

# VANTAGENS TÉCNICAS E ECONÔMICAS DOS NOVOS MATERIAIS E SITUAÇÃO DOS FORNECEDORES TRADICIONAIS\*

Raul Quijada\*\*

## Introdução

Para compreender a parte conceitual sobre novos materiais e discutir o que entendemos por fornecedores tradicionais na área de produtos poliméricos, devemos definir alguns termos de forma individual, com o objetivo de fazermos uma análise cronológica, econômica e técnica.

Fornecedores de resinas poliméricas tradicionais — *commodities* — são principalmente as empresas que constituem a indústria petroquímica de segunda geração. Os produtos são polímeros derivados de monômeros, como etileno, propeno, estireno, cloreto de vinila, etc., que podem dar origem aos:

- **termoplásticos** - polipropileno, polietileno, PVC, poliestireno, etc.;
- **termofixos** - resinas fenólicas, epoxídicas;
- **fibras sintéticas** - poliamidas, poliésteres, acrílicos, etc.;
- **elastômeros** - borracha SBR, SBS, etc.

O segmento de novos materiais poliméricos — **especialidades** — (principalmente plásticos de engenharia, blendas e compósitos) está tendo lento desenvolvimento no Brasil.

No Quadro 1, são apresentadas as principais características importantes de indústrias de *commodities* e de especialidades.

## Indústria de segunda geração — evolução no País

As primeiras empresas de segunda geração que se estabeleceram no País (nos anos 60-70) foram subsidiárias de empresas estrangeiras motivadas pelo crescimento incipiente dos plásticos no Brasil, para abastecer as indústrias de terceira geração (transformadoras) com plásticos, elastômeros e borrachas em geral.

O desenvolvimento do mercado interno e a conseqüente necessidade de se obterem monômeros em larga escala motivaram a implantação das centrais petroquímicas à base de craqueamento de nafta (a partir da década de 70): Petroquímica União (PQU), COPENE e COPESUL.

---

\* Texto enviado para a Jornada de Estudos FEE/NEI.

\*\* Gerente de P&D da PPH — Companhia Industrial de Polipropileno.

Essa implantação estabeleceu a base para a criação de empresas de segunda geração e pólos petroquímicos. Essas empresas, em sua maioria, usaram processos de fabricação atualizados e semelhantes aos existentes nos demais países produtores de petroquímicos e visaram particularmente ao mercado interno e, em alguns casos específicos, ao mercado externo.

A nova geração de plantas instaladas nestes últimos anos, como a da PPH (Triunfo) e a da BRASPOL (RJ) para polipropileno, a da Poliolefinas e Politen (Camaçari) para polietileno linear de baixa densidade, já tem ou terá processos de fabricação mais flexíveis e com maiores possibilidades de atender a novas necessidades do mercado. Em geral, o mercado externo faz parte da estratégia de colocação de produtos, principalmente considerando que o mercado interno no Brasil hoje é altamente instável.

Entre as primeiras empresas de segunda geração instaladas e as mais recentes, existe uma clara diferença conceitual, que pode ser assim sintetizada: **processo** implica **mercado**; **mercado** implica **processo**.

O Quadro 2 mostra as principais características gerais das empresas de segunda geração.

## Situação atual

A petroquímica brasileira atual passa por uma fase de transição, em que os seguintes fatores devem ser considerados:

- **privatizações**, saída ou diminuição da participação do Estado no setor;
- **abertura da economia brasileira**, tendência de reduções drásticas das proteções alfandegárias às empresas instaladas no Brasil. Com as barreiras alfandegárias, os consumidores brasileiros ficavam restritos às alternativas disponíveis no País. Hoje, com a abertura de mercado, os produtos brasileiros devem competir com os internacionais em preço e qualidade;
- **superoferta de produtos e retração da economia**, esse é um problema de natureza não só nacional, mas mundial, que deverá durar ainda de dois a três anos. As empresas devem buscar meios de desenvolver novos mercados e procurar reduzir ainda mais os custos.

## Perspectivas no Mundo

### Integração vertical

Empresas planejam permanecer no mercado de *commodities*, mas, para serem competitivas, buscam a integração dos negócios, participando desde a produção da matéria-prima básica até o produto manufaturado final.

### Reestruturação industrial

Há concentração em um número limitado de produtos, que podem ser competitivos e com alto valor agregado (especialidades).

### Investimentos em projetos de P&D

Desenvolve-se a linha de produtos adaptados especificamente a situações locais ou regionais e tenta-se fazê-los mais competitivos no mercado externo.

### Formação de alianças internacionais

Companhias de grande tradição petroquímica estão restringindo sua participação em *commodities*, permanecendo só nos produtos que são realmente competitivos.

Outra forma de reestruturação é a formação de alianças internacionais através de *joint-ventures* que possam competir melhor no mercado mundial. O Quadro 3 mostra alguns pontos básicos referentes às novas estratégias mundiais.

## Desafios para o Brasil

À medida que cresce a competição no mercado internacional, observa-se a formação de blocos de nações (CEE, NAFTA, MERCOSUL, etc.), que podem somar vantagens comparativas, assegurando seus próprios mercados e ganhando competitividade no mercado internacional. Assim, o comportamento da indústria nacional não poderá corresponder a uma simples reação de autodefesa. A reação deve ser baseada na reconstrução das instituições, no sentido econômico, social e político, concomitantemente com mudanças estruturais mais profundas no sistema produtivo, tais como preocupação com a qualidade e a produtividade e com investimentos em ciência e tecnologia.

Em mercados abertos, a concorrência, em termos de *commodities*, esbarra necessariamente em problemas de economia de escala. A demanda insuficiente do mercado interno, hoje, no Brasil leva a considerar que o mercado externo deve absorver cerca de 50% da produção. Essa possibilidade, porém, está, no momento, prejudicada, tendo em vista a recessão mundial.

Para o Brasil participar do mercado internacional, devem ser aproveitadas as oportunidades de negócios em segmentos de especialidades que permitam competir através de outros fatores que não preços. Tais fatores são, principalmente, a qualidade dos produtos, a assistência técnica, a logística e a oferta ao cliente de produtos complementares. Os problemas atuais das indústrias brasileiras da área petroquímica que devem ser resolvidos são inumeráveis, destacando-se:

- política de abertura do mercado, difícil abertura de novos projetos e importação de bens de consumo;
- recessão internacional → queda de preços → redução das margens de lucros → inviabilidade de exportações;
- ociosidade das plantas;
- redução de investimentos em pesquisa (empresas nacionais);
- alto custo de transporte, demasiados impostos.

Dentre as medidas que estão sendo adotadas, encontram-se:

- fusão de empresas (enxugamento da infra-estrutura);
- racionalização de mão-de-obra;
- desenvolvimento de produtos mais especializados e de maior valor agregado → **especialidades**;
- implantação de sistema de qualidade;
- busca de novos mercados (novas aplicações);
- linhas flexíveis, produzir produtos *tailor-made*;
- formação de equipes de assistência técnica especializada e com formação multidisciplinar;

- tendência à globalização, permanecerão localizadas no Brasil somente as unidades rentáveis (especialmente as multinacionais);
- integração com outras empresas que já tenham participação acionária (empresas nacionais);
- busca cada vez maior na direção de especialidades, cuja concorrência não se dá por preços, mas, sim, pelos fatores qualidade, assistência técnica, atendimento individualizado (produtos *tailor-made*);
- terceirização;
- investimentos cada vez maiores em laboratórios de aplicação;
- adoção de gestão participativa;
- ampliação da automação e/ou informatização nas fábricas e nos escritórios (multinacionais);
- redução dos custos de produção.

Concluindo, para que as empresas possam continuar a ser competitivas, em termos tanto mundial como nacional, o aspecto tecnológico é ainda um fator decisivo. Vemos, nas grandes empresas dos países desenvolvidos que operam em mercados de alta competitividade tecnológica, estratégias para que elas sejam líderes em tecnologia e em mercado.

O Brasil deve aproveitar as diversas tendências e comportamentos que vêm ocorrendo a nível internacional, tais como:

- formação de consórcios entre empresas para realização de projetos cooperativos de pesquisa. Uso de mecanismos de partilha de pesquisa genérica e de encomenda de pesquisas às universidades;
- criação de acordos e associações internacionais para desenvolvimento de produtos — o maior fluxo encontra-se nas relações entre o Japão e os Estados Unidos, com um número crescente de *joint-ventures* e cooperações em pesquisa;
- relações mais próximas com as universidades, objetivando maior acesso a novos conhecimentos — a estratégia é chegar, o mais rápido possível, aos novos conhecimentos, que podem contribuir para um salto em produtos e processos de uma empresa;
- associações entre grandes e pequenas empresas para pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos — o atual período de mudanças tecnológicas e o ritmo acelerado nas inovações vêm forçando as grandes empresas a adotarem uma administração tecnológica estratégica para poderem participar da liderança do mercado, verificando-se a realização de associações e acordos com as pequenas. Para as novas empresas, são atrativos os acessos a canais de distribuição, ao mercado e ao capital. Para as grandes, a capacitação tecnológica das pequenas empresas e a possibilidade de acompanhar seus avanços tecnológicos são fatores fundamentais, que as impelem a realizar tais associações.

## **Novos materiais poliméricos — especialidades poliméricas**

### **Introdução**

Para se entenderem e diferenciarem esses materiais das *commodities*, é necessário conceituar a expressão "novos materiais poliméricos".

O que são "novos materiais"?

São novos polímeros, ou novas composições moldáveis?

São novas propriedades, ou conjunto de propriedades?

São novos materiais em relação às suas aplicações, mesmo de polímeros já conhecidos?

"Novos" em relação a quê?

São novos em termos mundiais, ou novos no Brasil?

O que é "novo"? A partir de que data se considera "novo"?

Existem algumas definições dos denominados "novos materiais": por exemplo, aqueles que propiciam o crescimento e a modernização das áreas de tecnologia de ponta.

O termo "novos materiais" é empregado também para designar os materiais do novo ciclo de produção. Aqueles que, dadas suas propriedades especiais, deslocaram e já vêm deslocando vários dos atualmente considerados materiais tradicionais.

Alguns materiais que são tidos como novos não passam de materiais tradicionais com aprimoramentos tais que permitem sua permanência no mercado ou abrem novas áreas de aplicações.

## Classificação

Antes de fazermos uma classificação específica desses "novos materiais", é importante salientarmos que o desenvolvimento da indústria de novos polímeros depende de alguns setores de tecnologia intensiva, como é mostrado no Quadro 4.

No Quadro 5, é apresentada uma classificação conceitual de novos materiais poliméricos.

Os plásticos de engenharia são produtos poliméricos, que, pelas excelentes propriedades físicas de resistência à deformação por tração, ação da temperatura e agentes químicos, permitem a sua aplicação em peças mecânicas e materiais tradicionais de engenharia.

Pelos números apresentados a seguir, podemos ter uma idéia da dimensão econômica da penetração no mercado dos plásticos de engenharia no contexto mundial:

- US\$ 5 bilhões de vendas totais em 1990;

- menos de 5% de vendas de plásticos;

- 42% de distribuição nos EUA, 26% na Europa, 27% no Japão e 5% no restante.

A Tabela 1 mostra a demanda dos principais plásticos de engenharia e as perspectivas de seu crescimento a nível mundial, e a Tabela 2 apresenta a situação no Brasil.

Novos plásticos, denominados avançados de engenharia, vêm sendo introduzidos no mercado. No Quadro 6, são apresentados esses materiais.

As principais vantagens dos novos materiais, comparando-os aos materiais convencionais (sejam do tipo polimérico, sejam metais, vidros, cerâmicas, etc.), levam em consideração o melhoramento de propriedades específicas, assim como a adaptação desses materiais a uma ampla faixa de solicitações.

As propriedades mais visadas são:

- mecânicas (resistência à tração, a impacto, dureza, etc.);

- térmicas (condutores térmicos, isolantes, calor específico, etc.);

- elétricas (condutores, isolantes, etc.).

Novos materiais continuam sendo introduzidos, sempre objetivando substituir os materiais tradicionais por outros mais leves, de melhor *performance*, de menor custo, etc. Essas características também podem ser buscadas na modificação das propriedades dos plásticos tradicionais. O Quadro 7 apresenta as características dos plásticos modificados (reforçados ou carregados).

Novos desenvolvimentos em materiais têm conduzido a outras formas de misturas de resinas, transformando-as num novo material. Assim, descobriu-se a possibilidade de suprir as deficiências de uma resina com as propriedades de outra e obter um produto com características superiores em relação a cada uma individualmente, denominando-se esse tipo de material de **blenda polimérica**.

A principal atração pelas blendas poliméricas é a relação custo/benefício. A mistura de resinas já conhecidas requer investimentos significativamente inferiores aos necessários para a pesquisa de novos polímeros e permite substituir materiais caros — muitas vezes superdimensionados para aquela aplicação — por blendas de custos inferiores. Outra vantagem das blendas é a sua processabilidade em equipamentos convencionais, injeção, sopro e outros métodos de transformação.

Outro termo introduzido em novos materiais é o de compostos (compound). Compreendem os grupos de resinas cujas características são modificadas com a incorporação de reforços e cargas (talco, microesferas de vidro, fibras de vidro e de carbono, entre outros) e geralmente se apresentam sob a forma de grânulos.

O Quadro 8 apresenta as dimensões atuais da indústria de blendas plásticas e/ou de compostos plásticos. Mais recentemente foi introduzido outro grupo de novos materiais chamados de compósitos, definidos no Quadro 9.

## Aspectos econômico-sociais dos novos materiais

A introdução dos novos materiais, na procura de alto desempenho e qualidade, está ligada também à necessidade de mudanças profundas na sociedade. A preocupação mundial com o meio ambiente e a qualidade de vida faz parte dos objetivos da pesquisa de novos materiais, através da consideração das conseqüências do uso dos mesmos em larga escala.

São três os principais aspectos envolvidos:

**econômico** - menos material por item acabado

- menor quantidade de matéria-prima processada

- menor consumo de energia

**do meio ambiente** - menos agressão ambiental

- reaproveitamento e reciclagem

- processos "mais limpos" ("não poluentes")

**educacional** - mudanças comportamentais relacionadas à qualidade de vida

- empresas saudáveis *versus* empresas não saudáveis

- aumento do nível de exigências do consumidor.

Quadro 1

Características diversas nos negócios de "commodities"  
e de especialidades poliméricas

"COMMODITIES"	ESPECIALIDADES
- Necessária produção eficiente, com baixos custos	- Constante aprimoramento do produto
- Necessária boa estrutura de mercado	- Dinamismo e sofisticação tecnológica — tecnologia de ponta
- Margem de lucro modesta	- "Marketing" eficiente
	- Assistência técnica ao consumidor
	- Grandes margens de lucros

Quadro 2

Caracterização das empresas de segunda geração

CARACTERÍSTICAS GERAIS
- Intensivas em capital
- Modernas e com administração profissional
- Empregadoras de mão-de-obra altamente qualificada
- Consumidoras de equipamentos e processos sofisticados
- Possuidoras de tecnologia especializada
- Exigentes em controle de qualidade
- Detentoras de preços internos controlados pelo Conselho Interministerial de Preços (CIP)
- Exportadoras para países que são carentes em capital ou em mão-de-obra especializada
- Implementadoras de projetos de expansão de longa maturação e dependentes de controle governamental
- Face à variabilidade do mercado interno, relutantes na firmação de contratos de longo prazo para exportação

## Quadro 3

Visão estratégica do binômio diversificação e verticalização

---

**CARACTERÍSTICAS**

---

- Otimização de recursos investidos em pesquisa e desenvolvimento
  - Economias significativas através do sistema de "produções coligadas"
  - Melhor utilização dos investimentos em unidades de "multipropósito"
  - Economia em escala "versus" especializada
  - Significativos esforços em Technical Marketing Services (tendências do mercado, novas aplicações, novas tecnologias de transformação, necessidades ecológicas)
  - Necessidade de substituição e rejuvenescimento do "portfolio" de produtos
- 

## Quadro 4

Atuação dos novos materiais à base de polímeros

---

**PRINCIPAIS SETORES**

---

- Transportes - principalmente o setor automobilístico, objetivando:
    - segurança
    - economia de combustível
    - economia de custo no mercado
    - sofisticação
  - Indústria aeroespacial e bélica
  - Indústria eletrônica e de eletrodomésticos (polímeros condutores)
  - Indústria da informática (computadores)
  - Indústria biomédica (artefatos médicos)
  - Indústria de telecomunicações
  - Indústria química e petroquímica (membranas para separação de gases, água de mar, etc.)
  - Indústria do petróleo: aditivos para fluidos, flutuadores, linhas rígidas e flexíveis, cascos de submersíveis, etc.
-

Quadro 5

## Novos materiais — especialidades poliméricas

TIPOS	MATERIAIS
Plásticos de engenharia	Poliâmidas, policarbonatos, poliacetais, polióxidos, fenileno, etc.
Plásticos avançados de engenharia	Poliâmidas, polieterimidas, polímeros à base de cristais e líquidos, novas poliolefinas com poli-4-metilpenteno-1, pead-aapm
Compostos (blendas)	PC/ABS, PPO/RS, PPO/náilon, ABS/náilon, PP/náilon, PP/EPDM, etc.
Plásticos modificados	Reforçados e carregados
Elastômeros especiais	Borrachas termoplásticas, PBLH, poliuretanas especiais, elastômeros olefínicos, termoplásticos, borrachas fluoradas e sulfonadas
Fibras especiais	KEVLAR, carbono, FEAD-AAPM
Compósitos avançados	À base de fibras contínuas de vidro ou de carbono, em geral distribuídas tridimensionalmente e revestidas por resinas termofixas ou termoplásticas

Quadro 6

## Plásticos avançados de engenharia

PRODUTOS	FABRICANTES	CARACTERÍSTICAS	DEMANDA DOS EUA EM 1985		APLICAÇÕES
			Quantidade (t)	Crescimento Anual (%)	
Poliarilato (APE)	Unitika/Japão	Resistência ao impacto Propriedades elétricas Clareza Ótica Resistência química Resistência ao "CREEP" Resistência à chama	100	-	Indústria elétrica e/ou eletrônica Indústria automobilística Equipamentos de segurança Componentes médicos
Poli(eter-eter-cetona) (PEEK)	ICI/USA	Resistência à temperatura Resistência à tração Resistência química Resistência à radiação Transparência	50	5,88	Revestimentos de fios e cabos
Polieterimida (PI) Poliamidaimida	GE	Resistência à temperatura Transparência Propriedades elétricas Resistência à tração Dureza	450	3,20	Peças que exijam alta resistência à temperatura
Polissulfeto de fenileno (PPS)	Phillips	Polímero cristalino Estável à alta temperatura	5 000	11,00	Indústria eletrônica Máquinas industriais Indústria automobilística
Polisulfonas (PSU)	Union Carbide	Resistência à temperatura Transparência Estabilidade hidrolítica Propriedades mecânicas e elétricas Resistência ao "CREEP" Estabilidade dimensional	600	-	Indústria elétrica e/ou eletrônica Componentes médicos Peças de implantes

Quadro 7

Características dos plásticos modificados

DISCRIMINAÇÃO	PLÁSTICOS REFORÇADOS	PLÁSTICOS CARREGADOS
Definição	Existe ligação química entre o polímero e o agente modificador	Obtidos pela simples mistura entre um polímero e um agente modificador
Agentes reforçantes mais utilizados	Fibras de vidro Fibras de carbono Fibras de cerâmica Fibras orgânicas (aramida)	
Cargas e aditivos		Microesfera de vidro Talco Carbonato de cálcio Agentes antichama Mica Dolomita Sulfato de Bário Grafite
Principais características do produto final	Melhor resistência à tração Melhor módulo de elasticidade	Melhor estabilidade dimensional Melhor absorção de água Melhores características térmicas Menor custo

Quadro 8

Crescimento do mercado de compostos e/ou de blendas poliméricas

MOTIVOS	COMPOSTOS E/OU BLENDAS	MARCAS	FABRICANTES
- Altos custos de pesquisa para os fornecedores de resinas	PC/ABS PBT/elastômetro PET/elastômetro	BAYBLEND PROLOY/CYCOLOY VALOX	Mobay Borg Warner GE
- Longos períodos de desenvolvimento	PC/PET ou PET/elastômetro PC/TPU	ARLOY RYNITE XENOY	Arco Du Pont GE
- Desaceleração na produção de novos polímeros	ACETAL/EPDM Náilon/ABS Náilon/PPO	TEXIN ST DELRIN	Mobay Du Pont
- Incertezas do mercado	PPO/PS PVC/ABS Náilon/PEAD	ELLMID NORYL GTX NORYL	Borg Warner GE GE
- Novas aplicações para as resinas de engenharia, havendo necessidade de misturar materiais para mercados específicos	PP/EPDM	LUSTRAN SELAR RB CONC.	MONSANTO Du Pont PPH
- Perspectivas de um mercado de 320.000t em 1995 (140.000t em 1987)			
- Principais produtos no mercado			

Quadro 9

## Características dos compósitos

CONSTITUIÇÃO	MATRIZ	AGENTES DE REFORÇO	EXEMPLOS
Material metálico	Erial polimérico	Fibras contínuas	Fiberglass Matrix - poliéster
	Material cerâmico	Fibras curtas	Agente de reforço - fibra de vidro
		Blocos	Aplicação - indústria naval e aeronáutica
		"Whiskers"	
		Concreto armado	Matrix - cerâmica (cimento)
			Agente de reforço - vergalhões metálicos (aço)
			Aplicação - indústria da construção civil

Tabela 1

Demanda total dos plásticos de engenharia e sua previsão de crescimento no Mundo — 1985

PRODUTOS	DEMANDA TOTAL DE 1985 (t)	PREVISÃO DE CRESCIMENTO PARA O PERÍODO 1985-95 (% a.a.)
Náilon 6.6 .....	227 000	5
Náilon 6 .....	224 000	4
Poliacetal — POM .....	190 000	4
Polióxido de fenileno (PPO modificado) .....	170 000	6
Policarbonato .....	300 000	6
Polibutileno tereftalato .....	107 000	6
Poliétileno terstalato .....	22 000	14

FONTE: Datamark.

Tabela 2

Capacidade de produção, produção, exportação e importação  
dos plásticos de engenharia no Brasil— 1990-91

a) 1990

(t)

PRODUTOS	CAPACIDADE	PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO
PA 11	-	-	-	1 036,0
PA 6	11 700,0	4 066,0	225,0	-
PA 6.6	17 000,0	10 500,0	1 700,0	-
PBT	2 000,0	720,0	25,0	505,0
PC	7 500,0	4 100,0	2 405,0	1 363,0
PET	10 200,0	5 000,0	3 100,0	3 300,0
POM	-	-	-	3 215,0
PPO	-	-	-	828,0
PPS	-	-	-	1 234,0
PSU	-	-	-	1 234,0
PTFE	-	-	-	685,0
PVB	-	-	-	85,0
ABS	33 500,0	29 000,0	4 000,0	400,0
SAN	5 000,0	2 600,0	-	25,0

b) 1991

(t)

PRODUTOS	CAPACIDADE	PRODUÇÃO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO
PA 11	11 700,0	4 980,0	-	20,0
PA 6	17 000,0	10 950,0	230,0	-
PA 6.6	2 000,0	790,0	1 500,0	-
PBT	7 500,0	4 700,0	-	410,0
PC	10 200,0	5 000,0	2 300,0	1 500,0
PET	-	-	3 100,0	3 300,0
POM	-	-	-	3 100,0
PPO	-	-	-	452,0
PPS	-	-	-	347,0
PSU	-	-	-	-
PTFE	-	-	-	1 349,0
PVB	-	-	-	30,0
ABS	33 500,0	28 000,0	2 800,0	300,0
SAN	5 000,0	2 500,0	-	25,0

FONTE: Datamark.

Tabela 3

Produção, importação, exportação e consumo aparente de termoplásticos, elastômeros e básicos no Brasil — 1990-91

## a) termoplásticos

(1 000t)

PRODUTOS	1990					1991				
	Produção	Importação	Exportação	Vendas Internas	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Vendas Internas	Consumo Aparente
PEAD	319	7	85	228	241	341	5	81	248	265
PEBO	614	6	245	450	475	591	6	128	472	469
PP	298	5	63	228	240	361	4	61	287	304
PVC	495	14	195	303	314	499	60	168	337	391
PS	154	1	16	130	139	164	2	26	127	140
TOTAL	1 909	33	508	1 339	149	1 956	77	464	1 471	1 569

## b) elastômeros

(1 000t)

PRODUTOS	1990				1991			
	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente
SBR	171	4	18	157	175	3	27	151
PB	52	3	2	53	49	3	2	50
SSBR	10	0	0	10	-	-	-	-
NBR	7	0	1	6	-	-	-	-
TOTAL	240	7	21	226	24	6	29	201

## c) básicos

(1 000t)

PRODUTOS	1990				1991			
	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente
Eteno	1 500	3	34	1 469	1 452	30	5	1 477
Propeno	814	0	110	704	780	6	28	758
Butadieno	205	17	28	194	186	8	13	181
Benzeno	586	0	64	522	556	0	119	437
O-Xileno	83	0	21	62	82	2	7	77
P-Xileno	86	3	2	87	70	17	4	83
TOTAL	3 274	23	259	3 038	3 126	63	176	3 013

FONTE: Datamark.

Tabela 4

Produção, importação, exportação e consumo aparente dos termoplásticos e sua variação percentual no Brasil—1989-90

PRODUTOS	1989 (1 000t)				1990 (1 000t)				Δ% 1990/1989			
	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente
PEAD	269	10	58	221	319	6	85	240	19	-40	47	9
PEBO	600	5	131	474	614	5	145	474	2	-	11	-
PP	290	7	70	227	2 298	5	63	240	3	-29	-10	6
PVC	554	9	110	453	495	10	195	310	-11	11	77	-32
PS	178	1	31	148	154	1	16	139	-13	-	-48	-14
Subtotal	1 891	32	400	1 523	1 880	27	504	1 403	-1	-16	26	-8
ABS	38	0	7	31	29	0	4	25	-24	-	-43	-19
TOTAL	1 929	32	407	1 554	1 909	27	508	2 428	-1	-16	25	-8

FONTE: Datamark.

Tabela 5

Produção, importação, exportação e consumo aparente de elastômeros sintéticos e sua variação percentual no Brasil—1989-90

PRODUTOS	1989 (1 000t)				1990 (1 000t)				Δ% 1990/1989			
	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente
SBR	161	3	8	156	171	4	18	157	6	33	125	1
SSBR	12	0	0	12	10	0	0	10	-17	-	-	-17
PB	54	3	1	56	52	3	2	53	-4	-	100	-5
NBR	7	0	1	6	7	0	1	6	-	-	-	-
TOTAL	234	6	10	230	240	7	21	226	3	17	110	-2

FONTE: Datamark.

Tabela 6

Produção, importação, exportação e consumo aparente de fibras sintéticas e sua variação percentual no Brasil—1989-90

PRODUTOS	1989 (1 000t)				1990 (1 000t)				Δ% 1990/1989			
	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente
Náilon	59	5	0	64	71	2	1	72	-17	150	-	-11
Poliéster	115	5	8	112	145	1	21	125	-21	400	-62	-10
Acrílicos	27	3	0	30	30	1	1	30	-10	200	-	-
TOTAL	201	13	8	206	246	4	23	227	-18	225	-65	-9

FONTE: Datamark.

Tabela 7

Produção, importação, exportação e consumo aparente de básicos  
e sua variação percentual no Brasil— 1989-90

PRODUTOS	1989 (1 000t)				1990 (1 000t)				Δ% 1990/1989			
	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente
Eteno	1 485	0	53	1 432	1 500	3	34	1 469	1	-	-36	3
Propeno	826	0	109	717	814	0	110	704	-1	-	1	-2
Butadieno	195	2	224	173	205	17	28	194	5	750	17	12
Benzeno	587	0	49	538	586	0	64	5 222	-	-	31	-3
O-Xileno	97	0	32	65	83	0	21	62	-14	-	-34	-5
P-Xileno	119	7	4	122	86	3	2	87	-28	-57	-50	-29

FONTE: Datamark.

## Bibliografia

- CHEMICAL ENGINEERING (1990/1992). New York: McGraw-Hill.
- MODERN PLASTICS (1990/1992). New York: McGraw-Hill.
- PLASTICOS EM REVISTAS (1990/1992). São Paulo.
- PLASTICS TECHNOLOGY (1988). 1000 new materials. New York.
- PLASTICS TECHNOLOGY (1990/1992). New York.
- QUIJADA, R. (1988). Desenvolvimento de novos materiais na Petrobrás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 28., Porto Alegre. (Painel de novos materiais)
- QUIJADA, R. et al. (1987). Desenvolvimento de polietileno de altíssimo peso molecular. BR. n.8707098.
- SILVA FILHO, A. P. da (1988). Polímeros especiais para alta tecnologia. (Conferência plenária no I ENOMAT).
- SOUNDER, C. (1992). Perspectiva de expansão de negócios das empresas petroquímicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PETROQUÍMICA, 5., Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Chem System.
- SPITZ, Peter H. (1992). International experiences and trends in the application of business strategy to petrochemical industry development. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PETROQUÍMICA, 5., Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Chem System.