

Carvão, estudo de economia mineral

Maria José Gruppi Martins

Cario Carneiro da C. Pinho



C A R V Ã O

Estudo de Economia Mineral  
CPRM - Projeto nº 2.153 - Candiota (RS)  
Maio 1975

Equipe Técnica : Maria José Gruppi Martins , Economista  
Cario Carneiro da Cunha Pinho, Coordenador.

DECON/DIECON

ÍNDICE

Pág.

a - Campos de aplicação e importância econômica e/ou estratégica do carvão. Fatores institucionais.	
a.1 - Campos de aplicação e importância econômica e/ou estratégica	1
a.2 - Fatores institucionais	3
b - Localização, quantidade, tipos e aproveitamento das principais reservas conhecidas; empreendimentos mine - rais existentes, em implantação e programados	
b.1 - Reservas nacionais	4
b.2 - Reservas mundiais	9
c - Estatística de produção, importação, exportação e consumo interno aparente	
c.1 - Estatísticas nacionais	11
c.2 - Estatísticas mundiais	18
d - Existência e característica dos possíveis mercados <u>na</u> cionais e internacionais; estrutura da comercialização e do transporte	
d.1 - Tendências do mercado mundial	24
d.2 - Tendências do mercado nacional	25
d.3 - Estrutura da comercialização e do transporte	28
e - Evolução dos preços; fatores conjunturais	31
f - Posição no mercado do carvão, objeto da pesquisa no que diz respeito à localização do depósito	38

## CARVÃO

### a) Campos de aplicação e importância econômica e/ou estratégica do carvão. Fatores institucionais.

#### a.1 - Campos de aplicação e importância econômica e/ou estratégica.

O carvão mineral é uma substância compacta, combustível, de cor entre castanha e negra, formada pela decomposição parcial de matéria vegetal, livre do contacto do ar e, em muitos casos, sob a influência de aumento de pressão e de temperatura. É composto de uma parte orgânica formada de macro-moléculas, contendo C e H, com menores incidências de O, N, S e uma inorgânica, de silicatos incorporados na fase de deposição da matéria vegetal. O composto orgânico é a parte útil e combustível enquanto a inorgânica constitui a cinza.

A composição química do carvão mineral é variável de acordo com o seu grau de evolução; quanto mais avançado, mais alto é o teor de carbono fixo e menor o teor de oxigênio. Aquecido fora do contacto do ar, a partir de cerca de 250 a 300°C, se decompõe, produzindo gases (matéria volátil). Os carvões coqueificáveis, após tal aquecimento, deixam um resíduo aglomerado, obtendo-se o coque, que é utilizado como redutor na siderurgia e metalurgia dos não ferrosos. Pelo processo de redução direta, recentemente desenvolvido, o carvão de qualidade inferior ou impróprio para coqueificação pode ser utilizado como redutor.

Para fins comerciais, o carvão é classificado segundo a origem, processo de beneficiamento, poder calorífico, teores de cinza e enxofre. No Brasil, para cada Estado produtor há uma

designação comercial, que se traduz basicamente em: carvão vapor (CV) e carvão metalúrgico (CM).

Considerado mineral estratégico, sua importância no processo econômico é evidente, apresentando crescente participação em setores fundamentais da economia: é responsável por cerca de 40% da energia mundial consumida, enquanto, cerca de 95% da produção mundial de aço utiliza o coque como redutor.

O carvão é ainda utilizado como combustível e como matéria-prima para a fabricação de gás. As cinzas podem ser aproveitadas na produção de cimento, de cerâmica e como "filler" na estabilização de rodovias e pistas de aeroportos. A partir das piritas, recuperadas no beneficiamento do carvão, pode-se obter o ácido sulfúrico.

Com os recentes aumentos dos preços do petróleo e a previsão de exaustão, até o fim deste século, dos poços petrolíferos mundiais conhecidos, surgiram razões para o reexame das possibilidades competitivas da carboquímica. A tecnologia, que está sendo desenvolvida, objetiva a transformação do carvão em combustíveis líquidos, gasosos e em numerosos produtos químicos, substitutos dos derivados de petróleo, (fertilizantes de amônia, butadieno, etileno e outros). Paralelamente, o mundo industrial desenvolve novas técnicas para a queima de carvão, evitando a poluição. Tais perspectivas, são particularmente interessantes para países como o Brasil, não muito ricos em petróleo e com significativas reservas de carvão, exploradas de forma inadequada, dada a sua má qualidade, mas aproveitáveis para gaseificação. Do ponto de vista tecnológico, não há óbices ao aproveitamento do carvão nacional, nos mais diversos ramos da carboquímica pois, para todos os tipos de carvão, são possíveis

processos de gaseificação do mais elevado nível técnico.

Para a geração de energia elétrica, o carvão compete com os óleos combustíveis, gás natural, urânio e água represada. O aproveitamento da energia solar, das marés, do vento e do calor subterrâneo, está ainda em processo experimental. Como combustível, o carvão mineral concorre com o óleo diesel e com o carvão vegetal; como coque, substitue o carvão vegetal. Pelo processo de redução direta, recentemente desenvolvido para a siderurgia, o carvão concorre com o gás natural. Atualmente, tem-se investigado a possibilidade de utilizar o hidrogênio, como reductor.

#### a.2 - Fatores institucionais

O Brasil, como a maioria dos países, mantém a indústria carbonífera através de toda sorte de subsídios, devido a fatores ligados à segurança nacional. A Comissão do Plano do Carvão Nacional (CPCAN), extinta em 31.12.70, teve excepcional importância na formulação e execução da política governamental do setor. Sua influência atingia todas as etapas do ciclo econômico do carvão, incluindo pesquisa, mineração, beneficiamento, transporte e distribuição. A partir de 1970, as funções da CPCAN foram absorvidas pelo setor de Combustíveis Sólidos do Conselho Nacional de Petróleo (CNP), pelo DNPM e CPRM.

A Lei nº 5.834 de dez. 72, institui incentivos para realização de trabalhos de geologia e engenharia de minas, com vistas a jazidas de minerais carentes, entre eles o carvão.

Além dos benefícios fiscais e financeiros à pesquisa e à indústria mineral, o carvão coqueificável conta com o incenti

vo de "financiamento especial para os minerais carentes". De acordo com o Dec. nº 71.248 de nov.72 a empresa nacional de mineração ou de transformação primária de minerais carentes, no país poderá obter financiamento para os investimentos que se propuser efetuar, à menor taxa aplicada pelos agentes financeiros (BNDE e Caixa Econômica Federal). Na hipótese de ocorrer forte queda do valor do bem mineral no mercado internacional, a amortização do empréstimo poderá ser temporariamente reduzida e o prazo, consequentemente, ampliado.

Outrossim, o carvão mineral consta da relação das substâncias consideradas prioritárias pela CPRM, para fins de aplicação de seus recursos em pesquisa.

Entre os bens minerais que constam da pauta da importação brasileira, o carvão é, depois do petróleo e do cobre, o mineral que mais onera a nossa balança comercial, tendo sido responsável por um dispêndio de divisas da ordem de US\$ 43 milhões, em 1973. Por outro lado, a importação de coque de carvão atingiu US\$ 11 milhões, nesse ano.

b) Localização, quantidade, tipos e aproveitamento das principais reservas conhecidas; empreendimentos minerais existentes, em implantação e programados.

Devido à importância representada pelo carvão mineral, nos programas desenvolvimentistas, o setor público, através da Operação Carvão DNPM-CPRM, juntamente com a iniciativa privada, têm realizado intensas pesquisas deste mineral nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Piauí, Maranhão e Amazonas.

b.1 - Reservas nacionais.

As reservas de carvão, até hoje conhecidas e economicamente exploráveis, estão localizadas no sul do Brasil, na Bacia Sedimentar do Paraná. O total da reserva medida é de 1.895.630.000 t das quais, 58% se localizam no Estado do Rio Grande do Sul, 40% em Santa Catarina e .2% no Paraná. Essas reservas, que deverão ser ampliadas após os resultados das pesquisas em andamento e futuras, estão tabuladas no Quadro I.

Quadro I

Reservas brasileiras de carvão			10 <sup>3</sup> t
Local/jazida	Medida	Inferida	Tipo de Carvão
<u>Rio Grande do Sul</u>	<u>1.104.500</u>	<u>3.312.000</u>	
- Arroio dos Ratos	exaurida	exaurida	Sub-Betuminoso
- Candiota	240.000	1.700.000	Sub-Betuminoso
- Charqueadas	680.000	1.080.000	Sub-Betuminoso
- Gravataí	12.000	15.000	Sub-Betuminoso
- Hulha Negra	10.000	100.000	Sub-Betuminoso
- Iruí	109.000	330.000	Sub-Betuminoso
- Leão Butiá	50.000	80.000	Sub-Betuminoso
- São Sepé	3.500	7.000	Sub-Betuminoso
<u>Santa Catarina (1)</u>	<u>760.000</u>	<u>1.170.000</u>	Betuminoso
<u>Paraná</u>	<u>31.130</u>	<u>37.063</u>	
- Barbosas	180	600	Bet. e antracito
- Ibaiti	150	1.373	Bet. e antracito
- Rio do Peixe	25.000	35.000	Betuminoso
- Rio Tibaji	5.800	-	Betuminoso
- Venceslau Bras	-	90	Betuminoso
<u>Brasil</u>	<u>1.895.630</u>	<u>4.519.063</u>	

Fontes: DNPM, CPRM e CRM - Set. 74

Obs.: (1) A reserva medida de Santa Catarina deverá ser duplicada, de acordo com recentes trabalhos da CPRM, em fase de conclusão.

As jazidas brasileiras de carvão apresentam-se em camadas pouco espessas, contendo grande quantidade de impurezas disseminadas (cinza), resultando em produto de exploração desfavorável e de qualidade inferior, quando comparado com o carvão importado.





Nas minas de subsolo não há desprendimento de gases explosivos e, de um modo geral, há pouca infiltração de água. Infelizmente, essas vantagens não são suficientes para contrabalançar a qualidade inferior do produto.

As minas subterrâneas, de modesto grau de mecanização, produzem 75% do carvão nacional. A mineração a céu aberto, utilizando grande mecanização, é constituída de pequeno número de jazidas.

O carvão de Santa Catarina, por ser o único que contém uma fração coqueificável, utilizável na siderurgia clássica - processo em que se apoia o Parque Siderúrgico Brasileiro - apresenta maior interesse. Com o beneficiamento do minério, além do carvão metalúrgico (CM), obtém-se o carvão vapor (CV) e o refugo piritoso. A demanda nacional de carvão metalúrgico, regula a produção catarinense.

As jazidas se encontram na camada Barro Branco, a uma profundidade média de 150 m; a cerca de 10 m abaixo, acha-se a camada Irapuã. A primeira, Barro Branco, é praticamente a única explorada em Santa Catarina, apresentando-se com ocorrência de carvão em duas subcamadas - forro e banco - separadas por uma camada de rochas estéreis, chamada quadração. Além disso, o banco não é constituído inteiramente de carvão; é uma interestratificação de carvão e folhelho carbonoso.

O problema é agravado, especialmente no subsolo, por necessitar-se desmontar 1,60 a 1,70 m para aproveitar somente 60 a 80 cm de matéria carbonosa. A separação da quadração é feita seletivamente no interior da mina. O material resultante da mineração, trazido ao lavador, para beneficiamento, fornece apenas 40%, em peso, de carvão vendável. Em geral, apenas 2/3 desse carvão, é metalúrgico.

O carvão metalúrgico catarinense apresenta 18,5% de cinzas e um teor de enxofre da ordem de 1,5%; o carvão vapor apresenta um teor de cinzas de 40%, com 2 a 3% de enxofre e poder calorífico que se situa em torno de 4.700 cal/kg.

A maioria do carvão minerado em Santa Catarina é resultante de processos manuais, em galerias úmidas e condições insalubres, concorrendo para a baixa produtividade.

A partir de 1958, o Governo determinou o fechamento das minas de baixa produtividade. As 23 empresas particulares de mineração que existiam na época, em Santa Catarina, estão hoje reduzidas a oito, pertencentes a 6 grupos empresariais privados, formando o denominado "Grupo B". O "Grupo A", é formado pelas subsidiárias da C.S.N.: Cia Carbonífera Próspera e Cia. Siderúrgica Mogi das Cruzes (COSIM). O programa governamental contempla a manutenção em operação somente das minas mais econômicas e rentáveis, que poderiam, com o máximo de mecanização e adoção de técnicas atualizadas, produzir um carvão de melhor qualidade. Para aumentar a produção, valorizar a mão-de-obra e minimizar os custos de mineração, o MME elaborou plano de mecanização das minas, principalmente em Santa Catarina, onde já foi iniciado.

A dimensão dessas minerações será da ordem de 600 mil t/a de carvão pré lavado (C.P.L.) e a sua capacidade de expansão deverá ter em vista o acelerado crescimento previsto da demanda.

Adotadas essas medidas, o panorama em Santa Catarina deverá se alterar profundamente nos próximos 4 anos, reduzindo-se as minas à metade e mais do que dobrando a capacidade total de produção.

A Cia. Carbonífera Próspera, subsidiária da C.S.N., for-

nece a essa, carvão metalúrgico e emprega a fração vapor na usina termelétrica da Eletrosul de 27,4 Mw, implantada na vizinhança da usina de beneficiamento, em Tubarão.

Os grupos privados fornecem carvão metalúrgico à C.S.N. USIMINAS, COSIPA e, pequeníssima fração, à Cia. de Gás de São Paulo.

A COSIPA e USIMINAS consomem o carvão metalúrgico e vendem o carvão vapor à ELETROSUL, para ser consumido pela Usina Jorge de Lacerda (SOTELCA), que o governo fez implantar com a finalidade de manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda.

O refugo piritoso - terceira fração que se obtém no beneficiamento - não tem sido, até o momento, utilizado. O governo federal, porém, através da Indústria Carbonífera Catarinense S.A. (I.C.C.), deverá aproveitar o enxofre, devendo a quantidade produzida representar apreciável parcela do consumo interno.

O carvão do Rio Grande do Sul é classificado como sub-bituminoso, contendo, em relação ao de outros Estados, elevado teor de cinzas - entre 50 e 55%. São mais úmidos e incluem maior proporção de componentes oxidados, resultando em menor poder calorífico da matéria combustível - 3.100 cal/kg. As características de beneficiamento são bem desfavoráveis, o que torna essa operação praticamente inviável. Submetido a rigorosa escolha manual, separando o material estéril, é possível obter um produto com 4.000 cal/kg.

A mineração de carvão no Rio Grande do Sul, está a cargo da Cia. Rio Grandense de Mineração (C.R.M.), Mineração Alencastro e Cia. de Pesquisa e Lavras Mineraias (COPELMI), que fornecem, atualmente, às usinas termelétricas da Cia. Estadual de Energia Elétrica

ca e da ELETROSUL. As cinzas do carvão queimado na termelétrica de Charqueadas (ELETROSUL), estão sendo utilizadas pela CIMENSUL na produção de cimento pozolânico.

Com a implantação, em Charqueadas, da Aços Finos Piratini S.A., a 5ª usina do mundo a utilizar o processo de redução direta, a COPELMI fornece, desde 1973, carvão para a produção de ferro esponja.

O carvão paranaense, também classificado como sub-betuminoso, é extraído com cerca de 30 a 35% de cinzas e 8 a 10% de enxofre. Apresenta boas condições de beneficiamento e pode, com rendimento de 80%, ser transformado em produto com 20% de cinzas e poder calorífico de 6.500 cal/kg.

A mineração paranaense está em mãos de duas empresas privadas: a Cambuí, fornecedora de carvão fino para a usina termelétrica da Cia. Paranaense de Eletricidade (COPEL), em Figueira, e de carvão vapor grosso para a Klabin. A Monte Alegre (do Grupo Klabin) minera para consumo próprio. Aparece, ainda, como pequena consumidora do carvão paranaense, a SOMIPAL.

## b.2 - Reservas mundiais

Atualmente, a reserva total de carvão está estimada em 16,83 trilhões de toneladas de carvão, representando cerca de 93% das reservas energéticas fósseis avaliadas; ao petróleo, correspondem 4% e ao gás natural, apenas 3%.

A disponibilidade indicada de carvão, de todos os tipos, é da ordem de 9,5 trilhões de toneladas, sendo que, aproximadamente 74% destas reservas, se encontram na Ásia (Quadro II).

Quadro II

Reservas Mundiais de Carvão					10 <sup>9</sup> t	
Continentes	Indicada	%	Inferida	Total	%	
Ásia	7.000	73,7	4.000	11.000	65,3	
América do Norte	1.720	18,1	2.880	4.600	27,4	
Europa	620	6,6	210	830	4,9	
África	80	0,8	160	240	1,4	
Oceania	60	0,6	70	130	0,8	
América Central e do Sul	20	0,2	10	30	0,2	
<b>Total</b>	<b>9.500</b>	<b>100,0</b>	<b>7.330</b>	<b>16.830</b>	<b>100,0</b>	

Fonte: United States Mineral Resources - 1973

Aproximadamente 93% das reservas asiáticas, ou seja, 6,5 trilhões de toneladas, encontram-se na URSS, o que corresponde a 68% da reserva mundial indicada. As reservas totais da Rússia estão estimadas em, aproximadamente, 9,5 trilhões de toneladas.

Os Estados Unidos são considerados, até o momento, como possuidores da 2ª reserva mundial, com cerca de 1,58 trilhão de toneladas, correspondendo a 17% da reserva mundial indicada. Possuem, aproximadamente, 10% da reserva mundial total, ou seja, 1,64 trilhão de toneladas.

Tendo em vista a intensidade da exploração do carvão, na Europa, serão poucas as possibilidades de descoberta de novos depósitos.

Na África, Oceania, Américas do Sul e Central já são conhecidas pequenas reservas, que justificam, futuras pesquisas. A América do Sul é considerada pobre em jazidas de carvão, concentrando-se 80% das mesmas, na Colômbia.

c) Estatística de produção, importação, exportação e consumo interno aparente.

c.1 - Estatísticas nacionais

A mineração de carvão, no Brasil, é feita por em - presas estatais e privadas, sendo a produção controlada pelo Mi - nistério das Minas e Energia, através do Conselho Nacional de Pe - tróleo.

O quadro III mostra a evolução da produção nacional de carvão bruto, nos últimos 10 anos:

Quadro III

Produção Nacional de Carvão Bruto <span style="float: right;">t</span>				
Anos	Estados			Brasil
	Paraná	Stª Catarina	R.G.do Sul	
1964	203.873	2.123.213	919.020	3.246.106
1965	227.492	2.240.140	903.732	3.371.364
1966	245.694	2.575.657	844.300	3.665.651
1967	315.599	2.097.300	925.888	4.338.787
1968	342.504	3.489.543	995.543	4.827.590
1969	414.762	3.706.728	1.005.861	5.127.351
1970	361.888	3.844.775	965.010	5.171.673
1971	345.812	4.363.929	956.146	5.665.887
1972	343.358	4.536.376	978.105	5.857.839
1973	321.065	4.314.058	931.143	5.566.266
1974(Jan/Set)	309.177	4.706.572	1.066.899	6.082.648

Fonte: C.N.P.

O quadro IV e Gráfico I.a mostram estatísticas relati - vas à produção nacional de carvão metalúrgico utilizável, e res - pectivo consumo.

O rendimento da produção de "carvão utilizável", em Santa

Catarina, vêm decrescendo: em 1964, a fração coqueificável era de cerca de 28% do carvão bruto, contra 18% em 1973 (Quadro IV e III). O coeficiente de carvão vapor, que era 19% do carvão bruto, passou a 12% (Quadro IX e III).

Quadro IV

Produção e Consumo de Carvão Metalúrgico Nacional <sup>t</sup>			
Anos	Produção	Consumo	Variação de Estoque *
1964	595.557	623.181	- 27.624
1965	616.043	645.707	- 29.664
1966	674.929	647.166	+ 27.763
1967	760.139	732.341	+ 27.798
1968	792.661	803.335	- 10.674
1969	810.812	766.750	+ 44.062
1970	785.190	747.105	+ 38.805
1971	819.910	743.356	+ 76.554
1972	809.008	783.149	+ 25.859
1973	778.556	792.697	- 14.141

Fonte: C.N.P.

\* : estocagem, desestocagem ou perdas no ano.

Até 1968, a produção de carvão metalúrgico nacional, era dimensionada em função da sua participação na demanda de carvão para siderurgia (40%), e das companhias de gás (10%).

Tendo em vista que, a isenção de direitos alfandegários, na importação de carvão, estava vinculada à aquisição do produto nacional, os consumidores compravam-no, mesmo não utilizando a totalidade do estoque.

Através do Decreto nº 62.113, de 1968, o Governo alterou a política até então adotada. A compulsoriedade da aquisição foi

liberada, sendo bloqueada a produção do carvão de Santa Catarina, em nível de 800 mil t/a de carvão metalúrgico.

O principal fornecedor de carvão metalúrgico ao Brasil, são os Estados Unidos representando cerca de 90% das nossas importações, em consequência não só da boa qualidade do produto, como pela maior proximidade. Os outros fornecedores são Alemanha Ocidental, Polônia, Austrália, África do Sul e França.

A partir de 1966, como consequência do crescimento da produção siderúrgica, a importação brasileira de carvão evoluiu sensivelmente, até situar-se em torno de 1.800 mil t/ano (Quadro V e Gráfico I.a). Em 1973, as compras no exterior foram fortemente influenciadas pelas medidas restritivas adotadas nos E.E.U.U. e demais países exportadores, em consequência da crise energética mundial.

#### Quadro V

#### Importação Brasileira de Carvão e Consumo de Carvão Metalúrgico

Anos	Importado			Consumo CM Importado (t)	Variação ** do estoque (t)
	t	US\$	US\$/t		
1964	1.351.992	24.472.048	18,10	1.016.083	+ 335.909
1965	1.047.809	18.435.202	17,59	1.124.929	- 77.120
1966	1.744.425	29.459.914	16,89	1.475.797	+ 268.628
1967	1.537.475	24.703.182	16,07	1.512.246	+ 25.229
1968	1.408.282	23.040.011	16,36	1.634.433	- 226.151
1969	1.921.382	30.548.535	15,90	1.649.284	+ 272.098
1970	1.988.624	41.163.973	20,70	1.728.052	+ 260.572
1971	1.721.017	42.462.032	24,67	1.765.857	- 44.840
1972	1.881.787	48.140.903	25,58	1.694.641	+ 187.146
1973	1.591.683	42.764.925	26,87	1.698.000 *	- 106.317

Fontes: CACEX, CIBF, CNP.

Obs.: \* estimativa

\*\* estocagem, desestocagem ou perdas no ano.

O quadro VI e Gráfico I.a apresentam a oferta global e



o consumo interno de carvão metalúrgico. O consumo de carvão metalúrgico, desde 1966, se situou no intervalo 2,0 a 2,5 milhões de toneladas. A estrutura desse consumo, em 1972, se apresentou da seguinte forma:

Siderurgia.....94%  
 Cias de gás ..... 5%  
 Outras ..... 1%

Quadro VI

Oferta e Consumo Interno de Carvão Metalúrgico								10 <sup>3</sup> t
Anos	Produção	Importação	Oferta interna	Consumo				Variação** do estoque
				Sider.	Cia.gás	Outras	Total	
1964	596	1.352	1.948	1.251	380	8	1.639	+ 309
1965	616	1.048	1.664	1.408	353	10	1.771	- 107
1966	675	1.774	2.449	1.750	364	8	2.122	+ 327
1967	760	1.537	2.297	1.885	337	23	2.245	+ 52
1968	793	1.408	2.201	2.078	341	19	2.438	- 237
1969	811	1.921	2.732	2.116	299	1	2.416	+ 316
1970	785	1.989	2.774	2.235	238	2	2.475	+ 299
1971	820	1.721	2.541	2.305	202	2	2.509	+ 32
1972	809	1.882	2.691	2.341	135	2	2.478	+ 213
1973	779	1.592	2.371	...	...	...	2.491 *	- 119

Fonte: C.N.P.

Obs.: ... dados não disponíveis

\* estimativa

\*\* estocagem, desestocagem ou perdas no ano.

É de suma importância, na análise da oferta de carvão metalúrgico examinar o comportamento dos estoques em poder das siderúrgicas, os quais, representam uma garantia indispensável à manutenção das "corridas", que não podem ficar sujeitas a ocasio-

nais carências.

O Brasil importa, também, coque de carvão, (Quadro VII), sendo os Estados Unidos, Alemanha Ocidental, Argentina, Bélgica-Luxemburgo e Colômbia, seus principais fornecedores.

Quadro VII

Importação Brasileira de Coque de Carvão

Anos	t	US\$	US\$/t
1964	152.576	5.067.076	33,21
1965	124.808	4.148.532	33,24
1966	57.840	2.341.613	40,48
1967	43.501	1.839.985	42,30
1968	62.531	2.590.425	41,43
1969	87.175	4.857.748	55,72
1970	112.292	8.087.370	72,02
1971	116.389	8.025.038	68,95
1972	186.739	11.392.945	61,01
1973	120.972	11.051.205	91,35

Fontes: CACEX, CIEF

Enquanto a produção de carvão metalúrgico era pré-fixada de acordo com o desenvolvimento siderúrgico, o mercado de carvão vapor - limitado por razões econômicas às usinas termelétricas - não evoluía correspondentemente - (Quadro VIII e Gráfico I.b) For- maram-se estoques crescentes, no pátio do Lavador de Capivari, on- rando o preço do carvão coqueificável, e tornando difícil a ado- ção de técnica de beneficiamento que trouxesse a melhoria da qua- lidade.

Em Santa Catarina, o estoque de carvão vapor alcançou, em fins de 1971, cerca de 1.869 mil toneladas, em consequência das

sobras acumuladas antes de 1968. Por outro lado, não havia o aproveitamento do refugo piritoso matéria-prima adequada à produção de enxofre e/ou ácido sulfúrico.

O quadro VIII e Gráfico I.b apresentam o comportamento da produção de carvão vapor beneficiado, juntamente com o consumo e as variações marginais de estoque.

Quadro VIII

Produção de Carvão Vapor Utilizável e Consumo por Setor 10<sup>3</sup>t

Anos	Produção	Consumo				Variação do Estoque **
		Termelet.	Est.Ferro	Diversos	Total	
1964	1.187	915	117	27	1.059	+ 128
1965	1.354	1.000	93	22	1.115	+ 239
1966	1.458	987	83	18	1.088	+ 370
1967	1.535	1.171	38	15	1.224	+ 311
1968	1.572	1.500	25	8	1.533	+ 39
1969	1.626	1.537	35	4	1.576	+ 50
1970	1.576	1.527	33	4	1.564	+ 12
1971	1.678	1.543	33	8	1.584	+ 94
1972	1.688	1.616	22	30	1.668	+ 20
1973	1.530	1.478	4	95 *	1.577	- 47

Fonte: C.N.P.

Obs.: \* Aços Finos Piratini - 51 mil t/a.

\*\* estocagem, desestocagem, ou perdas no ano.

O quadro IX apresenta a produção de carvão vapor, utilizável por unidade da Federação, no período 1971 a 1973.

Quadro IX

Produção de Carvão Vapor Utilizável por Estado 1971/73 - 10<sup>3</sup>t

Produtores	1971	1972	1973
Paraná	198	200	191
Santa Catarina	615	612	503
Rio Grande do Sul	865	876	836
Brasil	1.678	1.688	1.530

Fonte: C.N.P.

Em consequência da dieselização das ferrovias, do maior dimensionamento das usinas termelétricas locais - SOTELCA (S.C.) e Termochar (R.S.) - e do uso de carvão na siderurgia, através do processo de redução direta, vem se modificando há algum tempo, a estrutura do consumo interno de carvão vapor. É o que se observa, no Quadro X.

Quadro X

Estrutura do Consumo de Carvão Vapor

Consumidores	1964	1973
Termelétrica	86,0%	94,0%
Ferrovia	11,0%	0,2%
Siderurgia	-	3,0%
Navegação	1,0%	-
Outros	2,0%	2,8%

Fonte: C.N.P.

Resumindo o panorama geral sobre o carvão, conclui-se que o seu consumo, incluindo o coque importado, apresentou uma taxa de crescimento de 4,4% a.a., no período 1964/73. (Quadro XI e

Gráfico II).

Quadro XI

Consumo de Carvão e Importação de Coque, no Brasil  $10^3 t$

Anos	Consumo Efetivo de Carvão			Importação de Coque.	Consumo de Carvão + Importação de Coque.
	Metalúrgico	Vapor	Total		
1964	1.639	1.059	2.698	153	2.851
1965	1.771	1.115	2.886	125	3.011
1966	2.122	1.088	3.210	58	3.268
1967	2.245	1.224	3.469	43	3.512
1968	2.438	1.533	3.971	62	4.033
1969	2.416	1.576	3.992	87	4.079
1970	2.475	1.564	4.039	112	4.151
1971	2.509	1.584	4.093	116	4.209
1972	2.478	1.668	4.146	187	4.333
1973	2.491	1.577	4.068	121	4.189

Fontes: Quadros VI, VII e VIII.

c.2 - Estatísticas mundiais

O carvão é o mineral produzido em maior escala no mundo, seguindo-se o petróleo e o minério de ferro. Os maiores produtores são U.R.S.S., Estados Unidos, Polônia, Reino Unido e Alemanha Ocidental.

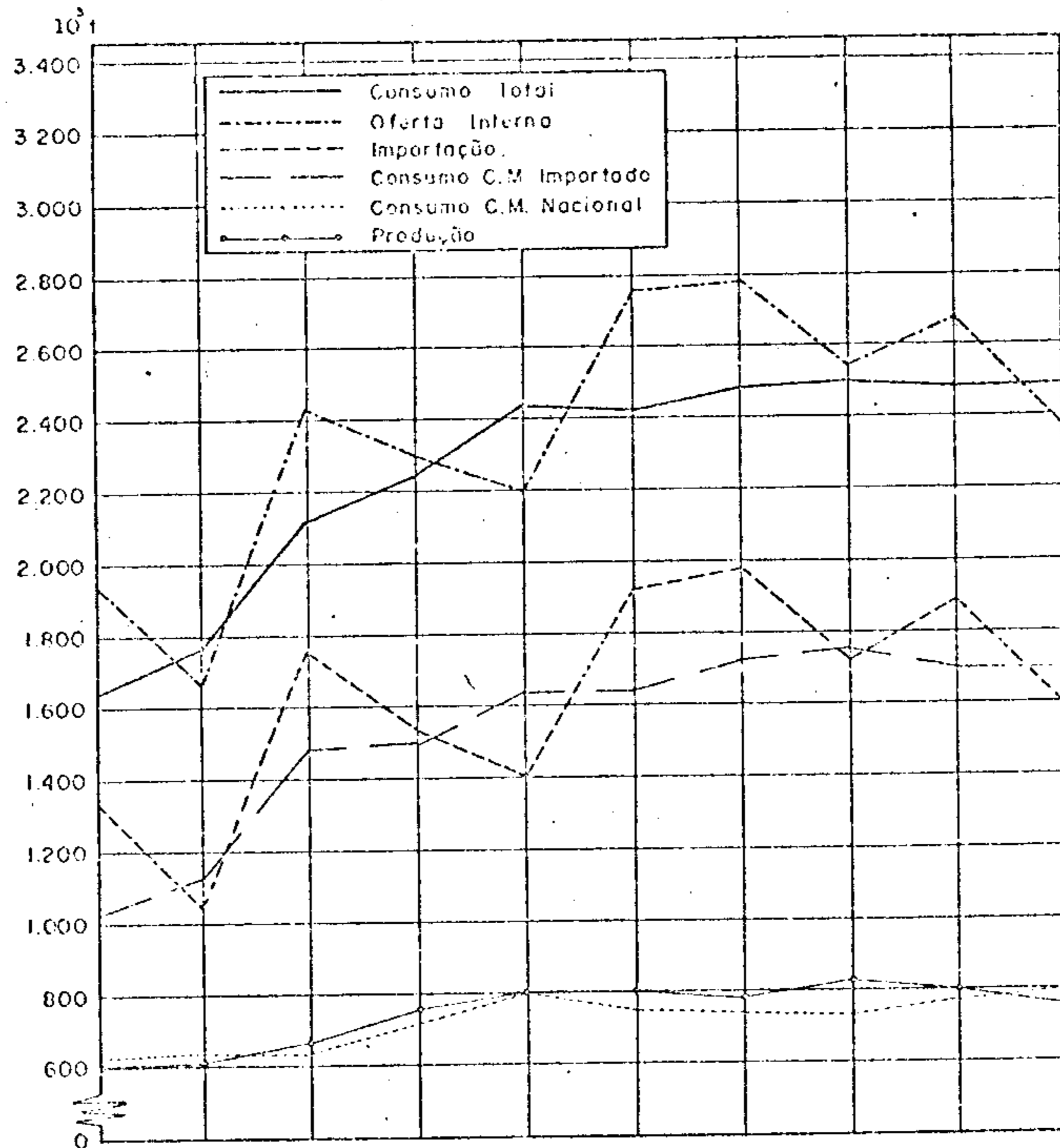
Nos últimos anos, a produção de carvão, incluindo linhito e antracito, evoluiu conforme dados do Quadro XII.



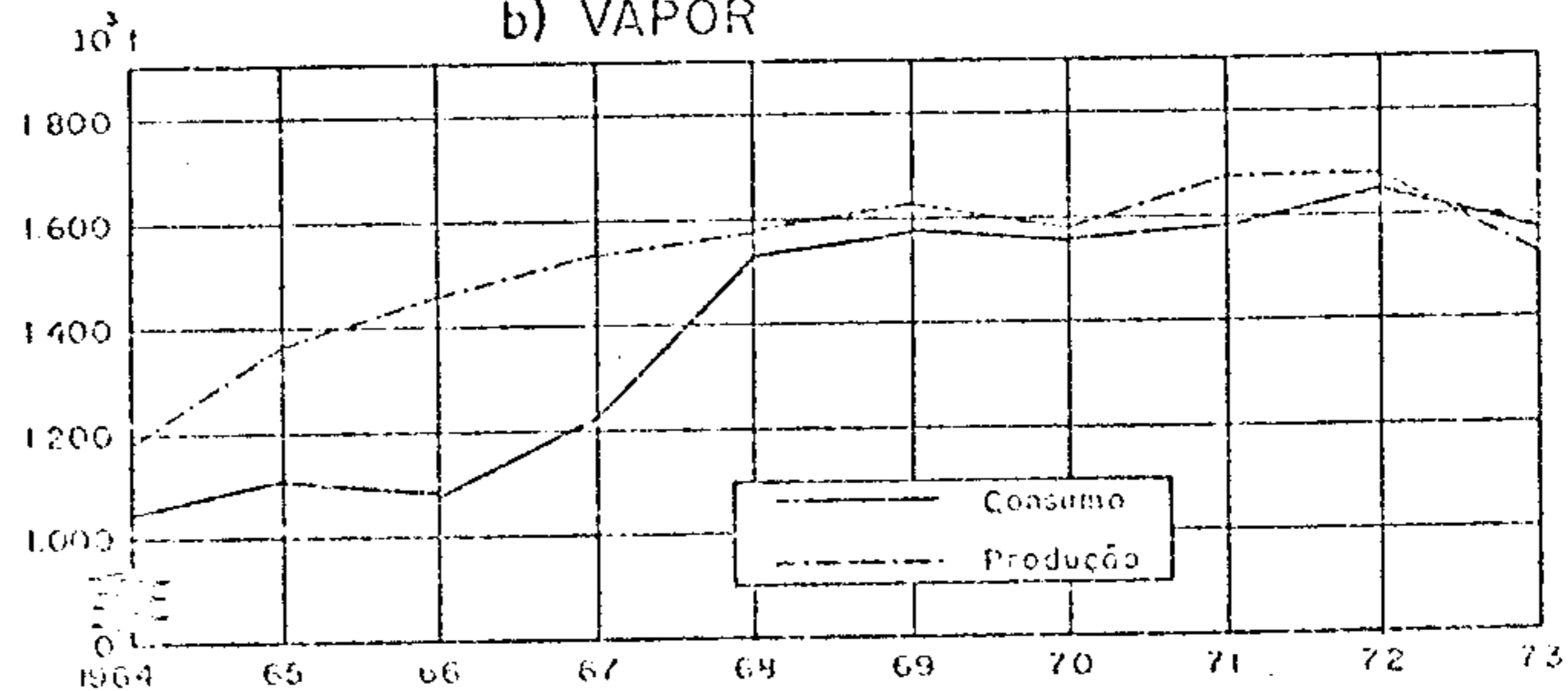
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DECON/DÍECON

CARVÃO

a) METALÚRGICO



b) VAPOR

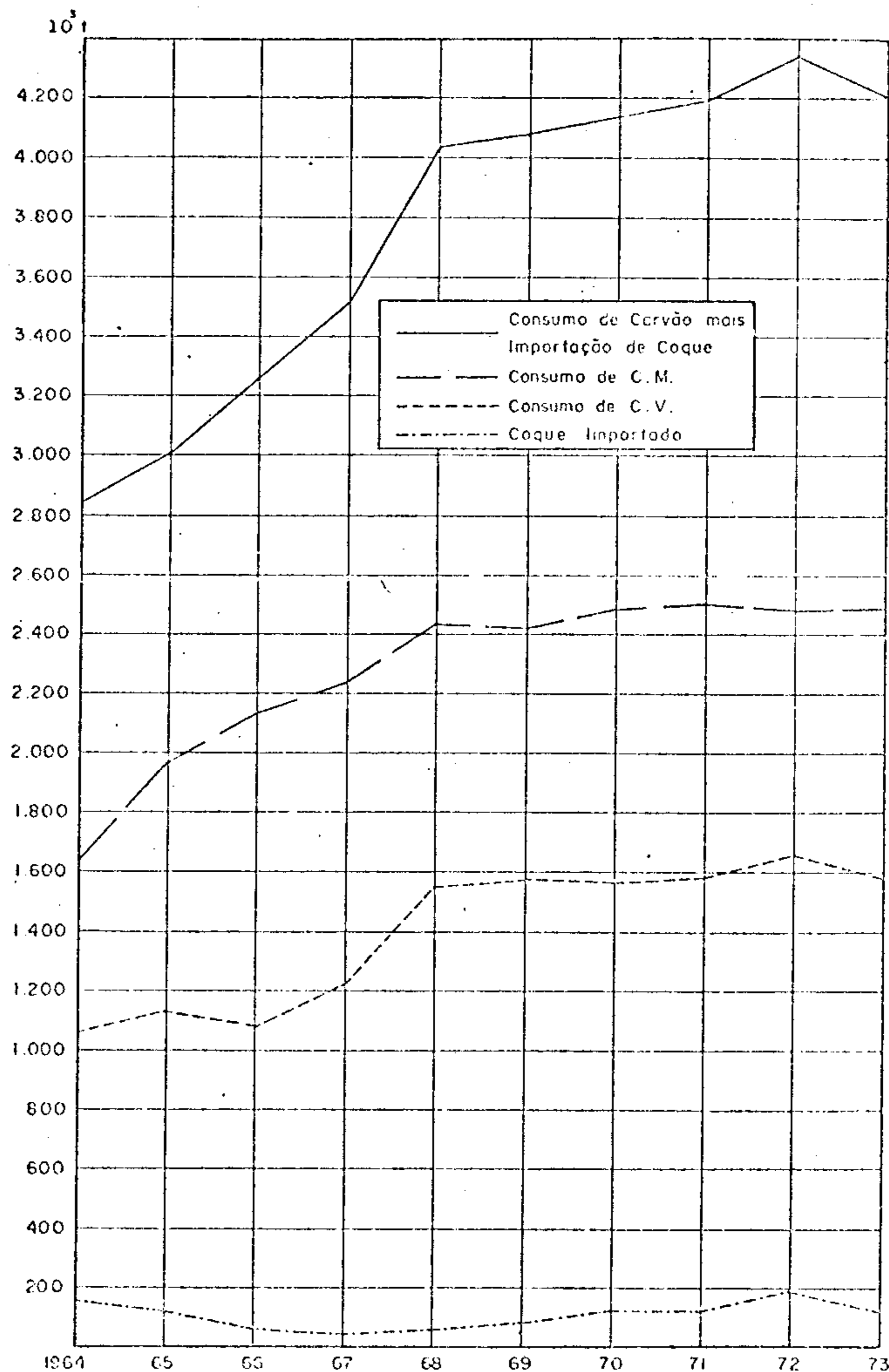


Fontes: CNP, CACEX, CIEF.



COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS  
DECON/DIECON

CONSUMO DE CARVÃO E IMPORTAÇÃO DE  
COQUE NO BRASIL



Fontes: CNP, CACEX, CIEF.

Quadro XII

Produção Mundial de Carvão, (inclusive Linhito e Antracito) 10<sup>6</sup> t

Países	1972	1973	1974 *
- Alemanha Ocidental	213	216	210
- África do Sul	57	61	64
- Austrália	83	85	87
- Bélgica	7	6	6
- Canadá	19	20	21
- Coreia, Rep.	...	14	15
- EUA	546	543	541
- França	33	28	25
- Índia	78	80	83
- Japão	28	23	19
- Reino Unido	120	130	124
- Bloco Comunista **	1.743	1.773	1.855
- Outros	117	177	171
<b>Total Mundial</b>	<b>3.044</b>	<b>3.156</b>	<b>3.221</b>

Fonte: Commodity Data Summaries - 1974 - 1975 - Bureau of Mines

Obs.: ... dado não disponível

\* dados estimados

\*\* exceto Iugoslávia.

O mercado mundial do carvão nos últimos anos, tornou-se essencialmente de vendedor, já que o ritmo de crescimento da demanda mundial tem sido mais acelerado que o da produção, modificando a tendência que anteriormente se observava.

É interessante, entretanto, observar que, apesar dos subsídios e outros incentivos, os maiores produtores da Europa viram-se às voltas com sérios problemas econômicos, decorrentes da incapacidade de concorrer com os preços oferecidos pelos EE.UU.





Os Estados Unidos dominam o mercado internacional, respondendo por cerca de 25% das exportações mundiais. Essa liderança tem sido atribuída à boa qualidade do produto (3,8 a 4,1% de cinzas) e aos preços mais baixos. As excepcionais condições de jazimento do carvão nos Estados Unidos ( mais de 50% do carvão é explorado a céu aberto ) e o sistema de lavra altamente mecanizado, vêm permitindo a permanência dessa situação.

É indiscutível que a causa inicial da nova tendência do mercado se deve à demanda acelerada do Japão, em consequência da grande corrida siderúrgica, que exigiu maciças compras de carvão no exterior. Por outro lado, incrementava-se, em quase todo o mundo, a produção de aços e suas ligas, como consequência do violento "boom" da demanda desses produtos.

Nos últimos anos, o EUA vem controlando e restringindo as vendas de carvão ao exterior. A indústria carbonífera americana vem encontrando dificuldades em abastecer, não só o mercado interno, mas a expansão acelerada da procura mundial. As principais causas que contribuíram para a retração da oferta americana, foram: as dificuldades na realização dos planos das centrais elétricas atômicas; problemas de ordem climática; greves parciais; falta de vagões ferroviários; baixa rentabilidade das minas, em virtude da elevação dos custos ( inflação, pressões trabalhistas, exigências de segurança do trabalho); crescimento da produção de carvão a taxas menores, desde 1969, quando foi promulgada a "Coal Mines Health and Safety Act", além dos fatores já descritos anteriormente.

A posição norte-americana, atualmente, é de máxima utilização possível de carvão, tanto na geração elétrica, como na carboquímica, em decorrência da necessidade de resguardar suas re-

servas de petróleo, face à insegurança do fornecimento do Extremo-Oriente.

A política adotada no Japão - maior importador mundial - é diversificar, ao máximo, os fornecedores, procurando firmar contratos a longo prazo com a Austrália, Canadá e Polônia, etc., investindo no desenvolvimento de minas fora do Japão e garantindo, o abastecimento para a expansão acelerada de seu parque siderúrgico.

Correlacionando-se o consumo per capita de carvão e a Renda Nacional per capita, de alguns países, (Quadro XIII), conclui-se que a curva geométrica,  $Y = 0,0000007 \times (1,75)^x$ , é a que melhor se ajusta à projeção pretendida, apresentando um índice de determinação de 0,93.

Quadro XIII

Consumo de Carvão e Renda Per Capita em alguns países, em 1972

Países	Consumo de Carvão		Renda Per Capita US\$
	Total (10 <sup>3</sup> t)	Per Capita (Kg)	
EUA	474.177	2.271	4.943
França	47.705	923	3.403
Bélgica	17.371	1.789	3.286
Itália	12.665	233	1.987
Brasil	4.333	44	491

Fontes: Internacional Coal Trade - 1973, Statistical Yearbook - 1973 e Conjuntura Econômica.



d) Existência e característica dos possíveis mercados nacionais e internacionais; estrutura da comercialização e do transporte

d.1 - Tendências do mercado mundial

A indústria siderúrgica mundial, que desde o final do século passado vem em ritmo acelerado de produção, alcançando 600 milhões de toneladas de aço em 1970, deverá atingir 1 bilhão de toneladas em 1980 e, cerca de 2 bilhões de toneladas, no ano 2.000.

A demanda de carvão para a siderurgia, no futuro, dependerá da evolução tecnológica, cuja tendência é a economia cada vez maior no uso de carvão coqueificável, e mesmo a sua substituição, total ou parcial, por outros tipos de carvão ou redutores.

Atualmente, a demanda mundial de carvão metalúrgico se situa em torno de 450 milhões de toneladas anuais. Considerando que o alto forno a coque continuará a ser, por muito tempo, o gerador de aço, as expectativas da demanda mundial de carvão metalúrgico, segundo técnicos americanos, são as seguintes:

	$10^6 t$
1980 .....	600
2000 .....	1600

Verifica-se que, prevalecendo as bases atuais, o consumo anual de carvão coqueificável, até o fim do século, não atingiria a 0,2% das reservas mundiais de carvão metalúrgico, estimadas atualmente em, aproximadamente, 950 bilhões de toneladas.

Quanto ao consumo de carvão, para a geração de energia, as perspectivas são bastante favoráveis. Até hoje, os países industriais viviam sob o reinado do petróleo, a energia menos cara. Acredita-se que a atual crise do petróleo traga consigo sua solução, tornando economicamente viável a diversificação das fontes de energia. Barato, o petróleo elimina seus concorrentes, e caro, renova e fortalece a competição.

Uma política de energia é, antes de tudo, um esquema de equilíbrio entre fontes diversas. A conversão do carvão e do xisto em combustíveis líquidos e gasosos e a construção de usinas nucleares deverão recolocar em termos aceitáveis o problema da energia.

Para muitos especialistas, a verdadeira carreira do carvão está por começar e durará muito mais tempo que a do petróleo. Segundo as estimativas mais pessimistas, há reservas de carvão em quantidade suficiente para cobrir 3 séculos de consumo de energia, nas bases atuais.

O carvão, os xistos betuminosos, bem como a energia nuclear, encontram, particularmente nos E.U.A., sérios obstáculos, tendo em vista a defesa do meio ambiente.

Toda política de energia, doravante, levará em conta a defesa contra a poluição, prevendo maior segurança das refinarias e centrais nucleares, bem como, a restauração da paisagem destruída pela exploração do carvão e dos xistos.

#### d.2 - Tendências do mercado nacional

O carvão metalúrgico é o de maior consumo no

Brasil, sendo a participação do produto nacional, de cerca de 30% das necessidades das siderúrgicas. Essa limitação se deve, principalmente, à sua qualidade inferior, em relação ao importado. A demanda de carvão vapor vem sendo limitada pela preponderância da energia de origem hidrelétrica, sobre as termelétricas.

Em 1972, a indústria siderúrgica brasileira consumiu cerca de 2,3 milhões de toneladas de carvão metalúrgico e a participação do nacional foi da ordem de 800 mil toneladas, ou seja 32%. Tal participação deverá se situar, em 1980, em torno de 18%, segundo previsões de técnicos do CONSIDER (Quadro XIV).

Quadro XIV

Previsão do Consumo Interno de Carvão Metalúrgico						10 <sup>3</sup> t
Carvão	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Nacional	820	1.060	1.400	1.748	2.160	2.630
Importado	2.830	4.220	6.180	7.730	10.240	11.690
Total	3.650	5.280	7.580	9.470	12.400	14.320

Fonte: CONSIDER

A produção doméstica prevista, de cerca de 2.650 mil t/a de carvão metalúrgico em 1980, ou seja, mais de 3 vezes a produção atual, implica numa capacidade de desmonte, em Santa Catarina, da ordem de 15 milhões de t "run of mine" (ROM) e numa produção de carvão vapor da ordem de 1.800 mil t/a.

Para atender a esse programa, as minas da região carbonífera de Santa Catarina, vêm sendo preparadas para novos níveis de produção, sob a orientação do MME, através da implantação de "Unidades Mineiras Integradas de Mineração Mecanizada de Carvão".

O suprimento de carvão importado, para o setor siderúrgico brasileiro, poderá constituir-se em futuro problema, tendo em vista a tendência restritiva que se observa no mercado internacional, cujo panorama foi estudado no item anterior.

Em ordem de importância, podem ser consideradas as seguintes fontes de abastecimento brasileiro: EUA, Canadá, Polônia e Austrália. As possibilidades de utilização do carvão colombiano, pelo Brasil são remotas, principalmente se levarmos em consideração as pressões dos países partes do Pacto Andino.

Tais preocupações tem levado a CVRD a negociações, visando participar na exploração de carvão na costa leste dos EUA e na Austrália.

No que diz respeito ao carvão vapor, a situação atual do mercado é justamente a oposta, isto é, de superavit na oferta. As termelétricas existentes em Santa Catarina operam ainda com fator de carga relativamente baixo - o que vem levando ao acúmulo de estoque. O programa de expansão da SOTELCA, de 232 MW para 482 MW, visando ao atendimento das novas linhas em instalação, deverá, a curto prazo, minorar o problema da super-oferta de carvão. Os planos de expansão dessa Usina, a prazo mais longo, com o atendimento de novas regiões no Rio Grande do Sul e Paraná, têm como meta a absorção de parte do excedente da oferta de carvão vapor, resultante do crescimento da produção do metalúrgico.

Atualmente, o aproveitamento do carvão vapor, no mercado internacional, é dificultado pelo alto teor de cinzas e enxofre. Segundo técnicos do CNP, o problema poderia ser atenuado mediante a transformação de fontes geradoras a diesel por carvão vapor, com vista à economia de petróleo.

Outrossim, tem sido cogitada a instalação, em Santa Catarina, de usina siderúrgica, para a produção de perfilados médios e leves, os quais teriam mercado certo na área. Essa siderúrgica adotaria o processo de redução do minério de ferro, em fornos elétricos.

Concretizados tais planos, o aproveitamento do carvão de Santa Catarina não apresentaria mais problemas. O carvão metalúrgico seria absorvido totalmente pelas grandes siderúrgicas a alto forno; parte do carvão vapor seria consumido pelas termelétricas, e parte, seria utilizada para a redução em fornos elétricos, na sua própria área de produção. O rejeito piritoso será a matéria-prima a ser usada pela Indústria Carboquímica Catarinense (I.C.C.), para a produção de ácido sulfúrico e sub-produtos.

A produção de carvão vapor, do Rio Grande do Sul e do Paraná, não apresenta maiores problemas, uma vez que é totalmente regulada por um regime de cotas.

A análise do panorama geral do mercado interno (demanda de carvão metalúrgico dependente do mercado externo e superavit de carvão vapor), - os problemas ligados à segurança nacional e a conjuntura do mercado mundial, permitem constatar a inadiável necessidade de pesquisar intensivamente carvão metalúrgico; utilizar "know how" que enseje o aumento da produção e melhoria da qualidade; aproveitar os excedentes de carvão vapor na siderurgia de redução direta e na produção de derivados da carboquímica - gaseificação, fertilizantes, gás de síntese - e termelétricas.

#### d.3 - Estrutura da comercialização e do transporte

Devido à grande demanda mundial e à concentra -



ção das jazidas, o carvão é um dos principais granéis transportados internacionalmente. Ressalte-se que o carvão é muito menos conveniente e mais caro para transportar do que o petróleo. De uma produção mundial da ordem de 3 bilhões de toneladas, atualmente, 200 milhões de toneladas, são transportadas através das fronteiras, sendo, cerca de metade dessa tonelagem, transportada por mar.

A comercialização do carvão nacional não está sujeita às leis da oferta e demanda, características de um mercado livre. Toda a política do carvão, desde a pesquisa, lavra, beneficiamento, transporte, até o consumo, é controlada pelo Governo.

Essas atividades, distribuídas por 3 Ministérios (Indústria e Comércio, Transporte e Minas e Energia), envolvem as seguintes entidades federais: CPRM, CNP, DNPM, CSN e algumas de suas subsidiárias (incluindo mineração e beneficiamento de carvão, e uma ferrovia) e a Indústria Carboquímica Catarinense - I.C.C. - que se propõe a fabricar ácido sulfúrico a partir das pirritas recuperadas no beneficiamento do carvão. Diversas empresas privadas também participam das atividades ligadas ao carvão nacional, principalmente no que diz respeito à mineração.

No Brasil, todo o transporte do carvão riograndense e paranaense, desde as minas ao consumidor, é feito por rodovia.

Em Santa Catarina, após a operação de pré-lavagem à boca da mina, o carvão é transportado às caixas de embarque da Estrada de Ferro D. Tereza Cristina, em caminhões.

Das caixas de embarque, o carvão e o rejeito são transfe



ridos aos vagões e transportados ao Lavador de Capivari (LAVACAP) em Tubarão, a aproximadamente 60 km das minas, para, depois de beneficiado, a fração metalúrgica ser novamente embarcada em vagões da Estrada de Ferro, com destino ao porto de Imbituba, a 50 km de distância. A fração vapor é transportada a 1 km de distância e entregue à SOTELCA.

O transporte marítimo a partir de Imbituba é, em geral, feito por navios pertencentes à CSN, ou contratados para esse fim.

Atualmente, o carvão é desembarcado nos portos do Rio de Janeiro, Santos e Vitória, que distam, respectivamente, 450, 260 e 733 milhas do Porto de Imbituba.

Dos portos de destino até às usinas, normalmente, o transporte é feito por ferrovia.

Transportes ferroviários, marítimos e operações portuárias são os 3 itens, depois do beneficiamento no Lavador de Capivari, que mais oneram os preços do carvão metalúrgico de Santa Catarina.

Recentemente, o Ministro das Minas e Energia aprovou a proposta do CNP, no sentido de que, o beneficiamento total do carvão catarinense passe a ser feito junto às novas minas mecanizadas em instalação, preparando-se o concentrado piritoso no mesmo local da extração do carvão, visando a redução de custos.

Assim o LAVACAP funcionará até 1978, quando as novas unidades mineiras concentradas e mecanizadas começarão a operar.

e) Evolução dos preços; fatores conjunturais

Como já se disse, desde a 2ª Guerra Mundial, os Estados Unidos mantêm a predominância no mercado internacional de carvão, oferecendo um produto de melhor qualidade, a preços sem competição.

No período 1943/1974 o preço médio, FOB-mina, de carvão betuminosos e linhito, nos EUA apresentou 3 fases distintas:

- os primeiros anos pós-guerra se caracterizaram por tendência altista: de US\$2,69/t em 1943, o preço médio do carvão alcançou um pico de US\$5,08/t em 1957, ou seja, quase duplicou em 15 anos.

- no período 1957/1963, houve uma baixa substancial, de 14%, caindo o preço a US\$4,39/t em 1963, devido ao aumento da produtividade, com o emprego da mecanização.

- Finalmente, nos últimos anos, o preço médio do carvão de US\$4,39/t em 1963, alcançou US\$15,00/t em 1974, apresentando uma alta de 242%. Tal tendência crescente tornou-se mais acentuada nos últimos 5 anos, quando alcançou um crescimento médio de cerca de 25% a.a. (Quadro XV).

No período, 1969/74, o preço médio do antracito evoluiu a uma taxa média de crescimento de 21% a.a. (Quadro XV).

A indústria carbonífera norte-americana tem encontrado dificuldades de manter um ritmo de produção compatível com o abastecimento interno, em face das greves, expansão da procura, aumento dos salários, inflação e medidas de controle de poluição, os quais geraram, como não poderia deixar de ser, elevação nos preços, observada a partir de 1969.

Quadro XV

Preços médios anuais do carvão - E.U.A.

Especificações	US\$/ Curta					
	1969	1970	1971	1972	1973	1974 *
<u>Betuminoso e Linhito:</u>						
- Carvão FOB-mina	4,99	6,26	7,07	7,66	8,53	15,00
- Para Coque	9,72	12,27	15,26	17,67	19,50	...
<u>Antracito:</u>						
- FOB-usina de beneficiamento	9,62	10,83	11,86	12,00	13,22	25,00

Fonte: Commodity Data Summaries, 1974/75

Obs. : ... dado não disponível

\* dados estimados

Técnicos especializados em combustíveis prevêm, para os próximos anos, uma contínua tendência altista no preço do carvão.

No mercado interno, sendo a produção e o consumo do carvão nacional controlados, os preços não estão sujeitos às oscilações do mercado livre.

Para manter um preço justo, entre a oferta e a demanda, o Governo, através do CNP, fiscaliza também os custos e fixa, anualmente, o preço de venda do carvão pré-lavado, estabelecendo critérios que permitam corrigí-los, em caso de desvio entre o produto oferecido e os padrões estabelecidos.

Em Santa Catarina, onde a aquisição é feita em termos de carvão pré-lavado, a evolução dos preços médios anuais, assumiu os valores do Quadro XVI nos últimos 10 anos:

Quadro XVI

Preços do Carvão pré-lavado - SC - FOB-mina, sobre vagão

Anos	Cinzas- %	Cr\$/t	Índice	Imposto Único Cr\$/t
1964	34,00	12,39	100	0,99
1965	32,50	19,95	161	0,99
1966	32,50	26,34	212	0,99
1967	30,15	36,05	291	2,86
1968	30,15	40,66	328	1,73
1969	29,10	50,27	406	2,35
1970	28,70	63,92	516	2,59
1971	27,90	79,50	641	2,55
1972	27,50	96,22	776	12,17 *
1973	27,70	109,81	886	14,52 *
1974	28,50	127,91	1.032	21,06 *

Fonte: C.N.P.

Obs. : (\*) majoração da alíquota do IUM de 4% para 15%.

O Quadro XVII apresenta a evolução da média anual dos preços do carvão metalúrgico, em Capivari, e do carvão vapor SOTELCA, na usina, sobre vagões.

O carvão nacional, embora de qualidade inferior, vinha se apresentando, até 1973, mais caro que o importado. Como as variações, em um regime de preços administrados, refletem as oscilações de custo, pode-se inferir que os custos da indústria carbonífera nacional têm sido bastante elevados.

Quadro XVII

Preços do Carvão Metalúrgico e Carvão Vapor - SC

Anos	Carvão Metalúrgico (1)			Carvão Vapor (2)		
	Cr\$/t	ÍNDICE	IUM Cr\$/t	Cr\$/t	ÍNDICE	IUM Cr\$/t
1964	31,50	100	2,52	14,73	100	1,69
1965	50,87	161	2,52	23,79	161	1,69
1966	53,17	169	3,79	24,89	169	2,43
1967	56,87	180	6,06	31,29	212	3,74
1968	78,11	248	6,07	33,09	225	0,67
1969	103,22	327	8,31	40,74	276	1,00
1970	110,81	351	3,80	48,93	332	0,28
1971	135,63	430	4,46	58,05	394	*
1972	175,26	556	20,85 *	67,93	461	*
1973	199,38	632	24,66	80,16	544	*
1974	241,12	765	36,77	91,90	624	*

Fonte: C.N.P.

Obs. : \* não incide no cálculo do custo do CV - SOTELCA

\* majoração da alíquota do IUM de 4% para 15%

NOTAS: (1) Carvão Metalúrgico Padrão:

Cinzas .....	CZ = 18,5%
Poder Calorífico .....	PC = 7.200 cal/kg
Enxofre .....	S = 1,75%
Matérias Voláteis .....	MV = 30%

(2) Carvão Vapor SOTELCA :

Cinzas .....	CZ = 40%
Poder Calorífico .....	PC = 4.680 cal/kg



Os preços do carvão vapor, no Paraná e Rio Grande do Sul, evoluíram, conforme dados do Quadro XVIII.

Quadro XVIII

Preços do Carvão Vapor - FOB-mina				Cr\$/t
Anos	Paraná	Rio Grande do Sul		
	Bruto	Graúdo (2)	Tech (3)	
1964	11,00	14,31	-	
1965	17,92	21,17	-	
1966	17,92	26,30	-	
1967	21,80	31,90	-	
1968	29,20	37,26	-	
1969	33,42	44,71	-	
1970	34,03	54,92	41,77	
1971	39,24	65,90	50,12	
1972	45,12	75,79	57,64	
1973	51,44	-	66,50	
1974	64,79	-	89,80	

Fonte: C.N.P.

NOTAS: (1) Carvão Bruto:

até 1970

Cinzas ..... CZ = 29%  
Poder Calorífico ..... PC = 4.600 cal/kg

de 1971 em diante:

Cinzas ..... CZ = 36%  
Poder Calorífico ..... PC = 4.600 cal/kg

(2) Carvão Graúdo:

Poder Calorífico ..... PC = 3.700 cal/kg

(3) Para Carvão Tech:

Poder Calorífico ..... PC = 3.100 cal/kg

Além dos estoques crescentes, outros fatores (Quadro XIX) concorrem para onerar o preço do produto final:

- precariedade dos métodos de lavra e de beneficiamento, acarretando baixa produtividade;
- espessura e configuração da camada em exploração, de baixo rendimento;
- difícil separação densimétrica, exigindo equipamento de alta precisão;
- transporte do carvão, juntamente com o rejeito, da mina ao Lavador de Capivari (60 km), em Santa Catarina. A tarifa ferroviária alcançou, em 1974, um nível de Cr\$8,43/t contra Cr\$7,33/t, em 1973.
- não aproveitamento do refugo piritosos;
- alto custo de beneficiamento no LAVACAP, atingindo a Cr\$10,60/t em 1973 e Cr\$12,30/t em 1974;
- transporte do carvão beneficiado do Lavador de Capivari ao Porto Imbituba (50 km), cuja tarifa ferroviária alcançou Cr\$7,07/t em 1974, contra Cr\$6,15/t em 1973;
- fretes ferroviários e marítimos, além de serviços portuários de carga e descarga, bastante onerosos.

Pelos dados dos Quadros XX e XVII, verifica-se que o carvão metalúrgico, em 1974, chegava às usinas siderúrgicas com acréscimo de cerca de 40% sobre o custo FOB-Capivari -Cr\$241,12/t

## Quadro XIX

## Alguns dados sobre custo do Carvão Metalúrgico - 1974

Itens	Cr\$/t
1 - <u>Beneficiamento LAVACAP</u>	12,30
2 - <u>Tarifa Ferroviária</u>	15,50
2.1 - Mina - Capivari	8,43
2.2 - Capivari - Imbituba	7,07
3 - <u>Frete Marítimo</u>	
3.1 - <u>Tarifa líquida</u>	
3.1.1 - Imbituba - Santos	26,28
3.1.2 - Imbituba - Rio	31,10
3.1.3 - Imbituba - Vitoria	37,53
3.2 - <u>Tarifa Bruta</u>	
3.2.1 - Imbituba - Santos	40,77
3.2.2 - Imbituba - Rio	47,12
3.2.3 - Imbituba - Vitoria	49,61
4 - <u>Despesas Portuárias</u>	12,65

Fonte: C.N.P.

- Obs. : 3.1 - não inclui utilização do porto, descarga, taxas adicionais e AFRMM.  
 3.1.3 - inclui seguro  
 4 - média para 3 usinas

## Quadro XX

## Custo Médio anual - CIF usinas consumidoras - 1974

Consumidores	Nacional		Importado - CIF - Usinas			
	Aumento em relação ao Preço FOB-Capivari	Cr\$/t (1) CIF-Usinas	AV (2)		BV (3)	
			Cr\$/t	US\$/t	Cr\$/t	US\$/t
- USIMINAS	38%	332,552	492,14	70,58	413,12	59,14
- COSIPA	36%	329,25	354,48	51,27	335,29	48,87
- CSN			315,92	46,14	337,80	51,00
- "Grupo A"	-	298,77				
- "Grupo B"	34%	322,17				

Fonte: C.N.P.

- Obs. : (1) Cinzas ..... CZ = 18,5%  
 Matérias Voláteis ..... MV = 30%
- (2) Carvão de alto volátil  
 Cinzas ..... CZ = 4% a 7%  
 Matérias voláteis ..... MV = 30% a 38%
- (3) Carvão de baixo volátil  
 Cinzas ..... CZ = 3,4% a 6,7%  
 Matérias voláteis ..... MV = 16% a 18%