

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPEA)

ELASTÔMEROS SINTÉTICOS NO BRASIL

SETOR DE INDÚSTRIA

IPEA
013

- Rio de Janeiro -

1 - APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui segmento de estudo em elaboração no Setor de Indústria do IPEA; visa a fornecer um panorama das perspectivas da indústria petroquímica no Brasil ao Grupo Interministerial de Trabalho, para a implantação de um pólo petroquímico no Nordeste, segundo a Resolução nº 2/70, do Conselho de Desenvolvimento Industrial.

2 - INTRODUÇÃO

Ao contrário do que ocorre quando se procura estimar o mercado brasileiro futuro de plásticos e de fibras, o tratamento estatístico dos dados de consumo de elastômeros no Brasil fornece indicação de certo modo seguro de sua projeção.

Não se faz, assim, necessário um tratamento por modelos sofisticados, como se viu nos capítulos antecedentes. Além disso, a presença, há longos anos, da antiga Comissão Executiva de Defesa da Borracha, e da atual Superintendência da Borracha, no planejamento e controle de abastecimento de elastômero no País, permitiu o armazenamento suficiente de informações sobre o nosso mercado, e que não é comum aos demais setores da produção química.

O objetivo básico da análise de mercado aqui apresentada se prende ao dimensionamento do consumo e oferta, atual e futura, do mercado brasileiro de elastômeros sintéticos. Porém, a característica desses produtos, como substitutivos da borracha natural, aconselha tratamento conjunto dessas duas classes de elastômeros.

3 - PRINCIPAIS TIPOS E APLICAÇÕES

O conhecimento das aplicações dos principais elastômeros certamente possibilitará melhor avaliação dos problemas de substituição de um tipo por outro.

Entre os elastômeros mais conhecidos, têm-se:

3.1 - Borracha Natural

Como aconteceu com as fibras, o primeiro elastômero utilizado foi a borracha natural.

A borracha natural, que no princípio do século era quase que exclusivamente originária do Brasil, hoje é produzida principalmente na Malásia, Indonésia, Tailândia, Ceilão, Vietnã e Nigéria. Estes elastômeros são apresentados no mercado internacional segundo classificação pela origem e forma de beneficiamento. Somente para o produto brasileiro, a Superintendência da Borracha classifica cerca de 15 tipos de borracha natural.

Quimicamente, a borracha natural é um polímero formado de moléculas de poliisopreno polimerizadas por adição.

Atualmente, a grande aplicação da borracha natural é observada na produção de pneumáticos de veículos pesados (ônibus, caminhões e tratores), onde, devido à sua grande resistência ao desgaste e à fácil dispersão de calor, não encontra substituto sintético perfeito, e com preço competitivo.

3.2 - Borracha de Estireno e Butadieno - SBR

É atualmente o elastómero de maior utilização no mundo inteiro.

A sua utilização industrial teve início durante a segunda guerra mundial, quando os esforços de pesquisa tecnológica, desenvolvidos pelos Governos da Alemanha e dos Estados Unidos, foram coroados de êxito, obtendo-se os produtos que a história da borracha sintética registre como BUNA-S (borracha de butadieno e estireno, catalisado por sódio, na Alemanha) e como GR-S (Government Rubber Styrene, nos EUA).

Melhor definindo, o SBR é o copolímero do butadieno e estireno. Esta copolimerização pode ser realizada em solução ou em emulsão, sendo que esta pode ser realizada a quente ou a frio.

O SBR pode ser apresentado puro ou adicionado (estendidos) de óleos de extensão, aromáticos ou naftênicos. Os polímeros mais utilizados possuem geralmente uma relação de 76,5/23,5 de butadieno para o estireno.

A razoável resistência à tração e ao desgaste permite a sua utilização nas bandas de rodagem dos pneus de carros de passeio, e a plasticidade dos produtos estendidos permite a sua generalizada aplicação nas demais partes desses artefatos e em diversos artefatos leves.

Tipos claros de SBR permitem, com a sua facilidade de pigmentação, a aplicação em artefatos dos mais diversos.

A limitação da sua aplicação aos pneumáticos de veículos pesados está ligada ao seu péssimo coeficiente de dispersão de calor.

3.3 - Polibutadieno

É obtido por polimerização em solução do butadieno. Apresenta excelentes propriedades físicas, tais como resistência a desgaste, baixa absorção de calor, e flexibilidade a baixas temperaturas. Estas propriedades são melhoradas quando o polímero se apresenta com alta percentagem de isômero cis. Devido a seu processo produtivo permitir o controle desta percentagem, o polibutadieno é conhecido como um dos elastômeros estereoespecífico.

Pelas suas propriedades de certo modo similares à borracha natural, o polibutadieno vem sendo utilizado como substituto deste elastômero, limitando-se sua aplicação pela baixa pegajosidade do produto. Por exemplo, a aplicação do polibutadieno em bandas de rolagem de pneumáticos está limitada pelos freqüentes descolamentos destas carcassas dos pneus.

Pode-se admitir, atualmente, uma participação de 20% de polibutadieno na indústria de pneumáticos, sendo os demais 80% equitativamente divididos entre a borracha natural e o SBR.

Na indústria de artefatos leves, o polibutadieno vem sendo utilizado em diminutas proporções.

3.4 - Poliisopreno

O poliisopreno é um polímero obtido quimicamente a partir de isopreno, por isso mesmo muitas vezes chamado de borracha natural sintética. Possui propriedades bastante semelhantes às da borracha natural. O poliisopreno é utilizado como substituto efetivo da borracha natural, em usos como: fabricação de pneumáticos pesados, espuma de borracha, gaxeta, luvas, etc.

A produção comercial de elastômeros de poliisopreno iniciou-se nos EUA em 1959, e o seu futuro está intimamente ligado à substituição da borracha natural em seus diversos usos. No entanto, o alto custo do seu monômero básico tem limitado a sua aplicação.

É outro dos elastômeros estereoespecíficos.

3.5 - Borracha Butílica

Este elastômero sintético é obtido a partir do isobuteno e de pequenas frações (2 a 20%) de isopreno ou, às vezes, butadieno. Devido ao seu poder de elasticidade e impermeabilidade, substitui com vantagem a borracha natural na fabricação de câmaras de ar, sendo este a quase única aplicação da borracha butílica.

3.6 - Borracha de Etileno e Propileno - EPR e EPT

Este tipo de borracha sintética é um copolímero obtido a partir de etileno e propileno. Apresenta excelentes propriedades de resistência ao calor, oxidação e flexibilidade a baixas temperaturas. Não apresenta, porém, grau de estereoregularidade, como é o caso dos elastômeros de polibutadieno e poliisopreno.

São conhecidos dois tipos básicos:

- EPR (borracha de eteno e propeno): copolímero essencialmente saturado
- EPT (eteno-propeno-terpolímero): polimerização de etileno e propileno com pequenas quantidades de diolefinas não conjugadas.

A introdução do EPT significa grande desenvolvimento deste tipo de elastómero, em virtude da possibilidade de vulcanização mais perfeita, que não era característica do EPR.

Cinquenta por-cento do seu mercado nos Estados Unidos reside na utilização em automóveis, em partes que não pneus. Este uso é ainda limitado às partes laterais e coberturas internas, sendo nesta aplicação consumida cerca de 20% da produção americana. São expressivas as aplicações em fios, cabos, mangueiras e similares.

As promissoras perspectivas para o EPT estão ligadas ao baixo preço de suas matérias-primas.

3.7 - Borracha Nitrílica

A borracha nitrílica é obtida pela polimerização de butadieno e acrilonitrila. O polímero assim obtido apresenta excelente estabilidade química, sendo por isso bastante utilizado em tubos para escoamento de gasolina, óleos, etc., em virtude do possível ataque químico desses produtos a outros tipos de borracha.

3.8 - Neopreno

Este tipo de borracha sintética é obtido a partir do cloropreno, por polimerização.

Seu campo de aplicação se restringe a uma série de utilizações específicas, tais como juntas de vedação, mangueiras, etc.

4 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO MUNDIAL

No Quadro 1 mostra-se a evolução do consumo de elastômeros no mundo, bem como a distribuição de consumo entre produtos sintéticos e naturais.

Pode-se observar que a tendência mundial evidencia o franco crescimento da participação dos elastômeros sintéticos no total de borracha consumida.

De 46,6% em 1960, a participação dos elastômeros sintéticos cresceu até alcançar o valor de 58,2% do consumo total mundial, em 1968.

Este incremento deverá continuar acentuadamente, uma vez que a borracha natural apresenta uma série de desvantagens em relação à sintética, no que se refere a áreas de cultivo necessárias, preços, e algumas propriedades físicas.

Como se pode depreender do Quadro 2, o elastômero sintético mais consumido é o SBR, que responde por uma parcela significativa do mercado mundial, tendo no ano de 1968 representado quase 70% do total consumido. Em seguida, aparecem o polibutadieno, butílica, neopreno, polisopreno, e outros.

Em princípio, poder-se afirmar que esta distribuição não deverá sofrer grandes alterações, já que a produção de pneumáticos para veículos (especialmente os de passeio), que representa a maior parcela consumidora de borracha sintética, tendo no SBR o seu principal insumo, tende a crescer continuamente, em todo o mundo.

O mesmo se dá para a borracha de polibutadieno. Quanto ao polisopreno, a sua aplicação, como substituto perfeito da borracha natural, certamente permitirá a este elastômero uma maior participação no mercado, quando o desenvolvimento da sua tecnologia permitir preços mais competitivos.

Já os demais tipos, que possuem aplicações mais específicas, deverão crescer vegetativamente, com exceção da borracha butílica, que tem o seu futuro diretamente ligado à manufatura de câmaras de ar. Evidentemente, se o mercado de pneus sem câmara crescer significativamente, a borracha butílica sofrerá um decréscimo na participação. Entretanto, até o momento, somente o mercado norte-americano tem evoluído neste sentido, enquanto que o mercado europeu tende a utilizar pneus com câmara.

5 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO BRASILEIRO DE ELASTÔMEROS

No Quadro 3, é apresentada a evolução do consumo nacional de borracha, de 1960 a 1968, inclusive determinando a parcela ocupada pelas borrachas regeneradas, que representam um valor significativo do consumo total, em torno de 15%.

Como se pode observar, a participação dos elastômeros sintéticos tem crescido continuamente, tendo alcançado, em 1968, um valor relativo superior ao verificado para a média mundial⁽¹⁾, conforme mostrou-se anteriormente.

(1) - Não se computando consumo de borracha regenerada.

te. Por mais estranho que pareça, já que o Brasil nos primórdios do século era o maior produtor mundial de borracha natural, essa situação tende a aumentar cada vez mais, em virtude das dificuldades de suprimento de borracha natural, cuja produção na Amazônia apresenta uma estrutura industrial (agro-industrial) bastante precária e obsoleta.

Conforme se pode verificar, observando o Quadro 3, o consumo de elastômeros sintéticos no mercado nacional, durante o período 1960/1969, passou de 16 611 a 71 120 toneladas. Isto significa que o crescimento médio anual se deu a uma taxa de 17,4%, aproximadamente.

No que concerne à participação percentual dos diversos tipos de elastômeros sintéticos, infere-se, dos Quadros 4 e 5, que o SBR detém a maior parcela do consumo, com um valor relativamente constante, em torno de 74%. Tal valor é equivalente ao verificado nos Estados Unidos, no período 64/68, e superior ao valor médio mundial, que se situa em torno de 67%.

Cumpre ressaltar que o início da produção nacional de SBR, pela PETROBRÁS, a partir de 1962, foi o fator fundamental para o desenvolvimento do consumo deste elastômero sintético, permitindo-lhe ocupar posição de primazia entre os demais elastômeros, incluindo natural e sintéticos.

Em segundo lugar, em termos de consumo, aparece o polibutadieno. Seu aparecimento significativo no mercado brasileiro se deu por volta de 1963, quando suas importações totalizaram 1 365 toneladas. Cumpre destacar que, já em 1964, deslocou a borracha butílica, até então a segunda em quantidades consumidas. Em 1965 foi iniciada a sua produção no País pela COPERBO.

Como o SBR, o polibutadieno é um substituto direto da borracha natural, e seu consumo absoluto vem crescendo gradativamente, embora sua participação relativa no consumo total de elastômeros sintéticos permaneça praticamente inalterada. Acredita-se que, contornados alguns problemas da produção de polibutadieno no Brasil, sua participação cresça substancialmente, podendo atingir a uma participação superior a 20% no total de borrachas novas (exclusiva regenerada).

Em seguida aparece a borracha butílica, que já ocupou a segunda posição de importância entre os elastômeros sintéticos, até ser deslocada pelo polibutadieno, conforme dito anteriormente.

Como foi visto, devido às suas propriedades de elasticidade e impermeabilidade, este elastômero tem na fabricação de câmaras de ar sua principal fonte de aplicação. Consequentemente, seu futuro está diretamente ligado ao problema da utilização de pneus com câmara, os quais deverão continuar a ser

fabricados, já que a utilização de pneus sem câmara parece não ter alcançado os índices esperados, ao contrário do ocorrido no mercado norte-americano.

Os demais tipos de elastômeros sintéticos, tais como o poliisopreno, nitrílica, neopreno e etileno-propileno, ocupam parcelas, pequenas porém relativamente constantes, já que são utilizados em aplicações mais ou menos específicas.

6 - PREÇOS DE ELASTÔMEROS NO BRASIL

Apresentar-se, a seguir, uma relação de preços para os principais elastômeros comercializados no mercado nacional, e a comparação de preços do produto nacional com o similar estrangeiro, com base no mês de setembro de 1970.

DISCRIMINAÇÃO	NACIONAL		IMPORTADA US\$ FOB/t	RELAÇÃO NACIONAL/IMPORTADA
	Cr\$/t	US\$/t		
SBR - 1 500	2 370,00	500,00	466,00	1,07
SBR - 1 700	1 970,00	418,00		
Polidiutadieno (CF)	3 460,00	733,00	552,00	1,33
Butílica	"	"	596,00	"
Neopreno	"	"	993,00	"
Nitrílica	"	"	939,00	"

Pode-se notar o preço relativamente baixo do SBR produzido no País, mesmo considerado o reajustamento de preços dos elastômeros, ocorrido em julho de 1970. Este reajuste veio produzir certo desafôco econômico para os produtores nacionais, PETROQUISA e COPERPO, principalmente esta, que, operando a partir de álcool, sofre enormes dificuldades com o alto preço da matéria-prima e o baixo fator de utilização de sua capacidade instalada.

7 - EXPORTAÇÃO DE ELASTÔMEROS

A PETROQUISA tem colocado seus excedentes de produção de elastômeros no mercado latino-americano, devido às possibilidades da ALALC. Estas exportações estão apresentadas no Quadro 6.

Este mercado era bastante expressivo quando a Argentina e o México não possuíam produção própria. Com a entrada em operação das unidades destes países, os produtores trataram de impedir a entrada do similar brasileiro.

Os preços de exportação, praticados pela PETROQUISA, são naturalmente formados a partir do custo marginal de produção.

A COPERBO tem tido atuação menos expressiva, procurando, a partir de 1969, desenvolver novos mercados para seus produtos.

8 - PROJEÇÃO DA DEMANDA E DA PARTICIPAÇÃO FUTURA NO MERCADO DE ELASTÔMEROS

Como é sabido, inúmeras são as ferramentas através das quais se pode prever a demanda futura de um determinado produto. No presente caso, foi utilizada uma metodologia base, qual seja, a de correlacionar o consumo de elastômeros com o tempo, apresentando-se duas alternativas, as quais pretendem explicar o comportamento futuro do consumo, basicamente em função do intervalo de tempo decorrido.

A primeira alternativa constou de construção gráfica de uma curva que, matematicamente, é representada pela seguinte expressão:

$$\sum C = C_0 t^n$$

onde,

C_0 → consumo ano zero

t → ano focalizado

n → constante

$\sum C$ → consumo cumulativo do ano zero ao ano t

Esta metodologia foi proposta por Jackson e Black, sendo publicada em julho de 1969 pela Hydrocarbon Processing.

Com base nos dados referentes ao período 1960/1969, lançou-se em gráfico dilogarítmico os valores de consumo e tempo, respectivamente, os quais, no final, forneceram uma reta bastante significativa, demonstrando assim a validade da hipótese admitida para o comportamento da demanda em função do tempo. Isto poderá ser visto na Figura 1, anexa ao presente capítulo.

A construção de uma matriz numérica, para aplicação do modelo dos mínimos quadrados, originou uma série de valores que, combinados convenientemente, forneceram uma expressão matemática, que explicaria a curva acima mencionada, qual seja:

$$\log C = 4,4449 + 1,4596 \log t$$

Como o ano de 1958 foi escolhido para $t = 0$, os valores obtidos para a demanda global de elastômeros, relativos a 1976 e 1980, foram, respectivamente:

ANO	CONSUMO
1976	172 000 t
1980	230 000 t

A segunda correlação feita utilizou as mesmas premissas acima descritas, diferindo unicamente no que diz respeito à escolha da equação representativa da evolução do consumo de elastômeros, que neste caso apresenta a seguinte expressão:

$$\log C = 4,8000 + 0,284 t$$

onde,

C = consumo

t = ano focalizado

Substituindo-se, então, na equação acima, os valores de t obtidos para 1976 e 1980*, chega-se às seguintes previsões de consumo:

ANO	CONSUMO
1976	192 000 t
1980	250 000 t

Como os dois valores encontrados são razoavelmente próximos, resolveu-se adotar a média aritmética dos mesmos, como o melhor número representativo da demanda total de elastômeros para os períodos enfocados.

Assim, tem-se que:

ANO	CONSUMO
1976	182 000 t
1980	240 000 t

(*) - $t = 0$ para 1959.

Para a determinação da participação futura do mercado brasileiro de elastômeros, foram adotadas várias premissas, que serão convenientemente descritas e analisadas a seguir.

Conforme já visto, o valor da demanda global de elastômeros, para 1976, foi fixado em 182 000 toneladas. Neste valor estão englobados os consumos de borrachas novas e regeneradas. Como estas últimas têm apresentado, através dos dados históricos, uma participação no consumo total aproximadamente constante, com um valor médio de 14,5%, resolveu-se adotar sua participação como sendo de 15%, valor bastante compatível com os já verificados, demonstrando também um conservadorismo admissível para este setor do mercado. O mesmo índice pode ser considerado válido para 1980.

Tem-se, então, a seguinte previsão de demanda e distribuição, entre borrachas novas e regeneradas, para 1976 e 1980:

DISCRIMINAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO	DEMANDA toneladas	
		1976	1980
Borrachas Novas	85	154 700	204 000
Borrachas Regeneradas	15	27 300	36 000
T O T A L	100	182 000	240 000

Determinada, então, a parcela do consumo correspondente às borrachas novas, resta agora discriminar a participação de borracha natural e sintética no valor obtido, para então se determinarem as participações dos principais tipos no mercado brasileiro.

No Quadro 7 mostrou-se como evoluiu a participação da borracha natural no consumo total de elastômeros. É fácil verificar que, com a evolução tecnológica da indústria de borracha sintética, e a introdução de novos substituintes da borracha natural, a participação desta no mercado consumidor se apresenta em franco declínio.

Verifica-se também que o Brasil se situa como um dos países de mais alta participação no consumo de elastômeros sintéticos, apresentando-se com índice maior que a média universal. Somente os Estados Unidos e o Canadá apresentam índice superior (em utilização de elastômeros sintéticos). Lógicamente,

isto se deve às dificuldades de suprimentos da borracha amazônica natural. Mesmo em períodos de certas facilidades de importação de borracha natural, este índice não sofreu grandes quedas.

Torna-se, então, evidente que, com a melhoria da produtividade dos nossos produtores, principalmente a COPERBO, que passará a operar com butadieno petroquímico e, possivelmente, diversificando a sua produção, a participação do mercado consumidor penderá ainda mais para o elastômero sintético.

Como estimativa, pode-se admitir que em 1976 os elastômeros sintéticos passarão a ter uma participação de 72%, e, em 1980, ter-se-á atingido a participação atual característica do mercado americano.

Pode-se, então, arriscar uma estimativa para o mercado de elastômeros nos anos de 1976 e 1980, como se verifica a seguir:

ANO	BORRACHA NATURAL		BORRACHA SINTÉTICA		TOTAL
	toneladas	%	toneladas	%	
1976	44 000	28	111 000	72	154 700
1980	47 000	23	157 000	77	204 000

No que diz respeito à distribuição de consumo dos elastômeros sintéticos entre os seus principais tipos, o Quadro 5 parece demonstrar que se alcançou uma outra estabilidade. A única grande modificação ocorrerá por conta da percentagem de borracha natural deslocada pelo produto sintético.

Os tipos que principalmente se beneficiarão com o deslocamento do produto natural deverão ser as borrachas estereoespecíficas, isto é, o polibutadieno e/ou o poliisopreno. A participação do SBR neste deslocamento parece ter quase atingido a sua posição assintótica na década 1961/70, sendo que, de 1971 para diante, ela se fará menos sensível. Estima-se que, do total de borracha natural deslocado no período 1971/1976, 75% será por borrachas estereoespecíficas e 25% pelo SBR. No período 1971/80, parece admissível que este deslocamento será feito 85% pelos estereoespecíficos e 15% pelo SBR.

Com êstes pressupostos, pode-se arriscar uma estimativa para a participação no consumo de elastômeros dos seus principais tipos.

DISCRIMINAÇÃO	1976	1980
SBR	70,8	66,4
Poli butadieno e Poliisopreno	36,0	21,5
Butílica	7,0	6,5
Neopreno	2,8	2,6
Metálica	0,9	0,9
Outros	2,3	2,2
T O T A L	100	100

A participação do poliisopreno no mercado, compartilhada com o poli butadieno, está de tal modo ligada ao futuro da tecnologia da obtenção do isopreno, seu monômero básico, que qualquer previsão seria bastante especulativa.

Com os pressupostos aqui formulados, pode-se agora estimar no Quadro 8 a evolução do mercado consumidor de elastômeros sintéticos, até 1980, supondo-se taxa de crescimento uniforme de 1970 a 1976, para cada elastômero.

9 - OFERTA ATUAL E PREVISTA

Como já foi dito, o SBR é produzido no País pela PETROQUISA, no Conjunto Petroquímico Presidente Vargas - FABOR. Ali são produzidos os tipos de SBR a frio das mais generalizadas utilizações, a saber:

SBR = 1 500 - borracha seca manchante

SBR = 1 502 - borracha seca não manchante

SBR = 1 710 - borracha estendida com óleo medianamente aromático

SBR = 1 712 - borracha estendida com óleo altamente aromático

SBR = 1 778 - borracha estendida com óleo naftênico

EPE - resinas alto-estirenadas

A fábrica, projetada para 40 000 t/ano de borracha seca, equivalentes a cerca de 47 500 de elastômeros dos diversos tipos, graças a modificações na sua formulação e esquema operacional, já mostrou a possibilidade de produzir 60 000 t/ano.

Pequenas modificações que estão sendo realizadas nas linhas de reatores da FABOR permitirão ampliar a capacidade, em 1972, para 75 000 t/ano. Além disso, está em final de construção uma unidade para 3 000 t/a de látex SBR, base seca. Assim, a FABOR atingirá em 1972 a capacidade de 78 000 t/ano.

O outro produtor de elastômeros, a Cia. Pernambucana de Borracha Sintética - COPERBO, tem uma capacidade de 27 500 t/ano de polibutadieno, contendo 40/60% de isômeros cis.

A COPERBO, no entanto, tem colocado menos de 40% de sua produção, por uma série de razões. A mais importante é o alto preço de seu produto, já que os custos de produção são onerados pelo preço exorbitante de sua matéria-prima, por altos custos financeiros e elevado índice de ociosidade. Além disso, o tradicionalismo das formulações da indústria de pneumáticos dificulta a aceitação deste produto.

Uma das dificuldades da COPERBO poderá ser sacada com a grande disponibilidade de butadieno petroquímico no mercado nacional e internacional.

É oportuno frisar que, com pequenas modificações, a COPERBO será capaz de produzir também poliisopreno e SBR polimerizado em solução, o que poderá permitir o esgotamento de sua capacidade.

10 - BALANÇO OFERTA VERSUS PROCURA E POLÍTICA DE EXPANSÃO ACONSELHÁVEL

Na observação das demandas estimadas de elastômeros e da oferta planejada, para os anos de 1976 e 1980, no Quadro 9, verifica-se que o mercado de SBR e de polibutadieno estará perfeitamente atendido, até 1976.

No entanto, fazem-se necessárias ampliações do parque produtor nacional dos principais elastômeros, para atendimento do mercado brasileiro de 1980.

A existência, na FABOR, de uma grande infra-estrutura industrial e a inegável capacidade comercial da PETROQUISA, inclusive operando no mercado internacional de elastômero, aconselham a duplicação da capacidade da sua unidade de copolímero, permitindo o atendimento, até 1980, do mercado de SBR de envasação.

Julga-se, também oportuno que a COPERBO seja dotada de instalações que permitam a diversificação de sua produção, passando a produzir poliisopreno e SBR de solução.

Esgotada a capacidade da COPERBO, devem ser estudadas as alternativas de sua ampliação ou da implantação de uma outra unidade em São Paulo ou na Bahia, onde por certo estará disponível matéria-prima básica.

Quanto à borracha butílica, segundo tudo indica, seu mercado em 1976 atingirá dimensão que justifique uma fábrica. Como existe na FABOR disponibilidade de uma corrente altamente concentrada de isobuteno, julga-se ideal a localização nessas adjacências. A unidade deve ser concebida de modo a permitir a operação alternativa para produção de borracha EPT.

Embora o mercado de neopreno permita pensar em uma unidade produtora deste elastómero, isto não parece aconselhável face às recentes aplicações de EPT como seu substituto.

QUADRO 1

EVOLUÇÃO DO CONSUMO E DA PARTICIPAÇÃO MUNDIAL
DE ELASTÔMEROS NATURAIS E SINTÉTICOS

ANO	BORRACHA NATURAL		ELASTÔMEROS SINTÉTICOS		TOTAL	
	1 000 toneladas	%	1 000 toneladas	%	1 000 toneladas	%
1960	2 065	53,4	1 802	46,6	3 867	100
1961	2 128	54,0	1 913	46,0	3 941	100
1962	2 220	51,7	2 172	48,3	4 292	100
1963	2 232	48,6	2 365	51,4	4 597	100
1964	2 260	45,2	2 743	54,8	5 003	100
1965	2 380	44,4	2 987	55,6	5 367	100
1966	2 545	43,8	3 268	56,2	5 813	100
1967	2 467	42,4	3 347	57,6	5 814	100
1968	2 790	41,8	3 895	58,2	6 685	100
1969	2 941	39,0	4 574	61,0	7 515	100

QUADRO 2

DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL DO CONSUMO DE ELASTÔMEROS
SINTÉTICOS EM 1968

ELASTÔMERO	1 000 TONELADAS	%
SBR	2 600	66,7
Polibutadieno	400	10,1
Butílica	300	7,7
Neopreno	200	5,1
Poliisopreno	150	3,9
Nitrílica	150	3,9
EPR e EPDM	60	1,5
Outros	40	1,1
T O T A L	3 900	100,0

QUADRO 3EVOLUÇÃO DO CONSUMO E PARTICIPAÇÃO NACIONAL DE ELASTÓMEROS

ANO	BORRACHA NATURAL		BORRACHAS SINTÉTICAS		BORRACHA REGENERADA		TOTAL
	toneladas	%	toneladas	%	toneladas	%	
1960	44 550	62,36	16 611	23,25	10 278	14,39	71 439
1961	39 343	55,94	20 775	29,54	10 212	15,52	70 330
1962	40 722	49,52	29 217	35,53	12 293	14,95	82 232
1963	36 088	42,84	34 365	40,80	13 778	16,36	84 231
1964	32 729	37,92	40 906	47,40	12 666	14,68	86 301
1965	26 554	35,80	37 859	51,04	9 752	15,16	74 165
1966	30 862	32,62	51 408	54,34	12 323	13,04	94 593
1967	32 133	31,01	57 024	55,03	14 474	13,96	103 631
1968	38 156	30,08	70 542	55,62	18 131	14,30	126 829
1969	35 071	28,21	71 121	57,21	18 128	14,58	124 320

QUADRO 4

EVOLUÇÃO DO CONSUMO NACIONAL DE ELASTÔMEROS SINTÉTICOS

ANO	SBR	POLIBUTADIENO	NEOPRENO	MITRÍLICA	BUTÍLICA	OUTROS	TOTAL
1960	12 756	-	353	270	2 154	1 078	16 611
1961	15 966	-	588	487	3 186	548	20 775
1962	22 168	-	924	431	3 238	2 456	29 217
1963	27 253	1 356	920	576	3 603	657	34 365
1964	30 395	4 425	1 132	364	3 018	1 592	40 906
1965	29 039	3 959	810	389	2 806	856	37 859
1966	37 473	6 527	1 690	809	4 859	50	51 408
1967	42 285	7 704	1 519	450	3 500	1 566	57 024
1968	52 348	8 742	2 055	655	5 605	1 157	70 542
1969	51 066	8 357	2 462	805	5 280	3 150	71 320

FONTE: SUDENEVA

QUADRO 5

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO NACIONAL DE
ELASTÔMEROS SINTÉTICOS

ANO	SBR	POLIETADIENO	NEOPRENO	NITRÍLICA	BUTÍLICA	OUTROS	Percentagem
							TOTAL
1960	76,79	-	2,13	1,63	12,97	6,48	100,00
1961	76,85	-	2,83	2,34	15,34	2,64	100,00
1962	75,87	-	3,16	1,48	11,08	8,41	100,00
1963	79,30	3,95	2,68	1,68	10,48	1,91	100,00
1964	74,50	10,82	2,72	0,89	7,38	3,89	100,00
1965	76,70	10,46	2,14	1,03	7,41	2,26	100,00
1966	72,89	12,70	3,29	1,57	9,45	0,10	100,00
1967	74,15	13,51	2,66	0,79	6,14	2,75	100,00
1968	74,21	12,39	2,91	0,93	7,95	1,63	100,00
1969	71,80	11,75	3,46	1,13	7,42	4,43	100,00

QUADRO 6

EXPORTAÇÕES DE ELASTÔMEROS SINTÉTICOS

ANO	SBR	POLIBUTADIENO	toneladas
1963	1 467		
1964	5 098		
1965	6 246		
1966	10 043		
1967	6 111		
1968	1 326		
1969	2 295		1 882

QUADRO 7

Evolução da Distribuição de Consumo de Borracha

REGIÃO	NATURAL (%)	SINTÉTICA (%)
<u>Mundo</u>		
1960	53	47
1969	39	61
<u>EUA</u>		
1960	31	69
1969	23	77
<u>Europa Ocidental</u>		
1960	59	41
1969	40	60
<u>Japão</u>		
1960	73	27
1969	39	61
<u>Canadá</u>		
1960	59	61
1969	28	72
<u>Brasil</u>		
1963	52	48
1969	33	67

QUADRO 8

CONSUMO ANUAL ESTIMADO DE ELASTÓMEROS SINTÉTICOS

ELASTÓMERO	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1980	toneledas
SDR	57 800	61 500	65 400	69 600	74 100	78 600	104 200	
Esteroeopecíficas (1)	10 400	11 500	12 900	14 300	16 000	17 800	33 700	
Elastómera Butílica	5 900	6 500	6 600	7 000	7 400	7 800	10 200	
Neopreno	2 700	2 800	2 900	3 000	3 100	3 200	4 100	
Nitrílica	980	1 080	1 190	1 310	1 450	1 600	1 400	
Outros	2 970	2 890	2 810	2 730	2 650	2 600	3 400	
TOTAL	80 800	86 100	91 800	97 900	104 700	111 000	157 000	

(1) • Inclui polibutadieno e poliisopreno.

QUADRO 9BALANÇO OFERTA X PROCURA

DISCRIMINAÇÃO	OFERTA PLANEJADA 1976/1980	DEMANDA		SALDO		toneladas
		1976	1980	1976	1980	
SBR	78 000	78 600	104 200	- 600	- 26 200	
Esterícoespecíficos	27 500	17 800	33 700	9 700	- 6 200	
Butílica	-	7 800	10 200	- 7 800	- 10 200	
Neopreno	-	3 200	4 100	- 3 200	- 4 100	
Nitrólica	-	1 600	1 400	- 1 600	- 1 400	
Outros	-	2 600	3 400	- 2 600	- 3 400	