

**AO1/GESET4**

**RESINA *PET* PARA RECIPIENTES**

**Equipe Responsável:**

**Ricardo Sá Peixoto Montenegro - Gerente**

**Dulce Corrêa Monteiro Filha - Economista**

**Simon Shi Koo Pan - Engenheiro**

**Márcia Cristiane Martins Ribeiro - Estagiária**

**Katia Maria Vianna Duarte de Oliveira - Secretária**

## **1. INTRODUÇÃO**

O polietileno tereftalato é o mais importante membro da família dos poliésteres, grupo de polímeros descoberto na década de 1930 por W.H. Carothers, da Du Pont e que há mais de 40 anos vem sendo utilizado em variados setores de atividade, desde fibras têxteis a recipientes para bebidas carbonatadas, passando por filmes para fotografia e embalagens e componentes de automóveis. Em geral, o polietileno tereftalato é conhecido como poliéster, e no segmento de embalagens, como PET.

No final da década de 70, o uso do polietileno tereftalato apresentou notável crescimento devido principalmente a sua utilização na produção de garrafas para refrigerantes. As primeiras garrafas de PET foram fabricadas nos EUA em 1977.

Atualmente, há grande expectativa de crescimento de utilização da resina PET devido a um maior grau de penetração em mercados supridos hoje por produtos substitutos. A expectativa de crescimento do consumo mundial de resina PET é acima de 10% a.a. até 2004.

No Brasil, até o momento, a resina PET para embalagens tem sido utilizada principalmente no envase de bebidas carbonatadas, sendo que os mercados de óleo comestível e água mineral estão sendo desenvolvidos. Outros mercados como os de pesticida agrícola, cosmético e farmacêutico, suco, alimentício, aguardente e bebida isotônica, apresentam potencial para desenvolvimento.

A expectativa de crescimento do grau de penetração de resina PET, em novos mercados no Brasil, aparece no quadro a seguir:

TABELA 1

Crescimento Esperado de Penetração da Resina PET nos seus Diversos Mercados

ITEM		GRAU DE PENETRAÇÃO NO MERCADO- 1995	GRAU ESPERADO DE PENETRAÇÃO NO MERCADO - 2000
Principal Mercado	. Bebida Carbonatada	41%	60%
Mercados em Desenvolvimento	. Óleo Comestível	9%	60%
	. Água Mineral	1%	15%
Mercados Possíveis (*)	. Pesticida Agrícola	-	-
	. Cosmético e Farmacêutico	-	-
	. Suco	-	-
	. Alimentício	-	-
	. Aguardente	-	-
	. Bebida Isotônica	-	-

Fonte: BNDES

OBS: (\*) Mercados que do ponto de vista técnico poderiam utilizar resina PET, mas que ainda não a usam. Não estão disponíveis dados de mercado quanto à possibilidade comercial de utilização de resina PET na embalagem desses produtos.

## **2. POLIETILENO TEREFALATO**

O polietileno tereftalato pode ser obtido em vários "grades" ou tipos diferentes, apropriados às exigências particulares de cada aplicação a qual se destina (ver esquema 1). A principal diferença entre os tipos de polietileno tereftalato reside no peso molecular ou grau de polimerização que dá origem a diferentes propriedades dos materiais resultantes. Quanto maior o peso molecular, maior a resistência mecânica, química e térmica do polietileno tereftalato. O peso molecular do polietileno tereftalato, por outro lado, é medido e expresso indiretamente, através dos valores de viscosidade intrínseca (VI), em uma relação de proporcionalidade direta. Quanto maior a VI, maior o peso molecular da resina.

Os vários tipos de polietileno tereftalato podem ser classificados em dois grandes grupos principais:

- polietileno tereftalato de baixa VI ( inferior a 0,7), usado para produção de fibras e filmes;

- polietileno tereftalato de alta VI ( acima de 0,7), utilizado para produção de chapas, embalagens sopradas ( frascos, garrafas ) e plásticos de engenharia.

As propriedades do polietileno tereftalato, requeridas para cada tipo de aplicação, variam para cada tipo de uso podendo-se destacar as seguintes: inflamabilidade, transparência e propriedades de

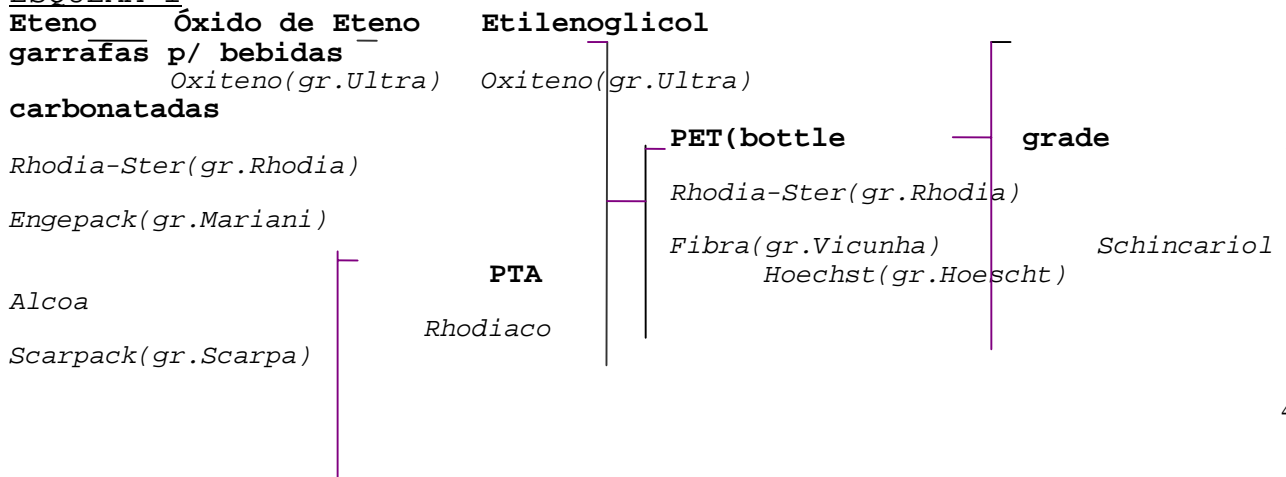
barreira.

As propriedades do polietileno tereftalato podem ser modificadas através da manipulação dos seguintes fatores :

- adição de cargas, aditivos;
- métodos de transformação - orientação uni ou biaxial, injeção; e
- tratamento térmico.

O esquema 1 abaixo permite ver a cadeia química para a produção de polietileno tereftalato, com suas duas rotas alternativas através do DMT (Dimetil Tereftalato) e do PTA (Ácido Tereftálico Purificado), especificando as empresas produtoras e consumidoras no Brasil. Cabe destacar a participação do grupo Rhodia na fabricação de todos os produtos da cadeia química para a fabricação de polietileno tereftalato, à exceção do P-Xileno. A presença em todos os elos da cadeia química é uma estratégia visível de muitas empresas que atuam no mercado mundial. Seguindo esta mesma estratégia, o Grupo Mariani (Nitrocarbano) associado à OPP Petroquímica (Grupo Odebrecht) está constituindo uma nova empresa (sendo 51% da Nitrocarbano e 49% da OPP), para a qual serão transferidos os ativos referentes à atual produção de DMT na Nitrocarbano. Esta nova empresa assume os projetos de expansão de produção de DMT e de implantação de uma fábrica de resina PET. O Grupo Mariani participa assim na fabricação de todos os estágios da cadeia de resina PET, uma vez que participa da Copene (que produz o P-Xileno), fabrica o DMT (na Nitrocarbano/nova empresa), vai passar a produzir a resina PET (na nova empresa) e participa da fabricação de garrafas PET (através da Engepack).

ESQUEMA 1



	<b>P-Xileno</b>	( <i>gr.Rhodia+Amoco</i> )	<b>fibra poliéster</b>
	<i>Petropar</i> ( <i>gr.Ming Ling</i> )		
	<i>Copene</i>	x —	<i>Rhodia-Ster</i> ( <i>gr.Rhodia</i> )
<b>frascos p/óleo</b>			<i>Fairway</i> ( <i>gr.Rhodia/Hoescht</i> )
<b>comestível</b>	—	<b>DMT</b>	<i>Polyenka</i> ( <i>Akzo</i> )
<i>Rhodia-Ster</i> ( <i>gr.Rhodia</i> )		<i>Nitrocarbano</i>	<i>Fibra</i> ( <i>gr.Vicunha</i> )
<i>Engepack</i> ( <i>gr.Mariani</i> )		( <i>gr.Mariani</i> )	—
<b>de água</b>			<b>garrafas mineral</b>

### 2.1.Tecnologia

Embora a tecnologia para a produção de polietileno tereftalato esteja relativamente madura, os melhoramentos continuam. Uma variedade de catalisadores tem sido usada nas etapas do processo de esterificação e condensação na fase líquida. Novas composições de catalisadores têm sido desenvolvidas num esforço de melhorar a eficiência do processo, e diminuir os resíduos de catalisadores no produto polietileno tereftalato.

Recentemente, foram anunciadas modificações no processo grau garrafa para reduzir o consumo de energia de 1,5 a 3% e reduzir os custos de produção de 2 a 3%. Fundamentalmente, não estão previstos novos processos, apenas estão sendo esperados ganhos graduais de eficiência energética.

Mas, deverão ocorrer acréscimos significativos na capacidade incremental em algumas plantas existentes. Estima-se que as novas plantas devam ter de 82 mil a 91 mil toneladas métricas por ano no ano 2000 e, deverão requerer menor capital. As plantas da fase líquida deverão ter uma flexibilidade crescente na seleção de matérias-primas e nas especificações do produto.

Quanto aos contratos de tecnologia assinados por empresas produtoras de resina PET, que possuem fábricas no Brasil, cabe explicitar que a Rhodia-Ster mantém contratos de transferência de tecnologia com a ICI do Reino Unido, a norte-americana Continental PET e a anglo-francesa Carnaud Metalbox, todas na área de produção de PET.

A Fibra Nordeste (do Grupo Vicunha) foi criada a partir da aquisição da planta industrial da ICI Bahia S.A. pela Fibra SA e, não possui

contratos de transferência de tecnologia e correlatos.

A Hoechst tem tecnologia própria.

A Nitrocarbono, para a fabricação do PET, deverá utilizar o "know-how" da Du Pont (para polimerização contínua) e da Sinco ( para policondensação em estado sólido), empresas que se caracterizam não só como detentoras de tecnologia, mas como produtoras da resina. A compra dessa tecnologia foi contratada com a Chemtex Engeneering of India Ltd., firma licenciada pelas referidas empresas.

## 2.2.Reciclagem

Os estudos sobre lixo domiciliar no Brasil mostram que os plásticos (em geral termoplásticos, i.e, polietileno, PET, polipropileno, poliestireno e PVC) ocupam uma média de 6% dos resíduos sólidos urbanos. Em geral, é composto de frascos, filmes e embalagens termoformatadas ou expandidas. Aproximadamente 14% volta ao mercado através de indústrias que se dedicam à reciclagem de plásticos.

TABELA 2  
Composição do Lixo

( % )

MATERIAL	BRASIL	ESTADOS UNIDOS	EUROPA
Matéria Orgânica	52	27	
Papel /	28	41	30
Papelão			25
Plásticos	6	7	7
Vidro	3	8	10
Metal	5	9	8
Outros	6	8	20

Fonte: Cervine, Bruno -Status e Perspectivas de reciclagem energética-PMSP, APME

O plástico não reciclado vai para os aterros ou lixões não oferecendo qualquer risco à natureza, pois o plástico é estável, permanecendo inalterado. Os dados disponíveis indicam também que o problema quantitativo de materiais plásticos em nosso País, não tomou a proporção observada em outros países:

TABELA 3  
Taxa de Geração de Lixo Plástico por Habitante

País/Região	Kg/Hab
Estados Unidos	69,70
Europa	38,10
Japão	54,00
Brasil	9,78

Fonte: Cervine, Bruno - Status e Perspectivas de reciclagem energética-PMSP, APME

Em termos econômicos contudo, não se justifica o desperdício. Todo material plástico pode ser reciclável por meios mecânicos, químicos e de incineração com geração de energia. O maior problema é a coleta, pois o rendimento do caminhão coletor é baixo e encarece a operação. Em outros países, principalmente na Alemanha, têm-se incentivado a coleta seletiva, isto é, a separação nas casas de dois tipos de lixo: o seco e o úmido. Outro sistema é a coleta através de recipientes instalados em supermercados, entidades de caridade, escolas, etc, ou mesmo nos chamados PEV (Postos de Entrega Voluntária).

A reciclagem de materiais plásticos é realizada principalmente de sobras industriais, e apenas em pequena proporção é retirado do lixo, devido ao custo do sistema de despoluição. O material rígido é picado em no máximo 5 mm, e o flexível é esgarçado e densificado. A seguir, rígidos e flexíveis são misturados na proporção desejada e processados num cilindro rosca. Por atrito, a massa atinge alta temperatura e se funde indo em seguida para a injeção dos produtos (pellets, ripas, etc). O PET reciclado é frequentemente utilizado em tapetes e em enchimentos.

A maioria dos métodos de seleção de plásticos para reciclagem se baseia numa padronização com símbolos. Este símbolo é composto de três setas que formam um triângulo equilátero, tendo um número na parte interna. O PET é o número 1. A reciclagem de embalagens PET alcançou, em outros países, taxas de 30% da produção doméstica de resinas PET grau garrafa. O PET reciclado atingiu 28% na Europa em 1994, de 18 mil t a 23 mil t, de acordo com o "PET Container Recycling Europe". No Japão, a reciclagem de garrafas de PET começou recentemente.

No Brasil, a reciclagem representa 15% da produção de resina PET

grau garrafa.

O PET reciclado não volta para a fabricação de recipientes para alimentos, apenas uma pequena percentagem no "Half-PET". Recentemente, contudo, têm surgido novas tecnologias cuja utilização já foi aprovada pelo "US Food & Drug Administration" (FDA), que possibilitam a re-utilização de PET reciclado em forma de filmes nas paredes externas dos recipientes de PET, de modo a não entrar em contato com o alimento. Estas tecnologias são o "Supercycle" da Johnson Control e o "EcoClear" da Wellman. Outros fabricantes estão com pedidos de aprovação no FDA para a utilização de PET reciclado em recipientes para alimentos.

### 2.3. Produtos Substitutos/ "Blends" ou Copolímeros

A resina PET apresenta vantagens com relação à transparência, capacidade de retenção de gás e alta resistência à quebra, se comparado a outros plásticos, conforme quadro a seguir. Além disso é leve, pesando aproximadamente 1/20 do peso do vidro.

TABELA 4

Comparação de Resinas para Embalagem

Resina	Processo	Transparência	Densidade	Resistência	Capacidade de Retenção de Gás (*)
PET	SBM	excelente	1,36	excelente	excelente
	EBM, IBM	excelente	1,33	boa	boa
PETG	EBM	excelente	1,27	fraca	boa
PP	EBM, IBM, SBM	má	0,91	boa	razoável
PEBD	EBM, IBM	má	0,92	boa	má
PEAD	EBM, IBM	má	0,96	boa	má
PVC	EBM	boa	1,35	boa	boa

Fonte: *Engepack*



Obs.: SBM - sopro com estiramento; EBM - sopro com extrusão; IBM - sopro com injeção; PET - polietileno tereftalato;

PET G-polietileno tereftalato que é produzido pela Eastman Chemical substituindo parte do etilenoglicol pelo ciclohexanodimetanol;

PP-polipropileno; PEBD - polietileno de baixa densidade; PEAD - polietileno de alta densidade e PVC - cloreto de polivinila.

(\*) CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>.

Cabe mencionar uma nova resina de poliéster análoga ao PET que está sendo desenvolvida - o polietileno naftalato (PEN). Ao invés do ácido tereftálico usado no PET, o PEN é fabricado a partir do naftalato dicarboxilato (NDC). Espera-se que venha a competir com o vidro e o policarbonato em garrafas e jarras, que requeiram resistência ou barreira ao calor superior à performance atingida pelo PET. O PEN oferece uma barreira cinco vezes maior ao oxigênio e quatro vezes à umidade, com uma resistência mecânica 50% maior. A barreira ao dióxido de carbono foi melhorada, o que é um fator muito importante para as garrafas de cerveja. O PEN tem ainda maior resistência térmica que o PET (cerca de 212<sup>o</sup> F versus 160<sup>o</sup> F).

Há dois produtores no mundo: Mitsubishi Chemical, no Japão, e Amoco Chemical Company, em Chicago (EUA). No ano passado, a Shell passou a produzir o PEN. A Shell e a Amoco fizeram uma petição ao FDA para "food contact clearance" com referência ao PEN (homopolímero, copolímero e "blends" com PET). Fizeram essa mesma petição a Hoechst Celanese Corporation e a ICI Americas. O "blend" ou o copolímero do PET com PEN tem sido apontado como solução para viabilizar a utilização do PEN no envase de cervejas, o que deve levar a uma redução de custos.

## 2.4. Capacidade de Produção de PET para Recipientes

### 2.4.1 Mercado Mundial

A capacidade instalada das principais empresas produtoras de PET deve crescer 32%, em termos reais, de 1996 ao ano 2000, passando de

2.683 mil para 3.538 mil t/ano.

TABELA 5

Capacidade de Produção de PET(''bottle grade''), em 1994 e Expansões Previstas

(1000t)							
Empresa	Local	Capacidade	Acréscimo previsto	Ano de implantação	1994 -Total por empresa	Previsão para 1996	Previsão para 2000
Eastman	Kingsport, TN, USA	160	+90	1995-97			
	Columbia, SC, USA	410	+120	1998			
	Toronto, Canadá	45					
	San Roque, Espanha		+120	início 1997			
	Workington, UK	110					
	Zarate, Argentina		+130	abril 1998			
	<u>TOTAL da Eastman</u>				725	910	1.185
Hoechst	Spartanburg, NC, USA	230	+225	1996			
			+160	1997/98			
	Crerr, NC, USA	25					
	Gersthofen, Alemanha	35					
	Offenbach	35					
	Portalegre, Portugal	6					
	<u>TOTAL da Hoechst</u>				331	556	716
Shell	Scunthorp, UK	30					
	Point Pleasant, WV, USA (assoc. c/Goodyear)	280	+45	1995			
			+90	1996			
	<u>TOTAL da Shell</u>				310	445	445
ICI	Fayetteville, NC, USA	60					
	Rozenburg, Netherland	30	+5	1995			
	Wilton, UK	80					
	<u>TOTAL da ICI</u>				170	175	175
Enichem	Ottana, Itália (c/Dow)	45					
	Pisticci, Itália	25					
	Pisticci, Itália	20					
	<u>TOTAL da Enichen</u>				90	90	90
Sepet/Cobarr	Anani, Itália	80	+10	1995			
			+60	med 1997			
	<u>TOTAL da Sepet/Cobarr</u>				80	90	150
Mitsui Pet Resin	Kuga-yun, Japão	80					
	<u>TOTAL da Mitsui</u>				80	80	80
Nitrocarbo no/nova empresa	Brasil		+120	1998			
	<u>TOTAL da Nitrocarbono</u>						120
Rhodia-Ster	Brasil	70	+107				
	<u>TOTAL da Rhodia-Ster</u>				70	87	177
Japan Unipet	Twakuni	35					
	Yokkaichi	20	+25	1995			
	<u>TOTAL da JapanUnipet</u>				55	80	80
Nan Ya	Lake City, SC, USA		+100	1995			
	Tai Shan(emTaiwan)	35					
	<u>TOTAL da Nan Ya</u>				35	135	135
Wellman	Darlington, SC, USA	35	+150	cerca de 1998			
	<u>TOTAL da Wellman</u>				35	35	185
<b>TOTAL</b>					<b>1981</b>	<b>2683</b>	<b>3538</b>

Fonte: BNDES

A capacidade de produção de resina PET, por região, mostra a América do Norte como maior produtora e a Ásia como região de maior crescimento da estrutura produtiva.

TABELA 6

## Capacidade de Produção de Resina PET

(mil t)

Região	1995	1996
América do Norte	1.100	1.300
América do Sul	264	300
Europa	800	900
Ásia	650	800
África	50	55

Fonte: Dewitt - Petrochemical Review

O maior crescimento de demanda está na América do Sul e na Ásia, conforme quadro abaixo.

TABELA 7

Crescimento da Demanda de Resina PET- 1995

Região	%
América do Norte	18
América do Sul	22
Europa	12
Ásia	22
África	6

Fonte: Dewitt- Petrochemical Review

### 2.4.2. Mercosul

Algumas empresas estão investindo na Argentina com vistas ao Mercosul. A Eastman está implantando uma unidade com capacidade para 130.000 t/ano. Como a Eastman é a maior fabricante mundial de resina PET, é provável que mude o perfil do mercado argentino, que hoje não tem preço para competir com o produto brasileiro, mas pode vir a competir no mercado nacional.

A Shell e a Rhodia-Ster também cogitam investir em resina PET na Argentina. Contudo, no momento, as informações sobre esses projetos ainda não estão plenamente confirmadas e definidas.

### 2.4.3. Mercado Brasileiro

A capacidade de produção nacional de polietileno tereftalato para os segmentos têxtil e de recipientes, em 1996, é de 245.000 t/a, já estando previstas expansões que devem elevar esta capacidade para 497.000 t/a. Para o segmento de embalagens, a capacidade produtiva é de 109.000 t/a, e deverá passar a 319.000 t/a em 1998, com os acréscimos previstos até o momento.

TABELA 8

Capacidade de Produção de Polietileno Tereftalato

Unidade:

toneladas/ano

ITEM	Rota via DMT		Rota via PTA	
	Atual	Futura	Atual	Futura
<b>PET-BG (" Bottle Grade" )</b>				
Fibra Nordeste (1)	12.000	12.000	-	-
Hoechst	10.000	10.000	-	-
Rhodia-Ster	-	-	87.000	177.000
Nitrocarbono	-	60.000 em 97 120.000 em 98	-	-
<b>Total da capacidade produtiva de PET-BG por rota</b>	<b>22.000</b>	<b>142.000 em 98</b>	<b>87.000</b>	<b>177.000</b>
<b>Fibra de Poliéster</b>				
Polyenka	21.000	25.000 em 97 29.000 em 98	-	-
Fairway	20.000 a 25.000	20.000 a 25.000	14.000 a 18.000	14.000 a 18.000
Fibra Nordeste (1)	8.000	12.000	-	-
Rhodia-Ster	-	-	64.000	94.000
<b>Total da capacidade produtiva de fibra de poliéster por rota</b>	<b>54.000</b>	<b>66.000 em 98</b>	<b>82.000</b>	<b>112.000</b>
<b>Capacidade produtiva de polietileno tereftalato por rota</b>	<b>76.000</b>	<b>208.000 em 98</b>	<b>169.000</b>	<b>289.000</b>

Fonte: BNDES

Obs: (1) A capacidade de produção atual da Fibra Nordeste é de 20.000 t /ano e a futura de 24.000 t/ano.

No entanto, em PET grau garrafa pode produzir até 12.000 t/ano. A capacidade de fabricação de fibra de poliéster foi obtida pela diferença.

## 2.5. Consumo Aparente de Resina PET no Brasil

Em 1995, o consumo aparente de resina PET foi de 126 mil t, conforme dados da Abiquim mostrados no quadro a seguir:

TABELA 9  
Consumo Aparente de Resina PET

ITEM	(em t)	
	1995	
Produção	59.395,0	
Importação	84.779,3	
Exportação	18.306,9	
<b>Consumo Aparente</b>	<b>125.867,4</b>	

Fonte: ABIQUIM, CIEF-SRF (importações); DTIC-SECEX (exportações)

## 2.6. Preços

No que se refere a preços, pode-se dizer que a base C&F-Brasil é muito próxima ao C&F Sudeste Asiático do produto importado. Uma média histórica seria em torno de US\$ 1.398/t no Sudeste Asiático e US\$ 1.677/t no

Brasil.

TABELA 10  
Preços de Resina PET

Ano	Preço no Sudeste Asiático C&F (*)	Preços F.O.B.- Fábrica (Brasil)
	US\$/t	US\$/t
1990	1346	-
1991	1350	1615
1992	1270	1538
1993	1077	1270
1994	1230	1461
1995	2115	2500

Fonte: BNDES

(\*) C&F - "cost and freight" ; Sudeste Asiático - basicamente preços de Coréia e Taiwan.

A partir de 1993, houve um aumento de preços face à escassez de resina PET no mercado internacional, em decorrência de alguns incidentes nos USA e no Japão, e da quebra da safra do algodão na China (isso fez com que parte do PET grau garrafa fosse desviado para fibra de poliéster). Atualmente, há uma expectativa de queda de preços devido aos investimentos que estão previstos até o ano 2001, e que deverão aumentar a capacidade ociosa. Esta baixa de preços, por outro lado, deve possibilitar a entrada em novos mercados, uma vez que a redução do custo da embalagem viabiliza a utilização do PET como recipiente de produtos de baixo valor unitário.

#### 2.7. Mercado Consumidor de Resina PET para Recipientes no Brasil

As principais empresas fabricantes de garrafas de PET são: Engepack, Alcoa, Rhodia-Ster, Petropar, Ingepet, Schincariol, Olveplast, Scarpak e outros.

A Engepack apresenta a seguinte participação acionária: Petroquímica da Bahia do Grupo Mariani (50%), Unigel (25%) e Ogisa Part. e Empreend Ltda (25%). Produz apenas garrafas descartáveis para refrigerantes carbonatados de 2 litros. É o principal fornecedor de garrafas de PET para a Coca-Cola, com quem tem contrato de 3 anos. Possui capacidade para consumir 37 mil t/a de PET, contando com uma ampliação em curso para 49 mil t/a em 1996. Há possibilidade da Engepack em montar uma fábrica na Costa Rica e outra na Colômbia.

A Alcoa começou a produzir em 1993, com unidades em São Paulo, Santa

Catarina e Pernambuco, e já detém uma parcela significativa do mercado. É o 2º fornecedor de garrafas de resina PET à Coca-Cola, com quem tem um contrato de 3 anos. Sua estrutura produtiva consome 37mil t/a de PET, e está sendo ampliada de modo a consumir 45 mil t/a em 96. Vende para a Antártica e para a Coca-Cola.

A Rhodia-Ster é uma empresa integrada controlada pelo grupo francês Rhône-Poulenc, com a seguinte composição acionária: Rhodia (59%), Público (27%), Sinasa (9%), Citicorp (3%), IFC (1%) e Empregados (1%). Em PET grau garrafa, sua capacidade de produção é de 28.000 t/a, e vai passar para 37.000 t/a. Produz ainda garrafas, tendo uma capacidade de consumir 22.000 t/a de resina PET grau garrafa, com um aumento previsto para 27.000 t/ano. A empresa tem contrato de 3 anos com a Coca-Cola, sendo o 3º maior fornecedor de garrafas dessa empresa, fazendo embalagens PET "one-way" e retornáveis. A companhia também produz fibra de poliéster (64.000 t/ano de capacidade produtiva, com expansão para 112.000 t/ano), poliéster filme (com capacidade de produção de 13.000 t/ano, indo para 25.000 t/ano) e o Bidim (não tecido), usado no asfaltamento de rua, tapetes etc. Assim, a Rhodia-Ster atua em diversos mercados, com grande variedade de tamanhos de embalagens para alimentos em geral, como também em têxteis e calçados. A empresa está investindo US\$ 198 milhões em resinas e embalagens PET, no período 1995/1999.

A Petropar começou a operar, em 1994, com uma unidade básica em Horizonte/CE. É controlada pela família Ming Ling, através da holding Terramar Invest (60%), Sheun Ming Ling (35%) e Público (5%). Atua, principalmente, no mercado de óleos comestíveis e refrigerantes. Possui contrato com a Sadia que representa parte importante de suas vendas. Tem capacidade para consumir 20 mil t/ano de resina PET.

A empresa americana Plastipack está entrando no mercado nacional, tendo um contrato com a Brahma de 5 anos, pelo qual fica estabelecido um consumo mínimo por parte dessa empresa de 250 milhões de pré-formas por ano<sup>1</sup>, o que equivale a um consumo de resina PET de cerca de 8 a 12 mil

---

<sup>1</sup> A cada pré-forma corresponde uma garrafa.

t/ano. A sua capacidade de absorção de resina PET grau garrafa prevista é de 4 mil t/ano em 1996, chegando a 37 mil t/ano no ano 2000.

Os grandes consumidores de resina PET aparecem no quadro a seguir, tendo aumentado a sua capacidade de consumo de 164.700 t/ano em 1995 para 188.700 t/ano em 1996.

TABELA 11  
Principais Empresas Consumidoras de Resina PET para Recipientes(\*)

EMPRESA	Em t/a	
	1995	1996
Engepack	37.000	49.000
Rhodia-Ster	22.000	22.000
Alcoa	37.000	45.000
Petropar	20.000	20.000
Plastipak	-	4.000
Ingepet	8.600	8.600
Schincariol	7.100	7.100
Olveplast	7.200	7.200
Scarpak	3.800	3.800
Outros	22.000	22.000
<b>TOTAL</b>	<b>164.700</b>	<b>188.700</b>

Fonte: BNDES

(\*) refere-se ao consumo de resina PET para recipientes pelos principais fabricantes de garrafas.

No Brasil, a destinação mais usual é para a fabricação de embalagens de bebidas carbonatadas (refrigerantes), que representam cerca de 95% do mercado atual. Os 5% restantes referem-se a óleos comestíveis e água mineral.

## 2.8 Perspectivas dos Mercados Consumidores de Resina PET no Brasil

### 2.8.1. Mercado de bebidas carbonatadas e o seu consumo de resina PET

O mercado de bebidas carbonatadas é o mais dinâmico. Segundo a Nielsen Serviços de Marketing, o complexo Coca-Cola deve investir R\$ 3,7 bilhões, e a Pepsi-Cola ao redor de R\$ 1,3 bilhão na indústria de refrigerantes.

O setor de refrigerantes deverá atingir 10,5 bilhões de litros em 1996, o que representa um crescimento de cerca de 17% em relação a 1995.

TABELA 12  
Brasil- Indústria de Bebidas Carbonatadas

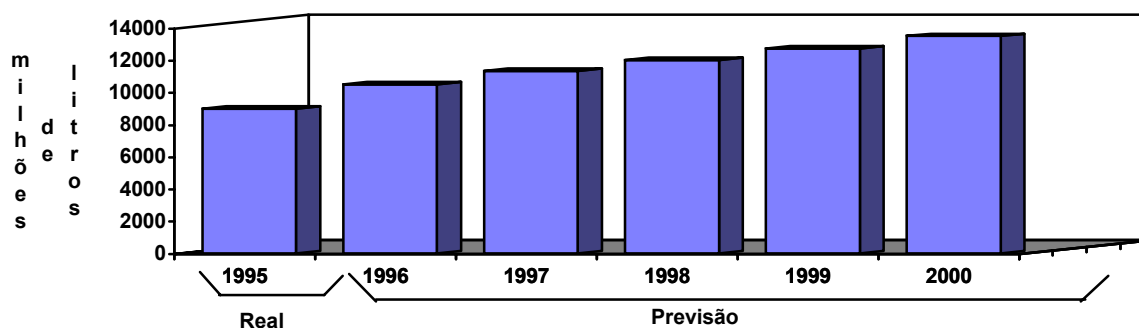
Ano	Demanda de bebidas carbonatadas (em bilhões de litros)	Acréscimo sobre ano anterior - % -
1985	3,5	-
1986	5,2	49
1987	5,5	6
1988	5,1	(7)
1989	5,9	16
1990	5,9	-
1991	6,2	5
1992	5,2	(16)
1993	5,8	12
1994	6,6	14
1995	9,0	36

Fonte: Datamark/Nielsen

O mercado de bebidas carbonatadas estima um crescimento de 8% em 1997 em relação ao ano anterior, baseado na expectativa de crescimento da Coca-Cola, que detém cerca de 51% do mercado de bebidas carbonatadas. As outras empresas, tais como Antártica, Pepsi-Cola e Brahma participam do mercado de refrigerantes com 14%, 9% e 7%, respectivamente<sup>2</sup>. De 1997 a 2000, prevê-se um crescimento de 6% do mercado de bebidas carbonatadas, atingindo 13,5 bilhões de litros no ano 2000, segundo a atual projeção de mercado elaborada pela Coca-Cola.

GRÁFICO 1

### Brasil-Perspectiva de Evolução da Demanda de Bebidas Carbonatadas



Em 1995, 41% das garrafas para bebidas carbonatadas foram confeccionadas com resina PET, com expectativa de 60% até o ano 2000, pois o processo de

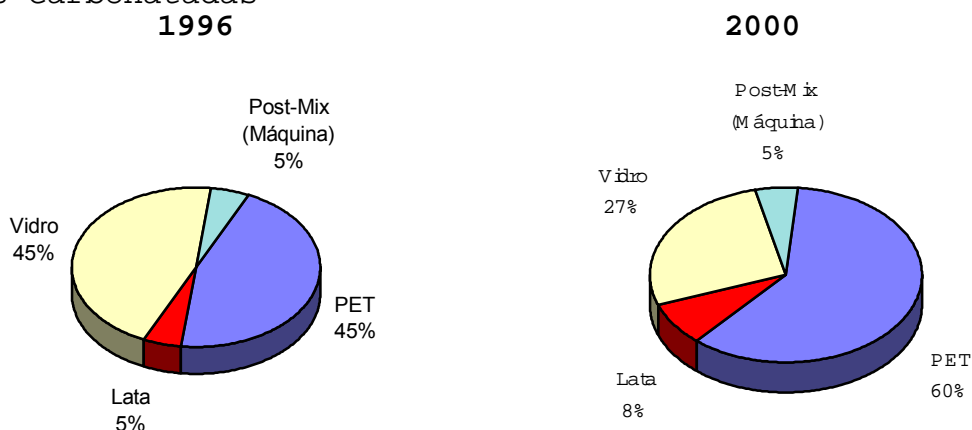
<sup>2</sup> Esses dados de participação das empresas no mercado são aproximados.



substituição de garrafas de vidro por resina PET ainda está ocorrendo em muitos mercados, notadamente em algumas cidades de maior porte. Assim, a tendência é de redução da participação das garrafas de vidro, que deverão reduzir drasticamente a longo prazo. Os fabricantes de refrigerante têm incentivado uma maior utilização de bebida carbonatada de máquina (post-mix). No entanto, esse segmento não tem apresentado tendência de crescimento. As latas, por sua vez, tendem a ser mais utilizadas.

Em 1996, a participação percentual estimada das diversas embalagens no mercado de bebidas carbonatadas deverá ser a seguinte:

GRÁFICO 2  
Participação Estimada das Diversas Embalagens no Mercado de Bebidas Carbonatadas



As garrafas de PET de 1 litro e de "Half-PET" devem diminuir drasticamente sua participação no mercado, devido à diferença de preço comparado a outros tamanhos.

TABELA 13  
Preço Atual dos Diversos Recipientes para Bebidas Carbonatadas (julho de 1996)

Item	Preço da unidade sem impostos - em R\$	Tendência
<b>. Garrafas de PET</b>		
2 litros	0,20	Vem diminuindo. Há 4 meses era R\$0,25, e há 1 ano, R\$0,33.
600 ml	0,15	Deverá cair a R\$ 0,14.
"Half-PET" (1,5 litro)	0,63	Deverá cair para R\$ 0,56.
"Half-PET" (2 litros)	0,64	-

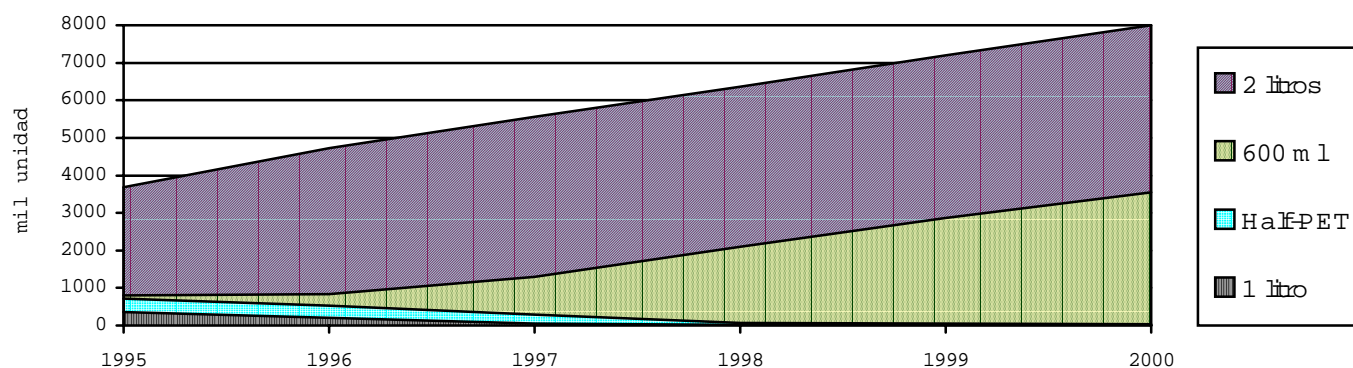
. <b>Lata de alumínio</b> (350 ml)	0,824	Tendência de queda.
. <b>Garrafa de vidro retornável</b>		
KS ( 290 ml)	0,33	-
1 litro	0,41	-
Superlitro (1,25 litro)	0,71	-

Fonte: Coca-Cola.

A estimativa do número de garrafas PET pode ser calculada com base em uma projeção total do mercado e distribuição percentual dos diversos tamanhos de garrafas, conforme aparece no quadro a seguir:

### GRÁFICO 3

Estimativa do Número de Garrafas PET no Mercado de Bebidas Carbonatadas por Tamanho

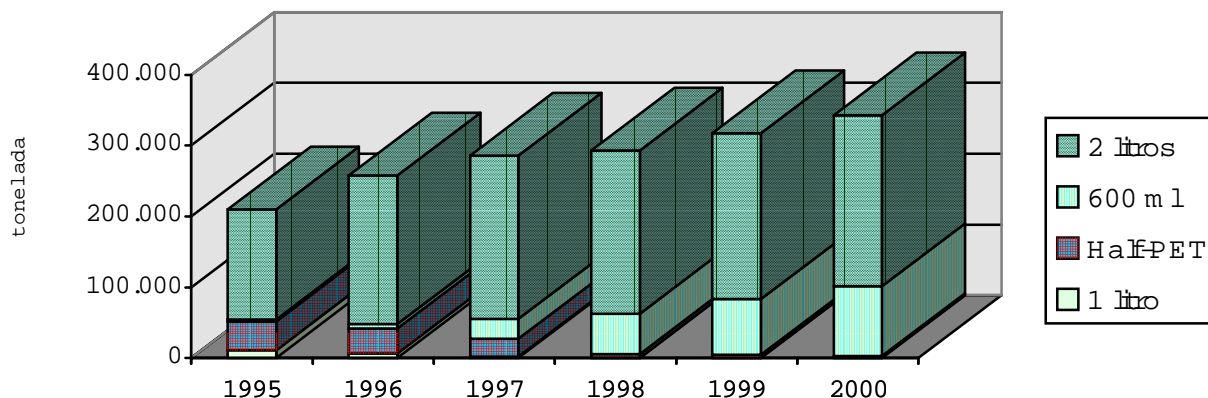


As garrafas de 2 litros utilizam cerca de 54 gr de PET; as de 1 litro<sup>3</sup>, 32 gr ; as de 600ml, 28 gr. As garrafas de 1,5 litro - (" Half- PET" ) - usam 108 gr e as de 2 litros - (" Half-PET" ) - têm 128gr. Nas garrafas "Half-PET" , 95% é resina PET, os outros 5% são " mix" de resinas.

### GRÁFICO 4

Estimativa do Mercado Potencial de Resina PET para Fabricação de Garrafas para Bebidas Carbonatadas

<sup>3</sup> As garrafas de 1 litro só são fabricadas para Brahma e para Antártica, e representam apenas um pequeno percentual do mercado dessas empresas.



### 2.8.2. Mercado de óleos comestíveis

A participação de embalagens PET nesse segmento no Brasil é de 9,3% . Vale dizer que, em outros países, o consumo dessas embalagens em relação às latas de flandres é bem maior. O primeiro plástico a ser introduzido no Brasil nas embalagens de óleo foi o PVC, nas marcas Claris e Cocamar. Comparado com o PVC, embora o PET seja 20% mais caro, este apresenta vantagens quanto à barreira ao oxigênio, umidade, selabilidade, resistência mecânica e acabamento (brilho e transparência), podendo ser mais facilmente reciclado .

No mercado de óleo está havendo um interesse por PET em função do preço. Os fabricantes de óleo estão buscando embalagens mais baratas do que as latas, que tiveram seus preços elevados face às exigências de qualidade e da redução de subsídios ao aço.<sup>4</sup>

A demanda nacional de óleos comestíveis vem crescendo e se situa na faixa de 1,9 bilhão de litros/ ano, conforme se pode observar no quadro a seguir.

TABELA 14  
Brasil- Evolução da Demanda de Óleo Comestível

Ano	Demanda (milhões de litros)	Embalagens de 900ml (milhões de unidades)
1989	1.750	1.950
1990	1.750	1.950
1991	1.800	2.000
1992	1.700	1.900

<sup>4</sup> Conforme exposto anteriormente, no item que se refere às garrafas para o mercado de bebidas carbonatadas, e também quanto ao mercado de óleo comestível, a diferença de preço da lata de óleo e do frasco de PET é grande.

Ano	Demanda (milhões de litros)	Embalagens de 900ml (milhões de unidades)
1993	1.800	2.000
1994	N/D	N/D
1995	1.900	2.111

Fonte: BNDDES

N/D - não disponível

Convém mencionar que 93% da demanda de óleo comestível refere-se a consumo individual, envasado em embalagens de 900 ml, enquanto os restantes 7% representam a demanda institucional, que utiliza embalagens de 5 lts, 9 lts e 18 lts, sendo que atualmente 90% do volume total são embalagens de aço (latas).

As principais empresas consumidoras são a Ceval (30% do mercado), a Cargill (19%) e a Sadia (12%). A Ceval está investindo no mercado de óleos em um projeto denominado "multi-óleo", em Gaspar (Santa Catarina), que cresceu em 1995 cerca de 14,6% em capacidade de esmagamento de grãos contra 4,5% do setor.

Considerou-se, portanto, que o mercado de óleo tende a crescer 5%a.a., mas a maior utilização de embalagens PET nesse mercado deve ser o fator principal de crescimento do consumo dessa resina, pois deve passar de uma utilização de 9,3% em 1995 para 60% no ano 2000. Como uma garrafa de óleo utiliza cerca de 29 gr de resina PET, uma estimativa do consumo de resina nesse mercado seria a seguinte:

#### GRÁFICO 5

Brasil - Perspectiva de Evolução da Demanda de Óleo Comestível

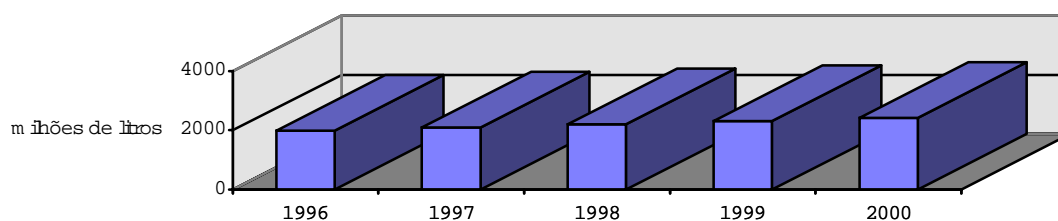
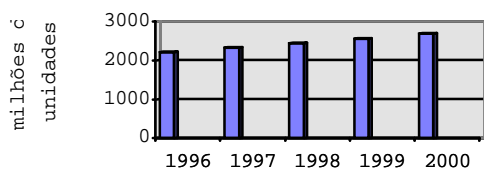


GRÁFICO 6

GRÁFICO 7

Brasil-Estimativa do Número de Garrafas no Mercado de Óleo Comestível



Brasil-Perspectiva de Utilização de Embalagens PET no Mercado de Óleo Comestível

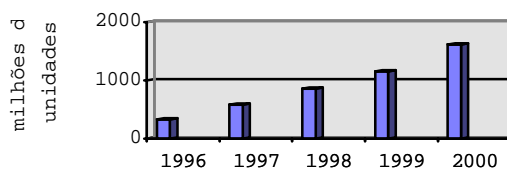
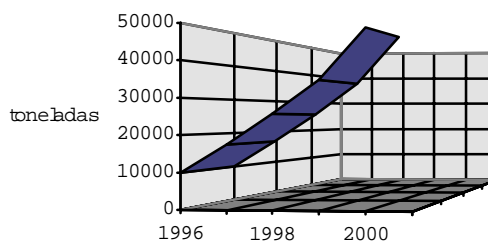


GRÁFICO 8

Brasil-Perspectiva de Evolução de Consumo de Resina PET pelo Segmento de Óleo Comestível



### 2.8.3. Mercado de água mineral

O mercado de água mineral tem crescido nos últimos anos, embora a penetração do PET nesse segmento ainda seja insignificante (em torno de 1%). Este setor utiliza principalmente garrafas de PVC como embalagem, cujo uso apresenta restrições no contato com alimentos.

TABELA 15  
Brasil- Mercado de Água Mineral

Ano	Demanda de água mineral (em bilhões de litros consumidos)	Acréscimo sobre o ano anterior - % -
1986	0,8	-
1987	0,8	-
1988	0,8	-
1989	0,9	13
1990	0,8	(11)
1991	1,0	25
1992	1,2	20
1993	1,3	8
1994	1,5	15
1995	1,9	27

Fonte: BNDES

O mercado atual de água mineral está distribuído da seguinte forma: 70% para não-carbonatado e 30% para carbonatado. A água não carbonatada é encontrada em garrafas de 330 ml, 500 ml, 1 litro , 1,25 litro e 1,5 litro. A água carbonatada é vendida em embalagens de 330ml, 500 ml, 1 litro e 2 litros. O consumo de resina PET na garrafa de 330ml é de 24 gr; na de 500 ml, 26 a 28 gr ; na de 1 litro, 39gr ; e na de 2 litros (hoje só em PET), 54 gr. A garrafa de 1,5 litro é a líder no mercado, e na sua fabricação é utilizado apenas o PVC.

As principais empresas desse setor (Minalba, Indaiá, Lindóia, etc) têm 50% do mercado, a outra metade é abastecida por pequenos produtores.

Considerando um crescimento de 5% a.a. desse mercado, com um aumento da penetração do PET atingindo 15% no ano 2000, bem como uma distribuição de metade das garrafas PET com 500ml e a outra metade com 2 litros, obtém-se uma estimativa de crescimento de consumo de PET, que pode ser observado nos gráficos a seguir:

GRÁFICO 9

Brasil-Perspectiva da Evolução de Demanda de Água Mineral

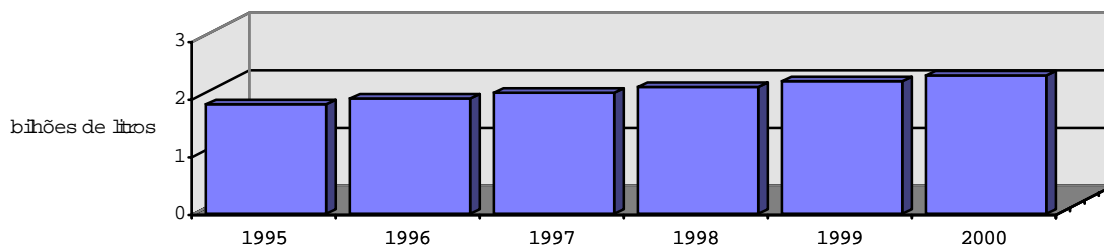
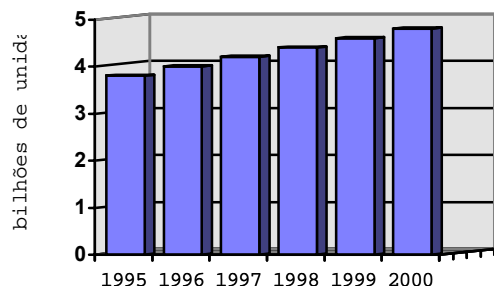


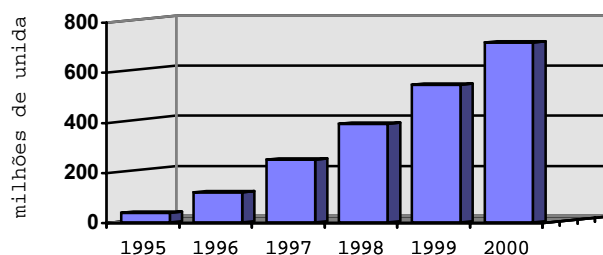
GRÁFICO 10

GRÁFICO 11

Brasil-Perspectiva da Evolução do Número de Garrafas de Água Mineral



Brasil-Perspectiva da Evolução do Mercado Potencial de Resina PET para Envase de Água Mineral



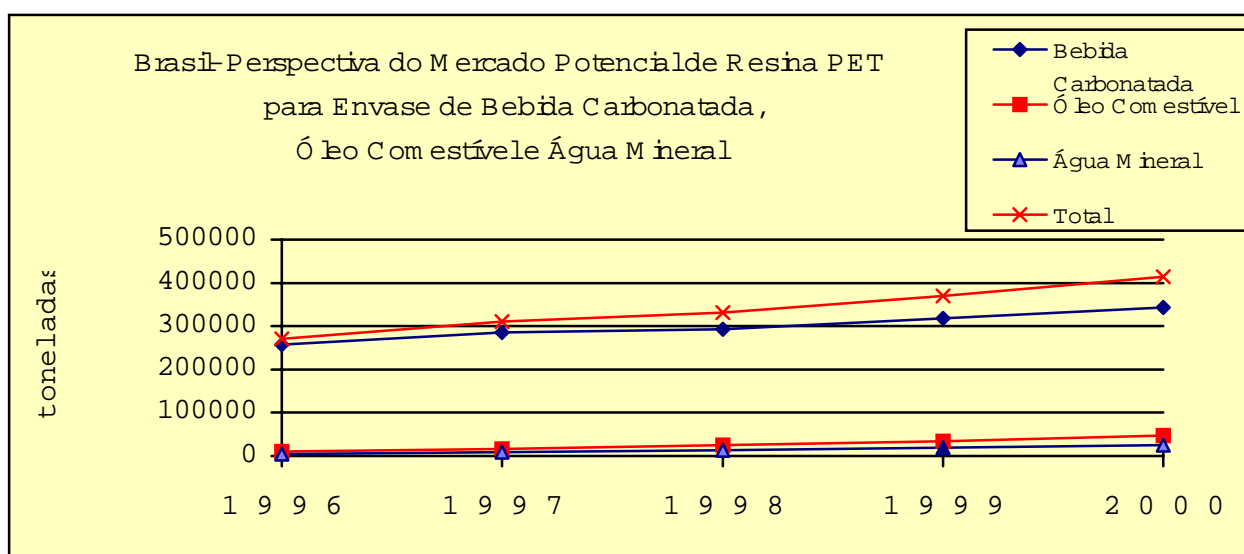
2.8.4. Perspectiva do Mercado Potencial de Resina PET para Envase de Bebidas Carbonatadas, Óleo Comestível e Água Mineral

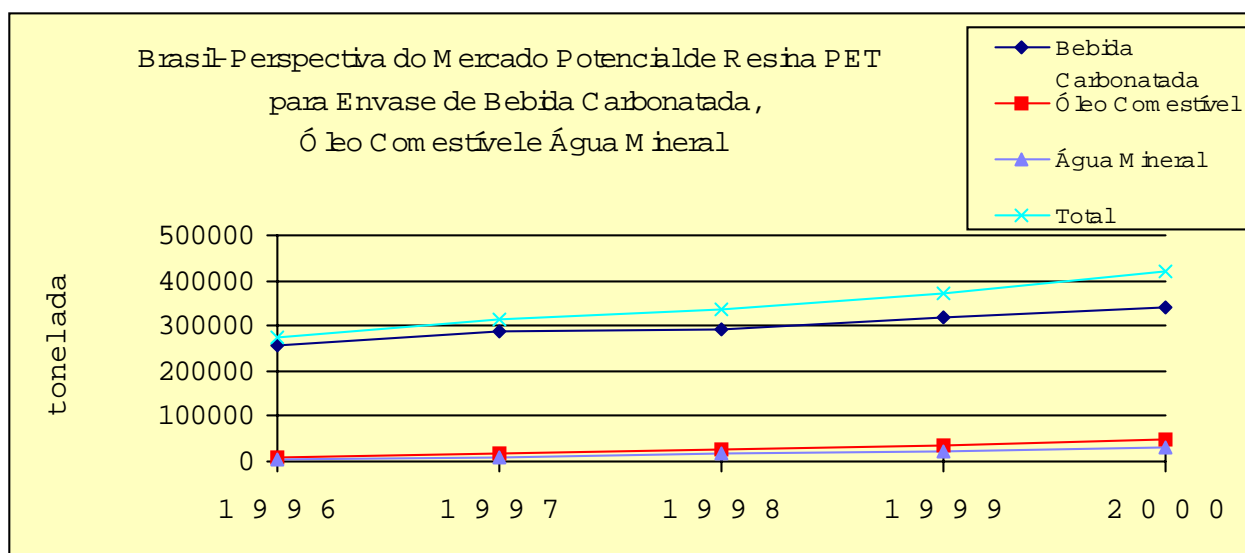
A soma das estimativas de mercado expostas anteriormente é a seguinte:

TABELA 16  
Perspectiva do Mercado Potencial de Resina PET no Brasil

Ano	Garrafa p/ bebida carbonatada	Frasco p/ óleo comestível	Garrafa de água mineral	Total (Em t)
1996	257.701	9.657	4.080	271.438
1997	285.439	16.878	8.568	310.885
1998	293.386	24.795	13.464	331.645
1999	317.391	33.466	18.768	369.625
2000	342.589	46.864	24.480	413.933

GRÁFICO 12





### 3. MATÉRIAS-PRIMAS

#### 3.1. Matéria-prima do DMT e do PTA: P-Xileno

O consumo aparente de P-Xileno vem crescendo desde 1982, conforme se pode notar no quadro a seguir:

TABELA 17

Brasil - Evolução do Consumo Aparente, Produção, Exportação e Importação de P-Xileno

(mil toneladas)

ITEM	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Produção	116,5	112,4	118,9	85,9	70,4	86,7	109,4	121,1
Exportação	4,4	8,6	2,1	5,6	3,1	4,1	2,1	6,8
Importação	110,0	123,4	124,1	-	5,9	7,5	2,9	25,6
Consumo Aparente	110,9	115,2	112,3	86,7	89,2	88,2		

Fonte: ABIQUIM

O P-Xileno é utilizado tanto na fabricação de PTA como de DMT. Para produzir 1 t de DMT são necessários 0,63 t de P-Xileno e 0,41 t de Metanol. Para o PTA precisa-se de 0,66446 t de P-Xileno.

Para o projeto da Nitrocarbono/nova empresa serão necessários 46.872 t de P-Xileno e para o projeto da Rhodiaco, que é o único produtor de PTA no País, serão necessários 79.735 t de P-Xileno (a Rhodiaco pretende aumentar sua atual capacidade de produção de PTA de 130.000 t/a para 250.000 t/a até 1999).



A COPENE é a única produtora nacional de P-Xileno, com capacidade atual de 143.000 t/a, estando prevista uma expansão para 230.000 t/a a partir de maio de 1997. Considerando a utilização total da capacidade atual de produção da COPENE, será necessário um acréscimo de 126.607 t de P-Xileno que deverá ser produzido ou importado.

A Rhodiaco adquire o P-Xileno da COPENE, mas vai precisar importar, tendo como alternativa a Argentina (YPF) e as americanas Exxon e Amoco.<sup>5</sup>

A Nitrocarbono/nova empresa, do Grupo Mariani/Odebrecht, adquire o P-Xileno da COPENE. A Pronor, do Grupo Mariani, é acionista da COPENE.

### 3.2. Matérias-primas do PET: DMT ou PTA e MEG<sup>6</sup>

#### 3.2.1 Mercado Internacional: DMT ou TPA<sup>7</sup>

A capacidade de produção de DMT/TPA excedeu a 14,3 milhões de toneladas em termos de TPA equivalente em janeiro de 1993, com os Estados Unidos participando em 25%, seguido da Europa com 15%, Taiwan com 13%, Japão com 12%, Coréia com 10%, China com 7% e Leste Europeu com 6,5%.

Aproximadamente 80% da capacidade mundial tem sido anunciada como acréscimo no Sudeste Asiático, China e Índia.

A expansão da capacidade de produção mundial de TPA foi de 59% em 1988, representando cerca de 71% da capacidade de produção mundial total. Por volta de 1998, esta percentagem deverá crescer para 78%, com base nos aumentos de capacidade anunciados. Assim como se pode verificar no quadro a seguir, o processo de produção da resina através do PTA está predominando a nível mundial.

---

<sup>5</sup> *Expresso 12/9/95 -ABAMEC SP*

<sup>6</sup> *MEG - Monoetilenoglicol*

<sup>7</sup> *O TPA comercial de alta pureza é frequentemente chamado de PTA para distingui-lo do cru, grau técnico, usado internamente para a produção de DMT ou PTA.*

TABELA 18

Capacidade de Produção de DMT e PTA em 1993 e a Prevista para 1998

(Em

1000 t)

País/Região	Capacidade em janeiro de 1993				Capacidade prevista para janeiro de 1998										
	DMT	TPA	Total		DMT	TPA	Total								
			DMT(a) equivalentes	TPA(a) equivalentes			DMT(a) equivalentes	TPA(a) equivalentes							
América do Norte	1540	2217	4134	3534	1227	2485	4134	3534							
Estados Unidos(b)									400	904	773	436	515	1039	888
México(c)															
América do Sul	78	110	207	177	123	280	451	385							
Europa Ocidental	928	1310	2461	2103	928	1360	2519	2153							
Leste Europeu	820	260	1124	961	890	275	1212	1036							
África	0	0	0	0	0	80	94	80							
Oriente Médio(d)	120	77	210	180	240	327	623	532							
Japão	380	1445	2071	1770	380	1445	2071	1770							
Outros Ásia	504	4411	5665	4842	564	7751	9633	8233							
TOTAL(e)	4806	10230	16775	14339	4788	14518	21777	18612							

(a) fator de conversão é de 1,17 DMT equivalentes por unidade de TPA e 0,855 TPA equivalentes por unidade de DMT.

(b) O TPA da Cape Industries (de propriedade da Hoechst Celanese Corp) é produzido pela hidrólise do DMT. O DMT assim consumido é excluído da capacidade de DMT para evitar a dupla contagem.

(c) O TPA da Petrocel é fabricado pela hidrólise do DMT. O DMT assim consumido é excluído da capacidade de DMT para evitar dupla contagem.

(d) Inclui Turquia

(e) O total pode não igualar a soma das colunas devido a arredondamentos.

Fonte: BNDES

Os Estados Unidos e o Japão são os maiores produtores e consumidores de DMT/TPA.

TABELA 19

Oferta e Demanda Mundial de DMT/TPA -1991

(Em 1000 t de TPA

equivalente)

País/Região	Produção	Importação	Exportação	Consumo Aparente
. América do Norte				
Estados Unidos	3.082	<1	656	2.426
México(c)	568	4	336	211
Canadá	-	36	-	36
. Europa Ocidental	1.671	532 (a)	833	1.361
. Japão	1.764	17	646	1.128
. Outros	3.993	1734	140	5.573
TOTAL(b)	11.077	2.324	2.611 (c)	10.734

(a) Inclui o comércio entre os países da Europa Ocidental. A Europa Ocidental, como uma região, é uma exportadora líquida de DMT/TPA; exportações líquidas para regiões fora da Europa Ocidental somam 301 milhões de toneladas de DMT equivalentes em 1990.

b) O total não pode equalizar a soma de colunas devido a arredondamentos.

c) Espera-se que estimativas de comércio individual sejam razoáveis, no entanto, algumas inconsistências aparecem quando os dados são totalizados. A área principal de ajuste é a rubrica "outros".

Fonte: BNDES.

### 3.2.2.Mercado Nacional

#### 3.2.2.1. DMT

O DMT começou a ser fabricado no Brasil pela Nitrocarbano, durante a década de 60, como matéria-prima para o setor têxtil. A nova empresa (associação dos Grupos Mariani e Odebrecht), que incorporou os ativos da Nitrocarbano, tem um projeto de expansão da produção de DMT de 78.000 t/ano para 150.000 t/ano, objetivando principalmente ao fornecimento do produto para uma unidade de PET a ser instalada nessa nova empresa.

Se considerarmos a relação 1,01114 referente ao consumo de DMT necessário para produzir uma tonelada de PET, pode-se notar que para produzir 120.000 t de PET precisa-se de 121.336 t de DMT.

Assim, 121.336 t de DMT seriam para consumo cativo e 100.664 t seriam direcionados para o mercado.

Em 1995, conforme o quadro a seguir, o total de DMT produzido foi de 66.904 t, a exportação foi de 8.760 t e a importação não é geralmente realizada, embora seja possível.

TABELA 20

Brasil - Evolução do Consumo Aparente, Produção, Exportação e Importação de DMT

Ano	Produção (Quantidade )	Importação		Exportação	
		Quantidade	US\$1.000 Fob	Quantidade e	US\$1.000 Fob
1990	54.170	0	0	14.437	9.347
1991	42.872	0	0	9.990	5.426
1992	56.934	0	0	2.630	1.327
1993	60.557	0	0	3.652	1.739
1994	64.959	1.000	515	2.000	1.463
1995	66.904	0	0	8.760	7.586

Fonte: ABIQUIM

Cabe observar que, a Petrocel se dispõe a comprar o excedente de DMT fora do Mercosul.<sup>8</sup>

#### 3.2.2.2. PTA

A manufatura do PTA é dominada pelo processo Amoco e variações. O uso do PTA para a produção de PET tem crescido ao longo dos anos. A maior parte das novas unidades produtivas é para a produção de PTA, pois tem um menor

<sup>8</sup> A Petrocel é uma empresa subsidiária da Alpek- um dos maiores produtores petroquímicos do México, que utiliza o DMT para a fabricação do PTA.

custo de implantação. Uma outra razão para este fato é o valor adicionado de plantas de PET baseadas em DMT, que precisam cobrir os custos com o metanol, um co-produto da obtenção do DMT. Além disso, a diferença entre o peso molecular do DMT (194.2) e do TPA (166.1) significa que menos TPA é requerido para produzir uma libra de PET.

A expansão da capacidade de produção de resina PET pela Rhodia-Ster em 90.000 t (passando de 87.000 t/ano para 177.000 t/ano) requererá um acréscimo de 78.073 t de PTA, considerando a relação 0,86748 referente ao consumo de PTA necessário para produzir uma tonelada de PET. A Rhodiaco, que produz PTA, está expandindo a sua capacidade produtiva em 120.000 t (de 130.000 t/ano para 250.000 t/ano).

No Brasil, o PTA é produzido somente pelo Grupo Rhodia (Rhodiaco), tendo apresentado em 1995 para esse produto um consumo aparente de 135.083 t.

TABELA 21

Brasil - Evolução do Consumo Aparente, Produção, Exportação e Importação de PTA

(em toneladas)

Ano	Produção (Quantidade)	Importação		Exportação	
		Quantidade	US\$1.000 Fob	Quantidade	US\$1.000 Fob
1990	72.378	0	0	2.184	1399
1991	86.600	1.000	485	912	565
1992	83.345	11.000	6.347	0	0
1993	103.322	24200	13650	300	172
1994	118.214	22.800	12.792	774	544
1995	122.417	13.392	19.325	726	659

Fonte: ABIQUIM

### 3.2.2.3. MEG ( Monoetilenoglicol)

O consumo aparente de etilenoglicóis cresceu de 1990 a 1994, tendo decrescido em 1995

TABELA 22

Brasil - Evolução do Consumo Aparente, Produção, Exportação e Importação de Etilenoglicóis

(em toneladas)

ITEM	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Produção	107.291	116.545	111.997	99.494	114.770	99.224	111.455	114.084	123.788
Exportação	35.203	43.145	29.903	29.146	42.933	23.397	14.723	11.674	31.997
Importação	61	11.330	7	805	329	1.334	7.120	5.132	12.409
Consumo Aparente	72.149	84.730	82.101	71.153	72.166	77.161	103.852	107.542	104.200

Fonte: ABIQUIM

O MEG é utilizado na fabricação do PET. Para produzir 1 t de PET são necessários 0,351 de MEG.

Para suprir as expansões previstas da capacidade de produção de PET (mais 248.000 t), serão necessários 87.048 t de MEG. Está em implantação uma expansão da Oxiteno (única produtora de MEG no Brasil), que acrescentará em sua capacidade de produção mais 81.500 t/ano de etilenoglicóis. Portanto, será necessário um pequeno acréscimo nas importações, mesmo considerando a expansão já decidida.

A Rhodia-Ster, se precisar importar, terá como alternativa o suprimento da venezuelana Pralca.

#### 4. ENVOLVIMENTO DO BNDES COM O SEGMENTO

O BNDES tem apoiado as empresas da cadeia química desde a fabricação do P-Xileno pela COPENE, passando por DMT, Resina PET e garrafas PET. No quadro a seguir, apresentam-se os desembolsos do BNDES nos projetos de expansão da produção de resina PET.

TABELA 23

Desembolsos do BNDES - Resina PET

	(Em US\$ Mil)						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Desembolso s (op.direta s)	4.296	4.900	995	4.869	-	5.867	-

Fonte: BNDES.

#### 5. CONCLUSÃO

Nos setores cuja característica principal é a grande escala de produção, os investimentos se processam em patamares, gerando ociosidade em um primeiro momento, e que vai sendo absorvida com o passar dos anos. A fabricação da resina PET para recipientes apresenta essa característica, e nesse sentido, nos primeiros anos após a implantação/grandes ampliações de unidades produtivas, ocorre um excesso de capacidade, comprimindo os preços para baixo, levando a uma maior penetração nos mercados consumidores. Assim, em um segundo momento, a capacidade ociosa é

absorvida.

A atual escassez de resina PET levou os preços a se elevarem. A nível mundial, os fabricantes planejaram expansões que deverão levar a um excesso de oferta, induzindo assim a uma queda de preços. No Brasil, no entanto, há atualmente uma grande escassez de resina PET, que tem retardado o aumento da penetração dessas garrafas no mercado de bebidas carbonatadas. Em 1996, a capacidade de produção é de 109 mil t/ano e a demanda potencial, apenas nesse mercado, é de 257 mil t/ano, limitada pela capacidade de consumo das empresas fabricantes de garrafas. Em 1996, as principais empresas poderão consumir até 188.700 t.

Com a expansão de capacidade decidida pela Rhodia-Ster de 90.000 t, e o projeto de implantação de 120.000 t/ano da Nitrocarbono/nova empresa, previsto para 1998, deverá haver uma ociosidade de cerca de 10% no primeiro ano e de 3% no segundo ano. Esta capacidade ociosa deverá ser absorvida no terceiro ano, considerando apenas o mercado de bebidas carbonatadas.

Se forem bem sucedidos os esforços de penetração do PET nos mercados de frascos de óleo comestível e de garrafas de água mineral, face à queda esperada de preços, o mercado potencial de resina PET deverá ser suficiente para absorver o aumento de capacidade produtiva em 1998.

Nos três mercados consumidores analisados (bebida carbonatada, óleo comestível e água mineral), a demanda potencial de resina PET é de 272 mil t em 1996, atingindo 334 mil t em 1998, e 418 mil t no ano 2000.

Quanto às matérias-primas necessárias às expansões planejadas de resina PET, pode-se dizer que estão sendo previstas expansões de capacidade produtiva tanto de DMT, PTA e MEG, assim como de P-Xileno. No entanto, mesmo com os investimentos "down-stream" previstos, deverá haver um pequeno acréscimo nas importações de MEG e P-Xileno (cerca de 40 mil t/ano de P-Xileno e 6 mil t/ano de MEG). No que se refere ao DMT e ao PTA deverá haver um excedente exportável de 33,7 mil t de DMT e de 42mil t de PTA , após 1998.

