paulo	2.600		
<hr/>					
Poli (estireno-butadieno- acrilonitrila) (ABS)			14.600		
	Nitriflex	Rio de Janeiro	11.000	700	—
	Proquigel	São Paulo	3.600		
<hr/>					
Acetato de celulose			13.800		
	Rhodia	São Paulo	13.800	400	—
<hr/>					
		Total	1.150.800	163.400	10.000

A capacidade instalada para os monômeros correspondentes totalizou 1 797 000 toneladas. A maior parte de etileno, propileno, estireno, cloreto de vinila, acetato de vinila, acrilonitrila, metacrilato

de metila e anidrido acético consumida, foi fabricada em São Paulo, apesar de alguns monômeros terem sido também produzidos na Bahia e no Rio de Janeiro. Não houve exportação subs-

tancial dos monômeros acima mencionados, mas a importação alcançou 128 800 toneladas em 1978 (Quadro II).

**Quadro II**

Monômeros para resinas termoplásticas no Brasil em 1978

Monômero	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	Importação	Exportação
Etileno			762.000		
	Copene	Bahia	388.000		
	Petroquímica União	São Paulo	340.000		
	Refinaria de Cubatão	São Paulo	20.000	—	—
	Eletrocloro	São Paulo	10.000		
	C. B. Estireno	São Paulo	4.000		
Propileno			445.000		
	Petroquímica União	São Paulo	185.000		
	Copene	Bahia	200.000	—	—
	Refinaria Landulfo Alves	Bahia	60.000		
Estireno			232.000		
	Estireno NE	Bahia	100.000		
	C. B. Estireno	São Paulo	72.000	10.000	9.000
	Petroflex	Rio de Janeiro	60.000		
Cloreto de vinila			255.000		
	C. P. Camaçari	Bahia	150.000	67.000	—
	Copamo	São Paulo	105.000		
Acetato de vinila			11.000		
	Rhodia	São Paulo	11.000	31.400	
Acrilonitrila			60.000		
	Acrinor	Bahia	60.000	20.000	—
Metacrilato de Metila			10.000		
	Paskin	Bahia	10.000	400	—
Anidrido acético			22.000		
	Rhodia	São Paulo	22.000	—	—
Total			1.797.000	128.800	9.000

As resinas termorrígidas produzidas no Brasil foram: fenólicas, uréicas e melamínicas, poliuretanos e poliésteres insaturados. Resinas alquídicas podem

ser incluídas neste item. A capacidade total instalada foi de 366 400 toneladas. As fábricas estão distribuídas por seis estados, sendo a maior concentração em São

Paulo. Houve importação e exportação, mas em quantidade pouco significativa (Quadro III).



Quadro III

Resinas termorrígidas no Brasil em 1978

Resina (base seca)	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	Importação	Exportação
Fenólica			57.800		
	Alba	São Paulo			
		Pernambuco	15.000		
	Resana	São Paulo	10.000		
	Plastibrás	São Paulo	9.100		
	Indetex	São Paulo	6.000	2.300	—
	Madepan	R. G. do Sul	4.800		
	Cyanamid	Rio de Janeiro	3.500		
	Perstop	São Paulo	2.400		
	Outros	S. Paulo			
		Pernambuco			
		Rio de Janeiro	7.000		
Uréia e melamina			106.900		
	Alba	S. Paulo			
		Pernambuco	38.800		
	Madepan	R. G. do Sul	30.000		
	Satipel	R. G. do Sul	13.000	3.300	—
	Resiba	Bahia	4.400		
	Outros	S. Paulo-Bahia			
		Rio de Janeiro	20.700		
Poliuretano			78.200		
	Vulcan	Rio de Janeiro	22.000		
	Trorion	S. Paulo			
		R.G. do Sul			
		Pernambuco	19.300		
	Pirâmides	São Paulo	7.000		
	Milplast	Rio de Janeiro	6.000	800	—
	Gaúcha	R.G. do Sul	5.200		
	Plastispuma	Pernambuco	5.200		
	Mangotex	São Paulo	4.800		
	Isolin	R.G. do Sul	2.400		
	Outros	S. Paulo-			
		-Rio de Janeiro-			
		-Minas Gerais	6.300		
Poliéster insaturado			27.400		
	Resana	São Paulo	12.000		
	Polidura	São Paulo	6.400		



	Alba	São Paulo	4.800	3.000	—
	Trorion	São Paulo	1.000		
	Hoechst	São Paulo	1.000		
	Outros	São Paulo			
		Rio de Janeiro	2.200		
<hr/>					
Alquídica			87.400		
	Coral	São Paulo	19.000		
	Polidura	São Paulo	16.000		
	Ypiranga	Rio de Janeiro	9.200		
	Glasurit	São Paulo	7.000		
	Renner	R.G. do Sul	6.000	200	—
	Adrysil	São Paulo	5.800		
	Montesano	São Paulo	5.000		
	Oxford	São Paulo	4.800		
	Resana	São Paulo	4.800		
	Outros	São Paulo			
		Rio de Janeiro	9.800		
<hr/>					
Epoxídica			8.700		
	Dow	São Paulo	5.100		
	Coral	São Paulo	1.200	—	—
	Ciba	São Paulo	1.200		
	Indusquima	São Paulo	1.200		
<hr/>					
		Total	366.400	9.600	—

Os monômeros para as resinas termorrígidas foram produzidos em grande parte no Brasil: fenol, uréia, melamina, aldeído fórmico, anidrido ftálico, anidrido maléico, diisocianato de tolileno, óxido de etileno, glicóis etilênicos, óxido de propileno, num total de 1 196 800 toneladas em 1978. As fábricas se concentram em grande parte em São Paulo, mas algu-

mas podem ser encontradas na Bahia e no Paraná. Quanto às importações e exportações, não ocorreram em volume substancial. O Quadro IV completa as informações sobre o assunto.

Além da borracha natural, extraída da *Hevea brasiliensis*, na grande maioria da Região Amazônica (cerca de 25 000 toneladas

por ano em base seca), o Brasil produziu três tipos de elastômeros sintéticos: BR, SBR e NBR. A capacidade instalada total foi de 248 700 toneladas em 1978. As fábricas de borracha estão localizadas no Rio de Janeiro, Pernambuco e São Paulo. Dados para importação e exportação foram de menor importância, como se pode ver no Quadro V.

#### Quadro IV

Monômeros para resinas termorrígidas no Brasil em 1978

Monômero	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	Importação	Exportação
Fenol	Rhodia	São Paulo	90.000		
			90.000	3.000	—
Uréia	Nitrofértil	Bahia	346.000		
		São Paulo	346.000	—	—
Melamina	Ultra	São Paulo	8.000		
			8.000	200	—

Aldeído fórmico			288.800		
	Plastibrasil	São Paulo	170.800		
	Alba	São Paulo			
	Paraná		85.000	2.100	—
	Madepan	R.G. do Sul	33.000		
<hr/>					
Anidrido ftálico			69.000		
	Vulcan	São Paulo	36.000		
	Ciquine	Bahia	23.000		
	Elekeiroz	São Paulo	8.100	2.500	1.000
	Plasbaté	São Paulo	1.900		
<hr/>					
Anidrido maléico			12.000		
	Ciquine	Bahia	6.000	—	1.000
	Ucebel	São Paulo	6.000		
<hr/>					
Diisocianato de tolileno (TDI)			23.000		
	Isocianatos	Bahia	23.000	24.000	—
<hr/>					
Óxido de etileno			140.000		
	Oxiteno	Bahia	105.000	—	—
	Oxiteno	São Paulo	35.000		
<hr/>					
Glicol etilênico			130.000		
	Oxiteno	Bahia	105.000	20.000	4.000
	Oxiteno	São Paulo	25.000		
<hr/>					
Óxido de propileno			90.000		
	Dow	Bahia	90.000	200	17.800
<hr/>					
		Total	1.196.800	52.000	23.900

### Quadro V

#### Elastômeros no Brasil em 1978

Resina (Base seca)	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	importação	Exportação
Polibutadieno (BR)	Coperbo	Pernambuco	76.000		
			76.000	1.100	—
Poli (butadieno-estireno) (SBR)	Petroflex Dow	Rio de Janeiro São Paulo	168.500		
			165.000	1.000	6.000
			3.500		
Poli (butadieno- acrilonitrila) (NBR)	Nitriflex Bayer	Rio de Janeiro São Paulo	4.200		
			4.000	300	—
			200		
Total			248.700	2.400	6.000

Os monômeros correspondentes foram fabricados no país: estireno, acrilonitrila e butadieno. Houve importações substanciais de butadieno, como se pode verificar no Quadro VI.

No que concerne às fibras sintéticas, houve no Brasil a produção de poliacrilonitrila, poliamida-6, poliamida-66, poli(tereftalato de etileno) e acetato de celulose, com a capacidade instalada de 196 600 toneladas em 1978. As fábricas estão localizadas em São Paulo, Bahia e Rio de Janeiro, como mostra o Quadro VII. Dados para exportação desses

materiais não foram significativos, mas houve alguma importação dessas fibras sintéticas.

Os monômeros para a produção das fibras acima mencionadas — acrilonitrila, caprolactama, ácido adípico, hexametilenodiamina, ácido tereftálico, tereftalato de dimetila, glicol etilênico — foram fabricados em São Paulo e Bahia. O volume de monômeros importado foi significativo mas a exportação foi irrelevante, como mostra o Quadro VIII.

O Quadro IX mostra os principais polímeros ainda não fabricados no Brasil e alguns dados do

volume de importação em 1978. Deve-se notar que a borracha natural continua a ser um item relevante na lista de importações brasileiras: importa-se o dobro do volume produzido no país. Este é um ponto que deve ser tomado em consideração em planejamentos futuros.

Apesar do grande esforço em reunir as informações mais completas e precisas, este trabalho não pretende ser completo; ao contrário, é dada somente uma idéia geral da presente situação do desenvolvimento industrial de plásticos, borrachas e fibras no Brasil.

#### Quadro VI

Monômeros para elastômeros no Brasil em 1978

Monômero	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	Importação	Exportação
Butadieno			148.000		
	Petroq. União	São Paulo	50.000		
	Copene	Bahia	52.000	58.000	—
	Petroflex	Rio de Janeiro	46.000		
Estireno		Veja Quadro II			
Acrilonitrila		Veja Quadro II			
		Total	148.000	58.000	—

#### Quadro VII

Fibras sintéticas no Brasil em 1978

Resina (base seca)	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	Importação	Exportação
Poliacrilonitrila			17.000		
	Fisiba	Bahia	8.600	2.000	300
	Rhodia	São Paulo	8.400		

Poliamida-6			53.500		
	Fibra	São Paulo	14.400		
	Cobafi	Bahia	12.000		
	De Millus	Rio de Janeiro	6.000		
	Rohm & Haas	São Paulo	4.750		
	Matarazzo	São Paulo	3.600	7.000	100
	Banylsa	Bahia	3.600		
	Têxtil Quím.	São Paulo	3.450		
	CB Sintéticos	São Paulo	3.200		
	Mazzaferro	São Paulo	1.300		
	Brasil-Viscose	São Paulo	1.200		
Polyamida-66			42.200		
	Rhodia	São Paulo	34.700	8.000	100
	Celanese	São Paulo	7.500		
Poli (tereftalato de etileno)			76.700		
	Rhodia	São Paulo	34.500		
	Safron	São Paulo	28.000		
	CB Sintéticos	São Paulo	7.200	4.000	—
	Polienka	São Paulo	7.000		
Acetato de celulose			10.200		
	Rhodia	São Paulo	9.000	2.000	—
	Matarazzo	São Paulo	1.200		
Total			199.600	23.000	500

### Quadro VIII

#### Monômeros para fibras sintéticas no Brasil em 1978

Monômero	Fabricante	Localização da fábrica	Ton./ano		
			Capacidade instalada	Importação	Exportação
Acrilonitrila	Acrinor	Bahia	60.000	20.500	—
Caprolactama	Nitrocarbono	Bahia	35.000	12.000	—
Ácido adípico	Rhodia	São Paulo	53.000	200	—
Hexametileno-diamina	Rhodia	São Paulo	18.000	—	—
Ácido tereftálico	Rhodia	São Paulo	75.000	4.000	—
Tereftalato de dimetila	Pronor	Bahia	60.000	300	6.000
Glicol etilênico	Veja Quadro IV				
Anidrido acético	Veja Quadro II				
Total			301.000	37.000	6.000

## Quadro IX

Polímeros importados pelo Brasil em 1978

Polímero	Importação (Ton./ano)
Poli (estireno-acrilonitrila) (SAN)*	**
Poli (álcool vinílico)	**
Poli (acetais vinílicos)	**
Poli (etileno-acetato de vinil) (EVA)	**
Poli (cloreto de vinila-cloreto de vinilideno)	**
Poliisobutileno	**
Poli (etileno-propileno) (EPR)	**
Politetrafluoretileno (PTFE)	**
Poliamida-610	**
Poliamida-11	**
Policarbonato	**
Policloropreno (CR)	8.000
Borracha butílica (IIR)	15.000
Silicones	**
Borrachas especiais	5.000
Metilcelulose	**
Borracha natural***	49.000
Total:	77.000

\* Produção iniciada no Brasil em 1979

\*\* Informações incompletas

\*\*\* Produção brasileira em 1978: 25.000 toneladas.

## Petróleo de Offshore

### Novo sistema de produção

BRITISH NEWS SERVICE  
LONDRES

A British Petroleum (BP) anunciou que está criando novo sistema de produção de petróleo de *offshore* que tornará possível, pela primeira vez, retirar petróleo de pequenos campos, atualmente considerados como antieconômicos.

Trata-se de o que parece ser de muita importância para a Grã-Bretanha. Isso porque, embora a Grã-Bretanha tenha sido capaz de produzir petróleo a partir de bom número de grandes campos no Mar do Norte, o óleo de *offshore* é muito caro. E há uma

quantidade de pequenos reservatórios que têm de ser fechados e abandonados simplesmente porque a quantidade de petróleo a ser tirada deles não justifica os gastos de exploração.

São os "poços em suspenso", como as companhias os chamam.



Variam de poços marginalmente econômicos, com reservas de cerca de 50 milhões de barris, aos submarginais com talvez tanto quanto um milhão. Dessa forma, muito petróleo é deixado no leito do mar.

O novo projeto que está sendo desenvolvido pela BP poderá mudar tudo isso. É o Single Well Oil Production System (conhecido por suas iniciais SWOPS), que se mostra de extrema engenhosidade. A idéia é a de que, uma vez localizado petróleo através de perfuração de exploração, se estaciona sobre o poço um petroleiro especialmente convertido, com todo o equipamento de produção de petróleo necessário a bordo.

Este petroleiro é posicionado dinamicamente para permanecer estacionário sobre o poço por meio de um sistema de hélices de empuxo controlado por computador. Uma tubulação descida do

navio encaixa automaticamente no cabeçote do poço submarino e entrefecha-se.

Não são requeridos mergulhadores para essa operação. As válvulas são abertas, o petróleo flui pela tubulação até os tanques do petroleiro, e quando o navio estiver cheio, a tubulação é desligada, e o barco segue para o porto onde deixará a carga.

Dando prosseguimento à operação ele pode voltar para o poço, religar o cabeçote usando esse sistema de tubulação especialmente desenvolvido, e o processo é repetido até o poço ficar vazio.

O sistema, como a BP informa, tem enorme potencial, porque pode ser usado para extrair aqueles pequenos bolsões de petróleo que no momento são antieconômicos para exploração por métodos convencionais. Também muito importante é o fato de que

libera o equipamento de perfuração para que ele realize sua tarefa de exploração enquanto o próprio petroleiro toma posição e continua com o trabalho de ensaio de quantidade e de qualidade do petróleo descoberto.

Atualmente, a plataforma de exploração tem de permanecer normalmente no local enquanto são realizados esses ensaios essenciais. Uma outra vantagem é o fato de que o petróleo produzido durante os ensaios pode ser processado e usado, enquanto que o gás separado do petróleo é aproveitado para acionar o sistema ajustável de hélices do petroleiro.

No total, SWOPS parece ser um grande avanço na tecnologia de petróleo de *offshore*, capaz de despertar interesse no mundo inteiro. A BP, que atualmente apronta o sistema, diz esperar ter um protótipo em operação já em 1981.



---

## O carvão do Rio Grande

### Químicos em congresso discutirão características e aplicações

COMUNICADO DA

FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA,  
DE PORTO ALEGRE

O carvão coqueificável é raro e custa caro. Precisamos, por isto, acelerar a descoberta de métodos que permitam o aproveitamento mais nobre do nosso carvão, até por uma questão de sobrevivência e de segurança nacional.

Esta observação é feita pela dra. Joanna Nahuys, engenheira química do Núcleo sobre Combustíveis, Lubrificantes e Betumes da Fundação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

(CIENTEC), onde é responsável pelas pesquisas relacionadas com a petrografia do carvão. Pesquisadora há 25 anos, com especialização na Europa e participação em congressos internacionais, ela integra a Comissão Internacional de Petrografia de Carvão e deverá apresentar no XXI Congresso Brasileiro de Química, que será realizado em Porto Alegre, de 26 a 31 de outubro próximo, um trabalho sobre as aplicações tecnológicas da petrografia.

Ela observa que o carvão brasileiro é um misto; e afirma que, "se descobirmos uma aplicação para o carvão *in natura* com uma percentagem de 50 por cento de cinzas, como é o nosso, teremos obtido um avanço formidável".

"Ainda mais: deveremos utilizar uma tecnologia nacional, para obter a sua gaseificação, que é a grande meta do governo neste momento, em razão dos problemas gerados pela crise energética."

A dra. Joanna Nahuys explica que, sob o ponto de vista da utilização energética, o carvão brasileiro serve bem a estes objetivos. Mas acentua que a fase de apenas queimar carvão está ultrapassada, uma vez que seu fim nobre, como uma alternativa para o petróleo, está na gaseificação. Esclarece que, na verdade, antes mesmo da Segunda Grande Guerra Mundial, alemães, ingleses e americanos já faziam uso de métodos próprios para obter a gaseificação do carvão, mas a matéria-prima empregada era constituída de um carvão com baixo teor de cinzas, que não é o caso do nosso carvão, em geral com mais de 40 por cento de teor de cinzas.

No mundo inteiro, não existe, ainda, uma tecnologia que se apresente economicamente viável para o aproveitamento de um carvão, com tão alto teor de cinzas, para fins mais nobres. Prova disso é que a quase totalidade da matéria-prima utilizada pelas nossas siderúrgicas ainda é adquirida no exterior a custos elevados.

Daí o empenho da Fundação de Ciência e Tecnologia em desenvolver estudos que visam a uma forma de aproveitamento do carvão gaseificável. Estas pesquisas, contudo, demandam tempo e as necessidades do País são imediatas diante da crise energética que aí está.

A dra. Nahuys salienta que, até o presente, a aplicação mais nobre do carvão é a coqueificação. O do Rio Grande do Sul (onde se estimam as reservas em 15 milhões de toneladas, suficientes para abastecer o mercado durante 50 anos) não é coqueificável; e o de Santa Catarina é apenas medianamente coqueificável.

Antes de mais nada, frisa a pesquisadora, o de que o carvão brasileiro precisa é de ter separada a parte inerte da parte carbonosa propriamente dita, tendo em vista o seu aproveitamento mais nobre.

Ela fala com entusiasmo no trabalho que desenvolve no laboratório pioneiro da CIENTEC, montado com o apoio do Conselho Nacional de Pesquisas.

A dra. Nahuys aproveitará sua viagem à Europa, em futuro próximo, e levará consigo uma amostra de linhito descoberta na cidade de Gandarela, Minas Gerais, para analisá-la num laboratório francês, onde por um mês, a convite do governo daquele país, ela permanecerá desenvolvendo pesquisas sobre a petrografia do carvão.

Adianta que a amostra será levada especialmente visando caracterizá-la, pela análise em microscópios fluorescentes, uma vez que o linhito tem grande aproveitamento em centrais elétricas, na fabricação de briquetes e mesmo para extração de gás.

Estenderá sua viagem à Checoslováquia, para participar de um Congresso Internacional sobre Carboníferos, que fixa normas internacionais sobre amostras de carvão descobertas em todo o mundo e, ao mesmo tempo, convidar personalidades do mundo científico daquele país para participar do Congresso de Química, em Porto Alegre.



---

## A luz solar

### Células fotovoltaicas

CORPO TÉCNICO DE

SHELL BRASIL S.A.

A transformação da luz do sol em energia (eletricidade) por meio de células solares fotovoltaicas, já não é mais considerada "inviável", para emprego sob condições terrestres.

Tal sistema, aperfeiçoado pela

primeira vez em centros de pesquisas dos Estados Unidos da América, no início dos anos 50, foi largamente utilizado nas últimas décadas pela indústria aeronáutica.

O princípio tecnológico da con-

versão é considerado "simples". Cada célula consiste de uma aruela pouco espessa, que contém substâncias semicondutoras, o que gera uma pequena corrente elétrica sob o impacto da luz solar.

Reunindo-se grande número dessas células, obtém-se a geração de considerável quantidade de energia. O sistema funciona mesmo sob a luz solar difusa, embora sejam os raios solares diretos os que produzem melhores resultados.

Apesar de os custos serem relativamente altos, os cientistas consideram a idéia até certo ponto "atraente". Lembram, inclusive, que as usinas fotovoltaicas não devem causar problemas ao meio ambiente, porque não produzem efeito poluidor.

Enquanto isso, uma outra alter-

nativa para obtenção da energia solar, através de espelhos orientáveis, de grandes dimensões, chamados de "heliostatos", exigiram uma área desproporcionalmente extensa.

As unidades de produção de energia projetada não contêm partes móveis, razão pela qual sua manutenção é considerada "simples". Uma outra vantagem que apresenta: sua vida útil é por demais prolongada, cerca de 100 anos, com funcionamento bastante seguro, tanto em usinas de grande porte, como nas de pequeno porte.

Interessado no assunto, o Departamento de Energia dos Estados Unidos da América visa reduzir ao mínimo os custos na produção do kilowatt de 500 dólares, por volta de 1986, para 100 a 300 dólares, até o início dos anos 90.

Cientistas americanos afirmam que não há certeza de que estas metas sejam atingidas, mas o desenvolvimento atual das pesquisas de eletricidade, a partir do sol, gerada pelos meios fotovoltaicos parecem altamente válidas. ☆

Fonte: A revista *Petroleum Economist*.

---

## Influência da granulação na gelatinização dos grãos de amido na farinha de mandioca\*

### Simplificação do tratamento da matéria-prima para fabricação de etanol

IRACEMA MARQUES DA SILVA\*\*

QUÍMICA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOQUÍMICA  
ESCOLA DE QUÍMICA UFRJ

#### INTRODUÇÃO

É conhecimento adquirido que o amido só é hidrolisado sob ação catalítica das amilases (sacarificação) depois de extraído do parênquima celulósico onde se formou e de estar solubilizado na

fase aquosa. Quando o amido é extraído por procedimentos térmicos, a gelatinização do grão precede a sua liberação. Depois, por pequena elevação de temperatura, os grãos se rompem e obtém-se o amido solúvel.

Os trabalhos encontrados na literatura sobre a gelatinização do amido de mandioca referem-se aos grãos já isolados por procedimentos mecânicos (1) ou ao cozinhamento do grão do amido no rizoma fresco (2) a altas temperaturas e sob pressão.

O objetivo deste estudo foi ma-

ximizar a gelatinização, extração e solubilização dos grãos de amido do rizoma de *Manihot utilissima*, seco e moído a diferentes granulações. Foram utilizados 200 g por litro, visando obter mostos amiláceos concentrados para posterior fermentação alcoólica.

Mantendo o pH constante (4,5 - 5,0), bem como a concentração de amido, foram determinados as temperaturas e os tempos de gelatinização do grão de amido nas farinhas de diferentes granulações, bem como a eficiência da solubilização.

\* Trabalho auxiliado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Conselho de Pesquisa e Ensino para Graduados (CPEG) da UFRJ.

\*\* Bolsista de Pós-Graduação da CAPES.

## MATERIAL E MÉTODOS

As experiências foram conduzidas com farinha de mandioca comercial. A farinha foi subdividida em três partes, por peneiramento através de peneiras de Tyler: com 28 mesh (Fina); 16 - 28 mesh (Média); e 10 - 16 mesh (Grossa). O teor de amido foi dosado em cada fração e expresso em gramas por quilo de farinha seca: Fina — 793; Média — 767 e Grossa — 651.

Misturando pesos iguais das três frações obtivemos uma mistura, cujo teor de amido foi 719,6 g de amido por quilo de farinha seca.

A temperatura de gelatinização foi determinada no microscópio do tipo Kofler com placa de aquecimento elétrico e luz polarizada seguindo-se a técnica de Schoch e Maywald (3) tendo a suspensão 20 — 30 g de amido seco por litro.

Estas determinações foram executadas no Instituto Nacional de Tecnologia (INT).

As farinhas foram gelatinizadas em presença da preparação comercial de amilase (NOVO). A atividade desta preparação foi medida por método citado no Boletim Técnico da Pfizer (4).

A preparação amilase continha 2,93 g por quilo de amido e atividade de 0,66 g de enzima por litro em pH 4,5 — 5,0 em 225 g de amido por litro.

A temperatura e os tempos de gelatinização das diversas farinhas estão colocadas na Tabela I.

TABELA 1

TEMPO E TEMPERATURA DE GELATINIZAÇÃO

TEMPERATURA °C	GRANULAÇÃO DA FARINHA EM MESH			
	GROSSA	MÉDIA 16-28	FINA 28	MISTURA
INICIAL	54	56	48,3	56
MÉDIA	57	59,5	53,8	60
FINAL	61	63	59,3	64
TEMPO (MIN) PARA 100% DE GELATINIZAÇÃO	15	16	13	15
% DE GELATINIZAÇÃO INICIAL	50	40	30	50

O amido solubilizado foi separado da fibra por centrifugação a 5 000 rpm por 15 minutos. O teor de amido no sobrenadante foi determinado pela concentração de açúcares redutores, após hidrólise prévia do amido. Esta hidrólise prévia consiste no tratamento deste com HCl 2N a 100°C durante 40 minutos. O amido solubilizado foi calculado grama de glicose obtida x 0,9.

O amido insolúvel foi determinado segundo o método A.O.A.C. (5).

Os açúcares redutores e redutores totais no sobrenadante foram determinados pelo método de Somogyi — Nelson (6).

A glicose foi determinada no sobrenadante segundo o método da glicose oxidase (7), sem hidrólise prévia e após haver sido inativada a enzima através de fervura durante 10 minutos.

A determinação dos açúcares redutores combinados foi calculada como sendo a diferença entre os valores totais e os açúcares redutores livres.

Os resultados obtidos estão na Tabela II.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na Tabela I foram obtidos pela média ponderada de 4 determinações por amostra. Foram consideradas as temperaturas inicial média e final de gelatinização. A suspensão contendo 20 — 30 g de amido por litro de água (3) foi pre-

parada a temperatura ambiente (27°C) e a temperatura foi sendo elevada de 2°C cada 30 segundos.

Observando a Tabela I, vê-se que a gelatinização dos grãos se inicia assim que a farinha é suspensa em água, permanecendo estável até atingir uma temperatura crítica, quando pode ser observada rápida modificação dos grânulos de amido. Nesta temperatura se iniciam o intumescimento e a perda de estrutura do grão, prolongando-se por alguns tempos; e dentro de uma faixa de temperatura o intumescimento é irreversível (8) (9) até que todos os grãos estejam gelatinizados.

Neste ponto também pode ser observado que muitos grãos já se libertaram dos grumos das fibras, embora não totalmente, o que só ocorre a temperaturas mais altas (90°C) por 30 minutos.

Como pode ser visto, os valores médios não diferem sensivelmente.

## EFICIÊNCIA DA SOLUBILIZAÇÃO

As experiências foram conduzidas em frascos cônicos de 500 ml contendo 250 ml de suspensão de farinha, nas condições acima estipuladas.

A pasta foi aquecida em banho-maria termostático e agitado por agitador magnético.

A temperatura foi elevada à razão de 1°C a cada 2 minutos até sua respectiva temperatura de gelatinização, permanecendo nesta por 60 minutos. A seguir a temperatura foi elevada até 90°C, sob agitação, permanecendo neste valor mais 10 minutos. A pasta foi, então, aquecida a 100°C por 30 minutos, resfriada, centrifugada, lavando-se exaustivamente o resíduo. Do sobrenadante foram retirados 10 ml para dosagens, estando os resultados na Tabela II.



**USINA  
COLOMBINA**

PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA TODOS OS FINS

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

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

MATRIZ SÃO PAULO:  
Tels.: 268-5222, 268-6056 e 268-7432  
Telex N.º (011) 22788  
Caixa Postal 1469

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

TABELA II

FARINHA	ENSAIOS	PREPARO DA MISTURA							GELATINIZAÇÃO — SOLUBILIZAÇÃO — DEXTRINIZAÇÃO									
		g/l Far	g/l Amid	Glic Calc g/l	H <sub>2</sub> O			α -amilase			AR, ART - SOLUB.			ART RESID g/l	AMIDO		Glic s/hid g/l	Ef %
					pH	ml	pH	g/kg Amid	Ativ g/l	ml	c/hid g/l	S/hid g/l	comb. g/l		ŞOLUB g/l	INSOL g/l		
GROSSA	01	384	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	240	31,5	208,5	58,5	216	52,6	2,4	96
	02	384	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	234	34	200	59	210,6	53,1	2,5	93,6
	03	384	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	234	34	200	61,5	210,6	55,3	2,4	93,6
MÉDIA	01	326	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	230	30,5	199,5	42	207	37,8	2,5	92
	02	326	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	236	31,5	204,5	42	212,4	37,8	2,1	94,4
	03	326	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	230	30,5	199,5	42,4	207	38,2	2,5	92
FINA	01	315	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	230	30	200	22	207	19,8	3,0	92
	02	315	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	234	32	202	22	210,6	19,8	3,1	93,6
	03	315	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	234	32	202	22	210,6	19,6	3,0	93,6
MISTURA	01	347	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	234	34	200	46	210,6	41,4	2,7	93,6
	02	347	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	234	34	200	45	210,6	40,5	2,5	93,6
	03	347	225	250	4,5	250	5,0	2,93	0,66	0,22	230	34	196	46	207	41,4	2,5	92

Como pode ser observado, os valores da eficiência variam de 92 a 96%, sendo o valor 93 a 94% o mais freqüente, independente da granulação.

### CONCLUSÕES

Para farinhas cujas granulações estão entre 10 a 28 mesh o efeito da dimensão dos grânulos não foi significativo, quer para os valores da temperatura e do tempo de gelatinização, quer para a eficiência da solubilização.

Este procedimento simplifica o tratamento da matéria-prima para produção de etanol, eliminando a operação de aquecimento sob pressão. ☆

### AGRADECIMENTO

A autora agradece ao Ministério de Indústria e do Comércio, Instituto Nacional de Tecnologia (INT) — Laboratório de Amido, Dra. Feiga Rebeca Tiomno Rosenthal o uso do equipamento e reconhece a orientação e colaboração da Dra. Hebe Labarthe Martelli e da Professora Norma Oliveira Souza.

### BIBLIOGRAFIA

1. Saddy, Maury e Filho, A, Scigliano — Modelo Cinético para a Liquefação e Sacarificação do Amido de Mandioca a Altas Concentrações, Centro de Tecnologia Promon — CTP, 1977.
2. Morau, M.R.R. e Mano, E.B. — Estudo sobre mandioca, *Arquivo de Fermentação*, 1: 147, 1955.
3. Schoch, T.J. e Maywald, E.C. — Microscopic Examination of Modified Starches — *Anal. Chem.* 28, 382 (1956).

4. Boletim Técnico — 001/78 — Determinação da Potência da alfa-amilase pelo método B.A.U.
5. Starcher — Official Final Action. 8.017 Direct acid Hydrolysis Method — Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, William Horwitz, Editor, pag. 149 (1975).
7. Hans Wrich Bergmeyer and Erich Bernt — Determination With Glucose Oxidase and Peroxidase. *Methods of Enzymatic Analysis* — edited by Hans Wrich Bergmeyer. Vol. — Ill Academic Press, Inc. New York, London (1974).
8. Collison, R. Swelling and Gelation of Starch in Starch and its derivatives. Ed. by Radley, J. A. 1ª Ed., Chapman and Hall Ltd., London (1968).
9. Sullivan, J.W. and Johnson, J.A. — Measurement of Starch gelatinization by enzyme susceptibility, *Cereal Chem.* 41, 73-79 (1964).

## Siderurgia em Minas Gerais

### Açominas

Fundou-se a sociedade Aço Minas Gerais S.A.—Açominas em 1966, estando em fase de construção sua usina em Ouro Branco.

Quando entrar em operação a primeira fase de construção, Açominas terá uma produção de aço bruto da ordem de 2 milhões de toneladas. Espera-se que isso ocorra em 1983.

A coqueria terá 53 fornos e duas baterias. A usina de sinterização será de 292 metros quadrados. O alto forno terá um volume interno de 2 700 metros cúbicos.

A cooperação da Nippon Steel Corp. com a Açominas começou em 1977. ☆

N.R. Ver também os artigos:

Início da Açominas, Terraplenagem para futura siderúrgica de Ouro Branco, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 46, Nº 538, pág. 45-46, fevereiro de 1977.

Usina de Açominas. Equipamento fornecido por empresas européias, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 46, Nº 542, pág. 155, junho de 1977.



Levantamento de altos fornos.

## Fábrica de caprolactona na Europa

Será expandida a produção

Solvay & Cie., de Bruxelas, e Laporte, de Londres, anunciaram há pouco que a única fábrica de caprolactona na Europa, construída pela Interlox Chemicals, Ltd., em Warrington, Reino Unido, será ampliada para atender ao crescimento da procura mundial de caprolactona e das policaprolactonas.

No fim do corrente ano de 1980, a capacidade atual de 5 000 t/ano, plenamente atendida, será quase duplicada, mediante um investimento mínimo.

Posta esta fábrica em operação no fim de 1974, hoje trabalha praticamente na sua capacidade nominal.

Em menos de cinco anos, foi criado um lucro anual de alguns milhões de FB (francos belgás) no domínio dos derivados da caprolactona, ou sejam, poliésteres especiais e intermediários para resinas e plásticos.

As vendas de exportação, particularmente para as nações da Europa continental, constituem mais de 80% do movimento.

Em Warrington, a unidade explora um processo cíclico de modo contínuo, desenvolvido e acabado pela Interlox, o qual utiliza o peróxido de hidrogênio como agente oxidante de base. Por este processo obtém-se uma caprolactona de alta qualidade, sem formação de coproduto.

As policaprolactonas são hoje largamente empregadas nos elastômeros de poliuretanas de alto comportamento, em que sua estabilidade, sua constância de qualidade e sua flexibilidade, mesmo em baixa temperatura, desempenham papel importante.

Além das aplicações concernentes aos campos das poliuretanas, Interlox desenvolve novos mercados para a caprolactona e seus derivados, por exemplo, nas indústrias de tintas, de automóveis e de plásticos em geral. ☆

Produtos

Químicos

# COLOMBINA

ACETONA • ÁCIDO ACÉTICO • ÁCIDO BÓRICO • BÓRAX • ÁCIDO CLORÍDRICO INDUSTRIAL E PURO P.A. • ÁCIDO FOSFÓRICO • ÁCIDO NÍTRICO INDL. E PURO P.A. • ÁCIDO SULFÚRICO • ÁGUA OXIGENADA • AMÔNIA GÁS • AMÔNIA SOLUÇÃO • BICARBONATOS • CARBONATOS • CLORETOS • CLORETO DE CÁLCIO • SODA CÁUSTICA • SULFATOS DE ALUMÍNIO • COBALTO • COBRE • FERRO • MAGNÉSIO • MANGANÊS • SÓDIO E ZINCO TRICLORETIENO E OUTROS SOLVENTES CLORADOS.



DESDE 1929 SERVINDO A INDÚSTRIA

**Usina Colombina S.A.**

TELEX: (011)22788

Av. Torres de Oliveira, n.º 154/178 • SÃO PAULO  
(Trav. Av. Jaguaré, Alt. do n.º 1400) — Cx. Postal, 1469  
Tels.: 268-5222 • 268-5365 • 268-6056 • 268-7432

ADUBOS FOLIARES "COLOMBINA"  
DEFENSIVOS AGRÍCOLAS  
SAIS MINERAIS PARA RAÇÕES

# Grande empresa sueca de aço

## Svenskt Stal

SSAB, denominação abreviada de Svenskt Stal Aktiebolag, é uma corporação sueca estabelecida em 1978 em consequência da fusão de três companhias de aço.

Dá emprego a 17 000 pessoas e tem uma capacidade de produção bruta anual de 4 milhões de toneladas.

A Usina Lulea, uma das três integradas, anteriormente da Norrbottens Järnverk A.B., e que depois

pertenceu a Statsföretag A.B., está situada no Golfo de Bothnia, ao norte, tendo uma capacidade de produção anual de 1,6 milhão de t.

A Usina Oxelösunds pertenceu a Gränges Oxelösunds Järnverk A.B., subsidiária da Gränges A.B., grupo fundado em 1896. Tem uma capacidade de produção anual de 1 milhão de t, localizada à margem do Mar Báltico, ao sul do país.

A Usina Domnarvet, situada ao centro, foi filiada a Stora Kopparbergs Bergslags A.B., a mais antiga empresa sueca, cuja história vem do longínquo século XIII. Capacidade de produção anual: 1 250 000 t.

Com fábricas ao norte, ao centro e ao sul, com antiga tradição e moderna tecnologia, SSAB desempenha na Suécia importante função na indústria e na economia.

Em 1969, SSAB estabeleceu associação com a Nippon Steel Corp., de Tóquio, para a concessão de licenças de fabricação.

Nippon Steel forneceu também engenharia básica para o programa de expansão do laminador a frio na Usina de Domnarvet. ☆

Em 1940, o governo brasileiro constituiu a Comissão Executiva do Plano Siderúrgico Nacional. Como parte do projeto de desenvolver a produção de ferro e aço no Brasil, fundou-se a Companhia Siderúrgica Nacional.

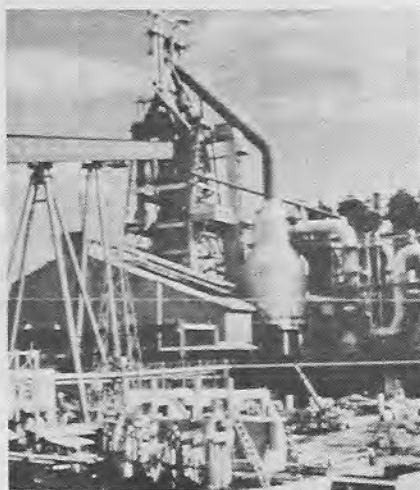
Escolheu-se Volta Redonda, então lugar praticamente desabitado no vale do rio Paraíba, em terras fluminenses, para sede da usina siderúrgica. Hoje Volta é uma cidade plenamente desenvolvida.

Tiveram os trabalhos de construção dos estabelecimentos a cooperação de A. G. McKee e outras firmas americanas. O primeiro alto forno foi aceso em 1946.

Esta era então a primeira fábrica de ferro e aço que operava com o redutor coque a funcionar no Brasil. Em 1959 acendia-se o segundo alto forno e em 1976 o terceiro, com o volume de 3 390 metros cúbicos.

A capacidade passou de 270 000 t de lingotes (principalmente trilhos, chapas e folhas) de 1946 para . . . . 2 500 000 t/ano de aço bruto em 1976.

Em meados de 1979, a empresa estava na metade do seu terceiro programa de expansão; quando se concluir, em 1981, proporcionará a produção de 4 600 000 t/ano de aço,



O terceiro alto forno com o volume de 3 390 metros cúbicos

sobretudo laminado a quente e a frio.

Na quarta fase de expansão, a CSN espera instalar uma segunda usina na região de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, perto de Santa Cruz e da baía de Sepetiba.

## A produção de ferro e aço no Brasil

### Cia. Siderúrgica Nacional



Linha de galvanização contínua

Para a terceira fase de expansão, a Nippon Steel Corporation, do Japão, e um consórcio de firmas brasileiras encarregaram-se de fornecer equipamentos pesados e serviços de consultoria.

E assinaram vários acordos de licenciamento de tecnologia. ☆

Fonte: *Nippon Steel News*, N.º 110, June 1979.



# 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.

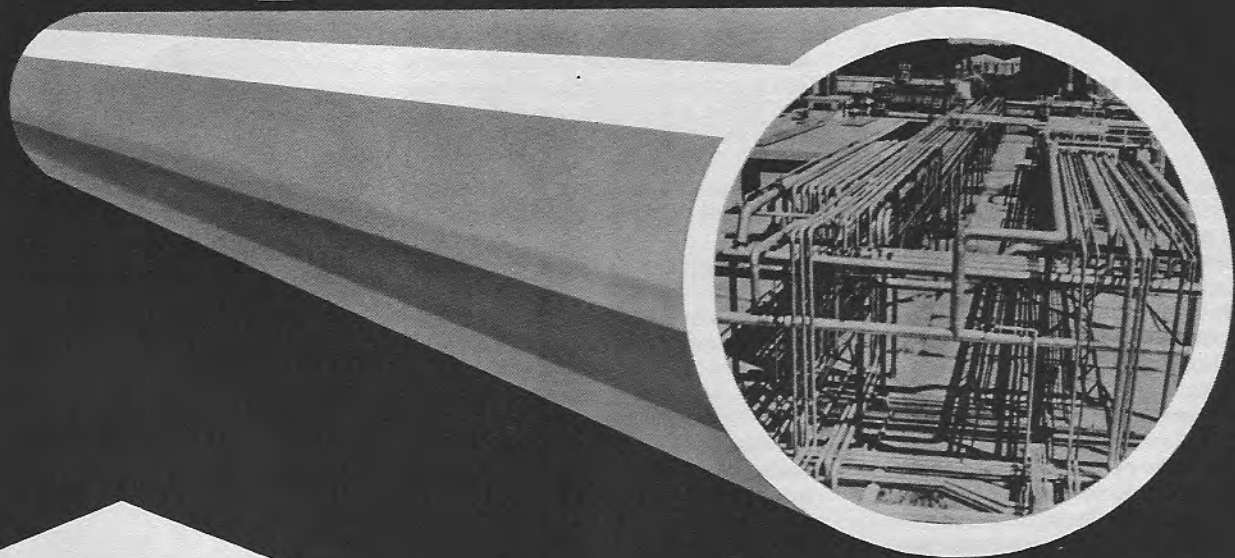
Estas quatro características — a vida atuante há quase meio século, o alto conceito que lhe assegura crédito, a boa qualidade de sua colaboração e da matéria redacional, e um extenso grupo de leitores certos — fazem da revista um órgão por excelência destinado a campanhas de anúncios para abrir as possibilidades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

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

---

---

# OS "indestrutíveis" Speednox



**SPEEDNOX TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL**

Se a corrosão de qualquer tipo é o seu problema, a TEQUISA, está lhe oferecendo SPEEDNOX.

Tubos de Aço Inoxidável produzidos com costura de 1/2 a 24 polegadas.

**SPEEDNOX A SERVIÇO DE TODA INDÚSTRIA**

**TEQUISA** - Técnica Industrial S.A.

Av. N.S. do Sabará, 216 - Santo Amaro - S. Paulo - CEP 04686  
Tels. PBX 548-1333 - 246-1453 - 247-2851 - Telex 1122738 LSCI BR

Reactivos

MERCK

# Sistemas modernos para análisis de aguas

## Aquaquant<sup>®</sup>

Juegos completos de reactivos listos para el uso, a base de comparador y escala cromática con diez matices de color por cada parámetro. Un sistema de análisis que ofrece ventajas decisivas, tanto para los laboratorios especializados como para los usuarios sin conocimientos de química analítica avanzada.

## Aquamerck<sup>®</sup>

Tests de reactivos para analizar aguas potables, de uso industrial, de alimentación de calderas y de natatorios. Con su ayuda se pueden realizar las determinaciones en forma rápida, segura y mediante pocas manipulaciones, en cualquier lugar y sin necesidad de recurrir a elementos de laboratorio.

## Merckoquant<sup>®</sup>

Varillas indicadoras para investigar la presencia de cationes, aniones y compuestos peligrosos o tóxicos en sistemas acuosos o de solventes orgánicos. Su empleo permite la determinación semicuantitativa de los diferentes parámetros en el mismo lugar de la toma de muestras para el análisis.

# 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\$ 1.500,00  
2 anos: Cr\$ 2.500,00

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\$ .....  
nº ..... Banco ..... para pagamento de  
uma assinatura de RQI por ..... ano(s).

Nome: .....

Ramo: .....

Endereço: .....

CEP: ..... Cidade: ..... Estado: .....

Preencha esta  
papeleta  
e envie  
à nossa  
Editora.

BIBLIOTECA  
MUNICÍPIO DE CASIMIRTA  
-RJ-UNIM

