

Sessão — dia 01/08/77

**“CONTRIBUIÇÃO DA MINERAÇÃO DE CARVÃO NO
ABASTECIMENTO ENERGÉTICO”**

Professor:
WILDOR THEODORO HENNIES

Professor Livre-Docente — Dr. Eng.º do
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MINAS
DA ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO —
EPUSP

Engenheiro:
OLIMPIO RIBEIRO SALGADO

Eng.º da PAULO ABIB ANDERY S/A
& EIM-ENGENHARIA PARA A INDÚSTRIA MINERAL S/A

56

SUMÁRIO

1. Introdução
2. Considerações gerais sobre o quadro energético
3. Situação do Carvão no Brasil
4. Utilizações do carvão mineral
5. Abastecimento de carvão no futuro
6. Rentabilidade da produção de carvão
7. Conclusões
Bibliografia

1. — INTRODUÇÃO

Por volta de 1960, as principais nações produtoras de carvão mineral já advertiam seus governos dos perigos que poderiam advir em se considerar que os preços internacionais do petróleo fossem sempre baixos e que o seu suprimento fosse sempre abundante. Já nesta época era previsível o impacto que o mundo iria sentir tanto pelo crescimento das necessidades de energia quanto pelo desejo das nações produtoras de petróleo de controlarem seus recursos naturais. Portanto, a diminuição ou mesmo encerramento da produção de carvão, nesta oportunidade, era uma atitude estratégica de curta visão, apesar do setor as vezes deficitário. Assim, também o Brasil veio mantendo a produção de carvão de modo não muito intensivo.

No final do ano de 1973, a elevação dramática dos preços do petróleo pela OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) fez com que o mundo assistisse a chamada crise do abastecimento de Petróleo.

Como decorrência quase imediata desta crise, o mundo se subdividiu e deu origem a novas ordenações. O terceiro mundo, sob a alegação de que as nações industrializadas vem explorando por séculos as reservas mais ricas dos recursos minerais dos chamados países subdesenvolvidos, a fim de propiciar seu próprio desenvolvimento, procurou modificar esta situação. Com isso, os países em desenvolvimento, principalmente o "Grupo dos 77" da ONU (o qual atualmente aumentou para 108) nas suas subcomissões da UNTAC e UNIDO vem tentando estabelecer, de forma programática, uma nova Organização Econômica Mundial, dando origem ao chamado diálogo Norte-Sul.

Exemplos das exigências do "Programa Integrado de Recursos Minerais" são:

- 1 — Nacionalização progressiva das jazidas minerais que estão em posse estrangeira até a desapropriação;
- 2 — Interrelacionamento de preço das matérias primas pelos preços dos produtos acabados delas elaborados nos países industrializados (Indexação);
- 3 — Formação de depósitos de estoque de matérias primas minerais por financiamento internacional;

- 4 — Garantia de fatias de mercado de matérias primas minerais dos países exportadores pelos países importadores.

Dentro deste contexto político atual das matérias primas minerais, verificou-se que no prazo de alguns meses, o carvão mineral, o combustível esquecido, experimentou uma atenção especial e despertou um interesse a partir deste momento.

Vejam os pois, a situação mundial do abastecimento de energia, no mundo e em particular no Brasil.

2. — CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O QUADRO ENERGÉTICO

A visualização do quadro mundial de abastecimento de energia primária, na atualidade, pode ser feito em termos de consumo e produção desta energia. Assim, a Figura 1, mostra de forma sintética os principais centros de consumo e produção no ano de 1972. A unidade de comparação usada foi a de milhões de toneladas equivalentes de carvão mineral. Este quadro mostra de modo expressivo a quem o aumento de preços favoreceu que são os grandes produtores de energia e a quem ele atingiu que são os grandes consumidores. Assim em termos de produção, temos:

- | | | |
|-------------------------|---|---|
| 1 — Grande excesso | : | Norte da África e Oriente Médio |
| 2 — Médio excesso | : | Américas Central e do Sul |
| 3 — Relativo equilíbrio | : | Ásia, Bloco Oriental, Austrália e África do Sul |
| 4 — Média deficiência | : | Américas do Norte e Japão |
| 5 — Grande deficiência | : | Europa Ocidental |

A análise da relação entre reservas e consumo dos combustíveis fósseis mostra certas peculiaridades próprias destes bens não renováveis. Assim, a Figura 2 procura sintetizar as reservas de carvão, gás natural e petróleo e seu consumo durante o ano de 1973 em termos de toneladas equivalentes de carvão mineral no mundo. Deste quadro, verifica-se que o petróleo e gás natural perfazendo apenas cerca de 10% das reservas participam em níveis de 68% no consumo mundial. Disto, conclui-se facilmente que o petróleo e o gás natural são necessariamente combustíveis escassos e caros a longo prazo. Por outro lado, das quase 11 trilhões de toneladas de EC (Equivalentes de Carvão Mineral) de reservas, 90% correspondem a carvão mineral que participam com apenas 32% das 7,5 bilhões de toneladas EC consumidas no mundo no ano de 1973.

A análise da situação brasileira destes mesmos aspectos difere pouco quanto às reservas como o ilustra a Figura 3, onde os mesmos dados de

reserva e consumo são apresentados com relação ao carvão, petróleo e gás natural, apenas as unidades são fornecidas em termos de toneladas equivalentes de petróleo (EP). Quanto às reservas, verifica-se que no Brasil a soma de petróleo e gás atingem 5% do total e restando 95% para o carvão mineral. Ao analisarmos o consumo, vemos que neste caso a participação de petróleo e gás natural entre os combustíveis fósseis se eleva acima de 90%. Disto, facilmente, concluímos que há necessidade em nosso país de um incentivo no sentido de uma maior participação da mineração de carvão para o abastecimento energético do país, onde o carvão mineral deve surgir com uma parcela maior, dentre os combustíveis fósseis, tendo em vista a extensão de suas reservas comparadas com a dos demais combustíveis.

3. — .SITUAÇÃO DO CARVÃO NO BRASIL

No item precedente mostramos que no contexto dos combustíveis fósseis, ou dos bens não renováveis, o Brasil apesar de possuir reservas comparáveis em proporção às mundiais, consome petróleo em proporção exagerada. Um quadro energético mais elaborado onde se incluem, também, os recursos hídricos, bem como os renováveis como lenha, bagaço de cana e carvão vegetal e que em futuro próximo deverá incluir ainda o álcool, é mostrado na Figura 4. Como a parcela de energia hídrica e de bens renováveis ultrapassa praticamente 50% do abastecimento energético, e também, nestes campos vem sendo desenvolvidos esforços para aumento de produção, o Brasil dispõe de alternativas bastante promissoras para a longo prazo diminuir sua importação de bens minerais energéticos em termos percentuais.

As reservas de carvão mineral brasileiras tem sido consideravelmente ampliadas pelos estudos elaborados nos últimos anos. A Tabela da Figura 5 mostra as reservas hoje conhecidas, onde o estado do Rio Grande do Sul continua liderando a nação, seguido pelo de Santa Catarina e o do Paraná. A fim de visualizar melhor em termos quantitativos estas reservas, o mapa da Figura 6 procura mostrar proporcionalmente os depósitos em escala com as suas reservas.

Quanto à produção brasileira de carvão mineral, a Figura 7 traz a curva na última década entre 1963 e 1974, no qual se verifica um relativo aumento no setor.

Se compararmos, no entanto, este crescimento com o crescimento global do consumo de energia no Brasil (como discutiremos mais adiante), veremos que ele foi irrisório e que a participação do carvão no abastecimento energético nacional tem decrescido ano a ano.

4. — UTILIZAÇÕES DO CARVÃO MINERAL

Após a crise do petróleo, e, principalmente, da nova relação de preço com o óleo, um reexame do papel do carvão no contexto da sociedade surgiu. Questões que eram aceitas como verdadeiras ou então extremamente acadêmicas, tais como as reservas mundiais de carvão ou a possibilidade de conversão do carvão em combustíveis líquidos ou gasosos, tomaram um novo significado. As respostas para estas e outras questões foram e são ainda urgentemente procuradas.

Qualquer reexame do carvão deve levar em conta seus dois mercados tradicionais, isto é, o do carvão metalúrgico e o do carvão vapor, respectivamente, para uso na indústria do aço (fabricação de coque ou redução direta) e suprimento de energia térmica. Em ambos mercados não há sinal de qualquer diminuição a longo prazo da demanda de carvão, mas sim para considerável aumento.

Apesar do desenvolvimento paralelo de termoelétricas nucleares prevê-se mundialmente o crescimento do consumo de carvão para a geração de energia. As necessidades de 2.400 milhões de toneladas de EC em 1974 deverão crescer até cerca de 3.800 milhões de toneladas de EC em 1985.

Do mesmo modo, a indústria siderúrgica apesar de melhorar sua tecnologia diminuindo o consumo de coque por tonelada de gusa ("coke rate") deverá consumir cada vez mais carvão em função do seu crescimento, como mostra a Figura 8 em termos mundiais.

A Figura 9 procura mostrar a evolução da situação brasileira quanto ao consumo de carvão metalúrgico pelo crescimento de nossa indústria siderúrgica.

Assim, é que, o nosso consumo de carvão coqueificável que em 1975 foi da ordem de 3 milhões de toneladas deverá atingir de acordo com as previsões governamentais no setor, em 1985, um valor em torno de 18×10^6 t, tendo em vista não só a expansão da indústria siderúrgica como um todo, como também o aumento da participação do forno a coque convencional na produção de gusa.

Mesmo considerando a participação de carvão nacional com 30% desse total, a produção apenas de carvão coqueificável, no Brasil, deverá atingir a casa dos 5,5 milhões de toneladas.

Este valor é pouco menor do que a produção total de carvão no ano de 1975, o que mostra o impulso que deverá ser dado à mineração

desse combustível para satisfazer apenas as necessidades da siderurgia baseada em alto forno a coque.

Além dos mercados tradicionais acima citados, a conversão de carvão não em eletricidade, mas em combustíveis líquidos ou gasosos vem despertando interesse crescente em todo o mundo. Nestes setores, pesquisas intensivas vem sendo realizadas e nos EUA é esperado que por volta de 1985, o uso do carvão para a produção de combustível sintético já seja uma realidade. A gaseificação, liquefação do carvão e a pirólise são as três áreas de processos de utilização avançada de carvão atualmente em desenvolvimento, ou inclusive, com processos já de caráter comercial, como é o caso da gaseificação.

No processo da pirólise, o carvão é submetido a tratamento térmico suave em ausência de ar ou vapor, resultando três produtos: óleos pesados, gás e matéria carbonosa. A pirólise oferece a possibilidade de produzir ambos os produtos (óleo e gás), com inerente flexibilidade que permite uma variação nas proporções das mesmas. Por exemplo, a produção de líquidos pode ser maximizada às expensas do gás.

5. — ABASTECIMENTO DE CARVÃO NO FUTURO

O incremento da produção de carvão é um fato, visto que, o aumento do consumo deste recurso mineral se impõe, pelo próprio desenvolvimento da civilização em sua sede crescente de energia. Assim, na Figura 10 é feita uma projeção da demanda mundial dos principais recursos energéticos, em termos de toneladas de EC.

O quadro correspondente da situação brasileira e sua projeção até 1982 resumindo os principais componentes do setor energético em toneladas de EP é fornecido na Figura 11. Por esse quadro, pode-se ver que já em 1982 as previsões governamentais admitem a elevação da participação do carvão na produção total de energia para 6,5%, o que corresponde a cerca 11 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (EP) ou 20 milhões de toneladas de carvão (incluindo o carvão mineral importado).

A expansão ou incremento da produção brasileira de carvão mineral prevê a implantação de unidades mineiras, no período de 1977 até 1985, principalmente para atendimento do plano siderúrgico nacional e adicionalmente para instalação de usinas de gaseificação. Cada unidade com capacidade de produção de 600.000 toneladas prevê um investimento da ordem de 20 milhões de dólares. A previsão de instalação de 17 destas unidades prevê um investimento total de 340 milhões de dólares, resultando uma produção de cerca de 11 milhões de toneladas até 1985 de

carvão pré-lavado (conforme trabalho do eng.^o Luís Carlos Macedo Vieira dos Santos, publicado na Revista Carvão de Pedra n.^{os} 54/55/56).

6. — RENTABILIDADE DA REDUÇÃO DE CARVÃO

O fato decisivo, de que a mineração de carvão sobrevive a longo prazo e ao mesmo tempo é algo rentável, consiste em sua presença até hoje. As condições atuais são mais propícias pela própria crise de energia gerada. As ampliações projetadas são outro fator que falam pela economicidade dos projetos a longo prazo e confiança no futuro. A situação brasileira, quando comparada a média mundial, estabelecendo a relação entre reserva e consumo, que no caso brasileiro é de 13,57 e no mundial de 2,81, faz com que seja de interesse estratégico uma utilização mais intensiva dos recursos próprios em detrimento aos importados.

7. — CONCLUSÕES

Como principais subsídios ao tema abordado, podemos resumir algumas conclusões que nos parecem óbvias; e que são:

- 1 — No quadro energético nacional, o carvão contribue modestamente na produção de energia, apesar de constituir-se em recurso mineral de relativa abundância;
 - 2 — A longo prazo e dentro deste mesmo quadro, o carvão mineral constitui alternativa de grande significado para o abastecimento energético do país;
 - 3 — A conversão de carvão, por processos de utilização avançada do mesmo em desenvolvimento em outras nações, devem ser não só acompanhados, mas também estudados e desenvolvidos em nossos centros com os nossos carvões, a fim de que também neste setor, encontremos uma maior utilização deste recurso.
- ..

BIBLIOGRAFIA

- Erza, D.* — 1976 — The new future for coal — Proceedings of the IX th. World Mining Congress — 12 pg. Fed. Rep. Germ. Dusseldorf.
- Reintges, H. & Kliebhan, H.* — 1976 — Das Berobau Hand-buck — Verlag Glückauf GmbH — Essen — F.R.G. Al.

Medeiros, J.B. — Gaseificação do Carvão Mineral — Possibilidades e Processos em Escala Industrial — Ciclo de Palestras sobre o Carvão — Porto Alegre — 1976.

Siderurgia Latinoamericana — Instituto Latinoamericano del Fierro y Acero (ILAFA) — n.º 205 — maio 1977.

Anuário Mineral Brasileiro — 1975 — Ministério das Minas e Energia — Departamento Nacional da Produção Mineral.

Anuário Estatístico Brasileiro — 1976 — Secretaria do Planejamento da Presidência da República — Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Vieira dos Santos, L.C.M. — A indústria carbonífera catarinense sua significação expansão e problemas — Carvão de Pedra — Março/Novembro 1976 — pg. 43/50 — Rio de Janeiro.

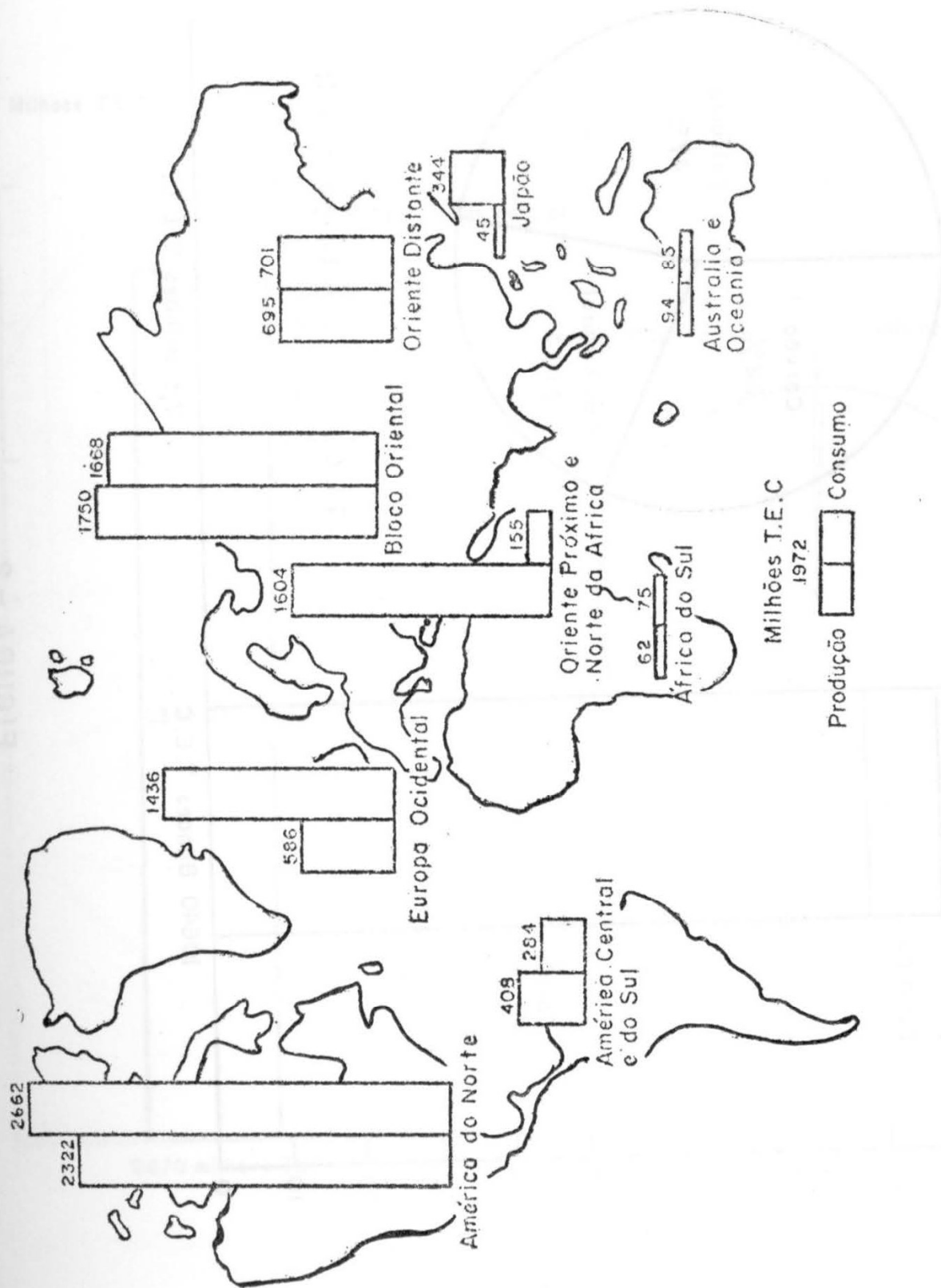


FIGURA -1

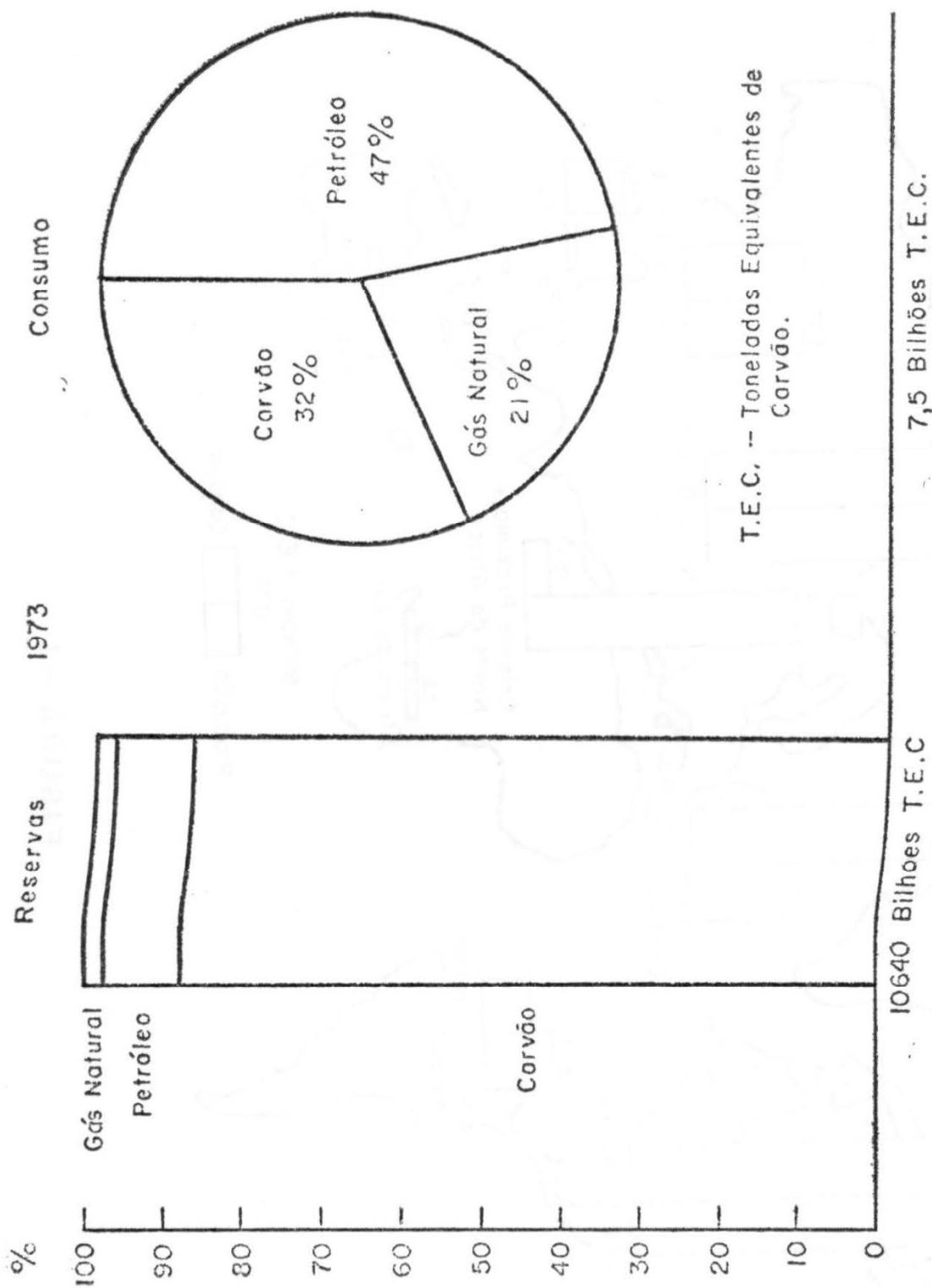


FIGURA - 2

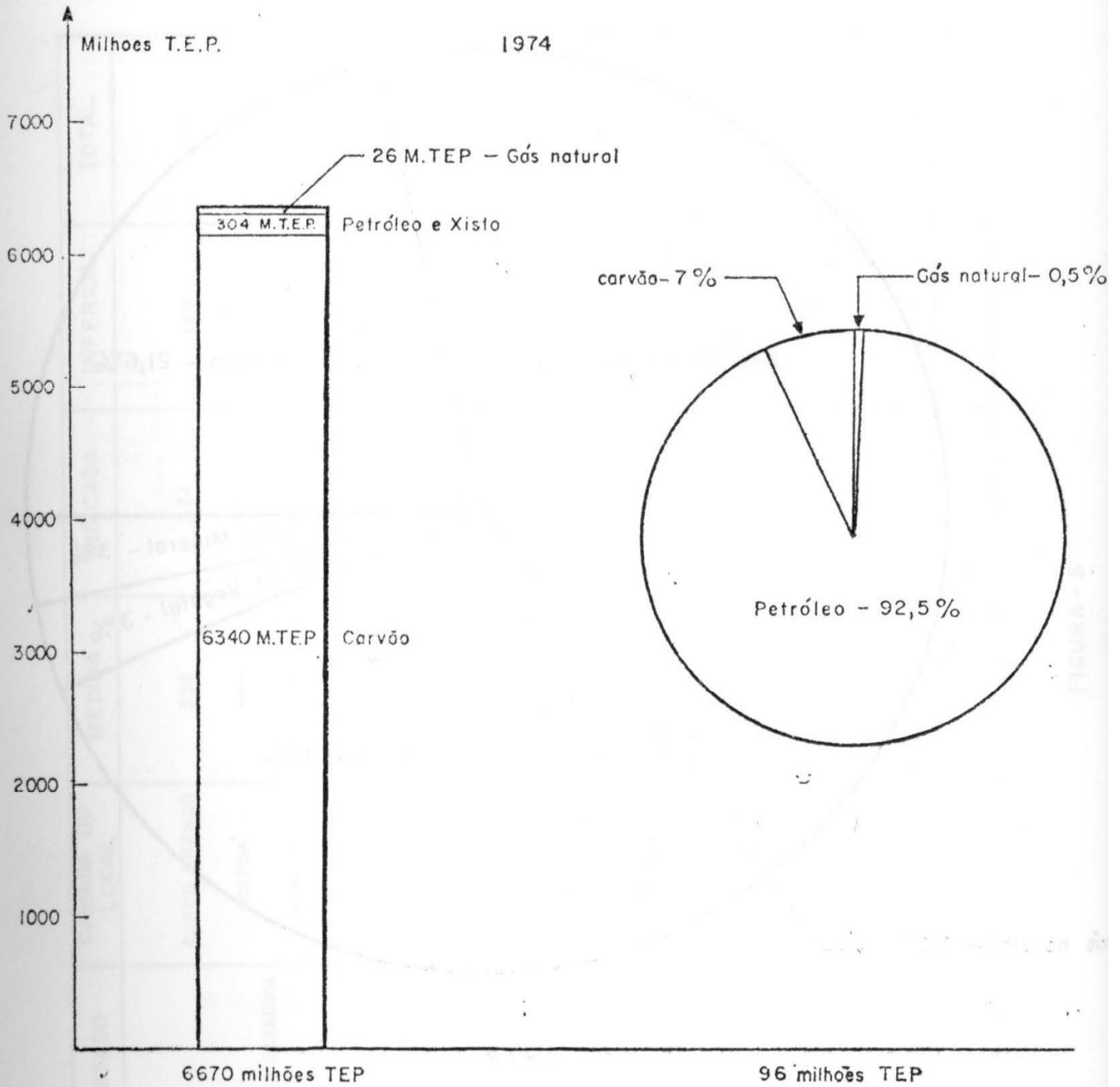


FIGURA - 3

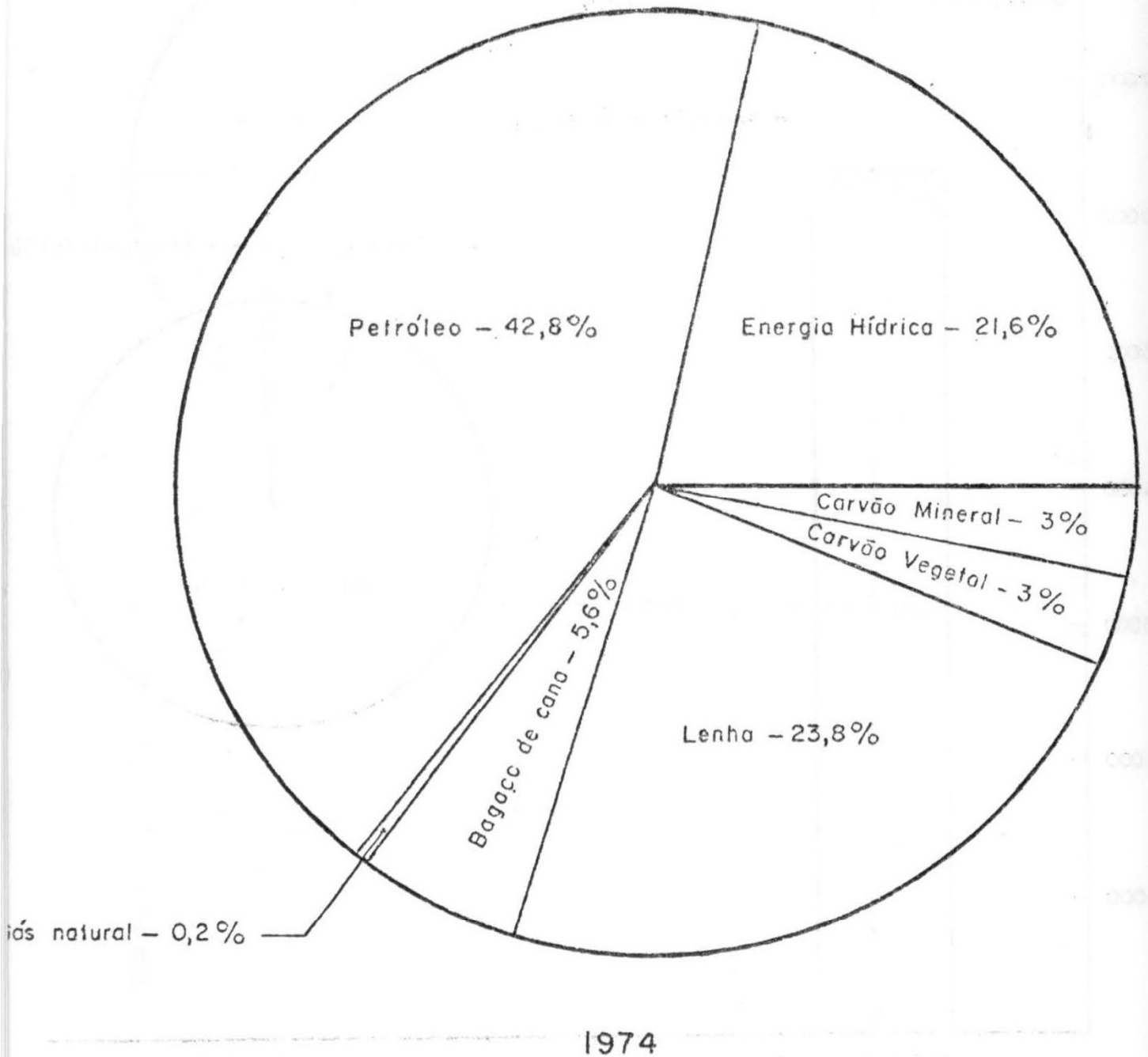


FIGURA - 4

ESTADO	CAMADA OU LOCAL	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
SANTA CATARINA	BARRO BRANCO	238	374	149	761
	IRAPUA'	—	—	10	10
	BONITO	31	207	611	849
	TOTAL	269	581	770	1620
RIO GRANDE DO SUL	CANDIOTA	319	946	6736	8001
	IRUI'	70	36	224	330
	LEÃO - BUTIÁ	34	6	600	640
	CHARQUEADAS	666	331	63	1060
	TOTAL	1089	1319	7623	10031
PARANÁ	RIO DO FEIXE	29	—	11	40
	RIO TIBAGI	6	—	1	7
	TOTAL	35	—	12	7
TOTAL	3293	—	—	—	11698

FIGURA - 5

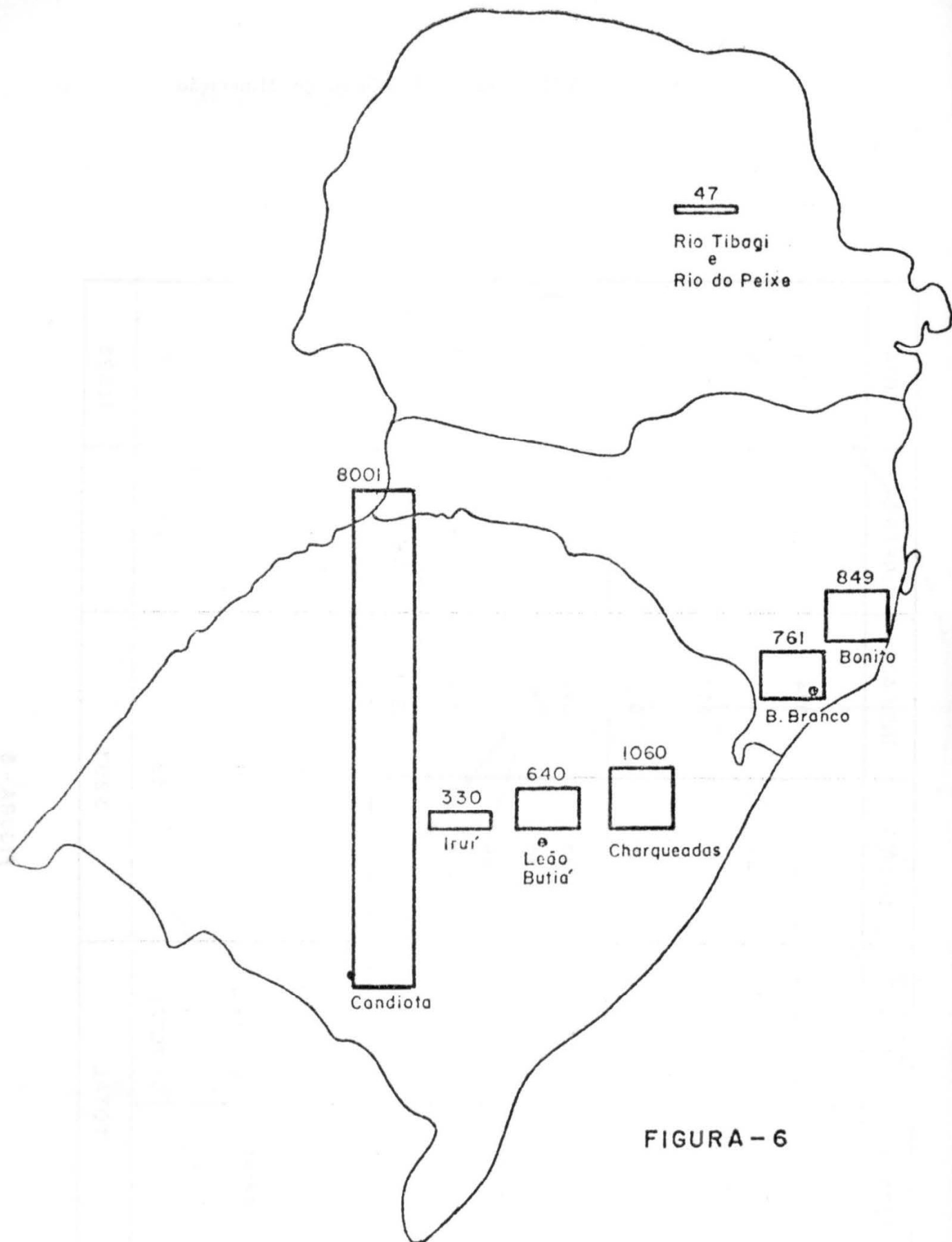


FIGURA - 6

MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DAS PRINCIPAIS RESERVAS DE
CARVÃO MINERAL.

UNIDADE 10^6 t

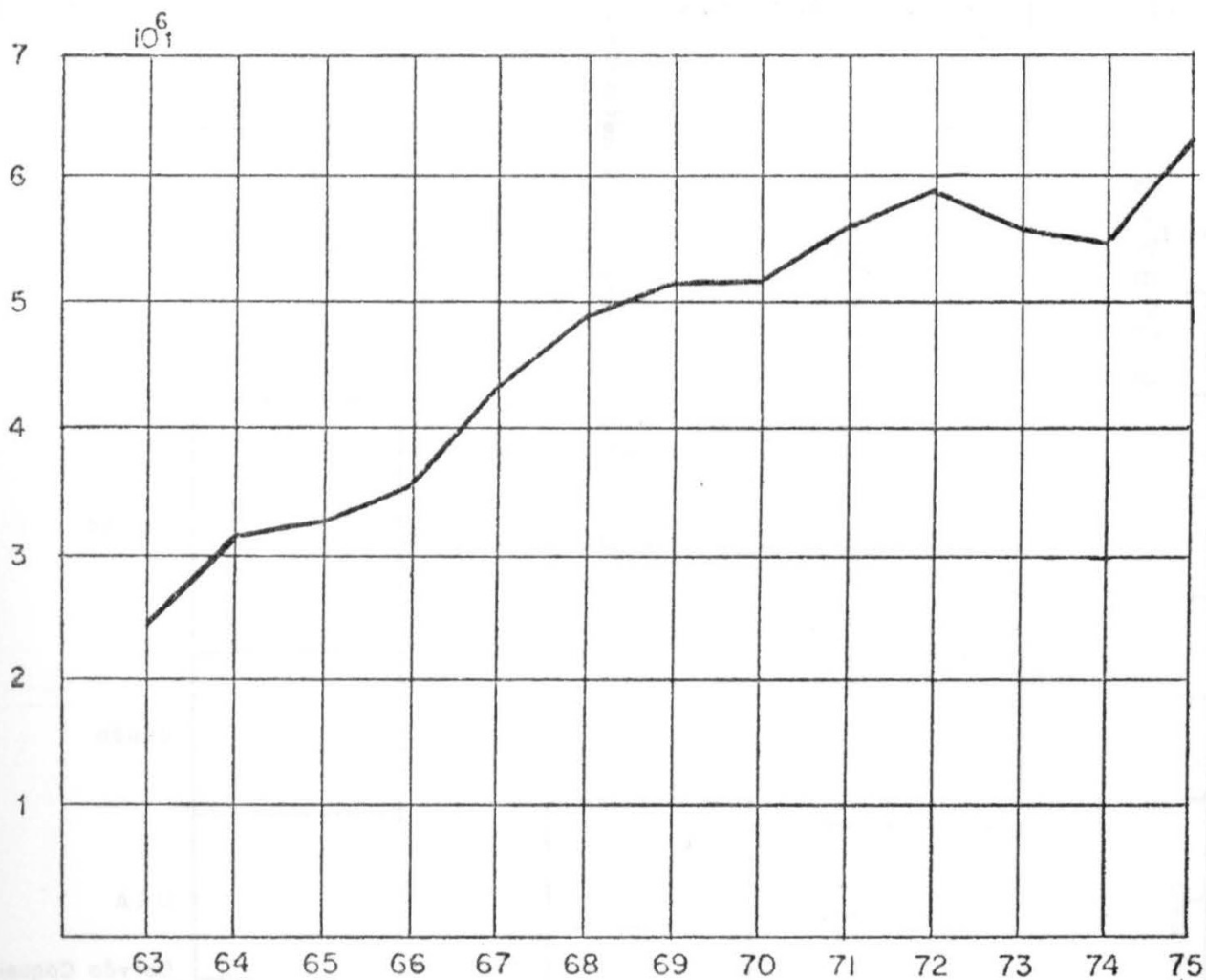


FIGURA - 7

Anos	Bruta (t)
1963	2.571.109
1964	3.246.106
1965	3.371.364
1966	3.665.651
1967	4.338.787
1968	4.827.590
1969	5.127.351
1970	5.171.673
1971	5.666.887
1972	5.875.907
1973	5.574.250
1974	5.498.194
1975	6.308.368

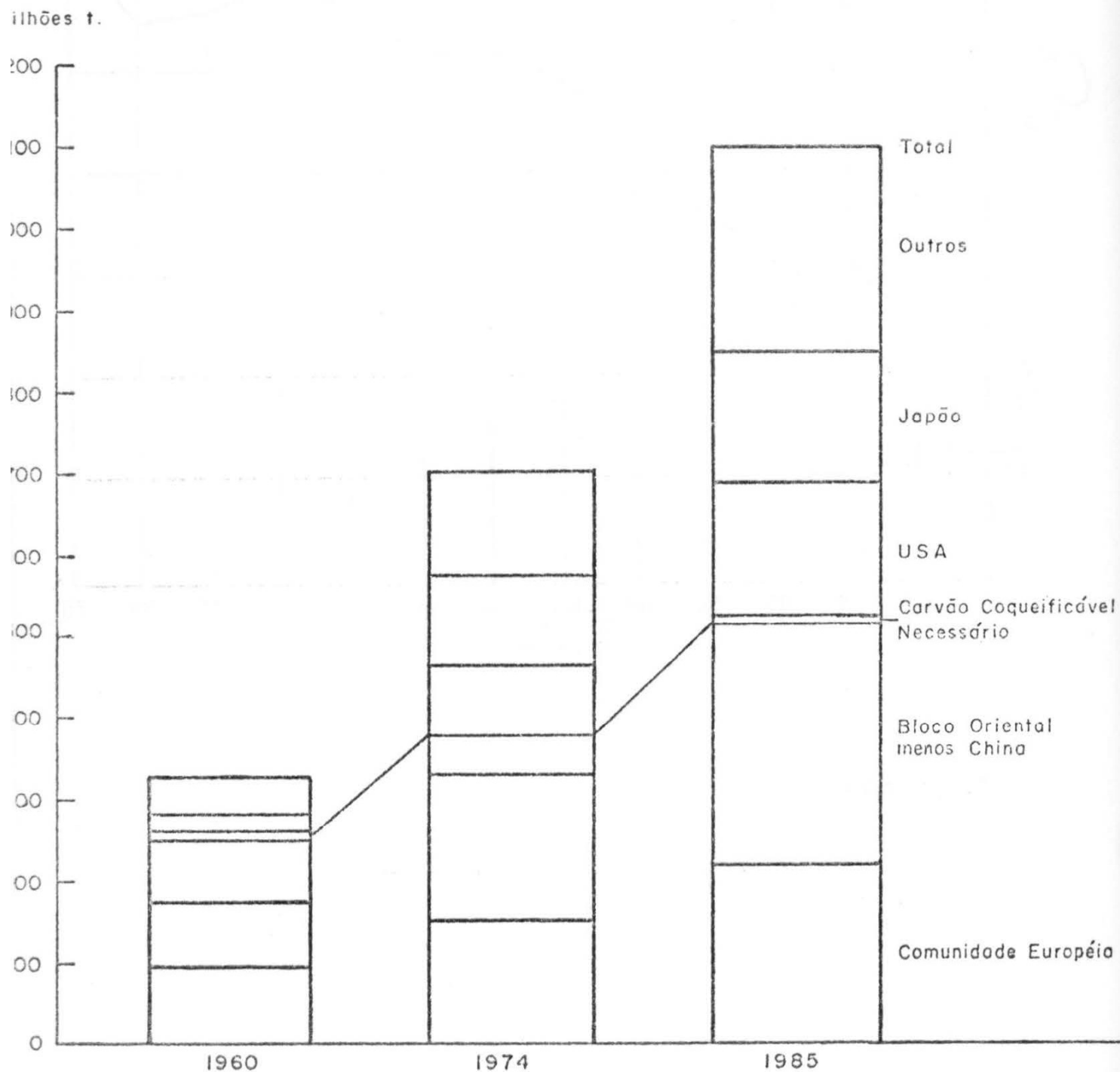


FIGURA - 8

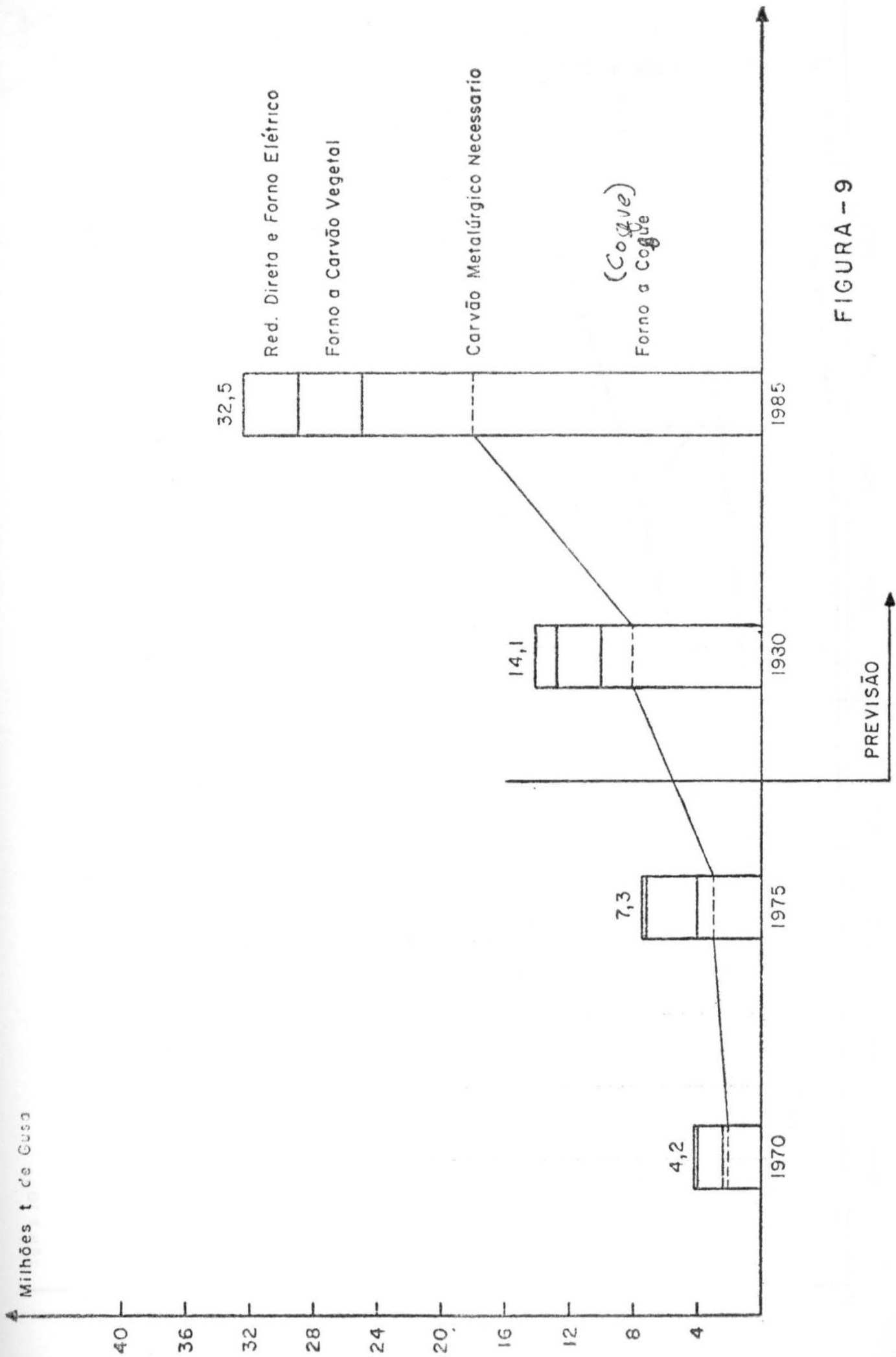


FIGURA - 9

PRODUÇÃO NACIONAL DE GUSA POR PROCESSO E

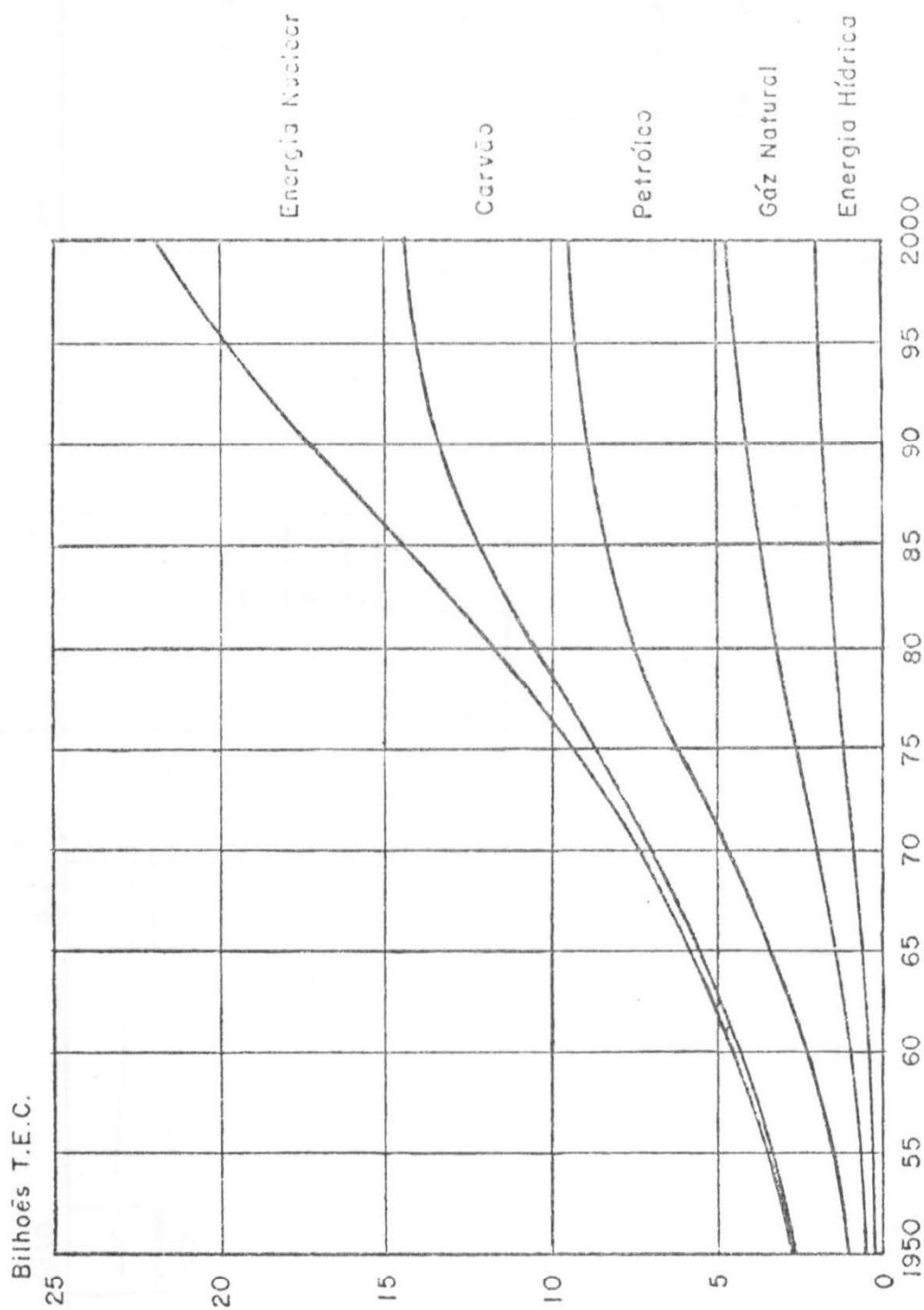
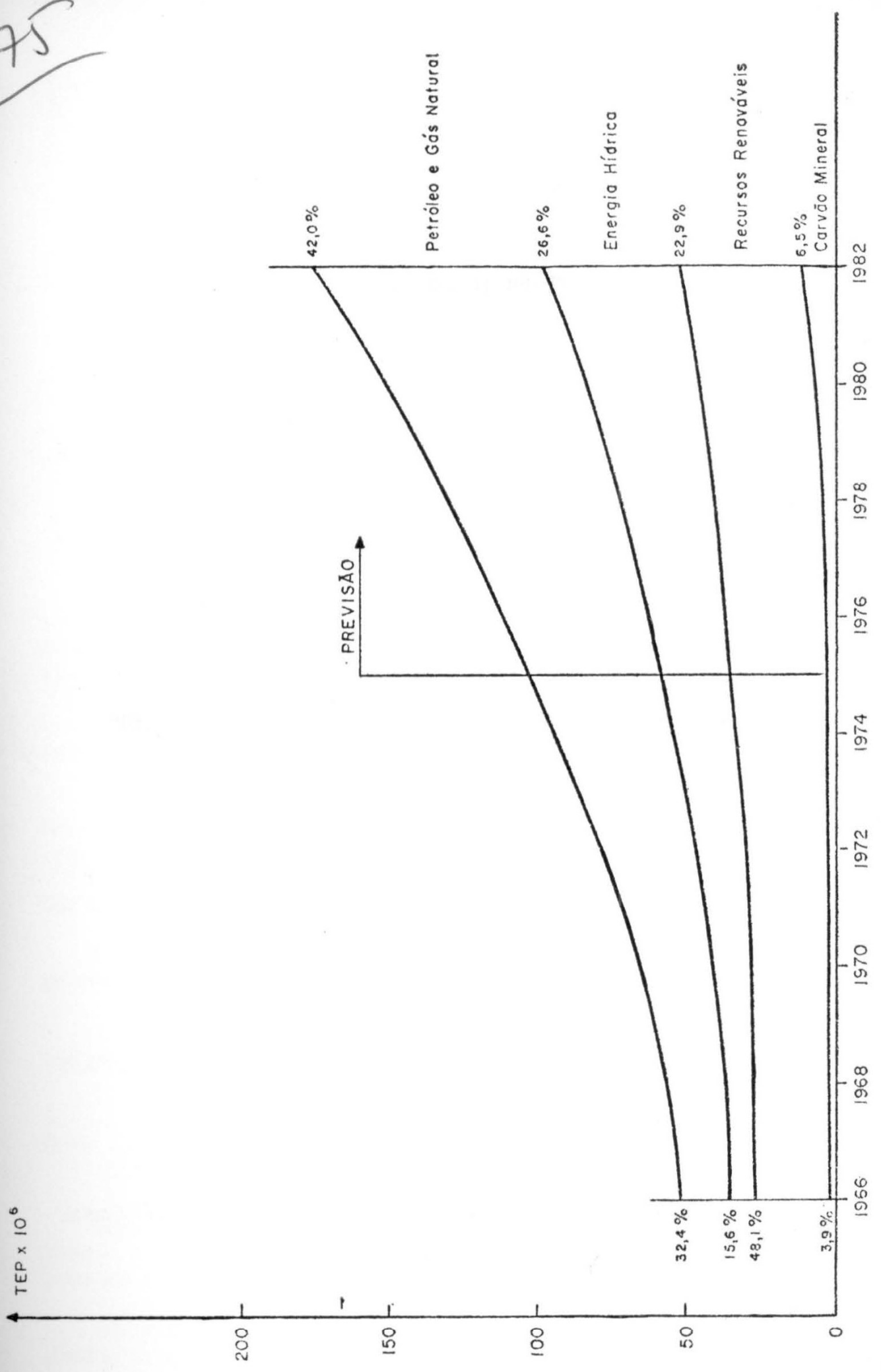


FIGURA - 10

75



NECESSIDADES DE ENERGIA NO BRASIL DE 1966 A 1982
FIGURA II