

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL -- IPARDES

PROGRAMA INTEGRADO DE DESENVOLVIMENTO DO LITORAL E ALTO RIBEIRA

PROJETO DE ATIVAÇÃO DA PESQUISA E EXPLORAÇÃO MINERAL

IV - PERFIS MINERAIS

OUTUBRO 1.976

IV - PROFIL MINERALIS

IV - PERFIS MINERAIS

SUMÁRIO

Perfil Analítico Resumido da Barita	
Perfil Analítico Resumido do Calcário	
Perfil Analítico Resumido do Chumbo	IV.A
Perfil Analítico do Cobre	
Perfil Analítico do Ferro	
Perfil Analítico Resumido da Fluorita	
Perfil Analítico Resumido do Manganês	
Perfil Analítico do Ouro	IV.B
Perfil Analítico da Prata	
Perfil Analítico Resumido do Titânio	
Perfil Analítico Resumido do Zinco	

EQUIPE TÉCNICA

PERFIL ANALÍTICO RESUMIDO DA BARITA

SUMÁRIO

Apresentação

1.0	- Principais usos de Compostos de Bário	6
2.0	- Reservas	7
2.1	- Reservas Mundiais	7
2.2	- Reservas Brasileiras	9
2.3	- Principais Ocorrências de Barita no Brasil	9
2.4	- Qualidade e Composição da Barita Brasileira	12
3.0	- Métodos de Beneficiamento	15
4.0	- Produção e Consumo Mundiais	15
4.1	- Produção	15
4.2	- Consumo	18
5.0	- Produção e Consumo Brasileiro	20
5.1	- Produção	21
5.2	- Consumo	24
5.2.1	- Consumo Setorial Brasileiro	26
5.2.2	- Importações Brasileiras de Compostos de Bário	36
5.2.3	- Importações Brasileiras de Barita	39
5.2.4	- Exportações Brasileiras de Barita	39
6.0	- Comercialização e Cotações	43
6.1	- Barita Bruta e Beneficiada	44
6.2	- Compostos Químicos de Bário	46
7.0	- Fatores Econômicos	49
7.1	- Transportes	49
7.2	- Fretes	49

PERFIL ANALÍTICO RESUMIDO DA BARITA (*)

APRESENTAÇÃO

MINÉRIOS DE BÁRIO

Os principais minérios de bário são:

A Barita e Viterita, constituem-se nos minerais dos quais podem ser obtidos, comercialmente, metal e compostos de bário. A Viterita tem importância comercial limitada em virtude de escassez de jazimentos, sendo uma fonte de menor importância de bário.

A Baritocalcita ocorre principalmente em Cumberland, Inglaterra, associada à calcita e a barita.

A psilomelana é minério de manganês, a gorceixita uma fava fosfatada rara, satélite do diamante em Minas Gerais, a hialofanita, um feldspato comum e o harmotono uma Zeolita.

A barita é um sulfato de bário, teoricamente composto de 65,7% de monóxido de bário (BaO) ou 58,8% de Bário (Ba) e 34,3% de trióxido de enxofre. Cristaliza-se no sistema ortorrômbico, classe bipiramidal-rômbica, apresentando clivagem perfeita 001 e menos perfeita 210. Apresenta-se com brilho vítreo, com dureza, normalmente, 3-3,5 e densidade de 4,3 a 4,6. Sua cor pode variar desde o branco até o rosa podendo ser manchado pelo óxido de ferro ou matéria carbonácea.

Ocorre nas formas "dura" e "mole" sendo esta última preferida quando o material deve ser finamente moído.

Fonte: - Perfil Analítico da Barita - Boletim nº3, MME/D.N.P.M.-1973.

QUADRO 1

MINÉRIO	COMPOSIÇÃO	CRISTALIZ.	DUREZA	DENSIDADE	BaO %
Barita	BaSO ₄	Rômbica	2,5 - 3,5	4,3 - 4,6	65,7
Viterita	BaCO ₃	Rômbica	3 - 3,75	4,3	77,7
Baritocalcita	BaCO ₃ .CaCO ₃	Monoclínica	4	3,6 - 3,7	51,5
Psilomelanita	Hidromanganato de Mn, Ba, K	Amorfa	5 - 6	3,7 - 4,7	0,17
Gorceixita	(Ba, Ca, Ce) O. 2AL ₂ O ₃ P ₂ O ₅ 5H ₂ O	Microscrist.	6	3,0 - 3,1	16,6
Hialofanita	(K ₂ , Ba) AL ₂ SI ₄ O ₁₂	Monoclínica	6 - 6,5	2,8	16,4
Harmotomo	H ₂ (K ₂ , Ba) AL ₂ SI ₃ O ₁₅ . 4H ₂ O	Monoclínica	4,5	2,4 - 2,5	20,6

Fonte: Perfil Analítico da Barita - Boletim nº 3 - M.M.E./D.N.P.M.

QUADRO 2
DIVERSOS USOS DE BARITA E COMPOSTOS DE BÁRIO

Minério de Bário (Barita)	Sulfeto de Bário (cinza negra)	Vidro Tinta de Escrever Linóleo Encerados Tintas Materiais de Acabamento de Rodovias Borracha Agente pesado em Lama de Perfuração	Acetato de Bário	Tintura de Tecidos Secador de Tintas e Vernizes	Metal Bário	Hidreto de Bário	Manufatura de Cobre (Desoxidação) Válvula Eletrônica para absorção de gases Liga Metálica para vela de automóveis	
			Carbonato de Bário (Subproduto-sulfeto de Sódio)	Citrato de Bário — Tintas Latex Fluoreto de Bário — Lubrificantes de Filme Seco Opacificante em Fritas		"Barium Dialkyl" Ditiofosfato - óleo aditivo lubrificante Cianeto de Bário — Galvanização Metalurgia		
	Titanato de Bário			Oxido de Bário Nittrato de Bário Cromato de Bário e Potássio		Pigmentos p/Tintas Anticorrosivos Cerâmica Ferroelet Cristais simples p/ "Storage Devices" Amplificador Dielétrico Computadores Digitais	Iodeto de Bário Nittrato de Bário Tiocinato de Bário	Tintura Fotografia
			Cloreto de Bário	Tijolos de Construção Telhas Cerâmicas e Esmaltes Vidros Ópticos e Cristais — Tubos de Imagem de TV Adicionantes em Linóleo, Papel e Borracha "Foundry Core Compounds"		Hidróxido de Bário	Hidróxido de Lítio "Descumming Agent for Ceramics Oil-Soluble Petroleum Sulfonate, Barium Salt" Desincrustante de Caldeiras Agente carbonizante do aço Manufatura de Couro Refinação de	Óleos Animais Óleos Vegetais Graxa Ceras
	Metal Bário Cloreto de Bário			Explosivos Pirotécnica			Removedor de Açúcar do Melaço	
	Sulfato de Bário (Branco Fixo Sintético)		Cromato de Bário	Pigmentos p/cerâmica e Tintas Fósforo de Segurança		Nittrato de Bário	Peróxido de Bário Telhas de Cerâmica Explosivos Indústria Farmacêutica Sinal Verde Luminoso	
			Sulfato de Bário (Branqueador Sintético) "Boiler Compound" Catalizador (Tricloroetileno p/Tetracloroetano) Curtição de Couros Óleo Aditivo Lubrificantes Manufaturas de Produtos p/tratamento de Águas	Metal Magnésio Hidróxido de Sódio		Peróxido de Bário	Sulfanato de Bário Peróxido de Hidrogênio Oxigênio Substância alvejante - Produtos de Palha Vidro Pirocênica	
	Litopônio		Pigmento	Oil Soluble Petroleum Sulfonate, Barium Salt			"Heavy, High-Detergency Lubrication Oils"	

Normalmente a barita deve apresentar as seguintes especificações:

Granulometria - 90 a 95% do material deve passar em peneira de 325 mesh.

Peso Específico - 4,3 ou Superior. A barita com essa densidade contém 90% ou mais de $BaSO_4$

Viscosidade - A viscosidade máxima permitida é de 60 centipoise.

As indústrias de vidros requerem barita cujo tamanho das partículas seja, normalmente, uma mistura variando de 16 a 20 mesh...

A indústria nacional atualmente produz apenas o carbonato, o nitrato e o cloreto de bário, estando, porém, prevista a produção de sulfato e hidróxido com a implantação de uma indústria de produtos químicos de bário no Estado da Bahia.

No Brasil, as maiores cotas de utilização doméstica do minério cabem às indústrias químicas e à utilização como agente pesado em lama de perfuração.

1.0 - PRINCIPAIS USOS DE COMPOSTOS DE BÁRIO

Os produtos industrializados de bário, o carbonato, o nitrato, o cloreto, o hidróxido, etc., tem uma larga aplicação em diversos setores das indústrias internacionais e do país.

O carbonato é usado para obtenção de outros compostos de bário especialmente para sais solúveis em água

como nitrato de bário, cloreto de bário, acetato de bário, etc., os sais são obtidos dissolvendo-se o carbonato nos respectivos ácidos. É usado também como agente purificante para a remoção de sulfato de metal pesado, alcalino ferroso e sais de magnésio em soluções aquosas, tomando-se então, um conveniente purificador de água. Em lama de perfuração de petróleo é usado adicionando-no quando ocorreu dificuldades devidas a presença de anidrita e gipsita.

O carbonato de bário é ainda usado na indústria cerâmica para produção de substâncias cerâmicas especiais com propriedades físicas específicas como, por exemplo, constantes dielétricas, altas e propriedades especiais elétricas ou eletromagnéticas. Na indústria de esmalte e vidro industrial $Ba.CO$ serve como um fluxo. Por último, o carbonato de bário é ainda usado para produção de branco fixo, preservação de madeiras, etc..

2.0 - RESERVAS

2.1 - RESERVAS MUNDIAIS

Segundo o mineral Facts and Problems (1a.) a última estimativa publicada das reservas de barita no mundo (em 1968) acusou somente 60 milhões de toneladas curtas (*) para os Estados Unidos e 130 milhões de toneladas curtas para o mundo, correspondente, respectivamente, a 33,6 e 72,8 milhões de toneladas curtas de bário contido. Contudo é frisado que não foram computadas as reservas estimadas de 11,2 milhões de toneladas de bário da China Continental as quais fazem elevar aquela reserva mundial para 84 milhões de toneladas desse metal, as reservas brasileiras de barita foram colocadas na ordem de 1,5 milhões de toneladas curtas, ou seja 840 mil toneladas curtas de bário, o que representa a segunda grande reserva do continente sul-americano.

(*) Tonelada curta = 907,44 Kg.

Minerais Yearbook (15) apresentou nas reservas mundiais de barita em torno de 204 milhões de toneladas curtas.

Nestas estimativas, o Brasil acusou uma reserva estimada de 3 milhões de toneladas curtas, que juntamente com o Chile, constituem-se nos países detentores das maiores reservas de barita da América do Sul.

Nos E.E.U.U. situam-se as maiores reservas mundiais, cerca de 83 milhões de toneladas curtas, ou seja, mais de 40% das reservas de barita de todo o mundo.

QUADRO 3

PRINCIPAIS RESERVAS DE BÁRIO DO MUNDO

PAÍS	10 ³ T CURTAS BÁRIO
Alemanha Ocidental	5.600
Argélia	560
Argentina	90
Brasil	840
Canadá	1.680
Chile	170
China Ocidental	11.200
Colômbia	500
Coreia do Norte	500
Estados Unidos	33.600
Japão	1.680
Líbia	560
Marrocos	280
México	3.360
Paquistão	560
Peru	1.120
Rodésia Sudoeste	560
Tailândia	1.400
URSS	6.720
Outros da Ásia	700
Outros Europa Oriental	5.600
Outros Europa Ocidental	6.720
Total Geral	84.000

Fonte: Mineral Facts and Problems, Edição 1970.

2.2 - RESERVAS BRASILEIRAS

Os dados relativos às reservas nacionais aqui citados são referentes àqueles aprovados pelo DNPM, que constam em Relatórios de Pesquisas e Relatórios Anuais de Lavras.

As reservas brasileiras de barita, oficialmente reconhecidas, situam-se na ordem de 4.155.500 de toneladas métricas com possibilidade de serem grandemente aumentadas.

Dessas, as principais situam-se no Estado da Bahia, que detêm cerca de 97% das reservas nacionais, enquanto outras jazidas e ocorrências, de menor significado econômico, distribuem-se por diversos Estados do território nacional.

QUADRO 4

RESERVAS NACIONAIS DE BARITA POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO

RESERVAS	ESTADOS	
	BAHIA	PARANÁ
(t)		
Medida	1.983.802	34.594
Indicada	1.321.518	80.000
Inferida	735.588	-
Subtotal	4.040.908	114.594
TOTAL GERAL		4.155.502

2.3 - PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS DE BARITA NO BRASIL

Inúmeras ocorrências de barita são conhecidas no território nacional, especialmente nos Estados da Bahia, Paraná, Minas Gerais, São Paulo, Ceará, Goiás, Maranhão, Pará, Paraíba, Piauí e Rio Grande do Norte.

No Estado da Bahia situam-se as maiores reservas, sendo nacionalmente conhecidas aquelas da baía de Camamu, situadas na Ilha Grande e na Ilha Pequena. As jazidas recém descobertas na região de Ibitiara, na parte central do Estado, representam certamente os mais importantes jazimentos nacionais e, talvez, continental. A Bahia constitui-se praticamente no único Estado produtor, sendo insignificantes as produções dos Estados do Paraná e dos demais detentores de jazimentos.

	ESTADO	MUNICÍPIO	DISTRITO	LOCAL	MINERAL PRINCIPAL E ASSOCIADOS
57	Paraná	Bocaiúva do Sul	-	Água Clara ou Ouro Fino	Barita
58	Paraná	Cerro Azul	-	Taboleiro	Barita
59	Paraná	Rio Branco do Sul	-	Araçazeiros	Barita
60	Paraná	Rio Branco do Sul	Votuveratava	Campo Chato	Barita, quartzo e óxido de ferro.

Nº	ESTADO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA
01	Bahia	Barita
02	Bahia	Barita, quartzo e hematita
03	Bahia	Barita, quartzo e hematita
04	Bahia	Barita, quartzo, hematita, galena e malaquita
05	Bahia	Barita, galena, malaquita e hematita
06	Bahia	Barita
07	Bahia	Barita
08	Bahia	Barita
09	Bahia	Barita
10	Bahia	Barita
11	Bahia	Barita
12	Bahia	Barita
13	Bahia	Barita, quartzo e hematita
14	Bahia	Barita
15	Bahia	Barita
16	Bahia	Barita
17	Bahia	Barita
18	Bahia	Barita
19	Bahia	Barita
20	Bahia	Barita
21	Bahia	Barita
22	Bahia	Barita

Nº	ESTADO	ASSOCIAÇÃO MINERALÓGICA
23	Bahia	Barita e hematita
24	Bahia	Barita
25	Bahia	Barita
26	Bahia	Barita
27	Bahia	Barita
28	Bahia	Barita e quartzo
29	Bahia	Barita e hematita
30	Bahia	Barita e hematita
31	Bahia	Barita e quartzo
32	Bahia	Barita
33	Bahia	Barita
34	Ceara	Barita
35	Ceara	Barita
36	Goias	Barita
37	Goias	Barita
38	Goias	Barita
39	Goias	Barita
40	Maranhao	Barita
41	Minas Gerais	Barita
42	Minas Gerais	Barita
43	Minas Gerais	Barita
44	Minas Gerais	Galena, zircita, desdoisita, vanadinita e fluo- rita
45	Minas Gerais	Barita
46	Minas Gerais	Barita
47	Minas Gerais	Barita
48	Minas Gerais	Barita
49	Minas Gerais	Barita
50	Minas Gerais	Barita
51	Minas Gerais	Barita
52	Para	Galena e Barita
53	Paraíba	Barita
54	Paraíba	Barita
55	Paraíba	Barita
56	Paraíba	Barita
61	Piauí	Barita
62	Rio Grande do Norte	Barita
63	Sao Paulo	Barita, quartzo e galena argentífera
64	Sao Paulo	Barita, pirita e limonita
65	Sao Paulo	Barita e oxido de ferro
66	Sao Paulo	Barita, limonita e psilomelanita
67	Sao Paulo	Barita e oxido de ferro
68	Sao Paulo	Barita e magnetita

2.4 - QUALIDADE E COMPOSIÇÃO DA BARITA BRASILEIRA

A composição química da barita é um importante aspecto na valorização e aproveitamento de qualquer jazimento. Cada consumo setorial apresenta especificações próprias que, de um modo geral, são funções do teor de $BaSO_4$ contido, e de impurezas.

Os diversos tipos de barita enquadram-se, de um modo geral, em dois graus denominados grau lama de perfuração e grau químico. (drilling mud grade e chemical grade).

A barita grau lama de perfuração é aquela aproveitada como agente densificador de lama de perfuração.

Normalmente deve apresentar 90% a 92% de $BaSO_4$ e uma densidade mínima de 4,2.

A barita de grau químico deve apresentar especificações mais rigorosas. O percentual de $BaSO_4$, deve ser mínimo de 94%. Deve também ser isenta, tanto quanto possível, de sílica (SiO_2), óxido de ferro (Fe_2O_3). Isto porque cada 1% desses componentes diminui em cerca de 4% o rendimento do processo de redução da barita na industrialização de compostos de bário, pela formação de um sal complexo insolúvel (tipo ortossilicato de bário). Conseqüentemente a barita comercializada para fins químicos não contém mais de 2% a 3% dos três óxidos citados.

Uma análise química de uma barita destinada à esta finalidade pode ser resumida:

$BaSO_4 + SrSO_4$	96% mínimo
SiO_2	2% máximo
Óxidos combinados	2% máximo

Em termos de barita no Brasil, aquela que constitui os jazimentos de Camamu é classificada como de grau lama de perfuração. Se bem que não haja controle químico da barita produzida estima-se que o percentual de $BaSO_4$ seja de 94,5%.

Aquela de Itapura apresenta de 86% a 95% de $BaSO_4$, e é aproveitada na industrialização de compostos químicos de bário pela Química Geral do Brasil e o será, também, futuramente pela Química Geral do Nordeste.

Um maior número de dados relativos à composição química de barita no país são assinalados para jazimentos da região de Ibitiara. Segundo essas análises, apresentadas pela Mineração Mascote Ltda., referentes às jazidas de Santa Luzia e Pasto do Cavalo, o percentual de $BaSO_4$, varia de 67,00% a 97,60% e a densidade de 4,0 a 4,5 conforme mostra o Quadro 5; no entanto esses dados devem ser encarados com reservas, visto terem sido obtidas a partir de amostragens não sistemáticas.

QUADRO 5

ANÁLISES QUÍMICAS DE BARITA NA REGIÃO DE IBITIARA, BAHIA

AMOSTRA	BaO%	CORRESPONDÊNCIA EM $BaSO_4$ %	DENSIDADES
1	57,23	87,10	4,1
2	60,05	91,40	4,4
3	62,62	95,30	4,3
4	60,25	91,70	4,5
5	64,13	97,60	4,3
6	44,02	67,00	4,2
7	57,43	87,40	4,0
8	55,13	83,90	4,2
9	57,56	87,60	4,0
10	47,90	72,90	4,0
11	54,07	82,30	4,3
12	62,55	95,20	4,3
13	61,24	93,20	4,1

OBS: As amostras de 1 a 5 referem-se às jazidas de Cabeça do Sonho - Pasto do Cavalo. Amostras de 6 a 13, à jazida de Santa Luzia.

Segundo técnicos da Engeminas, a jazida de Tapera, ainda na região de Ibitiara, com reservas preliminarmente estimadas em 1000.000 toneladas, apresenta-se com barita de 97% de sulfato de bário ($BaSO_4$) podendo ser utilizada na indústria química.

Outros resultados de análises químicas de barita brasileiras são citados (1) em bibliografia como aquelas referenciadas no quadro abaixo:

QUADRO 6

ANÁLISES QUÍMICAS DE ALGUMAS BARITAS NACIONAIS EM %

	1	2	3	4	5	6
SiO_2	1,8	1,8	0,6	1,8	1,1	0,7
$BaSO_4$	97,5	88,1	96,9	93,0	99,0	97,8
Fe_2O_3	0,7	7,5	0,8	1,2	0,5	0,4
Al_2O_3	0,5	2,1	0,2	2,0	-	
Perda ao Fogo	-	-	1,5	1,7	0,2	

1 - 4 - Amostras de Camamu (BA)

5 - Amostra de Chacrinha (MG)

6 - Amostra de Tapera (BA)

É conveniente, no entanto, salientar que faltam melhores dados relativos à composição química do minério brasileiro. Alguns dados apresentados também merecem certas restrições por terem sido originados a partir de amostragem não representativas de Ibitiara.

3.0 - MÉTODOS DE BENEFICIAMENTO

O primeiro beneficiamento que a barita de veio normalmente sofre no Brasil, é a limpeza manual do minério com ajuda de um martelo, trabalho esse que se faz na própria mina. Este processo visa selecionar uma "barita de 1a." sem maiores impurezas de sílica e óxido de ferro. No Estado da Bahia é comum esse trabalho ser efetuado por mulheres.

Esse material selecionado é transportado para o sul do país (Rio de Janeiro e São Paulo), onde algumas moagens incumbem-se de moê-lo, segundo as especificações requeridas pelos consumidores, para em seguida comercializá-lo.

A única empresa que faz o beneficiamento do minério junto à mina é a Pigmina S/A, cuja lavra situa-se na baía de Camamu. O minério lavrado, atualmente na Ilha Pequena, é transportado por caminhões até a planta de beneficiamento na Ilha Grande. Aí o minério em uma 1a. etapa é britado resultando daí a denominada barita britada que, após ser estocada, é comercializada para o exterior.

Para obter-se a barita moída esse material britado e estocado é levado para o sistema de moagem onde é obtido o produto final moído, a granel ou ensacado.

4.0 - PRODUÇÃO E CONSUMO MUNDIAIS

4.1 - PRODUÇÃO

Os Estados Unidos situam-se como os maiores produtores e consumidores de barita e de produtos químicos de bário do mundo.

O México, em 1970, colocou-se com a terceira grande produção mundial de barita.

Na América do Sul, o Peru destacou-se como o primeiro produtor em 1970.

O Brasil colocou-se como o terceiro produtor sul-americano.

Na Europa, a Alemanha Ocidental despontou como seu maior produtor, e segundo em todo o mundo. A seguir destacaram-se como grandes produtores desse continente a URSS a Itália e a Irlanda.

Dos países africanos o Marrocos e a Argélia foram responsáveis por cerca de 96% da produção continental, no ano em pauta.

Na Ásia, a China Continental e Coreia do Norte constituíram-se nos maiores produtores do continente asiático.

Na Oceania, somente a Austrália, constituiu para a produção mundial de barita (Vide Quadro).

QUADRO 7
PRODUÇÃO MUNDIAL DE BARITA POR PAÍSES

PAÍSES (1)	1968	1969	1970
AMÉRICA DO NORTE:			
Canadá	138.059	143.230	236.000
Estados Unidos (2)	926.729	1.077.208	854.132
México	271.762	195.022	351.738
AMÉRICA DO SUL			
Argentina	26.670 (r)	29.751	30.000 (e)
Brasil	47.472	51.800 (p) (r)	28.200 (e)
Chile	4.053	8.824	4.760
Colômbia	7.716 (r)	13.494	7.519
Peru	37.375 (r)	164.067	143.295
EUROPA			
Áustria	1.610	780	347
Alemanha Ocidental	467.011 (r)	482.232	454.798
Alemanha Oriental (e)	33.000 (r)	33.000 (r)	33.000
Espanha	66.736	70.130	70.000 (e)
França	100.235	104.700 (p)	104.700 (e)
Grécia (3)	72.787	91.647	59.707
Irlanda	149.050 (r)	176.926	117.000 (e)
Itália	224.849	268.213	245.882
Polônia	52.000 (r)	55.000 (r)	55.000
Portugal	353	119	474
România	61.000 (r)	110.000 (r)	128.400
Reino Unido (4)	33.000 (r)	20.000	20.000 (e)
Tchecoslováquia	7.200 (r)	7.700 (r)	8.300
URSS	290.000 (r)	310.000 (r)	330.000
Iugoslávia	77.642	89.850	94.000
ÁFRICA (5)			
Argélia	49.587	57.000	56.927
Quênia	386 (r)	479	493
Marrocos	86.157	95.835	93.421
R.África do Sul	572	3.872	3.219
R.Árabe Unida	411	440 (e)	440 (e)
Swaziland	979	629	660 (e)
ÁSIA			
Burma	9.921	10.696 (r)	12.100
China Continental	132.000 (r)	154.000 (r)	165.000
Coreia do Norte	132.000 (r)	132.000 (r)	132.000
Índia	57.009	57.094	79.281
Irã	58.774 (r)	64.616	66.380
Japão	65.152	68.506	72.950
República da Coreia	6	-	-
Paquistão	11.416	5.500 (e) (r)	6.600 (e)
Tailândia	-	-	18.177
Turquia	24.475 (r)	36.458	32.013

PAÍSES (1)	1968	1969	1970
OCEANIA			
Austrália	43.854 (r)	44.309	44.000 (e)
T O T A L	3.679.008 (r)	4.235.127 (r)	4.220.913

e - estimado p - preliminar r - revisado

Fonte: *Minerais Yearbook*, Edição 1970.

1 - Em adição aos países citados: Bulgária, Filipinas e Sudeste da Rodésia que também produzem barita, mas as informações são inadequadas para as estimativas de produção.

2 - Vendida ou usada por produtores.

3 - Barita concentrada. A produção de barita bruta é reportada como se segue, em toneladas curtas: 1968: 207,234; 1969: 260.097; 1970: 151.000 (estimada).

4 - Inclui viterita.

5 - Barita moída; a produção de barita bruta é reportada como se segue, em toneladas curtas; 1968: não avaliada; 1969: 45.258; 1970: 80.900.

4.2 - CONSUMO

O consumo mundial continua a aumentar a demanda de barita de boa qualidade destinada à industrialização de produtos químicos de bário. No entanto, 75% da produção mundial é usada na preparação de lamas de perfuração para controle de pressão e prevenção de "blowouts".

Os Estados Unidos são os maiores consumidores de barita sob todas as formas, e de produtos manufaturados-

de bário. O somatório de sua produção doméstica de barita, mais as importações, totalizou em 1971, 1.284.000 toneladas curtas (16) o que representou um decréscimo de 18% em relação a 1970, quando aquele total alcançou 1.560.000 toneladas curtas.

Quanto às importações norte-americanas em 1971, verificou-se um declínio de 33% (a menor desde 1965) em relação ao ano anterior. Assim é que, essas importações que em 1970 alcançaram 706.000 toneladas curtas (16), declinaram para 470.000 toneladas. Esta queda foi ocasionada, dentre outros motivos, pela sobretaxa de 10% "ad valorem", declínio das atividades de perfuração para óleo e problemas de greve portuária. A indústria de óleo e gás utilizou, neste período, cerca de 3/4 de barita e o restante foi utilizado pelas indústrias de vidros, tintas, borrachas e de produtos químicos de bário.

A análise da produção e consumo norte-americanos permite chegar-se, resumidamente, às seguintes conclusões:

1º - Mais de 75% da barita produzida e importada é destinada à atividades de perfuração para óleo e gás. Apenas um pouco mais de 10% é utilizado pelas indústrias de compostos químicos de bário, enquanto o restante pelas indústrias de vidros, tintas e borrachas, esta última em franco declínio.

2º - As importações dos compostos químicos de bário são relativamente pequenas.

3º - As principais comercializações desses compostos são referentes ao sulfeto e carbonato, além do hidróxido e cloreto.

No que se refere ao binômio produção-comercialização de barita no mundo, ressalta-se que a Alemanha Ocidental é um rendoso exportações para a França, Bélgica, Luxemburgo e Países Baixos. A produção grega encontra nos Estados

Unidos, Burma e Oman seus maiores mercados. A produção irlandesa, além de atender à demanda interna do país, parte é exportada, o mesmo acontecendo com a produção italiana cuja cota de exportação é destinada à Espanha, ao Iran e ao Kuwait. A Iugoslávia, além de consumir parte de sua produção exporta substancialmente para a Rússia, Polônia e Hungria. A Rússia, além de consumir sua produção importa também de outros países comunistas.

5.0 - PRODUÇÃO E CONSUMO BRASILEIRO

5.1 - PRODUÇÃO

A produção brasileira de barita origina-se basicamente do Estado da Bahia onde três minas respondem quase que totalmente por essa produção.

As produções dos Jazimentos da Bahia de Camamu oriundas da Ilha Grande, eram praticamente as únicas que se verificaram no país até o ano de 1967.

A partir de 1968, entrou em produção a mina de Altamira que vem desde então, mantendo uma média anual de cerca de 6.000 toneladas, média essa bem inferior àquela de Camamu, outra mina que também passou a contribuir com a produção nacional foi aquela de Altamira, que em 1970 teve sua primeira parcela de contribuição assinalada.

No tocante aos Jazimentos da Baía de Camamu, das três áreas de Decretos de lavra apenas uma vem apresentando produção, a Ilha Pequena, uma vez que as outras duas áreas, situadas na Ilha Grande tiveram suas atividades suspensas nos anos de 1969 e 1970, respectivamente. Atualmente a mina da Ilha Pequena é responsável por cerca de 85% da produção brasileira.

Quanto a produção paranaense de Cerro Azul vem sempre apresentando valores insignificantes, corresponden

tes a duas minas em atividades, segundo uma média anual na faixa de 300 - 400 toneladas.

Pela análise do quadro de produção nacional observa-se uma queda brusca de produção, de 60.798 toneladas no ano de 1969, para 30.715 toneladas no ano de 1970. Em grande declínio foi ocasionado pela paralização de lavra da Ilha Grande, em Camamu, por motivo de exploração, das Jazidas de Ilha Pequena.

Em seus três últimos anos de atividade, de 1967 a 1969 aquela lavra contribuiu anualmente em 54.317 toneladas, 51.984 toneladas e 53.002 toneladas, respectivamente.

A produção brasileira, que em 1971 se apresentou oficialmente na ordem de 34.100 toneladas, sofreu um substancial aumento no ano de 1972 quando foram atingidas 66.600 toneladas. Esta produção representou o maior valor alcançado no período de 1973 a 1971, quando a média anual brasileira foi de 49.600 toneladas.

Acrescentando-se a esses dados conhecidos, existem ainda outras contribuições advindas de atividades irregulares de lavras como aquelas provenientes de explorações esporádicas em jazimentos espalhados nos municípios baianos de Macaúbas, Botuporã, Rio do Pires e Contendas do Sincorã, além dos outros em alguns Estados brasileiros. Como exemplo desse fato pode ser citada a produção, no ano de 1972, da moageira Bentonit União Nordeste, instalada em Campina Grande, no Estado da Paraíba, que comercializa 5.083 toneladas de barita moída originalmente lavrada, de modo irregular, na área nordeste do país (estimativamente) 7.200 toneladas de barita bruta).

Caso sejam somadas todas as parcelas de contribuição, regulares e irregulares, pode-se estimar, com certa reserva que a produção brasileira de barita bruta no ano de 1972 deve ter ultrapassado a ordem de 75.000 toneladas.

Em termos Comparativos Internacionais essa produção é considerada pequena. Como ilustração dessa comparação basta serem citadas as produções dos três maiores produtores norte-americanos no ano de 1971.

MISSOURI 252.000 toneladas curtas*
 NEVADA 166.000 toneladas curtas
 ARKANSAS 159.000 toneladas curtas

Existem possibilidades, no entanto, de um grande aumento da produção nacional, bastando que seja efetivada a colocação do produto nacional no mercado internacional, como tentam atualmente algumas empresas.

O aumento do consumo interno também deverá contribuir para o fato.

QUADRO 8

PRODUÇÃO NACIONAL DE BARITA

(Toneladas)

A N O	BAHIA	PARANÁ	TOTAL
1961	NL	NL	63.024 *
1962	91.470	126.	91.596
1963	62.490	-	62.490
1964	41.921	-	41.921
1965	64.084	292	64.376
1966	37.865	53	37.918
1967	54.317	81	54.398
1968	59.500	409	59.909
1969	60.406	392	60.798
1970	30.223	492	30.715
1971	33.854	260	34.114
1972	87.268	346	87.614

NL - Não Levantado

(*) - I Anuário Mineral Brasileiro.

(*). Toneladas curtas = 907,44 kg.

QUADRO 9

PRODUÇÃO DAS MINAS DE BARITA DO BRASIL

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
Ilha Grande	91.740	53.760	22.085	NP	NP	34.119	27.771	53.002	NP	NP	NP
Ilha Grande	NP	NP	19.836	64.084	37.865	20.198	24.213	NP	NP	NP	NP
Ilha Pequena	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	NP	24.480	24.865	56.300
Altamira	-	-	-	-	-	-	7.516	7.404	5.382	6.513	6.818
Cerro Azul	126	NL	NL	292	9	35	380	367	434	208	NL
Cerro Azul	-	-	-	-	44	46	29	25	58	52	NL
Baraúnas	-	-	-	-	-	-	-	-	361	2.476	3.464
T O T A L	91.596	62.490	41.921	64.376	37.918	54.398	59.909	60.798	30.715	34.114	66.604

Fonte: Fichas e Relatórios Anuais de Lavras

NP - Não Produziu

NL - Não Levantado

5.2 - CONSUMO

O levantamento de dados referentes ao consumo nacional de barita e de compostos de bário, especificados em seus diversos setores, constitui-se em uma difícil tarefa a quem se propõem fazê-lo. A inexistência de dados publicados, conhecidos ou catalogados sobre o assunto representa o mais sério obstáculo para um melhor dimensionamento do quadro. Somando-se às essas dificuldades há de se considerar que esta é a primeira tentativa, de âmbito nacional, para a avaliação dos principais aspectos e problemas da barita no país.

Da produção nacional de 1972, cerca de 66.600 toneladas, aproximadamente 31.800 toneladas foram destinadas à exportação (correspondentes a 22.000 toneladas de barita britada), 26.500 toneladas ao mercado interno do país e o restante estocado.

Para o cálculo do consumo anual brasileiro de barita bruta, os dados específicos disponíveis são aqueles referentes às produções de Engeminas Minebra, respectivamente 6.793 toneladas e 3.464 toneladas que fazem 10.257 toneladas, consumidas totalmente pelo mercado nacional.

No tocante à contribuição da Pigmina S.A., sabe-se que foram comercializadas 7.003 toneladas curtas de barita moída ou seja 6.353 toneladas métricas, para o mercado interno do país. Sabendo-se que a recuperação da usina de beneficiamento dessa empresa é em torno de 70% pode-se estimar, com curta margem de segurança, que aproximadamente 9.075 toneladas de minério foram originalmente destinadas ao consumo nacional.

Quanto àquela parcela de contribuição da Bentonit União Nordeste, sabe-se oficiosamente que a empresa comercializou 5.083 toneladas de barita moída. Considerando, da mesma forma, uma recuperação de 70% de sua planta de beneficiamento pode-se estimar que foram usadas cerca de 7.260 toneladas.

ladas de minérios para essa finalidade.

Considerando então o somatório dessas contribuições, em termos de barita bruta, pode-se estimar que o consumo brasileiro de barita bruta em 1972 foi de 26.592 toneladas.

Convém salientar que as 26.592 toneladas devem ser consideradas como o consumo mínimo nacional, pois o controle oficial da produção e consumo desse bem mineral ainda não se efetivaram totalmente.

A barita consumida internamente no país é utilizada pelas atividades petrolíferas nacionais e como matéria-prima na manufatura de produtos químicos de bário, estes com larga faixa de utilização, além de indústrias de vidros, borracha, tintas e papéis, onde é usada como carga e pigmentos.

A barita usada pela indústria petrolífera é parcialmente originada das lavras da baía de Camamu, no Estado da Bahia, onde este mesmo local, é beneficiada moída e embarcada no porto local da Ilha Grande. A Bentonit União Nordeste, em Campina Grande no Paraíba, também contribuiu no atendimento da demanda desse setor.

A indústria de Sais de Bário do País entrou em fase de produção em fins de 1965, quando até então todos os produtos industrializados de bário consumidos pelo parque industrial brasileiro eram importados. Desde aquela data, até presentemente, a produção limitou-se apenas ao carbonato, ao cloreto e ao nitrato de bário, em nível de atendimento parcial à demanda interna.

Quanto aos demais derivados, solicitados por essa demanda continuaram sendo unicamente importados (hidróxido de bário, óxido de bário, próxido de bário, sulfeto de bário, etc.).

Observando-se o quadro demonstrativo das importações, combinando-se com aqueles de produção, salientam-se como mais destacados os consumos de carbonato, do sulfato, e do sulfeto de bário pelas indústrias do país.

Os demais setores do consumo nacional, representados pelas indústrias de vidro, cerâmicas, plásticos, tintas e eletroquímica, apresentam um consumo de barita e compostos de bário, relativamente pequeno, destacando-se apenas o setor vidreiro.

5.2.1 - CONSUMO SETORIAL BRASILEIRO

Indústrias Químicas de Compostos de Bário

Atualmente as únicas fábricas nacionais que produzem compostos de bário são a Química Geral do Brasil S. A., as Indústrias Químicas Naegli S.A. e Indústrias Químicas River.

A primeira iniciou suas operações no Rio de Janeiro em 1965, com "Know-how", próprio quando foram produzidas inicialmente 15 toneladas de carbonato de bário, porém de ano para ano, essa produção vem sendo aumentada, estimando-se que em 1973, esteja na ordem de 4.000 toneladas. A produção efetiva desta indústria pode ser visualizada no Quadro 10.

As Indústrias Químicas Naegli S.A., instaladas no Rio de Janeiro, constituem-se nos únicos fabricantes nacionais de cloreto de bário. Um segundo produtor, Usinas Colombinas, cessou suas atividades neste setor. Os equipamentos desta última, que funcionava originalmente em São Paulo, foram negociados com a Quimanil, que os reinstalou no interior daquele Estado, em Rio Claro, esperando-se o reinício da pro

dução nos próximos meses.

A Naegli S.A. iniciou suas operações em 1968 situando-se atualmente sua produção de cloreto de bário anidro na faixa de 1.000 a 1.200 t/ano, contando para isso com "Know-how" próprio. Trabalha essa empresa com cerca de 70% de sua capacidade tendo em vista que os elevados custos de produção limitam a colocação do produto no mercado em face do preço menos elevado do produto importado.

A Indústria Química River apresenta alguma produção de nitrato de bário, utilizado basicamente pela industrialização nacional de cinescópios.

Um dos problemas que se defronta a industrialização de derivados de bário é o carvão utilizado como elemento redutor da barita na transformação do sulfato de bário em sulfeto de bário. Os tipos empregados são o coque de petróleo ou o antracito verde, ambos não disponíveis no país tendo pois que ser importados. Quanto ao ácido clorídrico, empregado na fabricação de cloreto de bário, é produzido domesticamente em larga escala, o mesmo ocorrendo com a soda cáustica, usada como elementos de absorção do H_2S para a obtenção do sulfeto de sódio.

Nos processos de obtenção desses compostos - para cada tonelada de carbonato, sulfato e cloreto produzidas são usadas 1,5 - 1,7, 1,9 e 1,3 toneladas, respectivamente, de barita.

Atualmente encontra-se em fase de construção civil a Química Geral do Nordeste S.A., em Feira de Santana, Estado da Bahia, que contará com o "Know-how" da Química Geral do Brasil S.A. com algum aperfeiçoamento.

Esse novo conjunto industrial terá a seguinte capacidade inicial da produção.

Carbonato de bário	12.000 t/ano
Cloreto de Bário	1.200 t/ano

Atualmente as indústrias brasileiras de compostos de bário são responsáveis por um consumo anual um pouco superior a 6.000 toneladas de barita bruta. Com a entrada em produção da Química Geral do Nordeste prevê-se, inicialmente, um consumo mínimo anual na ordem de 23.000 toneladas que, posteriormente, deverá ser elevado para 35.000 t/ano de barita. Estima-se, desta forma, que em 1975 as indústrias nacionais desses compostos estejam consumindo mais de 42.000 t/ano de barita bruta. Essa estimativa, no entanto, poderá ser substancialmente elevada caso se verifique a colocação desses compostos no mercado internacional. A adoção desta linha de aproveitamento das grandes reservas nacionais seria inclusive, muito mais vantajoso para a Nação que a simples exportação de barita bruta beneficiada.

QUADRO 10

ANO	IMPORTAÇÕES		PRODUÇÃO NACIONAL		CONSUMO APARENTE	
	CARBONATO	CLORETO	CARBONATO	CLORETO	CARBONATO	CLORETO
1961	537	910	-	-	537	910
1962	1.407	612	-	-	1.407	612
1963	879	988	-	-	879	998
1964	954	389	-	-	954	389
1965	1.381	998	15	-	1.396	998
1966	2.174	1.067	257	-	2.431	1.067
1967	3.655	876	67	-	3.722	876
1968	3.482	761	812	-	4.294	761
1969	3.462	1.215	1.075	-	4.537	1.215
1970	3.973	333	1.112	720	5.085	1.053
1971	3.413	805	1.793	680	5.206	1.485
1972	4.743	894	2.700	1.100	7.443	1.994

Unidade: t

Indústria Petrolífera

O consumo de barita como agente pesado em la ma de perfuração para óleo e gás pela Petrobrás S.A., empresa que detém o monopólio nacional dessas operações, não é tão sig nificante em relação aos 75% da produção mundial, destinados à utilização análoga.

O consumo nacional para essa finalidade, no período de 1968 a 1972, pode ser assim quantificado, em ter mos de barita moída.

1968	2.216 toneladas
1969	1.551 toneladas
1970	2.586 toneladas
1971	6.357 toneladas
1972	6.147 toneladas

Está prevista, para uma fase posterior, a pos sibilidade da seguinte ampliação:

Carbonato de bário	18.000 t/ano
Cloreto de bário	1.800 t/ano
Sulfato de bário	1.200 t/ano
Hidróxido de bário	1.200 t/ano

Sua entrega em operações está prevista para o final do 3º trimestre de 1974. A escala de produção previs ta para essa indústria suprirá totalmente a demanda interna do país.

Observa-se que em 1971 houve um aumento do consumo em torno de 159% em relação ao ano anterior, quando - foi atingido o recorde de 6,357 t/ano. No período 71 a 72 es se consumo manteve-se praticamente estável na ordem de 6.000 t/ano.

Toda a barita consumida por essa finalidade é de procedência nacional. As firmas de Barold do Brasil Importação e Exportação Ltda. e Bentonit União Nordeste S.A. - são responsáveis por esse suprimento, sendo que esta última iniciou suas operações a partir de setembro de 1970. Anteriormente, a Barold do Brasil já atendia satisfatoriamente toda a demanda desse setor.

A barita aplicada na densificação de fluído de perfuração de poços petrolíferos pela Petrobrás S.A. deve satisfazer as seguintes especificações:

CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS
Massa específica, min.	4,20
Metais alcalinos-terrosos solúveis e t de cálcio, ppm, max.	2,50
Granulometria por via úmida resíduo na peneira USS nº 220, % max.	3,00
Resíduo na Peneira USS nº 325, % max.	5,00

Em termos gerais, apenas a barita é utilizada como agente pesado, pois seus substituintes são utilizados unicamente em condições excepcionais. Assim é que, quando é usado lama de base óleo, e se fazendo necessário elevar a densidade acima de 10,8 libras por galão, é consumido o carbonato de cálcio para evitar que a formação produtora seja bloqueada por excesso de sólidos. Na densificação dos fluídos de completação é usado o cloreto de cálcio.

Indústrias de Vidros

A industrialização de vidros usa o carbonato de bário como um importante ingrediente na preparação de vidros óticos e objetos de vidro de qualidade superior devido às propriedades especiais que confere aos mesmos, relativos ao abaixamento do ponto de fusão, ao índice de refração, e à maior resistência aos agentes atmosféricos.

Na fabricação de vidro plano o uso de carbonato de bário foi praticamente substituído pelo sulfato de sódio, que apesar de ser mais caro, torna o processo de industrialização menos oneroso. No entanto, quando se trata de industrialização de lâ de vidro utiliza-se também a barita, com granulometria de 30 - 60 mesh e menos de 4,3% de sílica, para conferir ao produto maior flexibilidade e maior brilho. Na fabricação de garrafas, em geral, a barita moída é ainda usada para dar maior viscosidade ao brilho e para retardar o processo de cristalização.

Neste setor nacional a maior utilização que ora se verifica está na fabricação de cinescópios (tubos de TV) para a indústria de televisores, em que é utilizado o carbonato de bário. O crescimento da industrialização de cinescópios apresenta-se promissor, devido à crescente demanda interna de televisores e à exportação de cinescópios para o mercado da ALALC, Estados Unidos e Europa.

O consumo médio anual da IBRAPE, maior indústria do gênero do país, é em torno de 4.200 toneladas por ano de carbonato de bário sendo que este total, cerca de 70% é importado. O nitrato de bário entra também na fabricação de cinescópios, utilizado que é no revestimento da tela. A tendência do aumento do consumo desses dois compostos por essa indústria é estimativamente em torno de 6% ao ano.

A indústria nacional de vidros especiais como já foi frisado anteriormente, consome carbonato de bário nos seus processos de industrialização. Dentre os produtos obtidos situam-se: vidros finos, empregados na confecção de ampolas de injeção; vidros farmacêuticos especiais e de laboratórios; tubos de lâmpada fluorescentes; tubos de lâmpadas encandescentes; vidros de embalagem e de adorno; cristais e vidros finos, etc.. A demanda de carbonato, em 1971 para essa finalidade, foi na ordem de 840 toneladas por ano (24), o que representou o 2º consumo nacional, nesse setor, superado ape

nas pela industrialização de cinescópios.

Uma das grandes indústrias nacionais de garrafas, frâscarias e fibra de vidro (Vidraria Santa Marina) ora apresenta um consumo anual de 360 toneladas de barita, sendo utilizadas 72 toneladas na fabricação de fibras de vidro e o restante na fabricação de vidro oco. O consumo desta indústria, que utiliza apenas a barita moída a 300 mesh, apresenta a seguinte tendência de aumento para os próximos 3 anos:

Vasilhames	8% ao ano
Fibra de Vidro	20% ao ano

As principais indústrias consumidoras de derivados de bário para a manufatura de produtos de vidro no país são: Indústria Brasileira de Produtos Eletrônicos e Elétricos S.A. - IBRAPE (SP); Vidros Corning (SP) (ambas fabricantes de cinescópios); Vitrofarma Indústria e Comércio (GB); General Electric (GB); Wheaton do Brasil (SP); M. Agostini (GB); Luzalite Hering; Vidraria Figueiras Oliveiras (VIFOSA) (RGS); Companhia Vidraria Santa Marina (SP), e outras.

Indústrias Cerâmicas

No que se refere ao consumo de barita, ou de seus produtos derivados, pela indústria cerâmica nacional, observa-se que não existem grandes consumidores, se bem que seu número seja relativamente extenso.

O maior consumo nacional, nesse setor é representado na industrialização de fritas, que são vidros de composição e propriedades adequadas à preparação de esmaltes e vidrados utilizados para o acabamento de peças de cerâmicas (azulejos, vasos, louça de mesa, etc.) e de artefatos metalúrgicos (fogões, refrigeradores, etc.).

No processo de obtenção de fritas são utilizados carbonato e barita moída, sendo esta última utilizada

quando se requer uma quantidade menor de bário e quando a temperatura de fusão para obtenção da frita é superior a 1.400°C. O carbonato de bário tem a propriedade de aumentar o brilho, entretanto, para obter-se vidrados com pouco, ou sem brilho - requer-se a utilização de uma maior quantidade desse composto.

Na fabricação comercial de fritas, tanto para cerâmica como para metais, o carbonato de bário participa com aproximadamente 1%, porém no caso de fritas destinadas à vidrados mate (fosco, sem brilho) sua participação chega a alcançar 20%. A barita empregada nessa industrialização vem sendo paulatinamente substituída pelo carbonato de bário, apresentando este, conseqüentemente, um aumento t/ano de utilização.

Os dados comparativos de consumo de carbonato de bário (atualmente suprido pela produção doméstica) e barita, usados nesta industrialização, podem ser observados segundo a estatística do maior fabricante do país, a indústria Ferro Enamel.

QUADRO 11

CONSUMO DE CARBONATO DE BÁRIO E BARITA PELA MAIOR INDÚSTRIA DE FRITAS DO PAÍS

ANOS	CARBONATO DE BÁRIO (t)	BARITA (t)
1968	5	6
1969	15	5
1970	20	4
1971	25	3
1972	30	2

O aumento do consumo de carbonato nesta aplicação é de aproximadamente 5 t/ano.

O consumo pelas demais indústrias cerâmicas do país é relativamente pequeno, destacando-se alguns poucos consumidores de maior monta.

As principais indústrias no setor de cerâmica que consomem carbonato de bário no país são: Ferro Enamel (SP); Cerâmica Porcelite (SP); Cerâmica Ideal Standard (SP); Cerâmica Klabin (GB); Constante Eletrônica (que elabora isoladores de porcelana para diversos produtos eletrônicos); Velas NGK; Cerâmica Deca (SP); Cerâmica Idaiatuba (SP); Louças Eska e outras pequenas cerâmicas espalhadas pelos interiores de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Indústrias de Plásticos

A utilizao da barita e seus derivados pelas indústrias de plásticos do país é feita como carga para emprestar um maior peso ao material.

A manufatura de espuma flexível do poliuretano por um dos principais grupos industriais de plásticos do país, Trorion S.A., apresentou o seguinte consumo de sulfato de bário natural.

QUADRO 12

ANO	t
1970	218
1971	156
1972	206

A tendência do consumo é apresentar pequeno crescimento. Uma possível substituio pelo carbonato de cálcio torna-se remoto, visto que seu preço  aproximadamente 7 vezes superior ao do sulfato de bário. Certamente outros fabricantes de plásticos consomem barita como carga mas as es

tatísticas desse consumo não são conhecidas.

No setor de borrachas (pneumáticos) o consumo pode ser considerado como irrisório. Uma das indústrias, a título de ilustração, exige barita com as seguintes especificações:

cor	- alva pura
Granulometria	- 200 a 325 mesh
% de unidade	- 0,3 max
Pureza	- acima de 97% de $BaSO_4$ com menos de 0,05% de contaminação de cobre ou manganês.

Indústrias de Tintas

As indústrias de tintas utilizam o sulfato de bário natural (barita moída) ou sulfato de bário precipitado, branco fixo, a depender das especificações das tintas. São considerados como pigmentos inertes pois são usados apenas como carga com a finalidade de dar corpo à tinta, não contribuindo para aumentar seu poder de cobertura.

O litopônio, obtido pela co-precipitação de sulfato de zinco e sulfato de bário, é um pigmento branco que já teve larga utilização pelas indústrias de tintas em todo o mundo. Entretanto, desde 1961 está sendo rapidamente substituído pelo dióxido de titânio, que tem um maior poder de cobertura, e outros pigmentos, prevendo-se que até o ano 2000 já esteja em completo desuso.

Em termos nacionais, o consumo de bário e seus derivados por indústrias de tintas pode ser considerado pequeno, com tendência a decair uma vez que o uso da barita moída como matéria-prima nesse setor está praticamente superado.

As indústrias de tintas requerem barita, de cor branca, moída a malha de 325 mesh, com teor de bário aci-

ma de 90%.

A utilização básica neste setor é para obtenção de massas (primeira mão), entrando em um percentual que varia de 10% a 40%.

A utilização de sulfato de bário precipitado branco fixo, limita-se à obtenção de tintas de melhor qualidade, pois o mesmo apresenta uma granulação muito mais fina em relação à barita moída.

Em certas fábricas, o uso de barita como carga sofre uma forte concorrência da dolomita por uma questão de custo, mas nem sempre essa substituição é possível em toda linha de produção.

Todo esse sulfato de bário precipitado, utilizado por este setor, é importado do exterior, principalmente Alemanha, pois a indústria nacional ainda não o produz.

Indústrias Eletroquímicas

No momento as indústrias eletroquímicas empregam células de grafita que precisam de tratamento prévio de salmora para a eliminação dos sulfatos, sais de cálcio e magnésio por precipitação. Este tratamento necessita de um íon Ba e de um íon CO_3 . O íon Ba pode ser fornecido pelo cloreto ou pelo carbonato de bário. Este último, apesar de menos reativo, acumula a vantagem de possuir também o ânion CO_3 . As duas maiores indústrias eletroquímicas do país, a Carbocloro e a Elclor empregam-no em seu tratamento. Outras duas preferem o cloreto de bário.

5.2.2 - IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE COMPOSTOS DE BÁRIO

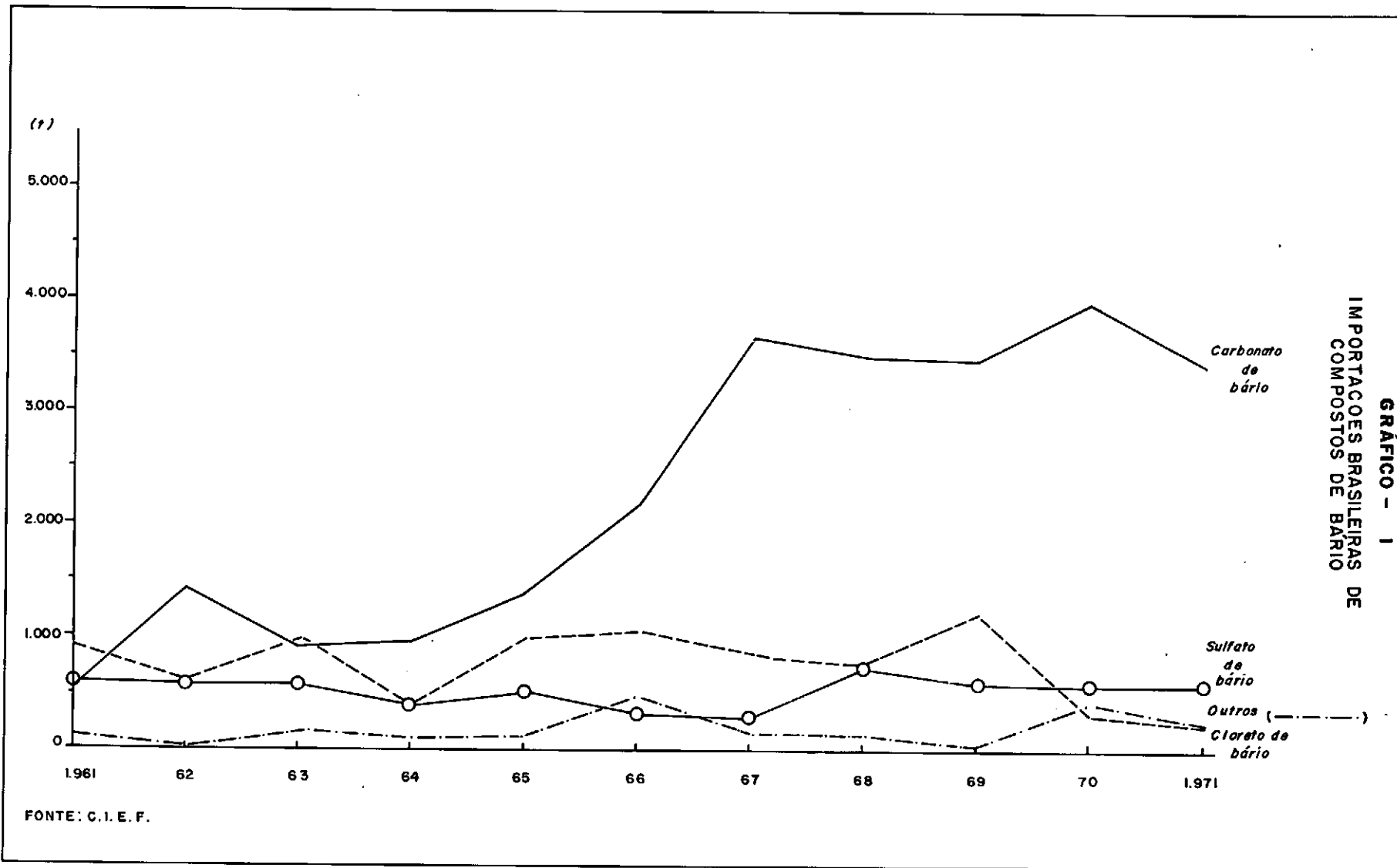
As importações brasileiras de Compostos de bário são efetuadas para o atendimento da demanda do parque in

dustrial do país, uma vez que a contribuição da indústria nacional verifica-se apenas com referência ao carbonato, nitrato e cloreto assim mesmo em escalas de produção que se tem revelado insatisfatórias para esse atendimento.

Essas importações atingiram no ano de 1971 o valor de US\$ 615,892, aproximadamente 63% desse valor, US\$... 389,425, correspondem ao carbonato de bário, 18% ao sulfato de bário precipitado e o restante aos demais compostos.

O carbonato tem sido o principal composto de bário importado pelo país.

GRÁFICO - I
IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE
COMPOSTOS DE BÁRIO



FONTE: C. I. E. F.

5.2.3 - IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE BARITA

As tabelas das importações brasileiras acusam também, alguma importação de barita. Assim é que, nos anos de 1969 a 1971 foram importados, respectivamente, 25 toneladas, 30 toneladas e 63 toneladas.

O motivo dessas pequenas importações e sua utilização, pelo consumo setorial brasileiro, não chegaram a ser levantados, para fins de análise.

5.2.4 - EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE BARITA

As exportações brasileiras de barita verificam-se praticamente através do porto da Ilha Grande na Baía de Camamu, onde se situam as lavras e usina de beneficiamento da Pigmina S.A..

No período de 1961 a 1972 o total das exportações nacionais ascenderam a 395.000 toneladas com uma média correspondente a 32.900 t/ano. Esses valores correspondem unicamente à barita britada, uma vez que não são efetuadas exportações de barita bruta nem moída.

No período de 1970 a 1972 a média anual dessas exportações caiu para 21.900 toneladas. Os países importadores da barita brasileira, ainda neste período, foram Trinidad, Venezuela, Líbia e Paraguai. Trinidad vem se revelando há muito, como o principal importador situando-se a seguir Venezuela. A média anual do primeiro, nesses três últimos anos, situou-se na ordem de 11.500 t/ano, enquanto que aquela da Venezuela, em 8.600 t/ano. As importações anteriormente referenciadas ao Paraguai foram de pequena monta, 181,5 toneladas, verificadas apenas em 1971. Quanto àquelas da Líbia, ocorreram no ano de 1972. Neste ano, o total das exportações brasileiras de barita alcançou US\$ 175,328, correspondentes a 21.916 toneladas exportadas para Trinidad, Venezuela, além da Líbia.

QUADRO 13

IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE COMPOSTOS DE BÁRIO

	1961		1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968		1969		1970		1971	
	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF	T	US\$ CIF
Carbonato de Bário	536,8	63,116	1.406,8	153,663	897,5	99,168	953,9	106,458	1.381,0	150,015	2.173,9	259,775	3.655,8	446,358	3.481,7	418,969	3.462,0	385,525	3.973,4	446,344	3.413,1	389,425
Cloreto de Bário	909,9	119,509	612,1	86,770	997,7	146,418	389,3	56,977	998,6	142,821	1.067,5	164,110	876,8	143,211	760,6	126,956	1.214,9	186,112	332,6	59,088	231,3	41,361
Cromato de Bário	-	-	-	-	-	-	-	-	p.q.	23	p.q.	11	-	-	-	-	p.q.	12	p.q.	15	-	-
Hidróxido de Bário	16,3	5,568	14,5	5,875	2,2	826	28,2	9,314	9,3	3,563	34,3	11,514	27,4	8,738	111,3	31,257	211,5	52,611	361,4	93,644	247,5	67,761
Nitrato de Bário	1,1	1,001	3,2	1,027	5,4	1,633	9,8	2,820	6,6	1,595	24,1	5,597	3,1	766	10,1	2,137	0,1	385	3,1	1,762	0,4	780
Óxido de Bário	p.q.	48	p.q.	122	5,4	2,464	10,9	5,013	7,3	3,297	18,4	8,498	15,7	8,643	23,8	9,010	27,5	9,482	29,5	9,711	4,9	2,113
Peróxido de Bário	-	-	-	-	0,034	62	0,09	145	0,514	1,705	0,526	1,648	0,052	37	-	-	0,005	9	0,240	761	0,884	1,528
Sulfato de Bário	594,0	78,822	568,7	88,153	597,9	89,187	398,2	62,249	538,5	130,971	345,8	76,317	299,6	58,266	717,9	138,926	600,2	111,588	597,7	109,935	576,6	112,846
Sulfeto de Bário	104,6	13,211	9,9	2,205	150,0	17,627	55,1	8,010	100,0	12,059	205,0	23,660	117,0	13,637	10,0	1,345	5,0	1,314	28,5	4,529	5,0	1,640

A colocação do produto nacional no mercado internacional é feita pela Baroid Sales Corp que assessora as vendas de Pigmina S.A., atendendo aos interesses da Baroid Division of National Lead Corp., também representada na Venezuela, - Trinidad e Líbia onde as exportações brasileiras são quase que totalmente colocadas.

Os Estados Unidos, maiores consumidores mundiais de barita, tem um grande mercado em potencial para a produção nacional.

No que se refere à relação produção nacional/ exportação no período de 1961 a 1972 observa-se que das 667.813 toneladas de barita bruta produzidas neste período, 395.555 toneladas de barita foram destinadas à exportação (correspondentes a aproximadamente 565.000 toneladas de barita bruta).

QUADRO 14
RELAÇÃO ENTRE PRODUÇÃO E EXPORTAÇÕES NACIONAIS DE
BARITA
Toneladas

ANO	PRODUÇÃO NACIONAL (BARITA BRUTA)	EXPORTAÇÕES (BARITA BRITADA)
1961	63.024	42.393
1962	91.596	51.002
1963	62.490	27.112
1964	41.921	58.888
1965	64.376	22.087
1966	37.918	48.768
1967	54.398	49.068
1968	59.909	12.292
1969	60.798	18.292
1970	30.715	18.342
1971	34.114	25.495
1972	66.604	21.916
T O T A L	667.813	395.555

Fonte: Relatórios Anuais e Fichas de Lavras
I Anuário Mineral Brasileiro.

Considerando o estoque nacional acumulativo existente em dezembro de 1972, 45.545 toneladas e a diferença entre a produção nacional e a cota destinada à exportação no período de 1961 a 1972 (565.000 toneladas de barita bruta), pode-se afirmar, com base nesses cálculos, que o consumo nacional de barita bruta neste período foi de 57.268 toneladas o que equivale a uma média de 4.772 t/ano.

O preço unitário, por tonelada, do produto nacional exportado permanece aproximadamente constante, em torno de US\$ 8,00 conforme nos mostra o Quadro 15.

QUADRO 15

EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE EXPORTAÇÃO DE BARITA NACIONAL

ANO	US\$/TONELADA PREÇO FOB	ANO	US\$/TONELADA PREÇO FOB
1962	8,18	1968	8,00
1963	8,00	1969	8,00
1964	8,00	1970	8,00
1965	8,00	1971	8,18
1966	8,00	1972	8,00
1967	8,00	-	-

Atualmente, estão sendo desenvolvidos estudos pela Engeminas com vistas à exportação de barita bruta a ser produzida pela Mina Altamira. Esses estudos prevêem a possibilidade de uma exportação máxima de 100.000 t/ano, através de um contato de venda e distribuição com a CAEMI Internacional.

No mercado mundial as maiores cotações referem-se a barita moída a 325 mesh com 99% de $BaSO_4$, US\$ 60,00 a US\$ 80,00 a barita moída para lama de petróleo, com uma média de 91% 92% de $BaSO_4$, US\$ 37,00 a US\$ 45,00, segundo informações de técnicos da Engeminas.

6.0 - COMERCIALIZAÇÃO E COTAÇÕES

6.1 - BARITA BRUTA E BENEFICIADA

Parte da produção brasileira de barita é consumida pela demanda interna, parte é exportada e o restante estocado.

Tomando-se por base a produção de 1972, aproximadamente 66.000 toneladas, observa-se que, cerca de 22.000 toneladas de barita britada foram exportadas, 26.500 toneladas de barita bruta foram destinadas ao consumo interno e o restante da produção destinou-se à estocagem.

Descendo esta análise a nível de Empresa observa-se, que as 56.300 toneladas de minério produzidas pela Pigmina S.A., no ano de 1972, foram assim utilizadas:

Alimentação da Usina	45.545 t
Estocagem	10.843 t

Dessas 45.545 toneladas que alimentaram a usina foram obtidas 31.882 toneladas de barita beneficiada britada, considerando a recuperação de 70%. De parte desta barita britada foram posteriormente produzidas 7.339 toneladas de barita moída. Da produção final de barita britada (24.543 toneladas) foram exportadas 21.916 toneladas, enquanto que 6.353 toneladas (7.003 toneladas curtas) foram destinadas ao consumo interno. Depreende-se então, que restaram em estoques 2.627 toneladas de barita e 986 toneladas de barita moída, que, por conseguinte, não foram comercializadas.

QUADRO 16

PROMOÇÕES COMERCIALIZADAS PARA USO INTERNO NO PAÍS

EMPRESA	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÃO
Pigmina S.A.	7.000 t curtas	moída
Engeminas	6.793 t curtas	bruta
Minebra	3.464 t curtas	bruta
Bentonit União Nordeste	5.083 t curtas	moída

Em adição a esses dados de produção existe ainda uma pequena contribuição advinda das atividades clandestinas de lavra cujos dados não são levantados, a exceção daqueles relativos à Bentonit União Nordeste, conhecidos apenas officiosamente.

A comercialização nacional destinada ao consumo interno (primeira venda) alcançou, em 1972, a cifra de Cr\$ 1.479.639,37 correspondentes às seguintes participações:

Pigmina S.A.	Cr\$ 919.778,77
Engeminas	Cr\$ 384.819,00
Minebra	Cr\$ 175.041,60
Total	Cr\$ 1.479.639,37

Desses dados encontram-se excluídos os valores das exportações, Cr\$ 661.990,30, efetuadas pela Pigmina S.A.

Toda a cota de produção desta empresa destinada ao consumo doméstico é comercializada pela Baroid do Brasil Importação e Exportação. No caso das exportações a Baroid Sales Corp. encarrega-se do estudo do mercado internacional e contratos de fornecimento, para a colocação do produto da Pigmina S.A. Todas essas empresas, Pigmina, Baroid do Brasil Importação e Exportação e Baroid Sales Corp. estão diretamente relacionadas com a Baroid Division of National Leal Corp.

O Estado da Bahia é efetivamente o maior centro produtor do país. Parte de sua produção, correspondente às parcelas das minas de Altamira e Baraúnas, além daquela proveniente das atividades ilegais de lavra, é transportada para o sul do país onde é moída segundo especificações de uso e comercializada. Dentre as principais empresas que operam neste setor podem ser citadas: Minebra, que moe e comercializa a produção de sua mina de Baraúnas, Estado da Bahia; Engeminas, que atende à demanda da Química Geral do Brasil e outros consumidores; Companhia Química Industrial (CIL), Walter

Collin Cia.Ltda., Ribamil, etc.

Quanto à comercialização para o exterior, a barita nacional é transacionada pela Pigmina S.A. com apoio da Baroid Sales Corp., que coloca este produto no mercado mundial. As 21.866 toneladas de barita britada exportadas em 1972 para a Trinidad (cerca de 50%), Venezuela e Líbia alcançaram, cerca de US\$ 175,00, correspondentes a um preço unitário de Cr\$ 30,27 por tonelada métrica contra Cr\$ 919.778,77 referentes às 7.000 toneladas curtas de barita moída (6.353 toneladas métricas), a um preço médio de Cr\$ 144,77.

Em termos de cotações nacionais a barita bruta produzida no Estado da Bahia alcança atualmente um preço variável, na boca da mina, de Cr\$ 40,00 a Cr\$ 46,00 por tonelada. Essa barita bruta é colocada nos centros consumidores do sul do país, Rio de Janeiro e São Paulo, a Cr\$ 140,00 e Cr\$ 170,00 a Cr\$ 180,00, respectivamente. Aí se processa a moagem alcançando o produto moído a cotação de Cr\$ 350,00 a Cr\$ 400,00. Em Campina Grande, no Estado da Paraíba, a barita moída a 325 mesh foi comercializada, em 1972, a um preço médio de Cr\$ 303,19 por tonelada, enquanto que a produzida em Camamu alcançou um preço médio, neste mesmo período, de Cr\$ 130,05 FOB por tonelada curta (Cr\$ 143,35) por tonelada métrica.

A pequena produção paranaense é comercializada a Cr\$ 45,00 na boca da mina e, posta em São Paulo, a Cr\$ 110,00.

QUADRO 17
COTAÇÕES DA BARITA NACIONAL
(Referenciadas em Toneladas)

ESTADO	BARITA BRUTA	BARITA MOÍDA
Bahia	Cr\$ 40,00 a Cr\$ 46,00	Cr\$ 130,05 *
Rio de Janeiro	Cr\$ 30,37 (britada)	Cr\$ 350,00 a
	Cr\$ 140,00	Cr\$ 400,00
São Paulo	Cr\$ 170,00 a Cr\$ 180,00	Cr\$ 350,00 a
Paraná	Cr\$ 45,00	-
Paraíba	-	Cr\$ 303,19

* Toneladas curtas = 907,44 Kg.

Em termos de cotações internacionais, a barita especificada em seus diversos tipos apresentava (20), em novembro de 1972, os seguintes valores nos Estados Unidos:

Barytes: unground, st	
Chemical and glass grades:	
Hand picked, 95% BaSO ₄	
Not over 1% Fe.....	\$22.50 - 24.50
Magnetic or flotation, 93% BaSO ₄	
Not over 0,5% Fe.....	\$26.50 - 28.50
Imported drilling mud grade,	
specific gravity 4.20 - 4.30	
c.i.f. Gulf ports	\$ 14 - 18
Canadá	\$ 15

6.2 - COMPOSTOS QUÍMICOS DE BÁRIO

Quanto aos compostos químicos de bário tem-se atualmente as seguintes cotações no mercado brasileiro:

Carbonato de bário	Cr\$ 1.500,00/t
Cloreto de bário	Cr\$ 2.480,00/t
Nitrato de bário	Cr\$ 7.000,00/t
Hidrôxido de bário	US\$ 379,00/t
	(CIF)

No caso específico do carbonato a evolução de sua cotação internacional, no período de 1970 a 1973, foi a seguinte:

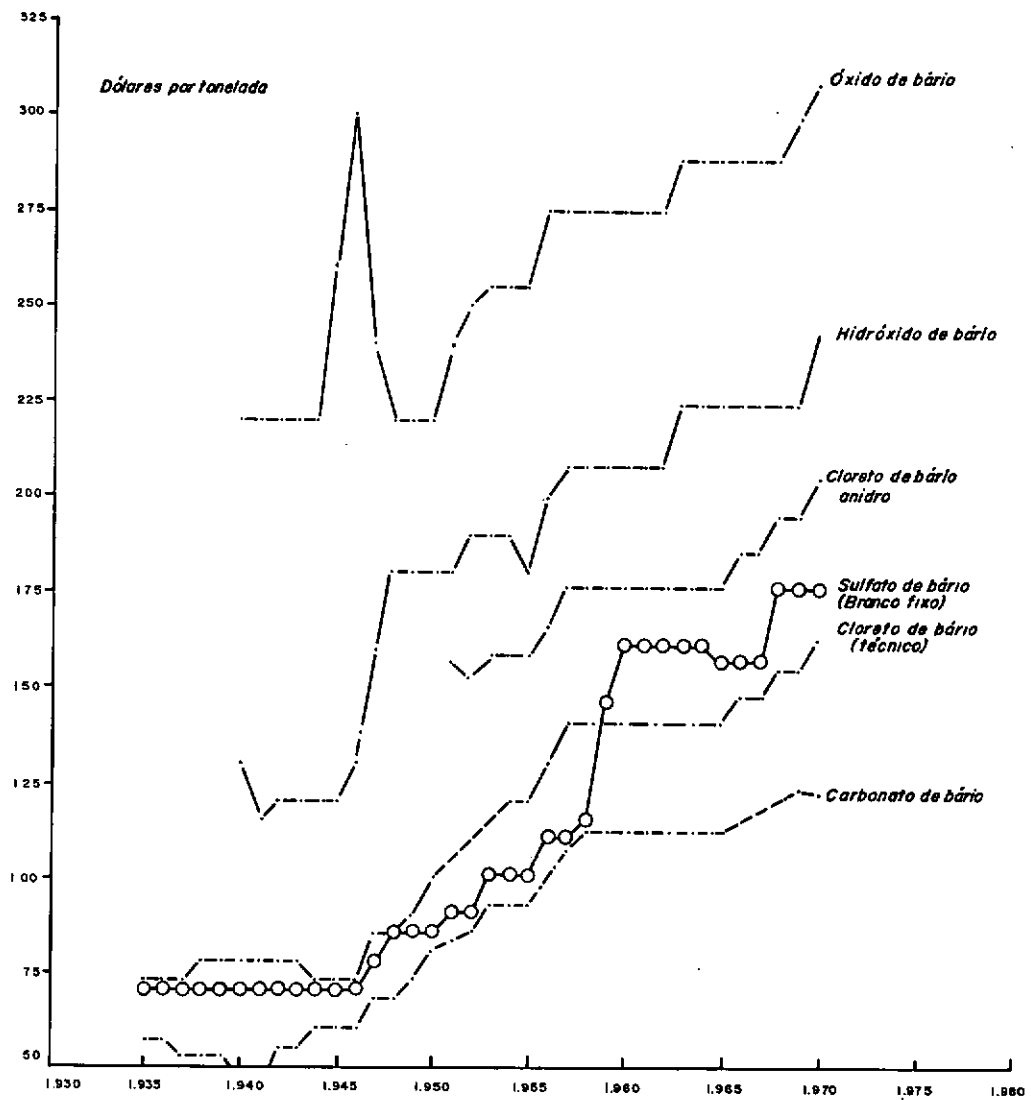
1970 e 1971	US\$ 90,00/t
1972	110,00/t
1973	170,00/t

Esta última cotação, US\$ 170,00 deve-se à escassez do produto no mercado mundial uma vez que seu preço real é de US\$ 150,00/por tonelada.

A indústria nacional produz apenas o carbonato de bário, o nitrato e o cloreto de bário anidro cujos preços acompanham aos dos similares importados. O carbonato nacional, a princípio sofreu uma forte concorrência de firmas estrangeiras que chegaram a baixar o preço das exportações para o Brasil. Posteriormente, em 1966, esta situação foi corrigida pelo Conselho Político Aduaneiro com a elevação de 20% para 50% da alíquota "ad valorem" incidente sobre o produto importado.

No tocante ao cloreto de bário anidro produzido no país, encontra como principal concorrente o produto importado. Seu alto custo de produção faz com que seja comercializado por preços superiores à cotação internacional que no momento é de US\$ 220,00/t CIF (cristal) e US\$280,00/t CIF (anidro). Se bem que a Comissão Interministerial de preços tenha autorizado a venda do produto a US\$ 2.560,00/t isto não pode ser ainda totalmente praticado devido à concorrência do produto importado.

GRAFICO - 2
PRODUTOS QUÍMICOS DE BÁRIO
 COMPORTAMENTO DE PREÇOS NORTE-AMERICANOS



FORTE: CHEMICAL ECONOMICS HANDBOOK, STANFORD RESEARCH INSTITUTE MENLO PARK CALIFORNIA, DADOS 1970.

7.0 - FATORES ECONÔMICOS

O principal problema que afeta, de modo opressivo, o aproveitamento das jazidas nacionais da barita é o elevado custo de frete rodoviário das regiões produtoras (particularmente o Estado da Bahia) para os maiores centros consumidores localizados no sul do país, estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

7.1 - TRANSPORTES

O transporte constitui-se em um sério entrave ao largo aproveitamento dos jazimentos de barita no país. Apenas aquela produzida na baía de Camamu tem escoamento realizado por via marítima. Todo o restante da produção nacional é transportado por rodovias, segundo longas distâncias e por altos fretes.

No tocante ao transporte ferroviário, o mesmo ainda não vem sendo utilizado mas prevê-se sua utilização no caso de uma produção em larga escala especialmente pela mina de Altamira ou pelas jazidas de Ibitiara. O transporte marítimo é utilizado no caso das exportações e para atendimento às atividades da Petrobrás S.A., na plataforma continental. No entanto apenas a Pigmina S.A. faz uso deste.

Vale ressaltar que uma primeira tentativa de racionalização de transporte de minério está sendo feita pela Engeminas que tenta obter, junto à Viação Ferroviária Leste Brasileiro, fretes especiais com vistas à exportação, para o minério a ser produzido pela mina de Altamira, que seria transportado por via férrea da estação de Miguel Calmon ao porto de Salvador.

7.2 - FRETES

Os custos de frete representam o principal fator no estudo de exequibilidade econômica de lavra da barita

no país.

A grande distância do principal centro produtor do país, Estado da Bahia, para o principal centro consumidor localizado no eixo Rio-São Paulo, faz agravar o problema ainda mais. Outro aspecto a considerar é a possível utilização do transporte ferroviário que implicará na utilização conjugada do transporte rodoviário uma vez que o sistema ferroviário nacional não atravessa as áreas portadoras de jazimentos de barita. A combinação desses dois meios de transportes ocasionará, em parte, a elevação dos custos da tonelada bruta do minério para colocação no mercado.

A seguir será feita a apresentação de alguns dados referentes ao assunto.

A barita produzida pela mina de Altamira, em Itapura, é transportada por caminhões de 7 a 13 toneladas por fretes de Cr\$ 110,00 para São Paulo e Cr\$ 100,00 por tonelada para o Rio de Janeiro.

O frete do minério produzido pela mina de Baraúnas, município de Seabra, é feito à base de Cr\$ 123,00 por tonelada até São Paulo, sendo que a Seabra, distante 32 Km da mina, a esta capital alcança Cr\$ 105,00.

Vale acrescentar, a título de ilustração, que atualmente o frete ferroviário de Miguel Calmon, distante 25Km da mina de Altamira, a Salvador é de Cr\$ 40,22/ton. enquanto que aquele de Itaberaba, distante 280 Km de Ibitiara, a esta Capital é na ordem de Cr\$ 30,55/ton. No entanto a Viação Férrea Federal Leste Brasileiro celebra contratos especiais de fretes para um mínimo de 50.000 toneladas.

A barita produzida e beneficiada na baía de Camumú, ou é exportada britada, ou comercializada moída para a Petrobrás S.A. O minério moído é comercializado a granel -

ou ensacado. A granel destina-se às atividades petrolíferas na plataforma continental e o transporte é feito por rebocadores da Petrobrás S.A. que são carregados no Porto da Ilha Grande que permite carregamento de navios de até 7.500 toneladas. Este carregamento é feito, através de tanques que se deslocam sobre trilhos e que podem se conectar com o tanque de pó da planta de beneficiamento, de onde recebem o minério moído, e com os rebocadores, para onde fazem a descarga com ajuda de ar comprimido. O minério moído e ensacado é transportado amontoadamente nos lastros dos rebocadores e destina-se a campos de produção no continente. No caso das exportações, o minério britado é transportado, por correias transportadoras, do local da estocagem e descarregado diretamente no navio, segundo uma produção de 200 t/h. Também no caso das exportações o problema de frete marítimo apresenta-se como um agravante. Assim é que a Pigmina S.A. tem seu minério transportado, segundo fretes de US\$ 10,00/t a US\$ 10,50/t para Venezuela e Trinidad e US\$... 11,00/t para os Estados Unidos, o que de certo modo condiciona o estabelecimento do preço FOB Camumu.

Segundo um estudo preliminar, efetuado por técnicos da Engeminas, com vistas à viabilidade de exportação da produção da mina de Altamira e com base na obtenção de frete ferroviário especial, o preço da tonelada de minério FOB Salvador foi calculado em US\$ 12,00 incluindo o lucro. Os dados originais referentes a essa estimativa, por tonelada, são os seguintes:

Frete ferroviário	Cr\$ 28,00	US\$ 4,83
Carga no Porto		1,80
Transporte da mina a		
Miguel Calmon	Cr\$ 8,00	1,38
Extração		2,00
Eventuais		1,00
Lucro		1,00
T O T A L		US\$ 12,01

PERFIL ANALÍTICO RESUMIDO DO CALCÁRIO

SUMÁRIO

1.0	- Caracterização	4
1.1	- Introdução	4
1.2	- Divisão dos Calcários	4
1.3	- Nomenclatura	5
2.0	- Ocorrências de Calcário nos Estados do Paraná/Santa Catarina e Rio Grande do Sul.	8
2.1	- Quanto às classes	8
2.2	- Árvore de Produtos	10
2.3	- Aplicações do Calcário	10
3.0	- Geologia	17
3.1	- Geologia dos Depósitos Calcários nos Estados do Paraná/Santa Catarina e Rio Grande do Sul.	17
4.0	- Reservas Conhecidas	21
4.1	- Introdução	21
4.2	- Brasil-Participação Estadual nas Reservas de Calcário e Dolomita - 1974.	21
5.0	- Aspectos de Mercado	24
5.1	- Localização da Indústria	24
5.1.1	- Participação do Estado do Paraná no Contexto da Região Sul.	25
5.2	- Aspectos da Produção	29
5.2.1	- A Produção	29
5.2.2	- Capacidade Instalada	30
6.0	- Tecnologia	34
6.1	- Métodos de Prospecção e Pesquisa	34
6.2	- Métodos de Lavra	35
6.3	- Métodos de Beneficiamento	35
6.3.1	- Moinhos	35
6.3.2	- Classificação e Eleição dos Moinhos	38
6.3.3	- Descrição Sumária dos Principais Tipos de Moinhos.	40
6.3.3.1	- Moinhos de Mandíbulas	40

6.3.3.2 - Moinhos de Martelos	41
6.3.3.3 - Moinhos de Discos	43
6.3.3.4 - Moinhos de Bolas	44
6.3.3.5 - Moinhos de Varas	44
6.3.3.6 - Moinhos de Rolos	45
6.3.3.7 - Desintegradores Cônicos	46
6.3.4 - Utilização dos Moinhos	47
6.3.4.1 - Utilização dos Moinhos de Martelos	47
6.3.4.2 - Utilização dos Britadores de Mandí bulas.	48
6.3.4.3 - Utilização dos Moinhos de Bolas	48
6.3.4.4 - Utilização dos Moinhos de Discos	50
6.3.4.5 - Utilização dos Moinhos de Rolos	50
7.0 - Listagem das Jazidas no Estado do Paraná	52

PERFIL ANALÍTICO RESUMIDO DO CALCÁRIO

1.0 - CARACTERIZAÇÃO*

1.1 - INTRODUÇÃO

O carbonato de cálcio se encontra em grande variedade de formas e distribuído abundantemente na crosta terrestre. Apresenta-se em camadas e lentes intercaladas nas formações metamórficas e sedimentares dos diversos períodos geológicos.

Os depósitos naturais de calcário tiveram suas origens nas acumulações de organismos inferiores e na precipitação do carbonato de cálcio dissolvido nas águas dos rios, lagos, mares e fontes mineralizadas.

1.2 - DIVISÃO DOS CALCÁRIOS

Os calcários podem ser divididos em 4 classes:

- 1º - calcários autoctônicos - formados de organismos inferiores;
- 2º - calcários clásticos - resultantes da acumulação em camada de organismos transportados;
- 3º - calcários de precipitação química - com partículas finas; às vezes acamados entre leitões de folhelhos ou contendo argila de sedimentação contemporânea;
- 4º - calcários dolomíticos - alterados por dolomitização com estrutura cristalina.

O carbonato de cálcio apresenta-se sob duas formas cristalinas: calcita e aragonita. A calcita é o principal constituinte das rochas calcárias, enquanto a aragonita apresenta-se nas massas calcárias recentes, das conchas, corais, etc. A calcita tem peso específico de 2,7; sua dureza está en

* FONTE: Indústria de Corretivos no Extremo Sul- BRDE

tre 2 e 3. A aragonita tem peso específico de 2,9 e sua dureza é de 3,5 a 4,0.

O reconhecimento do calcário é de grande simplicidade dada a sua propriedade de provocar efervescência quando atacado por um ácido. O teste de campo mais simples para reconhecer o calcário, baseado na dureza, consiste em riscar uma pedra com uma lâmina de canivete. Se a pedra for riscada trata-se de calcário.

As rochas calcárias mostram-se frequentemente magnesianas, sendo a presença deste elemento proveniente dos organismos que originaram a rocha ou, ainda, de uma dolomitização posterior por influência de soluções magnesianas marinhas ou magmáticas. Por vezes os calcários contêm sensíveis quantidades de argila, constituindo as margas, que por calcinação produzem cal hidráulica, ou formando rochas de cimento natural. Os calcários apresentam-se também arenosos, passando aos arenitos calcíferos.

A greda é o calcário natural precipitado, pulverulento de consistência terrosa, contendo frequentemente restos de micro-organismos marinhos. Os mármore são calcários cristalinos compactos, com textura suscetível de receber polimento, apresentando pequena porosidade e aspecto agradável quanto à coloração e desenhos.

1.3 - NOMENCLATURA

A nomenclatura dos calcários é variada e imprecisa.

Uma classificação em função das relações entre óxido de magnésio e óxido de cálcio é a que segue:

- calcário até 1,1% de óxido de magnésio;
- calcário magnesiano de 1,1% a 2,1% de óxido de magnésio;

- calcário dolomítico de 2,1 a 10,8% de óxido de magnésio;
- dolomito calcítico de 10,8% a 19,5% de óxido de magnésio;
- dolomito de 19,5% a 21,7% de óxido de magnésio.

Em nosso meio é corrente as seguintes designações:

- calcário até 5,0% de óxido de magnésio;
- dolomítico mais de 12,0% de óxido de magnésio.

Uma classificação muito utilizada no Brasil é a de Bigarella, como veremos no quadro a seguir:

QUADRO Nº 1

CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS CALCÁRIAS SEGUNDO A COMPOSIÇÃO
(Mais de 50% de Carbonato de Cálcio ou Magnésio)

Rocha Calcária pura (até 5% de não carbonatos)	RM: 0 - 0,08; - Calcário puro	RM: 0 - 0,2; - Calcário calcítico <u>pu</u> ro RM: 0,02 - 0,08; - Calcário magnesiano - puro
	RM: 0,08 - 0,25; Calcário dolomítico puro RM: 0,25 - 0,56; Calcário calcítico puro RM: 0,56 - 0,72; Dolomito puro	
Rocha calcária <u>semi</u> pura (5% a 10% de não carbonatos)	RM: 0 - 0,08 - Calcário <u>semi</u> puro	RM: 0 - 0,02; - Calcário calcítico <u>se</u> mipuro RM: 0,02 - 0,08; - Calcário magnesiano - semipuro
	RM: 0,08 - 0,25; - Calcário dolomítico semipuro RM: 0,25 - 0,56; - Dolomito calcítico semipuro RM: 0,56 - 0,72; - Dolomito semipuro	
Rocha calcária <u>impu</u> ra (10% a 50% de não carbonatos)	RM: 0 - 0,08; - Calcário <u>impuro</u>	RM: 0 - 0,02; - Calcário calcítico <u>im</u> puro RM: 0,02 - 0,08; - Calcário magnesiano - impuro
	RM: 0,08 - 0,25; Calcário dolomítico impuro RM: 0,25 - 0,56; Dolomito calcítico impuro RM: 0,56 - 0,72; Dolomito impuro	

FONTE: Boletim Paranaense de Geociência; n.ºs 23 a 25 - Curitiba-Pr
 NOTA: RM= Relação Magnesiana (MgO/CaO)

2.0 - OCORRÊNCIAS DE CALCÁRIO NOS ESTADOS DO PARANÁ/SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL *

2.1 - QUANTO ÀS CLASSES

a) Calcários Metamórficos - São altamente cristalizados em camadas ou lentes intercaladas nas rochas metamórficas. Formam camadas entre quartzitos e filitos. Algumas camadas ou lentes contêm calcário com baixo teor de óxido de magnésio, empregado na fabricação de cimento. Outras são dolomitizadas (em volume muito maior no Extremo Sul). Certas camadas sofreram um metamorfismo que levou a formação de tipos compactos de mármore com desenhos de diversas colorações pela presença de óxidos de ferro, manganês e grafita. Normalmente estes calcários ocorrem com baixos teores de inertes (argila, sílica).

Era Geológica de Formação - Prê-cambriana (idade superior a 500.000.000 de anos).

Ocorrências no Extremo Sul

- Grupo Açungui - no Paraná, bem próximo de Curitiba, estudado por J. Bigarella;
- Grupo Itajaí - na região de Brusque em Santa Catarina onde há aflorações enormes de calcário com baixo teor de óxido de magnésio;
- Grupo Porongos - em Vacacaí e Arroio Grande no Rio Grande do Sul onde o baixo teor de magnésio permite sua utilização pelas fábricas de cimento.

b) Calcários Sedimentares - São calcários menos metamorfizados que se apresentam em camadas sedimentares abundantes e aproveitáveis em alguns horizontes geológicos.

O teor de inertes destes calcários é superior a 5%, porém está dentro das especificações para serem utilizados como corretivos.

* SYLVIO FRÓES DE ABREU - "Recursos Minerais do Brasil" e outros

As ocorrências deste tipo de calcário são frequentes nas zonas sedimentares dos três Estados. Nos Estados do Paraná e Santa Catarina as camadas têm apresentado maiores espessuras e afloramentos mais constantes. Estes calcários têm sido relegados a um segundo plano nos programas de avaliação das reservas geológicas. Seria recomendável um levantamento, mesmo que expedito, destas reservas, dada a importância que podem assumir no programa de correção da acidez dos solos.

Era Geológica de Formação - Período Permiano da Era Paleozóica (cerca de 200.000.000 de anos).

Ocorrências - Este tipo de calcário ocorre entre o Escudo e a capa basáltica na área sedimentar dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

c) Concheiros Naturais - São calcários recentes, representados pelas camadas conchíferas do litoral, onde o relevo e o recuo do mar facultaram a acumulação de conchas. O material calcário de conchas é bastante puro.

Ocorrências - No litoral dos três Estados, especialmente em Santa Catarina.

d) Sambaquis - Os sambaquis são acumulações de conchas feitas pelos Índios e considerados hoje de interesse arqueológico e de exploração comercial proibida legalmente.

Com relação às restrições na comercialização de sambaquis, levando em conta a existência, no Extremo Sul de quantidades elevadas destes depósitos, consideramos que a política mais correta seria a de regulamentar sua exploração; mesmo porque julgamos que o Governo por muitos anos não tenha condições de reverter estes depósitos em busca de peças arqueológicas.

Ocorrências - Os sambaquis ocorrem, principalmente no litoral de Santa Catarina e Paraná.

O mapa a seguir indica os grupos geológicos do Extremo Sul, onde ocorrem jazidas de calcários metamórficos. Esta classe de calcário é a mais valiosa. (Ver mapas n°s: 1, 2, 3 e 4).

2.2 - ÁRVORE DE PRODUTOS

A árvore de produtos sintetiza o aproveitamento do calcário como matéria-prima, destaca as operações ou processos de industrialização, a obtenção de produtos intermediários e produtos finais, bem como, seus usos principais e aplicações secundárias, conforme pode ser observado no Quadro N° 2.

2.3 - APLICAÇÕES DO CALCÁRIO *

"As aplicações do calcário tornam essa substância uma das mais importantes matérias-primas minerais. Seu consumo no mundo é seguramente superior a 300 milhões de t, classificando-se assim entre os produtos minerais mais usados (carvão, petróleo, minério de ferro, calcário).

Apresentam-se, a seguir, os principais usos do calcário.

Fabricação de cimento "portland". Para essa finalidade, o calcário deve conter baixo teor de magnésia (menos de 4% de MgO), de modo a afastar, tanto quanto possível, a possibilidade de existir magnésia livre no cimento produzido. O calcário contribui com o cálcio para a formação dos constituintes do cimento.

* FONTE: RECURSOS MINERAIS DO BRASIL - SYLVIO FRÖES ABREU
VOLUME I - São Paulo - 1973

Fabricação de Cal. A cal é produto da dissociação do calcário quando aquecido em temperaturas de 725°C. Os calcários puros dão resíduo de cal virgem gorda (pura); os calcários argilosos fornecem cal com propriedades hidráulicas e os calcários magnesianos e dolomíticos fornecem cal com elevada proporção de óxido de magnésio, o que a torna inconveniente para certas finalidades.

Fundente em Metalurgia. É usado em diversas operações metalúrgicas para formar escórias fluidas de silicatos de cálcio, que facilitam a eliminação das impurezas dos minérios. Para esse fim usa-se calcário puro ou magnesiano e também dolomito.

Corretivo de Solos. Para esse fim, é desejável o máximo de carbonato de cálcio, aceitando-se também o carbonato de magnésio, vantajoso em certos casos de deficiência magnesiana nos solos. Usa-se o calcário puro ou dolomítico, moído, e passado 100% na peneira 10 mesh e 50% na peneira 50 mesh. As especificações em uso, entre nós, indicam: tipo A, mínimo de 45% CaO no calcário; tipo B, mínimo de 40% para a soma CaO + MgO e mínimo de 10% para o teor de MgO.

Produtos Químicos. São numerosas as aplicações do calcário nesse campo. Podem ser citadas como das mais importantes a produção de carbonato de cálcio precipitado, de cloreto de cal, de carboneto de cálcio e diversos sais de cálcio. A cal é quase sempre o produto intermediário.

Fabricação de Vidro. Para essa finalidade o calcário contribui com o cálcio para a formação do silicato complexo que é o vidro. O consumo de calcário varia entre 10 e 20% das cargas, havendo tipos de vidro cristal em que não se utiliza o calcário.

Ornamental. Para esse fim, usam-se os mármore de diversos tipos, devendo satisfazer às condições físicas para o trabalho e resistência às intempéries, bem como a exigência de ordem estética."

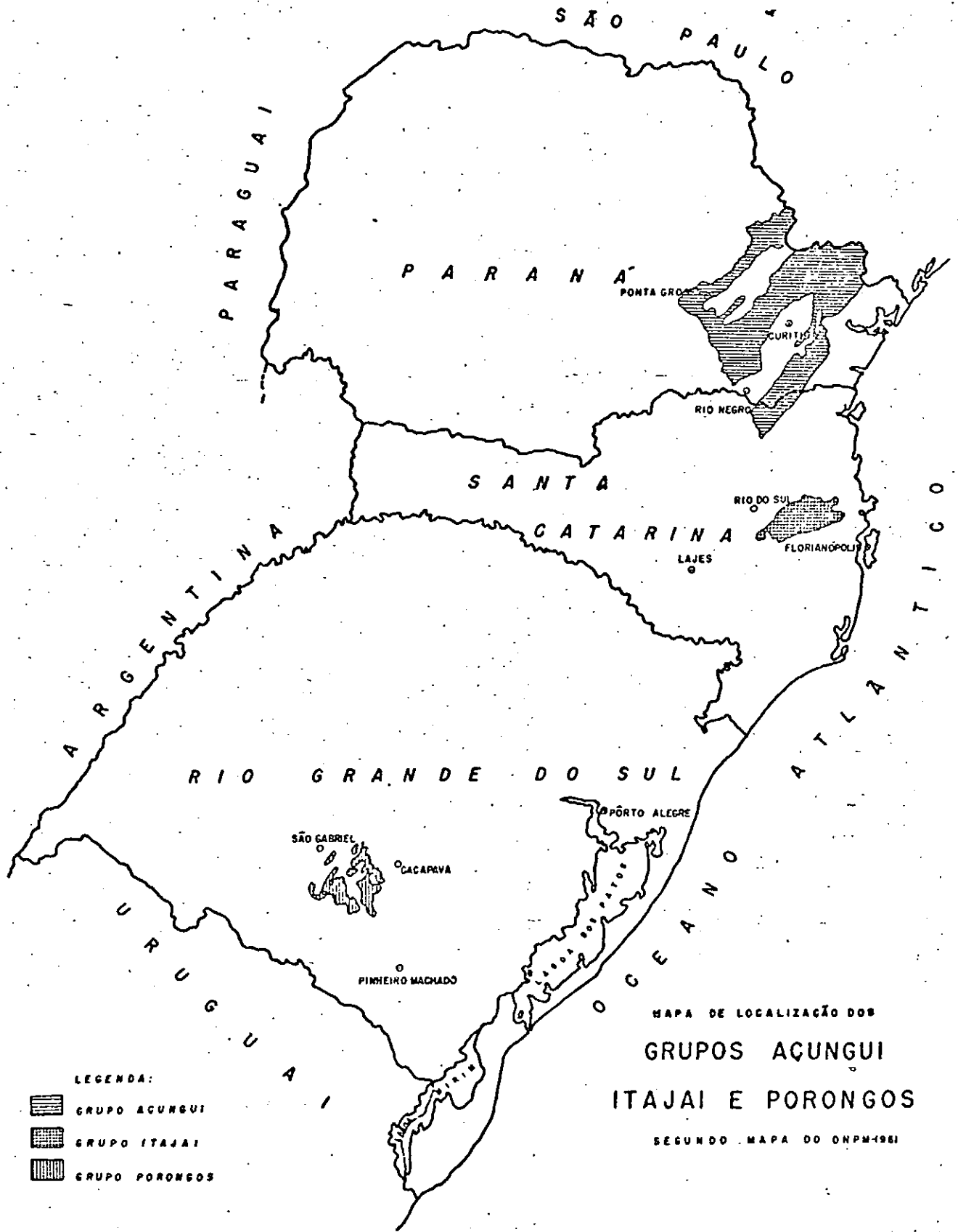
QUADRO Nº 2
ARVORE DE PRODUTOS

OPERACÃO	MATERIAIS SECUNDÁRIOS	OPERACÃO DO PROCESSO	PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS	MATERIAIS SECUNDÁRIOS	OPERACÃO DO PROCESSO	PRODUTOS FINAIS	USOS PRINCIPAIS DOS PRODUTOS	APLICAÇÕES SECUNDÁRIAS		
CALCÁRIO		CORTE, FRAGMENTAÇÃO E ACABAMENTO				MÁRMORE *CEI PETIT PAVET *CEI BRITA *CEI	CONSTRUÇÕES CONSTRUÇÕES E PAVIMENTAÇÕES			
		BRITAGEM				CALCÁRIO BRITADO CAL VIREM *ESI CAL HIDRATADO *EII	FONTEnte ENCORPANTE CORRETIVO DE SOLCS COMO ALCALI	SIDERURGIA TRATAMENTO DE ÁGUA CORTEUME TRATAMENTO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS PURIFICAÇÕES DE PRODUTOS INDUSTRIAIS INDÚSTRIA QUÍMICA EM GERAL TINTAS		
BOGEM		CALCINAÇÃO	CAL	ÁGUA		ANIDRÍDO SULFUROSO	LEITE DE CAL SULFATO DE CÁLCIO	ARSÊNIO CRIAÇÃO DE PAREDES INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL		
						CLORO	CAL CLORADA *DEI	BACTERICIDA BRANQUEADOR	TRATAMENTO DE ÁGUA BRANQUEAMENTO INDUSTRIAL	
						CO ₂	CARBONATAÇÃO	CÁLCIO PRECIPITADO *CO.PEI	CARBA ADHESIVOS PAPEL COSMÉTICO PRODUTOS VETERINÁRIOS BACÕES	TINTAS DECORAÇÕES PLÁSTICOS
						AREIA + ÁGUA	MOLDAGEM AUTO-CLAVAGEM	TIJOLO SÍLICO-CALCÁRIO *ESI	TIJOLCS DE ACABAMENTO	
							MOLDAGEM E CIMENTAÇÃO	REFRATÓRIOS DE ODLONITO E CALCITA *DEI	CONSTRUÇÃO DE FORNOS SIDERÚRGICOS	
							FUSÃO	VIDROS	ÓVIGCS	
							SINTERIZAÇÃO	CIMENTO	ÓVIGCS	
							CLASSIFICAÇÃO GRANULOMÉTRICA	PÓ DE CALCÁRIO *ESI	PACCS CARBA TINTAS PRODUTOS VETERINÁRIOS CORRETIVO DE SOLCS FÚLCS PARA AMALTO	
							REATOR	CARBURETO DE CÁLCIO	SOLDA OXI-ACETILÉNIO FERTILIZANTES	
							FUSÃO	ÁGUA	ACETILÉNIO + CAL LÍ DE BOCHA *EII	SOLDA OXI-ACETILÉNIO ISOLAMENTOS TÉRMICOS
			CLINQUER	ÓSSO	BOGEM					
			BARRETO DE CÁLCIO							
					ENTRACÃO					
					REATOR					




CÁLCÁRIOS CLORÍDO TEOZ DE H₂
O-CALCÁRIOS SOLOMÍNICOS/CLORÍDO TEOZ DE H₂

*E : Expansão ou Implantação energética
ES : Extremo Sul (Inho amodo)
SO : Somo Catarinas
PR : Paraná
ES : Rio Grande do Sul

FONTE : BRDE



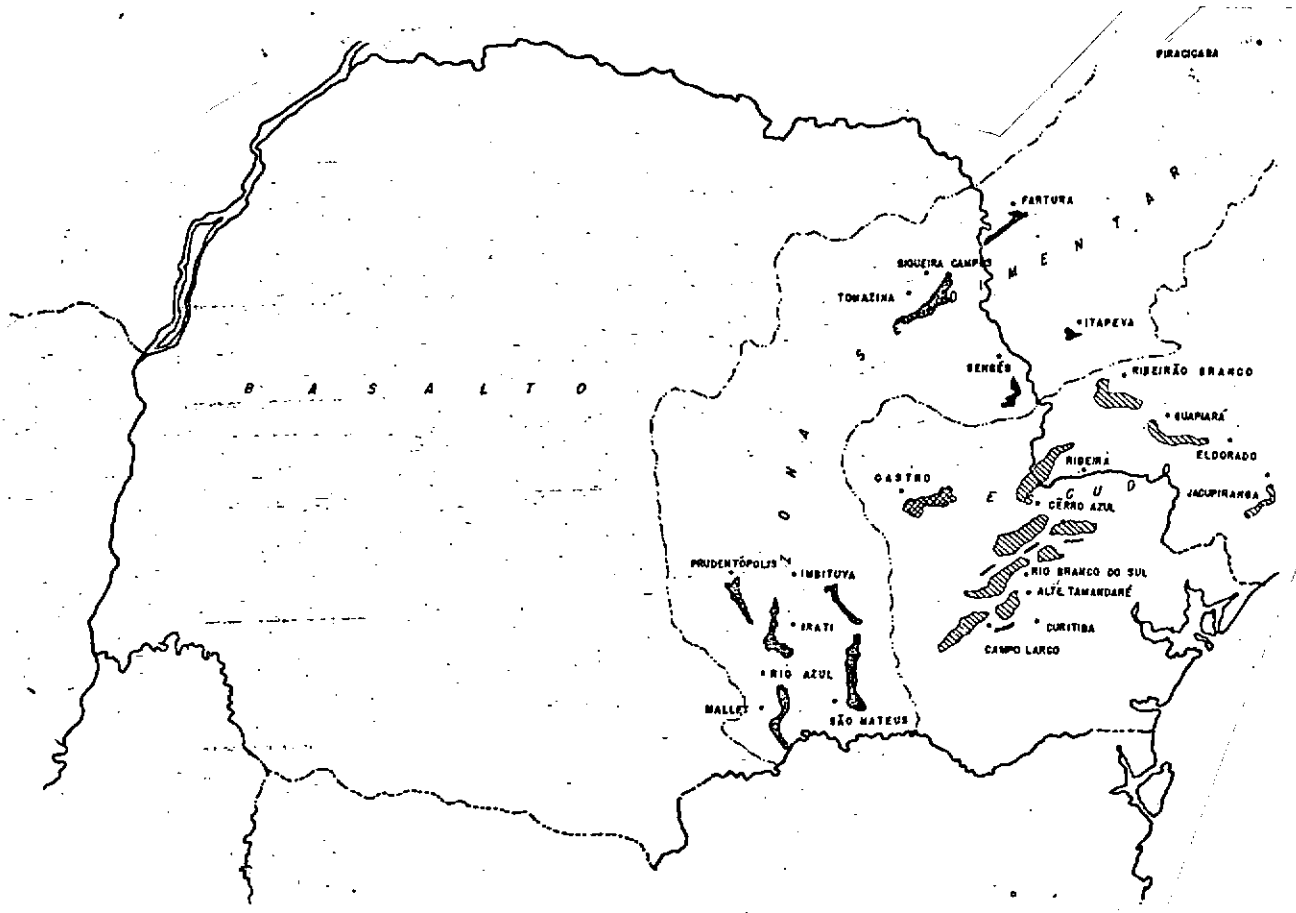
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS
GRUPOS AÇUNGUI
ITAJAI E PORONGOS
SEGUNDO MAPA DO ONPM-1961

- LEGENDA:
-  GRUPO AÇUNGUI
 -  GRUPO ITAJAI
 -  GRUPO PORONGOS




FONTE: BRDE

MAPA Nº 2

**OCORRÊNCIA DE CALCÁRIO NO
PARANÁ E SUL DE S. PAULO**

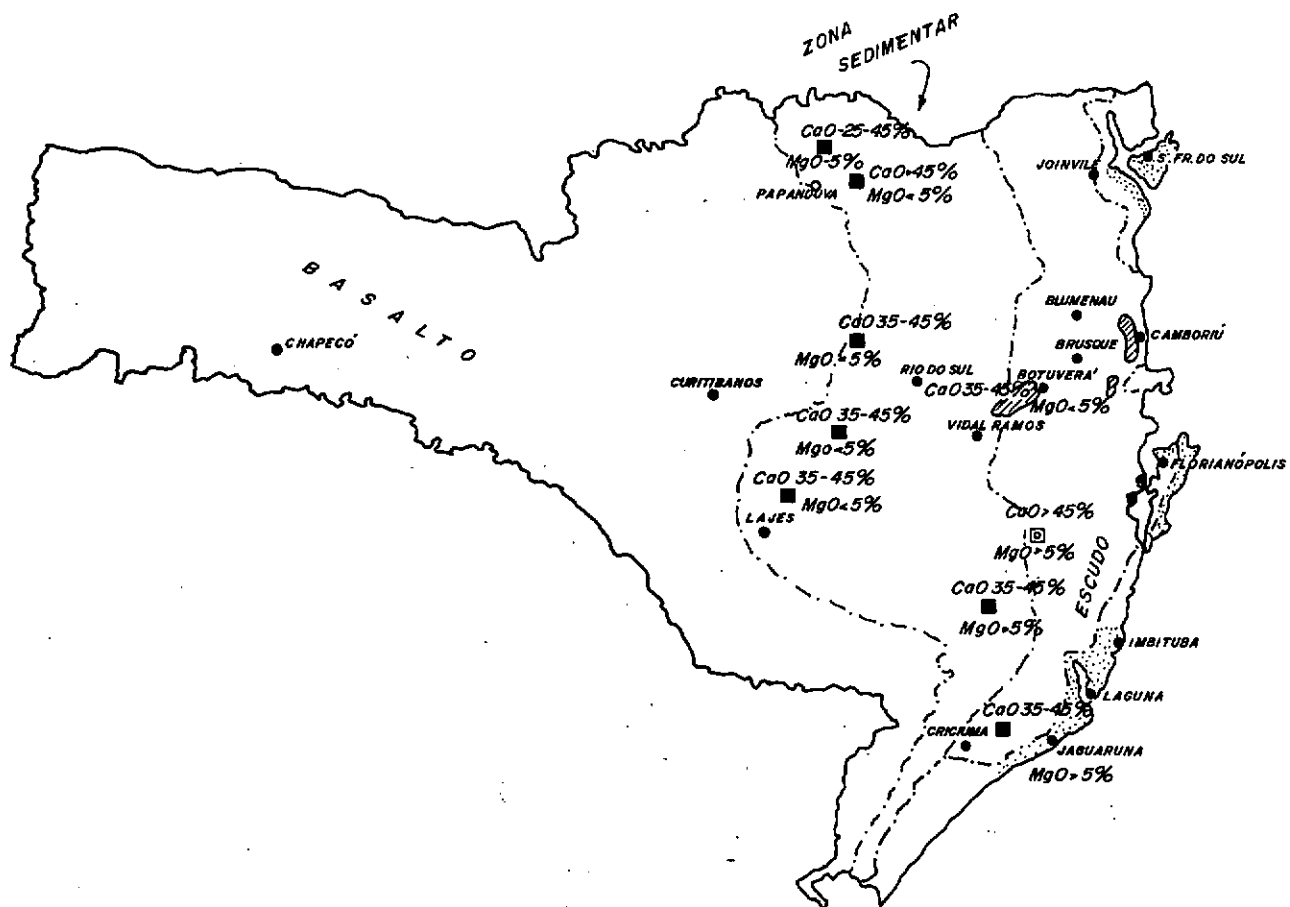


CONVENÇÕES:

-  Calcários com baixo teor de Mg
-  Calcário trédito em pó
-  Calcários silíceos e dolomíticos






FONTE: B R D E

MAPA Nº 3



OCORRÊNCIA DE CALCÁRIO
EM SANTA CATARINA

CONVENÇÕES:

-  Ocorrência de sambaquis
-  Ocorrência de calcário metamórfico
-  Ocorrência de calcário sedimentar
-  Ocorrência de conchas naturais
-  Ocorrência de carbonatito



FONTE: B R D E

MAPA Nº 4



OCORRÊNCIA DE CALCÁRIO
NO RIO GRANDE DO SUL

CONVENÇÕES:

-  Calcários com baixo teor de Mg
-  Calcários silíceos e dolomíticos

ESCALA: 1:2000000

FONTE: B R D E

3.0 - GEOLOGIA *

3.1 - GEOLOGIA DOS DEPÓSITOS CALCÁRIOS NOS ESTADOS DO PARANÁ/SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL.

Ao leste dos Estados do Paraná e Santa Catarina e ao sul do Rio Grande do Sul encontram-se rochas pré-cambrianas, isto é, com mais de 500.000.000 de anos (estima-se em 2.000.000.000 de anos a idade da terra). Estas áreas constituem o Escudo formado por rochas metamórficas e graníticas e alguns sedimentos antigos (EO-Paleozóico).

Contornando o Escudo encontra-se uma faixa de rochas sedimentares, da Bacia do Paraná, originada pelo "entulhamento" de um grande lago que se desenvolvia na porção interna da região costeira dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná e parte do Mato Grosso.

É de se crer que a massa d'água doce que formava o antigo lago tenha se originado pelo degelo de massa glaciais, cujo desenvolvimento ocorreu no Carbonífero Superior.

Com a modificação do clima, após o degelo da glaciação continental, estabeleceu-se um ambiente aquoso propício, em certas zonas, para o desenvolvimento de vegetais, que deram origem aos atuais depósitos de carvão. Seguiram-se outros depósitos em ambiente lagunar; entre eles o de calcário (Formação Irati). A última sedimentação ocorrida nesta região é constituída por areias e dunas de um antigo deserto (Botucatu) que cobria toda esta área do sul do país.

Em decorrência de um vulcanismo do tipo fissural todo o Norte e Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, bem como, o Oeste do Estado de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e parte do Mato Grosso, foram recobertos por derrames basálticos sucessivos, conhecidos como Basalto da Serra Geral. A espessura desta camada basáltica varia, chegando a alcançar, em certos pontos,

* FONTE: Indústria de Corretivos no Extremo Sul - BRDE

mais de 1.000 m. No basalto são remotas as ocorrências de minerais economicamente exploráveis, dada a raridade das mineralizações. No entanto, esta área é constituída de solos adequados para as lavouras e pastagens, o que lhe confere um valor econômico significativo, apesar da pobreza em minérios.

Além destas ocorrências bem antigas há ainda a faixa litorânea onde existem deposições até os dias atuais. Os depósitos típicos são areias e, localmente, concheiros e diatomitos. Desta forma as áreas mais ricas em recursos minerais e de maior ocorrência de calcário são aquelas de rochas metamórficas que constituem o Escudo. Entre a camada de basalto e as rochas antigas do Escudo, na faixa de rochas sedimentares, estão os depósitos de carvão, argilas, calcários (do tipo sedimentar), xisto betuminoso e, eventualmente, vanádio, urânio e petróleo.

Para visualizar a história geológica apresentamos uma coluna geológica típica para o Rio Grande do Sul. Para Santa Catarina e Paraná a coluna é semelhante, com algumas designações diferentes.

QUADRO Nº 3
COLUNA GEOLÓGICA TÍPICA

19

IDADE (milhões de anos)	ERA	PERÍODO		GRUPO	SUB GRUPO	FORMAÇÃO
		QUATERNÁRIO				
70	CENEZÓICA	HOLOCENO				
		PLEISTO- CENO	PATOS			CHUIÍ GRAXAIM ITAPOÃ
						GRAVATAÍ
190	MEZozóICA	CRESTÁCEO SUP.				SANTA TECLA
		CRESTÁCEO INF. ATÉ TRIÁSSICO SUP.	S. BENTO			SERRA GERAL BOTUCATU SANTA MARIA
500	PALEozóICA	PERMIANO	PASSA- DOIS			RIO DO RASTO ESTRADA NOVA IRATI **
		PERMO- CARBONÍFERO	TUBARÃO	GUATÁ		PALERMO RIO BONITO
				ITARARÉ		FÁCIES BUDÓ FÁCIES SUSPIRO
						CANELEIRAS
		PRÉ-DEVONIANO OU EO-PALEozóICO	CAMAQUÃ ++			CONGLOMERADO COXILHA GUARITAS SANTA BÁRBARA
MARICÁ ++				VULCÂNICAS: ácidas; interme- diárias SEDIMENTARES		
1.750	PRÉ-CAMBRIANA	SUPERIOR	PORONGOS ++			GRANITOS VACACAÍ * CÊRO MANTIQUEIRA
		INFERIOR	CAMBAÍ			GRANITOS MIGMÁTICOS * INDIFERENCIADO

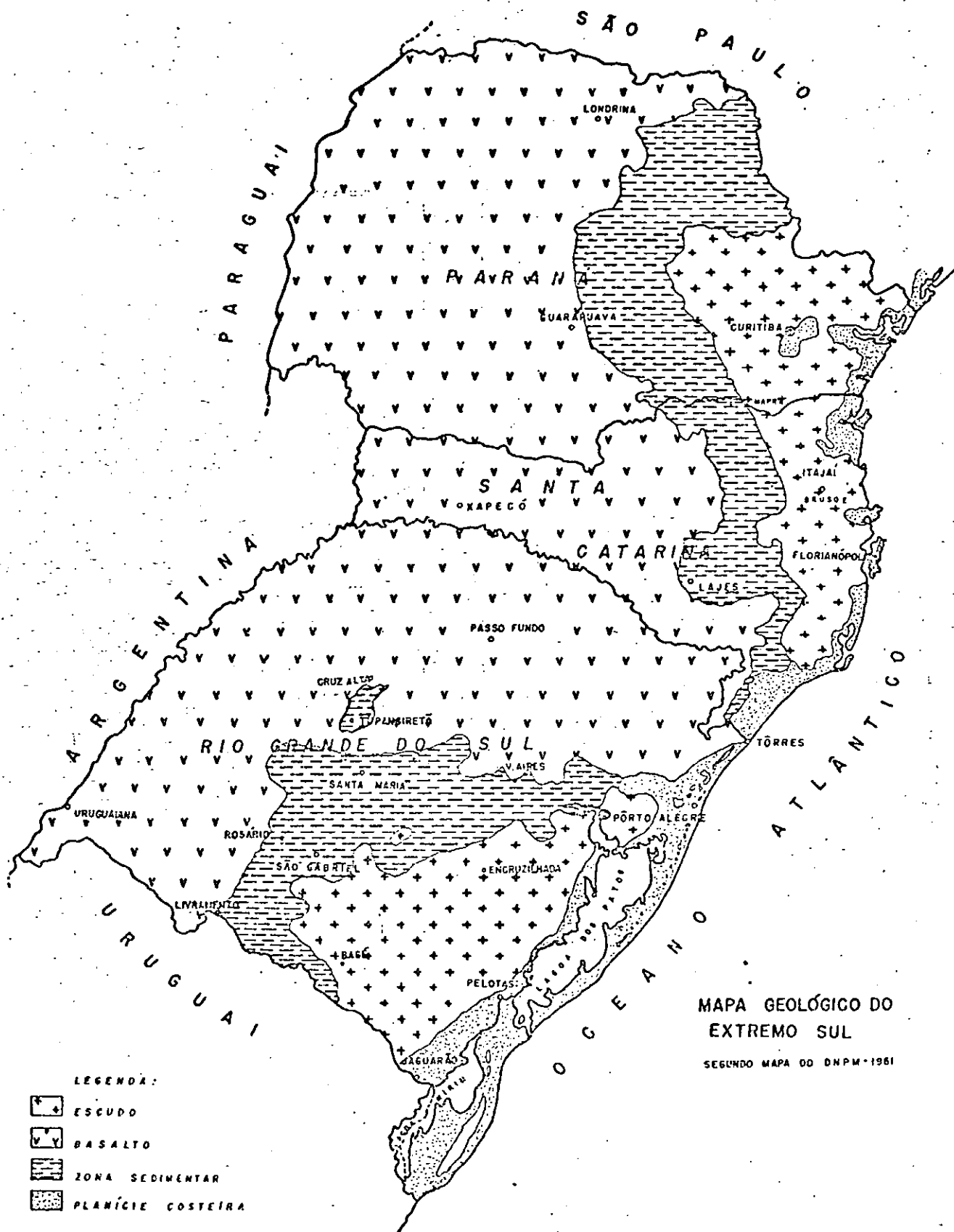
Fonte: Grupo de Trabalho BRDE - baseado no quadro da Escola de Geologia da UFRGS.

* Período de metamorfismo dos calcários do Escudo.





** Deposição de calcários - Período de sedimentação da Bacia do Paraná.

+ Corresponde em SC a Brusque e no PR a Açungui.

++ Corresponde em SC a Série Itajaí.



MAPA GEOLÓGICO DO EXTREMO SUL
SEGUNDO MAPA DO DNPM-1961

- LEGENDA:
-  ESCUDO
 -  BASALTO
 -  ZONA SEDIMENTAR
 -  PLANÍCIE COSTEIRA

FONTE: BRDE

4.0 - RESERVAS CONHECIDAS

4.1 - INTRODUÇÃO

No Estado do Paraná calcários e dolomitos possuem ocorrências no chamado Grupo Açungui, em faixas contínuas, desde Itaiacoca até os municípios de Itararé e Itapeva situados no Estado de São Paulo. Sendo que essas faixas posicionam-se paralelamente ao litoral brasileiro, dando continuidade do Grupo São Roque do Estado de São Paulo.

Enquadram-se no Grupo Açungui três faixas de calcário faixa NW, possuindo abundância em dolomitos com teores variando de 28 a 32% de óxido de cálcio e 19 a 22% de óxido de magnésio e que afloram principalmente em Castro, Ponta Grossa, Varzeão e outros mais municípios, sendo conseqüentemente os mais indicados para uso como corretivo de solo.

Enquanto na faixa a SE, está é bastante rica em calcários dolomíticos com afloramentos nas regiões de Rio Branco do Sul, Itaperuçu, Colombo, Tranqueira etc., faixa central, onde são comumente encontrados calcários com teores variando de 50 a 56% de óxido de cálcio e de 0 a 5% de óxido de magnésio sendo ideal para a fabricação de cimento.

4.2 - BRASIL - PARTICIPAÇÃO ESTADUAL NAS RESERVAS DE CALCÁRIO E DOLOMITA - 1974

Os Quadros a seguir tem por objetivo, apenas a apresentação em valores absolutos das reservas atuais existentes, bem como a participação em termos percentuais de cada Estado da Federação no total verificado pelo país.

Porém, cabe lembrar aos leitores que não é nosso objetivo entrar em maiores detalhes, principalmente no que tange aos teores propriamente ditos e sim fornecer uma visão apenas geral dos minerais, como um todo.

QUADRO Nº 4

CALCÁRIO
RESERVAS-1974
BRASIL

UNIDADE: t

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	MEDIDA	% S/ Total	INDICADA	% S/ Total	INFERIDA	% S/ Total
ALAGOAS	6.058.116	0,1	914.843	0,0	-	-
BAHIA	268.798.757	4,2	172.581.376	5,8	2.672.000	0,0
CEARÁ	46.694.574	0,7	53.300.000	1,8	60.000.000	2,0
DISTRITO FEDERAL	136.847.780	2,1	21.125.962	0,7	45.885.000	1,5
ESPÍRITO SANTO	154.383.751	2,4	4.792.150	0,2	2.048.000	0,1
GOIÁS	80.072.474	1,3	66.402.716	2,2	14.979.510	0,5
MARANHÃO	40.693.022	0,6	19.000.000	0,6	20.000.000	0,7
MATO GROSSO	8.181.132	0,1	1.563.191	0,0	-	-
MINAS GERAIS	1.693.955.525	26,7	938.631.977	31,6	1.153.612.864	38,9
PARÁ	46.756.303	0,7	1.297.033	0,0	-	-
PARAÍBA	64.483.951	1,0	16.000.000	0,5	11.000.000	0,4
PARANÁ	1.792.401.128	28,4	800.664.212	26,9	1.056.182.346	35,6
PERNAMBUCO	146.317.867	2,3	79.919.338	2,7	134.000.000	4,5
PIAUI	-	-	-	-	-	-
RIO DE JANEIRO	689.042.628	10,8	252.827.948	8,5	175.463.000	5,9
RIO G. DO NORTE	106.833.593	1,7	14.980.000	0,5	11.160.000	0,4
RIO G. DO SUL	42.922.321	0,7	5.321.596	0,2	3.200.000	0,1
SANTA CATARINA	34.648.095	0,5	12.006.778	0,4	3.479.120	0,1
SÃO PAULO	886.218.333	14,0	496.239.984	16,6	250.478.876	8,4
SERGIPE	105.878.047	1,7	23.075.764	0,8	25.740.000	0,9
TOTAL	6.351.187.397	100,0	2.980.644.868	100,0	2.969.900.716	100,0

FONTE: MME/DNPM

QUADRO Nº 5

DOLOMITA

RESERVAS - 1974

BRASIL

UNID: t

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	MEDIDA	% S/ Total	INDICADA	% S/ Total	INFERIDA	% S/ Total
CEARÁ	544.078	0,2	1.113.000	0,5	2.471.000	1,0
DIST.FEDERAL.	1.936.676	0,7	105.819	0,0	133.519	0,1
MINAS GERAIS	84.216.617	29,2	104.964.160	45,6	3.088.500	1,3
PARANÁ	103.631.832	36,0	14.740.936	6,4	110.416.582	45,3
RIO DE JANEIRO	10.585.393	3,7	326.000	0,1	324.000	0,1
SÃO PAULO	87.324.952	30,2	109.216.910	47,4	127.161.333	52,2
TOTAL	288.239.548	100,0	230.466.825	100,0	243.594.934	100,0

FONTE: MME/DNPM

5.0 - ASPECTOS DE MERCADO

A presente análise visa atualizar dados relativos à indústria de Corretivos no Estado do Paraná e ao mesmo tempo objetiva indicar algumas tendências de comportamento do setor, examinando algumas relações existentes com os mercados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

5.1 - LOCALIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

Segundo o Programa de Apoio Financeiro a Produção e Distribuição do Calcário Agrícola no Paraná, elaborado pelo BRDE, aproximadamente 80% da oferta global de calcário, encontra-se na região limítrofe a Curitiba, formada pelos municípios de Almirante Tamandaré, Rio Branco do Sul e Colombo. O restante encontra-se nos municípios de Castro, Ponta Grossa e Campo Largo, sendo que essas últimas localidades ainda contam com a vantagem de se localizarem mais próximas das zonas agrícolas do Estado, privilegiadas quanto ao fator transporte do produto acabado. (Ver Quadro nº 6).

QUADRO Nº 6

INDÚSTRIA DE CORRETIVOS - LOCALIZAÇÃO PARANÁ - 1974

LOCALIZAÇÃO	NÚMERO DE UNIDADES	CAPACIDADE ANUAL DE MOAGEM *
ALMIRANTE TAMANDARÉ	29	1.250
RIO BRANCO DO SUL	11	560
COLOMBO	5	160
BOCAIÓVA DO SUL	1	30
SUBTOTAL (1)	46	2.000
CAMPO LARGO	3	70
PONTA GROSSA	2	60
CASTRO	5	260
JAGUARIATVA	1	60
GUARAPUAVA	2	120
SUBTOTAL (2)	13	570
TOTAL	59	2.570

* REGIME DE 3.200 h/ano em 1.000 t.

5.1.1 - PARTICIPAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ NO CONTEXTO DA REGIÃO SUL *

É oportuno examinar como ponto de partida, um quadro de origem e destino da produção das indústrias de corretivos localizadas no extremo sul para que se tenha uma visão da ordem de tamanho e das inter-relações desses mercados.

QUADRO Nº 7

ORIGEM E DESTINO DA PRODUÇÃO DE CALCÁRIO AGRÍCOLA
EXTREMO SUL - 1974

(em 1.000 t)

ORIGEM	DESTINO	PARANÁ	STA. CATARINA	RIO GRANDE DO SUL	TOTAL
PARANÁ		400	200	200	800
SANTA CATARINA		-	60	30	90
RIO G. DO SUL		-	-	1.500	1.500
TOTAL		400	260	1.730	2.390

FONTE: BRDE/AGEUR/AGFLO/AGPOA

Os totais de destino correspondentes a Santa Catarina e Rio Grande do Sul, podem ser tomados como o do consumo aparente desses mercados, pois é quase nula a importação interna de outros centros.

O Paraná recebe um fluxo do produto da região de Piracicaba e Rio Claro (SP), que é destinado a alguns municí-

* PROGRAMA DE APOIO FINANCEIRO À PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO CALCÁRIO AGRÍCOLA NO PARANÁ

pios do Norte do Paraná. Esta importação interna é estimada em torno de 50 mil t em 74.

Um exame mais genérico do quadro, apresenta nos Estados, que três situações diferentes se caracterizam em relação à estrutura de oferta e demanda no extremo sul:

Paraná - exportador tradicional, auto-suficiente, com excedente de oferta;

Sta. Catarina - importador de menor significação relativa;

Rio Grande do Sul - antigo importador, com forte tendência a auto-suficiência.

Como a incidência do custo de transporte é expressiva na formação de preço final do insumo posto na agricultura, torna-se motivo de preocupação a posição da indústria do Paraná em relação aos mercados sulinos, pois o poder da competitividade do seu produto, representado fundamentalmente pela excelente qualidade em termos de composição e granulometria, vem sendo neutralizado pela integração indústria gaúcha - seu próprio mercado consumidor, estando o fator frete afastando o suprimento paranaense.

As unidades de produção do Paraná, especialmente as locadas no eixo Curitiba-Rio Branco do Sul, estão orientadas de um lado para a matéria-prima e de outro para os mercados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Sua violenta expansão foi estimulada pela intensa demanda desses dois mercados, principalmente a partir de 1970.

Durante 1972/73, a indústria paranaense operou com altos coeficientes de ocupação, porém com o subsequente aumento da capacidade instalada do setor no Rio Grande do Sul, a oferta do Paraná passou a menor representatividade no suprimento daquele mercado.

A intensificação do escoamento das safras agrí-

colas pelo porto de Rio Grande, e da via rodoviária pela BR-392, contribuíram para minimização do preço de transporte (de retorno), viabilizando unidades de moagem que se instalaram próximo aos fluxos rodoviários, então marginais às jazidas do Pântano Grande e Caçapava do Sul, a despeito da notória inferioridade de especificação, e do maior custo de extração do minério daquela região.

A indústria gaúcha tende a substituir as importações internas provenientes do Paraná, inevitavelmente, ainda mais que o fator "qualidade" é de difícil ponderação para a maioria dos agricultores que não dispõem de eficientes meios para analisar a qualidade no recebimento de seus insumos.

A evolução da produção de 19 indústrias no Rio Grande do Sul representando 82% da produção do Estado em 1974, mostrada através do quadro abaixo, dá uma melhor dimensão do ritmo do processo de substituição, da auto-suficiência do seu próprio mercado e do crescimento de sua oferta.

QUADRO Nº 8

PRODUÇÃO PARCIAL DO CALCÁRIO AGRÍCOLA NO RS

1972 - 1974

ANO	PRODUÇÃO (Em mil t)
1972	517
1973	802
1974	1.273

FONTE: BRDE/AGPOA

Enquanto a produção gaúcha expande-se a taxa superior de 50% ao ano, a produção paranaense declinou nos dois últimos anos, como observamos pela comparação dos dados levantados.

Por outro lado temos que o crescimento do consumo em Santa Catarina foi de 6% ao ano entre 1974/73, mercado que segue integralmente atendido pela indústria paranaense.

QUADRO Nº 9

CONSUMO APARENTE DE CALCÁRIO AGRÍCOLA EM SC

ANO	CONSUMO (em mil t)
1973	253
1974	270

FONTE: BRDE/AGFLO

Assim o setor produtor de corretivo do Paraná, que atendia quota substancial da demanda dos três Estados do Extremo Sul, e que investiu maciçamente na ampliação de sua capacidade produtiva, encontra-se em séria crise, com muitas unidades de moagem que estão operando ocasionalmente a baixíssimos níveis de ocupação, comercializando o produto a baixo preço que quando muito cobre o custo unitário variável.

Várias empresas de Rio Branco do Sul e Almirante Tamandaré, interromperam temporariamente sua produção, na expectativa de superação da atual conjuntura.

Contudo, mesmo que se representem sinais de recuperação do mercado consumidor (em decorrência do início da preparação do solo do próximo plantio da soja), a situação do quadro estrutural não ficará modificada, num horizonte temporal de médio prazo, por causar de grande defasagem entre demanda efetiva-capacidade de moagem instalada.

5.2 - ASPECTOS DA PRODUÇÃO*

Face as abundantes reservas de calcário existentes e das naturais facilidades da extração do mineral no Paraná, foi este Estado que mais prontamente respondeu aos estímulos da intensa demanda desse insumo agrícola, em decorrência da rápida expansão do setor agrícola da Região Sul.

Assim sendo a produção paranaense que há dez anos era de apenas 65 mil t/ano, passou a 1.100 t/ano.

Até recentemente, expressiva parcela da demanda gaúcha e a quase totalidade da catarinense eram supridas pelas indústrias paranaenses, representando essa exportação interna, cerca de 50% da produção paranaense efetiva. Desde o ano passado porém, a demanda efetiva na indústria paranaense, passou a apresentar tendências de visível enfraquecimento.

5.2.1 - A PRODUÇÃO

A produção em 1974 atingiu cifra aproximada de 300 mil toneladas. Face as precárias condições de registro da produção de muitas unidades produtivas e devido ao desinteresse de algumas delas em fornecer suas anotações de estatística, não podemos contar com dados muito precisos.

Nossa pesquisa, procurando confirmar informações sobre o quantum da produção em 1973 ficou prejudicada em função desses fatores, porém de outra pesquisa realizada anteriormente ficou apurado que esta foi de 1.140 mil t.

Concluimos que tenha havido efetivamente, entre 1974 e 1973, um declínio na produção efetiva da ordem de 20%.

* FONTE: PROGRAMA APOIO FINANCEIRO À PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO CALCÁRIO AGRÍCOLA NO PARANÁ.

Já neste ano (1975) a comercialização do corretivo paranaense tinha sido inexpressiva, havendo apreensões de certos empresários que venha ser inferior a de 74, cujas expectativas refletiam uma redução de interesse de muitos agricultores em expandir suas culturas, demonstrando-se certa inquietude da classe pelo enfraquecimento do poder de competitividade do corretivo paranaense em relação ao gaúcho, fato adiante abordado.

5.2.2 - CAPACIDADE INSTALADA

A capacidade instalada real das unidades de produção paranaenses até o final de 1974 era de 2,5 milhões de toneladas conforme mostra o quadro da oferta a seguir, segundo o Programa de Apoio Financeiro à Produção e Distribuição do Calcário Agrícola no Paraná, elaborado pelo BRDE. (Ver quadro nº 10).

Nada menos que 20 unidades ingressaram no mercado a partir de 1974, representando um adicional na oferta de 1 milhão t/ano.

Quase todas empresas operam com seu produto em sacado, em recipientes de polietileno valvulados e/ou embalagens usadas em reciclagem.

A área construída destinada a armazenagem do produto embalado, permite estocar apenas 75 mil toneladas, representando 3% da capacidade de moagem ou pouco menos de um décimo da produção efetiva no ano anterior. Por esse motivo é comum a prática da estocagem no pátio, em sacos valvulados protegidos em lonas. Porém mesmo para este tipo de armazenamento são limitadas as possibilidades de manutenção de estoques, pois as condições da topografia onde se localizam as unidades produtivas não são propícias para tal e o processo de acumulação do produto exige elevado capital de trabalho em relação a capacidade financeira da maioria das empresas.

QUADRO Nº 10

CAPACIDADE INSTALADA - INDÚSTRIA DE CORRETIVOS

PARANÁ - 1974

EMPRESAS (CÓDIGO)	PRODUÇÃO 1974 (1.000 t)	CAPACIDADE DE MOAGEM (t/h)	CAPACIDADE ANUAL DE - MOAGEM* (1000 t/3200 h/ano)	CAPACIDADE DE ESTOCA- GEM (t)**
01	150	60	192	8.000
02	90	35	112	8.000
03	-	30	96	2.000
04	-	30	96	-0-
05	90	55	176	3.000
06	-	30	96	2.000
07	-	20	64	5.000
08	-	15	48	5.000
09	60	25	80	3.000
10	45	25	80	-0-
11	-	20	64	3.000
12	-	10	32	1.000
13	34	15	48	200
14	-	20	64	5.000
15	-	15	48	2.000
16	24	10	32	-0-
17	-	10	32	1.000
18	4	10	32	500
19	7	20	64	800
20	10	10	32	500
21	17	20	64	5.000
22	15*	10	32	200
23	8	10	32	1.000
24	7	10	32	400
25	12	12	38	500
26	12	28	90	1.250
27	9	8	26	500
28	5	10	32	1.000
29	15*	10	32	300
30	-	20	64	2.000
Diversos	170	200	640	10.000
TOTAL	784	803	2.570	75.150

* Estimativa BRDE

** Estimativa das empresas, e em alguns casos, do pesquisador.

Sendo que até o final do ano de 1976, segundo empresários e técnicos ligados ao setor, essa Capacidade Instalada sofrerá substancial aumento, aproximando-se de 3.600 mil toneladas ano, representando um adicional na oferta da ordem de 1,1 milhão t/ano.

"Em vista desses fatores, não se torna recomendável estimular financeiramente através dos órgãos oficiais de crédito, a implantação de novas unidades de moagem de calcário agrícola, devendo-se restringir ao máximo os financiamentos à produção, principalmente pelo fato de que grande parte das indústrias ligadas ao setor, encontrarem-se atualmente operando com capacidade ociosa. Embora seja interessante ressaltar, a par de estudos mais aprofundados os problemas que dizem respeito à substituição de equipamentos obsoletos, pontos de estrangulamento na extração, transportes, etc, das unidades existentes.

Mesmo no tocante ao apoio creditício para estocagem sazonal do produto e armazenagem junto a unidade de moagem, terá que ser mais detalhadamente estudado, já que as margens de resultado do setor estão bastante exíguas.

As atenções das instituições de crédito e órgãos oficiais que atuam junto a produção do corretivo de solo devem se voltar prioritariamente:

- a) ao fomento à aplicação intensiva do corretivo em áreas agricultáveis;
- b) assistência técnica ao produtor rural para uso racional do insumo adequado;
- c) campanhas promocionais e organizações que visem a difusão do calcário agrícola;
- d) implantação de Centros de Distribuição, junto às zonas de consumo, resguardando-se principalmente contra a comercialização especulativa;

- e) melhoria do sistema de transporte. adequando-o à granelização em todos os níveis de movimentação, manuseio e aplicação;
- f) realocização de unidades de moagem a pontos estratégicos em relação ao fluxo de transporte e a localização de jazida explorável."*

Vale frisar entretanto, que o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul-BRDE, com base no quadro atual da oferta e demanda de calcário para corretivo no Paraná, está elaborando profundo estudo, inclusive propondo algumas idéias visando a eliminação de certos estrangulamentos mais críticos do setor.

Objetivando com isso a criação de Centros de Distribuição, colocados em localidades chaves do Estado (Londrina, Maringá, Campo Mourão e Cascavel), onde tais "Centros" virão a se integrar a uma estrutura de produção e transporte, para que possa operar racionalmente dentro das novas diretrizes estabelecidas com a criação do Programa Nacional de Corretivo Agrícola - PROCAL.

Visando com isso equacionar o espaço vazio que caracteriza o atual sistema de comercialização e distribuição que ocorre principalmente pela distância geográfica verificada entre a indústria de corretivo e o produtor.

* FONTE: PROGRAMA DE APOIO FINANCEIRO À PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO CALCÁRIO AGRÍCOLA NO PARANÁ - BRDE

6.0 - TECNOLOGIA

6.1 - MÉTODOS DE PROSPECÇÃO E PESQUISA

Dependendo da finalidade dos calcários, será utilizado um esquema de trabalho para a determinação de sua qualidade química, física e quantidade necessária para industrialização.

Tratando-se de calcário para o fabrico de cimento deve-se levantar com detalhe as qualidades químicas, principalmente o teor em magnésio que deve ser baixo. Para tanto, serão coletadas amostras superficialmente e também amostras de testemunhos de sondagem para uma completa caracterização das ocorrências de calcário.

Para calcários com aplicação em corretivos de solos e cal, a pesquisa possui menor detalhamento, devido em parte a utilização de pequena quantidade e para serem econômicas as ocorrências devem possuir alto topográfico, com extração ao nível do terreno.

Como mármore, para fins de ornamentação, os calcários devem possuir características de cor e homogeneidade física, ou seja, maciça, sem fraturas, etc.

Portanto, o método de estudo resume-se na pesquisa convencional e de detalhamento de acordo com a sua utilidade.

Esquema de trabalho:

- Levantamento topográfico (planimetria e altimetria);
- Levantamento geológico;
- Execução de trincheiras, poços manuais e sondagens rotativas;

- Amostragem para análises químicas (qualitativas e quantitativas);
- Cubagem dos calcários.

6.2 - MÉTODO DE LAVRA

Tratando-se normalmente da utilização de grande quantidade de calcário a lavra para ser econômica, deve utilizar um plano de aproveitamento econômico coerente da extração com os corpos de calcários, em geral na forma clássica à céu aberto, em bancadas a meia encosta.

6.3 - MÉTODOS DE BENEFICIAMENTO*

Entre as operações para obtenção de calcário em pó, encontra posição de maior destaque a moagem. As demais fases constituem-se em: transporte, classificação granulométrica, ensilagem, ensacamento e algumas vezes secagem e calcinação.

6.3.1 - MOINHOS

Os moinhos são máquinas cujo princípio de funcionamento pode ser: a compressão, o impacto, o atrito e o corte e se destinam à redução de tamanho dos materiais.

A compressão é empregada na redução grosséira de tamanho. Do impacto resultam porções com granulometria média e fina, enquanto o atrito é empregado para moagem finíssima. O corte determina porções com tamanhos definidos com poucas partículas finas.

A redução de tamanho de um sólido é efetuada por estágios e o quadro a seguir elucida as operações correspondentes!

* FONTE: INDÚSTRIA DE CORRETIVOS NO EXTREMO SUL - BRDE

a cada gama de redução.

QUADRO Nº 11

ESTÁGIOS DA REDUÇÃO DE TAMANHO

OPERAÇÃO	DIMENSÃO MÉDIA	
	ALIMENTAÇÃO*	DESCARGA
Redução Grosseira	até mais que 50 cm	1 a 5 cm
Redução Intermediária	2 a 8 cm	0,1 a 1 mm
Redução Fina	2 a 0,1 mm	1 a 0,02 mm

FONTE: GRUPO DE TRABALHO - BRDE.

NOTA: Chama-se alimentação o material que entra no moinho e descarga o que sai.

A dureza de um minério, medida pela escala de Mohs, é um critério de sua resistência à trituração. Também é uma boa indicação do caráter abrasivo dos materiais e, assim, in diretamente, é medida de desgaste dos equipamentos de moagem. A escala de Mohs é a que segue:

1 - Talco	6 - Feldspato
2 - Gesso	7 - Quartzo
3 - Calcita	8 - Topázio
4 - Fluorita	9 - Corindon
5 - Apatita	10 - Diamante

Para nossos fins, podemos classificar os materiais de 1 a 4 como materiais brandos e os de 5 a 10 como materiais duros.

Apresentamos a seguir alguns exemplos:

QUADRO Nº 12

CLASSIFICAÇÃO DE ALGUNS MATERIAIS QUANTO A DUREZA

MATERIAIS BRANDOS-DUREZA MOHS				MATERIAIS DUROS DUREZA MOHS		
1	2	3	4	5	6	7
Talco	Gesso	-	Fluorita	Apatita	Quartzo	Corindon
Tortas se- cas de fil- tro	Cristais de sais em geral	Bari- ta	Magnesi- ta	Fosfato duro	Granito	Esmeril
Ceras	Grafite	Gesso	-	Bauxita	-	-
Aglome- rados de sal	Hulha	Enxo- fre	-	Vidro	Vidro	Vidro
-	Cal Vir- gem	Gelo	-	-	-	-

FONTE: GRUPO DE TRABALHO - BRDE.

QUADRO Nº 13

DUREZA DOS CALCÁRIOS

DUREZA MOHS (APROXIMADA)		
2 - 3	3	4 - 5
Calcários de alteração	Calcário puro	Calcário dolomítico
Cal aventada	Metamórfico	Metamórfico
Margas	Mármore	Dolomita
Conchas e Sambaquis	Calcário Sedimen- tar	-
Calcário sedimentar	-	-

FONTE: GRUPO DE TRABALHO - BRDE

Quando uma pedra é capaz de riscar um vidro, trata-se de produto com dureza superior a 5*. A dureza dos calcários é sempre inferior a 5; entretanto, a presença de impurezas, especialmente sílica, pode fazer com que aquele valor seja ultrapassado. Neste caso, trata-se de material de alta tenacidade.

6.3.2 - CLASSIFICAÇÃO E ELEIÇÃO DOS MOINHOS

Dispõe-se de uma grande variedade destas moinhas; no entanto, a maioria delas só se diferencia em detalhes. A principal razão da falta de normalização dos moinhos é a variedade de produção a moer, a qualidade exigível dos produtos, assim como a quantidade limitada de dados úteis sobre esta operação.

Além das propriedades dos materiais a moer é importante, para a eleição de um determinado moinho, que haja compensação entre os resultados de produção, os investimentos feitos e os custos de exploração.

Apresentamos a seguir um guia para selecionar equipamentos de trituração e moagem em função da dureza.

* Em função da Têmpera, os vidros têm dureza entre 5 e 7 (esc. Mohs).

QUADRO Nº 14

GUIA PARA ELEGER O EQUIPAMENTO DE TRITURAÇÃO E
MOAGEM EM FUNÇÃO DA DUREZA

Operação Redutora de Tamanho	Dureza do Material	Tamanho 1				Relação de Redução 2	Tipo de Equipamento
		Limites p/ra Aliment. mm		Limites para os Produtos mm			
		máx.	min.	máx.	min.		
Trit.							
Primária	>> 5	1520	305	508	102	3:1	A, B, C
		508	102	127	25,4	4:1	A, B, C
Secund.	> 5	127	25,4	25,4	5	5:1	A, B, C,
		33	6,3	4,7	0,84	7:1	H
	< 5	508	102	50,8	10	10:1	C, F, G, J
Moagem							
Primária	> 5	4,7	0,84	0,58	0,076	10:1	H
Secund.	> 5	1,1684	1,15	0,076	0,01	15:1	H
Moagem							
Primária	< 5	12,70	1,65	0,58	0,076	20:1	H, J, K
Secund.	< 5	4	0,5	0,076	0,01	50:1	H, J, K

FONTE: "MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO" - Vol. II - John H. Perry

1 -85% em peso menor que o tamanho dado.

2 -As relações de redução mais altas para operações em circuito fechado.

Conveção

A - Trituradores de Mandíbulas	G - Trituradores de Martelos
B - Trituradores Giratórios	H - Moinhos de Bolas
C - Trituradores Cônicos	J - Moinhos de Martelos
F - Trituradores Rotativos	K - Moinhos de Discos

Segundo a redução de tamanho do material, os moinhos podem ser classificados em:

a) equipamentos para redução grosseira;

- b) equipamentos para redução intermediária;
- c) equipamentos para redução fina.

a) Equipamentos para Redução Grosseira

Para a moagem de materiais duros, recomenda-se o emprego de britadores de mandíbulas e dos quebradores giratórios.

No caso de materiais brandos, quando for desejada maior produção de finos, são indicados os moinhos de martelos ou de rolos.

b) Equipamentos para Redução Intermediária

Quanto aos equipamentos para uma moagem intermediária, poderíamos indicar os moinhos de rolos e martelos.

c) Equipamentos para Redução Fina

O moinho mais empregado, para esse tipo de redução, é o de bolas; também são empregados os moinhos de varas, além dos de discos. Os últimos, especialmente, são destinados à moagem fina de material brando.

6.3.3 - DESCRIÇÃO SUMÁRIA DOS PRINCIPAIS TIPOS DE MOINHOS

6.3.3.1 - MOINHOS DE MANDÍBULAS

Os moinhos de mandíbulas são equipamentos robustos que se destinam, especialmente, à redução grosseira de tamanho de materiais duros. São construídos em três tipos:

Blake
Dodge
Universal

Os moinhos de mandíbulas tipo Blake consistem, essencialmente, de um bastidor de ferro fundido sobre o qual são montadas mandíbulas de aço, uma fixa e outra móvel.

As mandíbulas são de ferro fundido, revestidas de um metal duro, resistente ao desgaste. A mandíbula móvel é rotulada em sua porção superior, efetuando-se a aproximação com a mandíbula fixa através de um movimento de vai-vem da porção inferior.

A desintegração dos sólidos se efetiva somente quando a mandíbula móvel avança em direção à fixa, do que resulta um consumo intermitente de energia.

Nos quebradores Dodge a mandíbula móvel está rotulada em sua porção inferior com o que a abertura da descarga permanece praticamente constante, proporcionando, assim, um produto com tamanho mais uniforme. São quebradores de aplicação e capacidade limitadas. Apresentam uma tendência ao embuchamento, coisa que não ocorre com o tipo Blake.

Os quebradores do tipo Universal são uma combinação dos princípios desintegradores dos quebradores Dodge e Blake. A mandíbula móvel apresenta uma rótula em sua porção inferior, estando a porção superior montada sobre um excêntrico. Desta forma, quando a porção superior da mandíbula móvel se aproxima da fixa, a porção inferior se afasta e vice-versa.

6.3.3.2 - MOINHOS DE MARTELOS

Os moinhos deste tipo são constituídos por um rotor que gira a alta velocidade dentro de uma caixa cilíndrica. O material é quebrado por um conjunto de martelos articulados ou fixos, presos ao rotor, que golpeiam seguidamente o material contra a carcaça. O material é, algumas vezes, sujeito a atrito entre os martelos e a grelha de saída. Este tipo de moinhos funciona de forma contínua sem oscilações na demanda de energia.

Os moinhos de martelos podem ser usados para moagem de materiais brandos ou duros e para redução grosseira, intermediária ou fina. É, assim, um equipamento enormemente versátil. A capacidade e a potência variam conforme o material a ser moído e, em geral, são produzidos de 15 a 60 kg de sólido moído por HP/hora.

O produto final é influenciado pelo tipo de martelos e seu comprimento, velocidade do rotor e abertura da grelha de saída.

Os modelos com martelos em forma de barras articuladas produzem menos finos, enquanto os de estribos e barras fixas transversais proporcionam partículas de diferentes tamanhos. Podem ser empregados para a obtenção de um calcário com granulometria média de 65 malhas com todo o material passando na peneira 20, sendo estas as especificações máximas compatíveis com o equipamento.

A velocidade periférica varia em torno de 45 m/s, existindo, no entanto, moinhos com até 110 m/s.

Os últimos apresentam maior desgaste, porém, com menor participação de frações graúdas.

Uma variante deste tipo de moinhos é o de impacto, cuja diferença consiste na ausência de grelhas. As partículas são reduzidas pelo choque do material com os martelos e a grade ou, ainda, pelo encontro de pedras que entram no moinho contra fragmentos jogados pelos martelos. Não há ação de atrito, o que pode ser constatado na descarga do equipamento onde o material sai frio.

Existem moinhos dotados de dois rotores para que a velocidade de impacto sobre as partículas mais finas seja maior. Os rotores giram em sentidos contrários e o material, após a primeira redução, é jogado contra os martelos do segundo e desta forma a velocidade de impacto fica dobrada.

Nem sempre os moinhos de impacto são classificados como moinhos de martelos; no entanto, preferimos incluí-los nesta classificação em decorrência de ser o seu princípio construtivo semelhante ao dos martelos e suas condições de serviço serem idênticas. Os moinhos de impacto são os que tem se mostrado mais eficientes na moagem de calcário, devendo sobre eles recair a preferência, tanto para a moagem primária como secundária.

6.3.3.3 - MOINHOS DE DISCOS

Este tipo de moinhos é constituído por dois discos entre os quais o material é obrigado a passar. A desagregação das partículas sólidas é conseguida pelo atrito do material com as faces ranhuradas dos discos. Os simples têm apenas um disco girante, sendo que nos mais complexos ambos os discos giram em alta velocidade e em sentidos opostos.

A alimentação é feita pelo centro e descarga na periferia. O espaço entre os discos pode ser ajustado, conforme o tamanho desejado das partículas.

Para permitir a passagem de materiais mais duros, sem a quebra de dentes, um dos discos pode ser montado sobre molas. São empregados para materiais diversos em operações de moagem, quebra, granulação, desfibramento, mistura, etc.

Para evitar o bloqueio dos discos é necessário, muitas vezes, remover o material moído, mediante injeção de ar. Os mais simples giram de 300 a 700 RPM e os duplos chegam a 7.000 RPM.

O produto a ser alimentado deve ser britado até cerca de 1,5 cm, devendo entrar no fluxo controladamente. Possui capacidade para moer até 8 t/h de material através de peneira de até 200 malhas. A energia necessária varia de 10 a 100 HP/h por tonelada, dependendo do material e da granulometria desejada. Existe uma variação deste tipo que funciona me

diante cizalhamento do material entre dentes ou barras. O equipamento é indicado para redução de materiais brandos.

Deve-se ter presente o excessivo custo de manutenção destes equipamentos na moagem de calcário. São indicados para produção de "Filler", onde as exigências granulométricas são maiores, mas, também, o produto alcança preços compensadores.

6.3.3.4 - MOINHOS DE BOLAS

Os moinhos de bolas consistem de câmaras giratórias de aço, de forma cilíndrica ou tronco-cônica, contendo até sua porção intermediária bolas de ferro ou aço.

A redução de tamanho efetua-se graças aos choques que ocasionam estas bolas ao cair sobre o material, desde a altura em que são levantadas pela rotação da câmara. Em geral, estes moinhos trabalham de forma contínua, chegando a alimentação por um extremo e a descarga efetivando-se no extremo oposto ou pela periferia. O produto pode ser descarregado de forma espontânea ou mediante o arraste por ar circulante.

Sob o ponto de vista operacional, os moinhos de bolas são equipamentos de baixa eficiência. Seu uso na moagem de calcário somente se justifica para a obtenção de "Filler", ou quando os moinhos de martelos disponíveis no mercado não atenderem aos requisitos construtivos necessários.

6.3.3.5 - MOINHOS DE VARAS

Os moinhos de varas assemelham-se aos moinhos de bolas, apresentando o mesmo princípio de funcionamento. A diferença mais notada consiste no agente triturador que é formado por barras de ferro em lugar de bolas.

As barras têm um comprimento maior do que o diâmetro dos moinhos, mantendo-se paralelas ao seu eixo. O choque das barras ao cair é recebido, principalmente, pelas partículas grandes, provocando a redução preferente dessas peças.

Os moinhos de varas são de funcionamento mais dispendioso ainda do que os de bolas. No entanto, sua aplicação é conveniente quando os produtos devem conter pequena quantidade de finos, o que não é o caso dos corretivos. O produto resultante apresenta um tamanho bastante uniforme.

6.3.3.6 - MOINHOS DE ROLOS

Os moinhos ou trituradores de rolos são formados por cilindros robustos que giram em sentidos opostos. A alimentação é obrigada a passar entre os dois rolos.

Os rolos sofrem desgaste considerável na superfície de trituração. A redução de tamanho que realizam os moinhos de rolos é relativamente pequena, já que o diâmetro médio do produto é mais ou menos 1/4 do diâmetro inicial.

Uma das poucas vantagens que podem apresentar esses equipamentos é a flexibilidade determinada pelo fato de os rolos poderem ser afastados ou aproximados, o que permite variações consideráveis no tamanho da alimentação e dos produutos.

Têm sido usados na moagem de calcário, como equipamentos auxiliares; para completar operações de outros moinhos.

A capacidade teórica dos moinhos de rolos é igual ao peso de uma cinta que tem largura igual ao comprimento dos rolos, espessura igual à distância entre eles e o comprimento igual à velocidade periférica dos rolos, expressa em iguais unidades de comprimento por unidade de tempo. A capacidade real dos trituradores de rolos pode variar entre 10% e 50%

do valor teórico.

A fórmula abaixo permite determinar a capacidade teórica dos moinhos de rolos em t/h:

$$T = \frac{36.V.L.d.p}{1.000}$$

onde,

V= velocidade periférica dos rolos em m/s;

L= comprimento dos rolos em m;

d= distância entre os rolos em m;

p= massa específica do material em kg/m³;

6.3.3.7 - DESINTEGRADORES CÔNICOS

Os desintegradores de cones ou giratórios são constituídos essencialmente de dois cones: um exterior, que funciona de forma semelhante à uma mandíbula fixa, e outro interior, com funcionamento semelhante ao da mandíbula móvel.

O cone interno gira livremente em torno de seu eixo e apresenta um movimento forçado de rotação tal, que uma das extremidades do cone descreva um círculo, aproximando-se do cone externo. Mantém, assim, somente um ponto de trituração máxima, exatamente aquele onde os dois cones estão mais próximos.

Existem inúmeros desenhos desses equipamentos sobre os quais não nos referimos por serem moinhos de custo bastante elevado e impróprios às instalações de moagem de calcário para corretivos.

6.3.4 - UTILIZAÇÃO DOS MOINHOS

6.3.4.1 - UTILIZAÇÃO DOS MOINHOS DE MARTELOS

Em princípio, a moagem do calcário para corretivo pode ser efetuada com auxílio somente de moinhos de martelos.

Tais moinhos, especialmente os de impacto, reúnem vários aspectos positivos que os tornam mais adequados para a moagem de calcário.

As principais vantagens apresentadas pelos moinhos de impacto são:

- a) atendem uma larga faixa de capacidade;
- b) comparativamente com outros tipos, são de construção simples;
- c) trabalham com carga constante;
- d) a manutenção é simples e relativamente barata;
- e) é o tipo que apresenta melhor rendimento energético;
- f) o produto resultante apresenta uma distribuição de tamanho altamente favorável ao corretivo;
- g) são equipamentos versáteis que permitem sua utilização não só para atender diferentes especificações granulométricas, como para efetuar moagem dos mais diversos materiais.

Quando se tratar de matérias-primas brandas, como conchas, sambaquis e calcários de alteração, é possível a obtenção de um corretivo dentro das melhores especificações através de uma única moagem com moinhos de martelos do tipo de impacto.

Para o caso de materiais mais duros, calcários metamórficos e, especialmente, os dolomíticos e sedimentares pouco friáveis, a instalação deverá contar com dois moinhos: o primeiro para moagem grosseira e o segundo para uma moagem intermediária e fina, atendidas as características necessárias para cada operação.

6.3.4.2 - UTILIZAÇÃO DOS BRITADORES DE MANDÍBULAS

O uso dos britadores de mandíbulas, na redução primária, isto é, na redução grosseira do material, em substituição aos moinhos de martelos do tipo de impacto, justifica-se em unidades maiores quando o tamanho das pedras de calcário for demasiadamente grande. Neste caso, os britadores de mandíbulas, podendo receber alimentação com pedras maiores, com a vantagem de não haver necessidade de "marreteamento" das pedras maiores para serem admitidas no moinho primário.

Quando o material a ser triturado for duro, os britadores de mandíbulas proporcionarão uma quantidade razoável de finos, mas, mesmo assim, nunca em percentagens tão grandes quanto os moinhos de martelos. No caso de materiais brandos, a produção de finos é limitada nos britadores de mandíbulas.

Quando se tratar de moagem de conchas, os britadores de mandíbulas não encontram aplicação.

6.3.4.3 - UTILIZAÇÃO DOS MOINHOS DE BOLAS

Como alternativa, quando não houver no mercado moinhos de martelos de boa qualidade, poderão ser utilizados os moinhos de bolas.

Seu funcionamento na moagem de calcários brandos pode ser resumido no quadro a seguir.

QUADRO Nº 15

RESULTADOS DE FUNCIONAMENTO DOS MOINHOS DE BOLAS TIPO "MARCY"

Dimensões do moinho m x m	Carga de bolas t	Potência em C.V.	Velocidade do moinho - R.P.M.	Capacidade em t/24h' de calcário brando para uma alimentação com granulometria máxima de 25 mm								
				Peneira máxima (Nº)								
				Fração que passa na peneira nº 200 (%)								
				Nº 8 20%	Nº 20 35%	Nº 35 50%	Nº 48 60%	Nº 65 70%	Nº 80 80%	Nº 100 85%	Nº 150 93%	Nº 200 97%
0,9 x 0,6	0,77	5-7	35	17	14	11	9	7	6	5	4	3
1,2 x 0,9	2,48	20-24	30	73	58	48	41	33	25	20	16	13
1,5 x 1,2	4,76	45-51	27	163	131	109	93	74	57	46	37	29
1,8 x 1,4	8,07	86-96	24	340	272	227	190	154	122	95	77	60
2,1 x 1,5	11,88	137-152	22,5	580	463	385	327	263	204	163	131	102
2,4 x 1,8	18,30	223-248	21	998	803	667	567	453	354	281	227	177
2,7 x 2,1	27,20	350-385	20	1633	1315	1088	925	739	576	458	372	286
3,0 x 3,0	51,24	710-760	18	3338	2685	2222	1905	1542	1202	952	771	594
3,7 x 3,7	82,12	1278-1364	16,4	6462	5193	4308	3691	2984	2331	1846	1497	1156

FONTE: Manual Del Ingeniero Quimico - de John H. Perry - Vol. II

Para produção de um calcário dentro das especificações agrícolas as relações: tamanho, potência e capacidade são indicada no quadro a seguir.

QUADRO Nº 16

MOAGEM DE CALCÁRIO PARA USO AGRÍCOLA EM MOINHOS DE BOLAS TIPO "MARCY"

Dimensões do Moinho m x m	Potência consumida inclusive ventilador para descarga- C.V.	Capacidade - 100 % passa na peneira 20; 35% passa na peneira 200 - t/h
0,9 x 0,6	8,0 - 111,2	0,583
1,2 x 0,9	32,0 - 38,4	2,416
1,5 x 1,2	72,0 - 81,6	5,457
1,8 x 1,4	137,6 - 153,6	11,331
2,1 x 1,5	216,0 - 243,2	19,289

FONTE: deduzido do anterior

6.3.4.4 - UTILIZAÇÃO DOS MOINHOS DE DISCOS

Os moinhos de discos podem ser utilizados para a obtenção de "filler". Os custos de manutenção os tornam inadequados para a fabricação de corretivos.

6.3.4.5 - UTILIZAÇÃO DOS MOINHOS DE ROLOS

Quando são empregados moinhos convencionais de martelos, com baixa velocidade linear dos martelos, há uma forte participação de produtos graúdos.

As frações com granulometria superior a 4 malhas, se realimentadas no moinho, não terão massa suficiente para

ra serem produzidas pelo choque. A energia de impacto transforma-se em cinética e as partículas passam a rodar no interior do moinho, acompanhando o movimento dos martelos, sem efeito útil na redução de tamanho.

Para moagem destas frações, rejeitadas como produto final, podem ser utilizados moinhos de rolos com o objetivo de remediar o mau funcionamento dos moinhos de martelos.

Nos Estados Unidos da América do Norte algumas empresas julgam ser mais econômica a perda de tais frações do que a colocação de moinhos afinadores destinados à recuperação do produto rejeitado.

7.0 - LISTAGEM DOS PEDIDOS, ALVARÁS DE PESQUISA E DECRETO DE LAVRA NO ESTADO DO PARANÁ

CALCÁRIO - 1975

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	NÃO POSSUI DI PLOMA	ALVARÁ DE PES QUISA	DECRETO DE LA- VRA
MRH 268-Curitiba	114	19	18
Almirante Tamandaré	29	7	2
Araucária	-	-	-
Balsa Nova	2	-	-
Bocaiúva do Sul	12	2	3
Camp. Grande do Sul	-	-	-
Campo Largo	15	6	1
Colombo	10	2	1
Contenda	-	-	-
Curitiba	-	-	-
Mandirituba	-	-	-
Piraquara	-	-	-
Quatro Barras	-	-	-
Rio Branco do Sul	46	2	11
São J. dos Pinhais	-	-	-
MRH 269-Lit. Paran.	2	1	-
Antonina	-	-	-
Guaraqueçaba	2	1	-
Guaratuba	-	-	-
Matinhos	-	-	-
Morretes	-	-	-
Paranaguá	-	-	-
MRH 270-Alto Ribeira	37	4	1
Adrianópolis	25	4	1
Cerro Azul	12	-	-

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	NÃO POSSUE DI PLOMA	ALVARÁ DE PES QUISA	DECRETO DE LA VRA
MRH-271- Alto Rio Negro Paranaense	-	-	-
Agudos do Sul	-	-	-
Piên	-	-	-
Quitandinha	-	-	-
Tijucas do Sul	-	-	-
MRH-272-Camp.de Lapa	15	18	3
Campo do Tenente	-	-	-
Lapa	-	-	-
Palmeira	-	-	-
Porto Amazonas	-	-	-
Rio Negro	15	18	3
MRH-273-Camp.P.Grossa	86	21	2
Castro	52	13	1
Piraí do Sul	1	-	-
Ponta Grossa	33	8	1
Telêmaco Borba	-	-	-
Tibagi	-	-	-
MRH-274-Camp.de Jagua riaiva	28	7	-
Arapoti	-	-	-
Jaguariaiva	1	5	-
Sengês	27	2	-
MRH-275-São Mateus do Sul	-	-	-
Antônio Olinto	-	-	-
São J.do Triunfo	-	-	-
São Mat.do Sul	-	-	-
MRH-276-Col.de Irati	2	-	-
Imbituva	1	-	-
Irati	-	-	-
Mallet	-	-	-
Prudentópolis	1	-	-
Rebouças	-	-	-
Rio Azul	-	-	-
Teixeira Soares	-	-	-

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	NÃO POSSUI DI PLOMA	ALVARÁ DE PES QUISA	DECRETO DE LA VRA
MRH-277-Alto Ivaí	2	-	-
Candido de Abreu	2	-	-
Ipiranga	-	-	-
Ivaí	-	-	-
Ortigueira	-	-	-
Reserva	-	-	-
MRH-278-Norte Velho de Venceslau Braz	4	-	1
Carlópolis	-	-	-
Cons. Maíineck	-	-	-
Curiúva	-	-	-
Guapirama	-	-	-
Ibaiti	1	-	1
Jaboti	-	-	-
Japira	-	-	-
Joaquim Távora	-	-	-
Pinhalão	-	-	-
Quatiquá	-	-	-
Salto do Itararé	-	-	-
Santana do Itararé	-	-	-
São José da Boa Vista	-	-	-
Sapopema	1	-	-
Siqueira Campos	-	-	-
Tomazina	2	-	-
Venceslau Braz	-	-	-

MICRORREGIÕES HOMOGÊNEAS	NÃO POSSUE DI PLOMA	ALVARÁ DE PES QUISA	DECRETO DE LAVRA
MRH-283 - Nôrte Novíssimo de Pa ranavaí	-	1	-
Alto Paraná	-	-	-
Amaporã	-	-	-
Cruzeiro do Sul	-	-	-
Diamante do Norte	-	-	-
Guairacã	-	-	-
Inajã	-	-	-
Itauna do Sul	-	-	-
Jardim Olinda	-	-	-
Loanda	-	-	-
Marilena	-	-	-
Mirador	-	-	-
Nova Aliança do Ivaí	-	-	-
Nova Esperança	-	-	-
Nova Londrina	-	-	-
Paraíso do Norte	-	-	-
Paranacity	-	-	-
Paranapóema	-	-	-
Paranavaí	-	-	-
Planaltina do Paraná	-	1	-
Porto Rico	-	-	-
Pres. Castelo Branco	-	-	-
Querência do Norte	-	-	-
Sta. Cruz do Monte - Castelo	-	-	-
Sta. Izabel do Ivaí	-	-	-
Stº Antonio do Caiuã	-	-	-
São João do Caiuã	-	-	-
São Pedro do Paraná	-	-	-
Tamboara	-	-	-
Terra Rica	-	-	-
TOTAL DO ESTADO	290	71	25

FORTE: D.N.P.M.

NOTA: As demais Microrregiões Homogêneas não possuem pedido de pesquisa.

PERFIL ANALÍTICO RESUMIDO DO CHUMBO

SUMÁRIO

Apresentação

1.0	- Principais Aplicações do Chumbo	3
2.0	- Localização de Minas Brasileiras	9
2.1	- Principais Ocorrências de Chumbo no Brasil	14
3.0	- Reservas	19
3.1	- Reservas Nacionais	19
3.2	- Reservas Mundiais	21
3.3	- Situação das Reservas	22
3.4	- Fonte de Aproveitamento Secundário (sucata)	24
4.0	- Tecnologia de Produção	24
4.1	- Concentração de Pannels - Paraná	24
4.2	- Concentração de Boquira	25
4.3	- Método de Beneficiamento	28
4.4	- Metalúrgicas	29
4.4.1	- Usina de Pannels	29
4.4.2	- Usina de Santo Amaro	30
4.5	- Possibilidade do Aproveitamento de Substâncias Associadas.	34
5.0	- Produção e Comércio	41
5.1	- Produção Brasileira de Minério de Chumbo	41
5.2	- Produção Brasileira de Minério de Chumbo Concentrado.	43
5.3	- Produção Brasileira de Chumbo Primário	45
5.4	- Produção Mundial de Chumbo	48
5.5	- Importações	49
6.0	- Demanda e Oferta Interna de Chumbo	55
6.1	- Projeção do Consumo	56
6.2	- Projeção da Oferta Incluindo Iniciativas Previstas e Projetos Condicionais propostos	60
6.2.1	- Investimentos Necessários 74/83	62
6.3	- Balanceamento de Oferta e Demanda, Iniciativas Previstas e Projetos Condicionais Propostos.	63

7.0	- Cotação Internacional e Nacional	64
8.0	- Preços no Mercado Interno para Chumbo	66
9.0	- O Instituto Brasileiro de Informações do Chumbo e Zinco.	67
10.0	- Fatores Econômicos	68
10.1	- Transporte Rodoviário	71
10.2	- Transporte Rodoferroviário	71

PERFIL ANALÍTICO RESUMIDO DO CHUMBO (*)

Apresentação

O chumbo é um metal cinzento, azulado, brilhante, não elástico, mole, riscável a unha, deixa traço cinzento no papel, dúctil maleável, trabalhável a frio, razoável condutor de calor e eletricidade, possui condutibilidade térmica de 0,83 cal/cm²/cm/°C/S a 0°C e 0,81 cal/cm²/°C/S a 100°C, coeficiente de expansão térmica linear de $29,10^{-6}$ 1/°C e aumento em volume (de 20°C ao ponto de fusão) 6,1%. Peso específico 11,37, baixo ponto de fusão (327°C), peso atômico 207,2 e ponto de ebulição a 1,717°C, emitindo antes desta temperatura, vapores tóxicos. Apresenta retração linear de 1 a 2,5% e alongamento de 31%.

1.0 - PRINCIPAIS APLICAÇÕES DO CHUMBO

O chumbo tem uma infinidade de aplicações. Entre elas destacam-se as seguintes:

a) Como Proteção Contra a Corrosão:

Devida a sua alta resistência à corrosão, é frequentemente empregado no revestimento de estruturas metálicas, tanto sob a forma de ligas, como sob a forma de compostos químicos (tintas e pigmentos), é utilizado também no revestimento interno de recipiente destinado ao transporte e manuseio de ácido em geral, com exceção do ácido nítrico no qual é solúvel.

(*) Fonte: Perfil Analítico do Chumbo - Boletim nº 8 - M.M.E/D.N.P.M. - 1973.

Atualizado pelo IPARDES.

O chumbo é altamente resistente ao ataque da água para abastecimento urbano, com exceção de águas ácidas. O chumbo apresenta resistência a corrosão frente a maioria de tipos de solo, com exceção de solos úmidos (turfa ácida e que contém cinzas), porém uma cobertura de betume na forma de tira impregnada soluciona o problema. Não sofre corrosão de gás urbano comum. Não apresenta corrosão em contato com cal ou cimento portland secos, se úmidos sua exposição não pode ser muito prolongada, se o for, uma camada de betume resolve a corrosão.

b) Em Tintas e Pigmentos

Na indústria química, serve como ponto de partida na produção de pigmentos como o alvaiade (branco), o isomato (amarelo de cromo, amarelo de Colônia, cromo limão), o cromato básico (vermelho), o zarcão ou mínio (vermelho), muito usado na fabricação de tintas anticorrosivas, o litargírio, empregado com composição de tintas, e também como fundente de cerâmica.

c) Fabricação de Baterias Elétricas

Numa bateria padrão, o chumbo entra na proporção de 40 a 50% em relação ao peso total do produto, e é empregado sob as formas de chumbo-antimonioso e de óxidos, em partes mais ou menos equivalentes.

A bateria elétrica, elemento essencial dos motores de carros e da indústria em geral, é constituído basicamente, por grades de liga chumbo-antimônio, compactada com uma pasta de compostos de chumbo. Esses compostos de Pb submetidos a uma corrente elétrica quando imersos em ácido sulfúrico, sofrem uma mudança química, que resulta no armazenamento da eletricidade. O chumbo contido na liga permite as grades resistirem à corrosão e conduzirem a eletricidade, e o antimônio adicionado permite maior resistência mecânica para poder suportar as condições de uso, como as vibrações dos automotores.

As baterias podem ser classificadas em três grupos:

- SLI - baterias para automóveis e similares;
- TB - baterias para tração industrial;
- SB - baterias estacionárias para equipamentos de emergência e telefonia.

As SLI, são responsáveis pelo maior consumo de chumbo para baterias, 35% delas equipam novos automóveis e 65% da produção se utiliza na reposição.

d) Misturas Antidetonantes

Um dos processos para se conseguir a elevação de octanas consiste em adicionar à gasolina substância conhecida - como "antidetonante". Destas, o chumbo-tetractila é a de maior eficiência. A adição de uma reduzida quantidade deste líquido à gasolina possibilita a sua queima em motores de alta taxa de compressão, com maior eficiência.

e) Munição

É usado no fabrico de munições leves, devido a sua elevada densidade, o que possibilita o projétil alcançar alta velocidade (e, conseqüentemente grande impacto), com um mínimo de desvio da trajetória, é utilizado na proporção de 0,3 a 0,8% de liga de arsênio.

f) Material de Embalagem

Neste setor é utilizado na fabricação de papéis folhas, tubos, bisnagas e cápsulas para garrafas.

g) Revestimento de Cabos Telefônicos e Distribuição de Energia Elétrica.

Geralmente subterrâneos constituindo capa impermeável de longa duração. Os cabos revestidos de grandes exten-

sões são de fácil manuseio, devido a sua flexibilidade.

h) Canos e Chapas

É comum na fabricação de canos para transporte de água. Como chapas é empregado na construção civil para isolamento acústico e como ruelas de fixação dos parafusos dos telhados de cimento amianto.

i) Instalações de Energia Atômica

É utilizado como barreira eficiente contra os raios gama emitidos por isótopos radioativos. É também usado na blindagem contra raios X.

j) Diversos

O acetato de chumbo encontra aplicações em medicina como adstringente externo nas contusões, torceduras; em tinturaria, como mordente e no laboratório para preparação de sais de chumbo.

O arseniato de chumbo é empregado como inseticida e o silicato de chumbo muito usado na fabricação de vidros e no vidrado de objetos cerâmicos.

k) Algumas das Principais Ligas e Sua Utilização

QUADRO Nº 1

Discriminação	Participação Percentual dos Componentes		
	Chumbo Pb	Estanho Sn	Antimônio Sb
<u>Ligas para:</u>			
Revestimento de cabos e condu tores	99	-	1
Grelhas de Baterias	92-98	-	8-12
<u>Soldas:</u>			
Solda comum	50	50	-
Solda fina	40	60	-
<u>Tipos p/imprimir:</u>			
Eletrotipo	93	3	4
Linotipo	84	4	12
Estereótipo	78-80	6-8	14
Monotipo	76	8	16
<u>Metais Antifricção:</u>			
(Babbitts)	75-83	10-2	15

Fonte: "Van Nostrand's Scientific Encyclopédia, D. Van Nostrand Co. Inc. New York USA".

2.0 - LOCALIZAÇÃO DAS MINAS BRASILEIRAS

Estado do Paraná

1. A mina de Pannels situa-se no Município de Adrianópolis, ex-Paranaí, a 14 km da sede, à margem direita do Rio Ribeira, que aí divide os Estados de São Paulo e Paraná. É uma mina integrada, compreendendo mineração, concentração e metalurgia.

2. A Mina do Rocha, no vale do Ribeirão do Rocha, afluente do Ribeira, situa-se nos municípios de Adrianópolis e Cerro Azul, distando 42 km de Mina de Pannels, para onde é transportado o minério produzido. Compreende as concessões de lavra denominadas de Rocha I, Rocha V e Bassetti.

Pannels dista 300 km de São Paulo e 150 de Curitiba.

3. Ainda no município de Adrianópolis foi lavrada a Mina "Paqueiro". Concessão da Mineração Paqueiro Ltda., atualmente com lavra suspensa.

4. A Mina de Diogo Lopes situa-se no município de Adrianópolis. O título de lavra foi concedido em 31-07-72. A PLUMBUM aguarda a abertura da estrada que dará acesso ao local, a cargo da Prefeitura de Adrianópolis para iniciar os trabalhos de lavra. O teor mínimo explotável é de 7,0%.

Estado de São Paulo

1. A Mina de Furnas, situada a 19 km de Apiaí, à margem da estrada Apiaí-Iporanga, encontra-se com as atividades de lavra paralisadas e envolvida em processo judicial.

A Sociedade de Mineração Furnas, Manifesto nº 677 de 22-05-37, em face de problemas legais, obteve o Termo Legal de Quebra em 1º-12-66 e o Decreto de Falência em 06.10.69.

2. A Mina do Lageado I situa-se a sudoeste da localidade denominada Serra, na rodovia Apiaí-Iporanga. Os trabalhos de lavra estão suspensos pelo despacho MME 603.294-68. A paralisação foi solicitada, em face do custo antieconômico do minério, causado sobretudo, pelo elevado custo de transporte até a usina de tratamento de Pannels. O teor mínimo explotável é de 6%.

3. A Mina do Lageado II situa-se nas vizinhanças de Lageado I. Encontra-se com as atividades de lavra paralisadas pelo Despacho MME 608.286-70, pelas mesmas razões que motivaram a suspensão dos trabalhos em Lageado I.

O teor mínimo explotável é de 5%.

Estado da Bahia

1. A Mina de Boquira é a principal mina do país, não só quanto a reservas como ao teor do minério. Situa-se a cidade de Boquira, no Estado da Bahia, no vale do Rio Paramirim, a 28 km ao N de Macaúbas, Comarca a que pertence o Município de Boquira, seu ex-distrito. Dista 440 km em linha reta de Salvador, estando praticamente no mesmo paralelo desta Capital.

O acesso, a partir de Salvador, além da via aérea, é feito hoje pela Rodovia Salvador-Brasília (BR-242), que passa a 90 km ao N de Boquira. A distância Santo Amaro-Boquira é de 650 km.

1.2 - Qualidade do Minério

O teor médio do minério explotado em Boquira é 8,88% enquanto que em Pannels o teor médio do minério é 5% é economicamente aproveitável devido à presença de prata - que oscila em torno de 1,5 kg por tonelada de chumbo refinado.

O teor dos minérios das minas Pannels e Rocha é baixo: 5% Pb após rigorosa escolha, tanto no interior

como no exterior da mina, contrariamente à Mina de Boquira on
de não há escolha.

Os quadros I e II mostram as variações nos teores
mínimos e teores médios nas Minas de Pannels e Boquira.

A análise química dos minérios revelou:

a) Boquira - Pb 9,03%; Zn 2,40%; Fe-21,10%; S-5,65%,
CaO-0,50%; MgO-4,40%; CO₂-2,05%; Al₂ O₃-2,10%; SiO₂-0,37%;

b) Pannels - Pb-5,0%; PbO-0,70%; S-3,5%; CaO-31,4%;
Fe-4,5%; Zn-07% e 76 gr Ag/T.

QUADRO Nº 2
TEOR MÍNIMO

	BOQUIRA	PANELAS
1960	7,0	-
1961	7,0	-
1962	7,0	4,3
1963	7,0	4,5
1964	7,0	3,4
1965	7,0	4,5
1966	7,0	4,5
1967	7,0	4,0
1968	7,0	4,0
1969	6,0	4,5
1970	6,0	4,5
1971	7,0	4,5
1972	7,0	3,0

QUADRO Nº 3
TEOR MÍNIMO

	BOQUIRA	PANELAS
1960	11,9	5,36
1961	12,6	-
1962	12,0	6,60
1963	11,3	5,80
1964	10,9	5,30
1965	10,6	5,10
1966	9,6	5,90
1967	9,6	5,18
1968	9,8	4,54
1969	9,5	4,62
1970	9,0	4,50
1971	8,8	4,89
1972	9,0	5,04

QUADRO Nº 4
ANÁLISES INDUSTRIAIS DAS GALENAS

NOME DAS OCORRÊNCIAS	Pb	Zn	Cu	Fe	Ag g/t	Au g/t	Bi g/t	Sn g/t	S	As g/t	Sb g/t
Basseti I (PR)	67,0	0,4	0,97	1,7	341	tr.	802	252	15	1.108	2.263
Casa Velha (SP)	70,8	1,4	tr.	1,7	2.605	tr.	146	630	9,7	195	173
Diogo Lopes (PR)	73,6	0,3	tr.	1,8	1.077	tr.	91	nihil	14,2	335	1.471
Esperança I (PR)	78,5	0,3	0,23	0,3	1.033	tr.	492	362	14,1	536	933
Furnas (SP)	74,37	4,43	0,14	2,21	2.985	tr.	1.321	905	16,08	11.875	3.444
Itapirapuã (SP)	76,5	0,4	nihil	0,7	37	tr.	1.257	252	13,2	tr.	tr.
Jardim II (SP)	73,2	0,32	0,3	0,5	1.795	tr.	73	185	6,6	472	1.285
Macaquinho (SP)	53,3	1,1	0,06	1,1	879	tr.	46	153	11,5	91	502
Mamangava 420 (SP)	72,2	0,2	0,08	2,4	1.809	tr.	155	55	15,5	43	1.905
Matão III (PR)	76,6	0,2	0,25	0,9	873	tr.	436	27	11,8	nihil	nihil
Paneles A 220 (PR)	70,2	0,8	nihil	5,2	1.105	tr.	692	221	15,0	572	316
Paqueiro I 590 (PR)	67,4	0,4	0,1	3,4	1.185	tr.	328	173	16,5	512	1.407
Pinheiros (SP)	27,9	1,4	tr.	17,4	627	tr.	-	nihil	18,5	152	1.220
Santana F7 (SP)	79,6	0,6	nihil	0,6	1.655	tr.	182	130	12,8	61	937
São Francisco (SP)	76,8	1,0	0,14	0,8	2.719	tr.	100	79	13,4	253	812
São Francisco II (SP)	73,2	0,6	1,22	0,5	1.085	3	75	24	14,1	877	448
São Lourenço (SP)	75,5	0,2	tr.	0,4	2.211	tr.	215	121	12,4	676	891
São Miguel (SP)	76,0	0,3	tr.	0,9	1.317	tr.	77	67	13,9	106	1.223

FONTE: Estudos dos Elementos e Acessórios do Vale da Ribeira.

Laboratório PLUMBUM S.A. - Paneles - PR

2.1 - PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS DE CHUMBO NO BRASIL

QUADRO Nº 5

Nº*	ESTADO	MUNICÍPIO	Distrito	Local	Metal Principal e Associados
3	Paraná	Andrianópolis	Andrianópolis	Bacia do R. Rocha	Chumbo
	Paraná	"	"	Barra da Onça	Chumbo
	Paraná	"	"	Barrinha Forquilha	Chumbo
	Paraná	"	"	Bueno	Chumbo
	Paraná	"	"	Caraça	Chumbo
	Paraná	"	"	Diogo Lopes	Chumbo
	Paraná	"	"	Faz. Carumbê	Chumbo
	Paraná	"	"	Faz. Paiol	Chumbo
	Paraná	Andrianópolis	Andrianópolis	Faz. São João	Chumbo
	Paraná	"	"	Laranjal	Chumbo
3	Paraná	"	"	Morcego	Chumbo
	Paraná	"	"	Três Barras	Chumbo
	Paraná	"	Paraná	Panelas	Chumbo-prata
	Paraná	Bocafuva do Sul		Rocha	Chumbo-prata
	Paraná	Cerro Azul	Cerro Azul	Mato Preto	Chumbo
	Paraná	"	"	"	"
	Paraná	"	"	"	"
4	Paraná	Sengês	Sengês	Faz. Murungava	Chumbo-Cobre-Zinco-ouro - prata

* Número correspondente no Mapa de Ocorrências Anexo.

QUADRO Nº 6

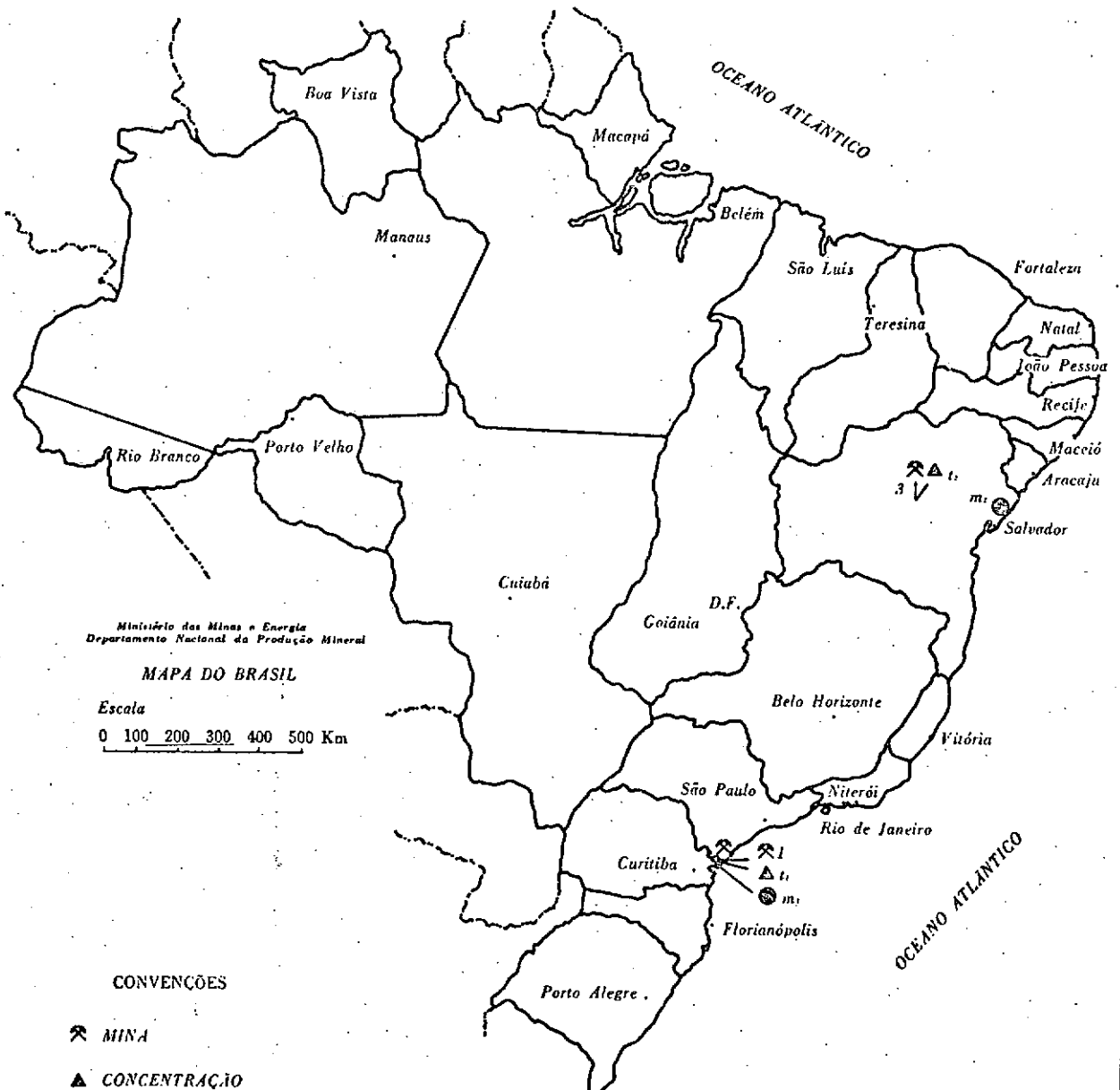
Nº	ESTADO	METAL PRINCIPAL E ASSOCIADOS
1	R. G. Sul	Chumbo
2	S. Catarina	Chumbo Chumbo-zinco
5	S. Paulo	Chumbo Chumbo-zinco-prata
6	M. Gerais	Chumbo-cobre-ferro-ouro-zinco
7	M. Gerais	Chumbo-zinco-vanádio-fluorita Chumbo-zinco-prata-cobre Chumbo-zinco-prata Chumbo-fluorita-zinco-prata
8	M. Gerais	Chumbo-prata-vanádio-fluorita Chumbo-fluorita-prata Chumbo
9	M. Gerais	Chumbo Chumbo-zinco Chumbo-zinco-cobre
10	M. Grosso	Chumbo

QUADRO Nº 7

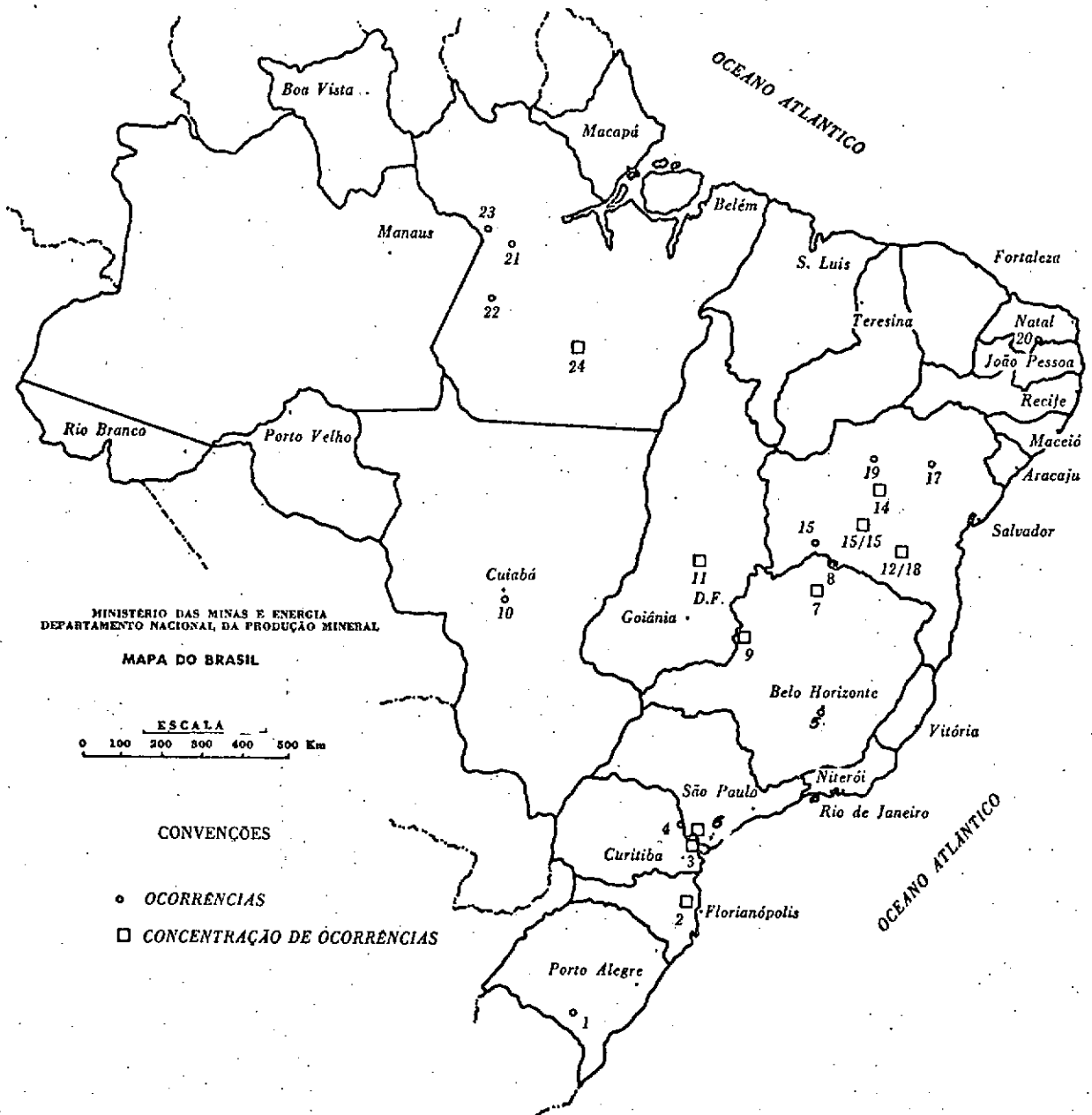
Nº	ESTADO	METAL PRINCIPAL E ASSOCIADOS
11	Goiás	Chumbo Chumbo-zinco
12	Bahia	Chumbo Chumbo-cobre-fluorita
13	Bahia	Chumbo Chumbo-zinco
14	Bahia	Chumbo
15	Bahia	Chumbo
16	Bahia	Chumbo
17	Bahia	Chumbo-zinco
18	Bahia	Chumbo-barita
19	Bahia	Chumbo
20	R.G.N.	Chumbo-ouro-prata
	Piauĩ	Chumbo
21	Pará	Chumbo-cobre-prata
22	Pará	Chumbo
23	Pará	Chumbo Chumbo-Molibdênio zinco-prata-cobre
24	Pará	Chumbo Chumbo (Sulfetos)

MAPA Nº 1

MAPA MINEIRO



MAPA DE OCORRÊNCIAS



3.0 - RESERVAS

3.1 - RESERVAS NACIONAIS

As reservas brasileiras são pequenas, principalmente se comparadas com as reservas de alguns países como os Estados Unidos, Canadá e Austrália.

A principal reserva está na Mina de Boquirá, na Bahia estimada em 1.700.000 toneladas.

As reservas conhecidas no Vale do Ribeira, nos Estados de São Paulo e Paraná, são pequenas, porém trabalhos de pesquisa poderão revelar novas ocorrências exploráveis.

Além das três minas em lavra atualmente, também merecem comentários as jazidas de Paracatu e Furnas. A primeira durante algum tempo foi a esperança para a solução do problema do chumbo no Brasil. Os trabalhos de pesquisas revelaram teores de 4,2% Zn e 2,35% de Pb e reservas na ordem de 2.500.000 t. Os teores de chumbo, extremamente baixos, poderiam permitir o seu aproveitamento como subproduto.

O depósito de Furnas (SP), que é a maior ocorrência na parte nordeste do Distrito do Vale do Ribeira, nunca foi pesquisado criteriosamente, embora, já tenha produzido grande quantidade de minério. MELCHER (1968) calculou reservas potenciais de metal contido na ordem de 25.000 t sendo 19.550 t recuperáveis e considerou estes números como otimistas "que dificilmente seriam alcançados pelas reservas medidas". Dentro destes parâmetros, não haveria possibilidade do abastecimento de uma usina metalúrgica, durante um prazo mínimo de 10 anos, com capacidade próxima de 300 t mensais.

A realização de novos empreendimentos em Furnas, que deverão se basear principalmente no alto teor de prata, 2kg Ag/t Pb, exigirá inicialmente, a realização de pesquisas, que deverão apresentar alguns problemas decorrentes da estrutura e das redu

QUADRO Nº 8
RESERVAS DAS MINAS NO BRASIL EM 1973 (t)

	MEDIDA	TEOR	Pb CONTIDO	INDICADA	TEOR	Pb CONTIDO	INFERIDA	TEOR	Pb CONTIDO
Panelas (PR)	94.519	4,4	4.172	71.269	4,4	3.153	5.813	3,5	203
Rocha* (PR)	146.000	5,0	7.300	100.000	4,0	4.000	86.000	4,0	3.440
Diogo Lopes (PR)	2.455	7,0	171	1.481	7,0	104	-	-	-
Paqueiro (PR)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lageado I (SP)	1.941	8,3	162	559	6,0	32	-	-	-
Lageado II (SP)	5.970	8,8	525	345	8,0	27	-	-	-
Boquira (BA)	793.000	9,4	74.542	780.000	8,5	66.300	191.000	9,0	17.190
T O T A L.	1.034.885								

FONTE: DNPM (1973)

* Reservas somadas das Minas Rocha I, Rocha V e Rocha Basseti.

zidas dimensões dos corpos de minérios isolados.

Devido ao conhecimento geológico relativamente pequeno do Brasil, é de se esperar a localização de novas ocorrências de chumbo que possam constituir jazida, como prosseguimento dos trabalhos do DNPM.

3.2 - RESERVAS MUNDIAIS

Segundo o "Mineral Facts and Problems" depósitos em escala comercial de minérios que contêm chumbo acham-se situados em 50 países. As reservas mais importantes de chumbo em minério acham-se na Austrália, Canadá, China, México, Marrocos, Peru, Território da África Sudoeste, Estados Unidos, União Soviética e Iugoslávia.

O aperfeiçoamento dos instrumentos de exploração e interpretação tecnológicas e a ênfase posta no delineamento dos recursos do metal, pelas organizações internacionais, nacionais e privadas, na última década aumentaram expressivamente os recursos de chumbo.

Reservas Mundiais

(t curtas) = 907,44 kg

QUADRO Nº 9

Estados Unidos	. . . . .	50.000.000
Europa Oriental	. . . . .	12.000.000
Canadá	. . . . .	12.000.000
Austrália	. . . . .	10.000.000
Europa Ocidental	. . . . .	8.000.000
América do Sul	. . . . .	5.000.000
Ásia	. . . . .	5.000.000
África	. . . . .	4.000.000
México	. . . . .	4.000.000

Fonte: Mineral Facts and Problems (1970).

3.3 - SITUAÇÃO DAS RESERVAS NACIONAIS

As reservas da Mina de Boquira, em 01/01/73, apresentadas pela Mineração Boquira em relatórios anuais de Lavra ao DNPM, permitirão a vida da mina por um período aproximado de 10 anos, no atual ritmo de produção, a exemplo do que ocorreu em 1972 com a retirada de 274.800 t₆₀ de minérios. Porém cálculos efetuados de minério recuperável em 2,5 milhões de t com teor 9,0 Pb e 2,02 n, com recuperação metalúrgica global de 75% de minérios, daria uma sobrevivência de 10 anos para a Mina e 15 para os rejeitos, sendo que nos 10 primeiros anos os rejeitos serão aproveitados 88.000 t/ano em associação com o minério.

Os conhecimentos da geologia e das reservas são insuficientes e que poderão alterar o quadro acima.

A mina de Panelas apresenta atualmente (1973) reservas para 4 anos. Esta mina se caracterizou pelo desconhecimento de suas reservas e, praticamente desde o início dos trabalhos de lavra os relatórios indicam minérios para 2 a 4 anos. Um exemplo claro dos limitados investimentos é patenteado pelo fato de desde a década de 40, a mina de Panelas apresentar reservas para 2 a 4 anos. Os novos filões quase sempre foram revelados durante os trabalhos de desenvolvimento da mina e não por pesquisas sistemáticas que permitissem o real conhecimento da jazida e o dimensionamento dos investimentos nas próprias minas, concentração, metalurgia, infra-estrutura, etc.

Tanto na Mina de Panelas, como na Mina do Rocha não existe conhecimento real das reservas, e a exemplo do que ocorre em Boquira, o quadro atual poderá ser modificado com a realização de novas pesquisas.

Necessário se torna o estudo para a implantação de um trabalho de prospecção de âmbito regional na Região do Vale da Ribeira, visando o perfeito conhecimento do potencial da área no que se refere a mineralização de chumbo, além de zinco, cobre ouro e prata. Este trabalho torna-se necessário em função dos modestos investimentos realizados pela iniciativa privada no setor da pesquisa e justifica-se pelo número relativamente grande em que essas ocorrências são encontradas e pela grande extensão das formações geológicas com características semelhantes às das jazidas conhecidas.

A situação do chumbo no Brasil pode ser classificada como crítica, principalmente por não haver no momento ocorrência conhecida, com perspectivas de futuramente constituir uma jazida que resolva ou melhore o quadro atual.

Mesmo com a produção das 3 minas em atividade, ainda necessitamos importar cotas de concentrado de chumbo, desde que as metalurgias de Panelas e Santo Amaro são ociosas em parte.

As importações tendem a aumentar, uma vez que as minas não têm condições de ampliações bruscas na linha de produção, mais o consumo interno que tem se expandido, refletindo o estágio atual da economia nacional.

Vale frisar que o aproveitamento de uma nova ocorrência está altamente condicionado a sua localização. É de fundamental importância a disponibilidade de água, energia elétrica, distância em relação aos principais centros consumidores: Guanabara e São Paulo, além de infra-estrutura para escoar a produção.

As regiões de Boquira e Panelas são extremamente pobres em termos de pecuária e agricultura, necessitando de maior apoio por parte dos governos estaduais. As minas constituem verdadeiros suportes econômicos para as populações locais, fornecendo empregos, escolas e assistência hospitalar. O encerramento -

das atividades das minas será verdadeiro desastre econômico para essas regiões.

3.4 - FONTE DE APROVEITAMENTO SECUNDÁRIO (sucata)

As principais empresas recuperadoras de metais, - produtoras de secundários no Brasil são: FAE-Indústria e Comércio de Metais e a A.TONOLLI S.A. - Indústria e Comércio de Metais. A recuperação é feita também, por muitas outras empresas menores algumas das quais associadas às principais empresas.

A produção de chumbo secundário é de difícil estimativa e considera-se que representa 30% do consumo total brasileiro.

Nos Estados Unidos, o metal secundário é responsável por 40% de todo o consumo, enquanto que na Inglaterra por aproximadamente 55%.

4.0 - TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO

4.1 - CONCENTRAÇÃO DE PANEAS - PARANÁ

Montada junto à mina de Panelas, à margem do Rio Ribeira do Iguapé, que aí divide os Estados de São Paulo e Paraná, conjugada com a usina de metalurgia e refino, trata minérios das minas de Panelas e Rocha, esta a 42 km de distância - do engenho de concentração.

Processo de flotação com sulfetação dos oxidados, com capacidade para tratar 9 000 t mensais de minérios e produzir 800 t mensais de concentrados com 45 a 50% Pb. A recuperação é de 92%.

Os rejeitos são levados por gravidade ao Rio Ribeira.

Não há previsão de aumento da capacidade da usina.

Os reagentes utilizados no tratamento do minério são:

- 1) Carbonato de sódio - como regulador do PH - Alcalinização;
- 2) Cianeto de sódio - como depressor da pirita e da blenda;
- 3) Metabissulfito de sódio - depressor de blenda e impede a oxidação da galena e dos minérios de cobre;
- 4) Silicato de sódio - atua como dispersor das lamas em minérios argilosos;
- 5) Metil isobutil carbinol - atua como espumante;
- 6) Sulfeto de sódio - modificador da superfície na sulfetação da cerussita;
- 7) Amil xantato de sódio - preparado em Painelas, a partir da soda cáustica, óleo de fusel e dissulfeto de carbono, atua como coletor;
- 8) Cal virgem - adicionada ao espessador - atua como floculante.

4.2 - CONCENTRAÇÃO DE BOQUIRA - Bahia

A instalação de concentração foi montada junto à mina, e a capacidade nominal das instalações de beneficiamento da Mina de Boquira é de 1.400 t diárias de minério bruto, cujo teor de chumbo é da ordem de 9% e de zinco não ainda aproveitado, de cerca de 2,7% atualmente. A densidade do minério é de 3,4%.

O fornecimento atual do minério bruto pela mina à concentração situa-se em torno de 900 t diárias, que proporcionam cerca de 110 t de concentrado com teor de 60% de chumbo. A capacidade da produção mensal é de 3.300 t de concentrado.

O processo de concentração é por flotação, com um único circuito de britagem (capacidade de 70 t por hora), e dois circuitos de flotação, um Denver e outro Minimet. A recuperação é de 91%.

O concentrado produzido com 11% de umidade é transportado por caminhões para usina metalúrgica de Santo Amaro da Purificação na Bahia de Todos os Santos.

A concentração consome aproximadamente 2m^3 de água por t de minério bruto, entre os circuitos de moagem e os esguichos de flotação. A recuperação de água alcança cerca de 30% de alimentação.

Grande investimento foi realizado para solução do problema de água da localidade de Brejo Grande, a 8 km ao sul de Boquira. Adutora de 6" da qual derivam, ao longo do percurso, ramais para fornecimento de água aos proprietários das terras atravessadas pela adutora foi a solução encontrada.

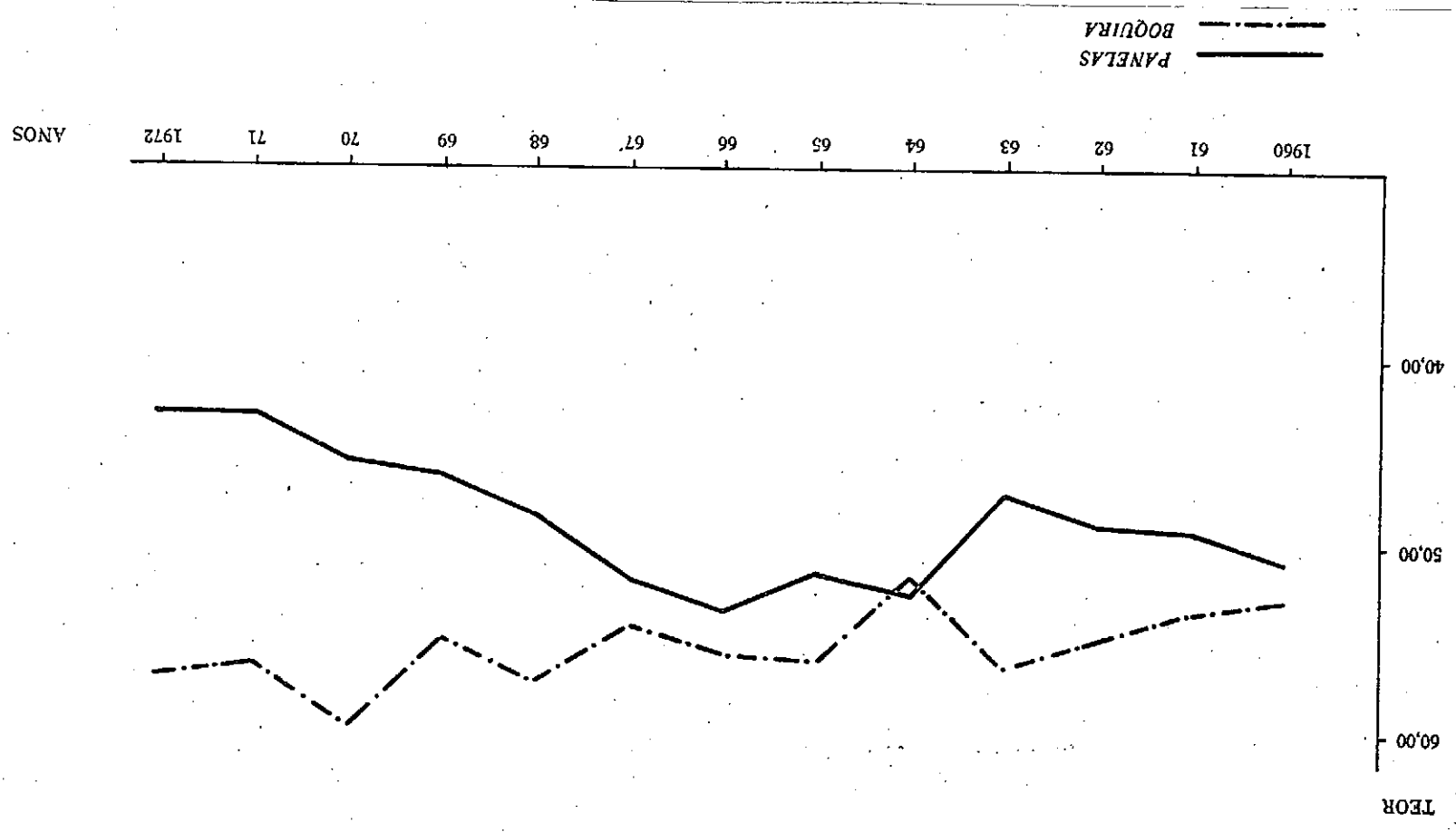
Em maio de 1971 foi traçado um organograma de trabalho para reter os rejeitos e recuperar as águas usadas. As águas decantadas são evacuadas por caixas com níveis reguláveis e retornam através de bombas à caixa de água recuperada da concentração.

Os reagentes utilizados são os seguintes:

- 1) Sulfureto de sódio
- 2) Metil
- 3) Fusel
- 4) Bisulfureto Carbono
- 5) Soda Cáustica
- 6) Cianeto de sódio
- 7) Sulfato de zinco
- 8) Xantato Z-6
- 9) Óleo de Pinho

VARIAÇÃO TEOR DO MÍNIMO CONCENTRADO

GRÁFICO Nº 1



O quadro mostra as variações entre 1960 e 1972 - nos teores médios dos concentrados, nas concentrações de Panelas e Boquira.

VARIAÇÕES NOS TEORES DOS CONCENTRADOS

QUADRO Nº 10

A N O	PANELAS	BOQUIRA
1960	50,70	52,90
1961	49,20	53,70
1962	48,70	55,00
1963	47,20	56,60
1964	52,60	51,70
1965	51,50	56,20
1966	53,50	56,00
1967	51,80	54,40
1968	48,40	57,30
1969	46,30	55,10
1970	45,60	59,80
1971	43,10	56,44
1972	43,00	57,11

Nota: A Mineração Boquira e a PLUMBUM S.A., são relacionadas com a Sociéte Minière et Métallurgique e Peñarroya, que também mantém minas na França, Espanha, Itália, Grécia, Irã e Marrocos.

4.3 - MÉTODO DE BENEFICIAMENTO

Prepara-se o chumbo tomando-se como ponto de partida o seu minério mais conhecido, a galena ou sulfeto de chumbo, em que este se acha frequentemente ligado à prata. Numa primeira fase de combustão ao ar livre, elimina-se o enxofre, usando

um forno com revêrbero ou uma retorta do gênero conservador, - com insuflação de ar em presença de cal e de gipso. Dá-se então a formação de óxido de chumbo. Na segunda fase, a fusão redutora, executada em forno de "Waterjacket", adiciona-se ao minério queimado um fundente, um pouco de ferro e coque. O óxido de chumbo é reduzido; o chumbo líquido que se junta ao fundo da cuba é o chumbo bruto. Na terceira fase, chamada refinação purifica-se esse chumbo bruto, que contém 2% de impurezas metálicas diversas. Para isso, utiliza-se tanto o processo eletrolítico de Betts (1903), que permite obter o chumbo em proporção de 99,99% com traços de estanho, quanto o processo a seco, por fusão do metal impuro, no qual se extraem, por espumejamento em superfície do banho, as ligas de metais que constituem as impurezas (cobre, níquel, cobalto, arsênico), não miscíveis e menos densas que o chumbo fundido. Um processo mais recente (processo Harris) consiste em eliminar as impurezas por um fluxo oxidante de soda, cloreto e nitrato de sódio, misturado ao banho de chumbo fundido. As impurezas são eliminadas em forma de espuma. Quando o chumbo bruto contém proporções elevadas de ouro, e sobretudo de prata, é submetido a tratamento especiais.

4.4 - METALÚRGICAS

4.4.1 - Usina de Panelas

Situada junto à mina do mesmo nome à margem direita do Rio Ribeira.

Antes da ampliação da Usina de Santo Amaro, e havendo sobra de concentrado de Boquira, foi ampliada, tendo capacidade para 800 t mensais de chumbo metálico, 9 000 t por ano, recentemente comprovada com a suplementação de concentrado estrangeiro importado.

Apenas com o concentrado produzido no local a capacidade é ociosa em cerca de 50%. Além do refino de chumbo,

dispõe de instalações para refino eletrolítico de prata e ouro. A eletrólise tem capacidade para produzir 2 t mensais de prata fina.

Em 1972 recebeu minério rico (360 t) de Paracatu com teor de 41% Pb.

Recebe coque e exporta crostas cupríferas pelo Porto de Paranaguá a 220 km de distância.

O processo metalúrgico consta de sintetização, redução e refino.

4.4.2 - Usina de Santo Amaro

Junto à cidade do mesmo nome, no Recôncavo Baiano. Dista 80 km de Salvador, por rodovia asfaltada e é servida pela estrada de ferro Leste Brasileiro. Dista 650 km de Boquira pela estrada Salvador-Brasília. Antes o concentrado era transportado no trajeto Boquira-Vitória da Conquista-Santo Amaro, - distância de 1 000 km.

A instalação da Usina de Santo Amaro teve em vista o suprimento de coque importado, disponibilidade de água e de energia elétrica e proximidade do porto marítimo de Salvador.

Com o conhecimento das reservas de Boquira, a usina original foi ampliada em 1970 com a colaboração da SUDENE e do Banco de Desenvolvimento da Bahia e foram feitas várias melhorias: pátio coberto para matérias primas, equipamento de classificação e britagem do sinter, novos silos. O investimento total foi de Cr\$ 2.000.000,00 (dois milhões de cruzeiros).

A usina com as novas instalações já concluídas, está aparelhada para consumir até 140 t de concentrado em 24 horas de operação, já deduzidas as horas de paradas para manutenção e em matéria de consumo, o rendimento metalúrgico índice de

produtividade, recuperação de subprodutos e qualidade do produto acabado, compara-se satisfatoriamente com os padrões internacionais. Dispõe de um pátio de matérias primas, com capacidade para 2 000 t de concentrado, ou seja, cerca de 14 dias de operação. A usina está aparelhada para as seguintes produções anuais, já consideradas 6 paradas para manutenção:

QUADRO Nº 11

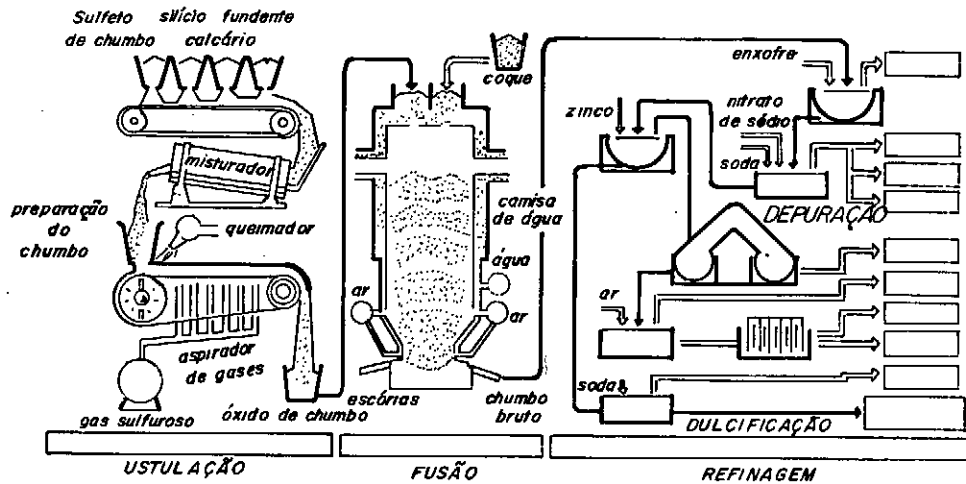
	TONELADAS	PRODUÇÃO EFET./71
Chumbo refinado em lingotes	24.000	19.711
Crostas Parkes:	22	1.100
	(c/300 Kg prata p/t)	(c/6 Kg prata p/t)
Crostas Cupríferas:	10	600
	(c/300 Kg cobre p/t)	(c/5 Kg cobre p/t)

A recuperação metalúrgica é atualmente da ordem de 95% do chumbo contido no minério e o consumo do coque, item mais elevado no custo industrial de 260/280 kg por tonelada de chumbo bruto.

Conforme cifras acima, a usina funciona apenas ao nível de 82% de sua efetiva capacidade instalada, em decorrência da insuficiência do minério ora em disponibilidade para a compra.

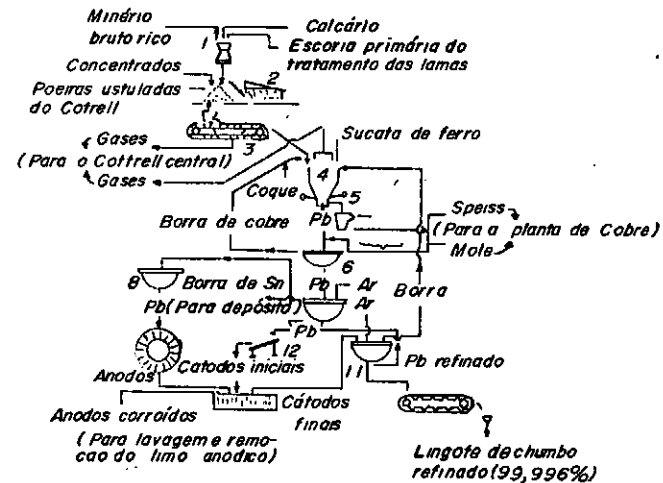
O processo metalúrgico consta de sintetização, redução e refino.

Nota: A PLUMBUM até setembro/75, havia produzido no ano, 4.324 t de chumbo primário - Fonte Consider.



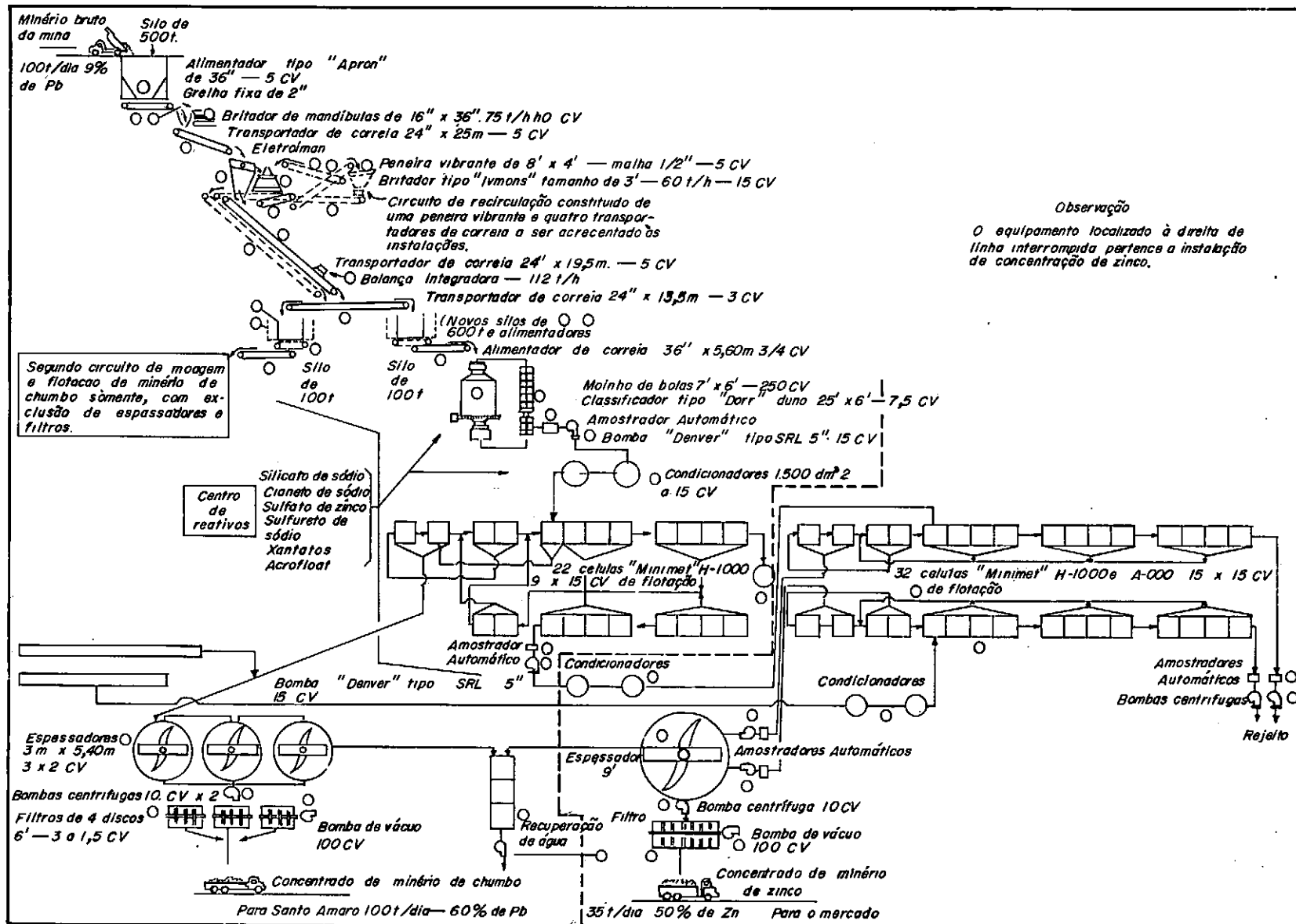
FONTE: ENC. DELTA

Esquema geral do tratamento metalúrgico de concentrados sulfetados de chumbo com refino final eletrolítico do metal.



TREATAMENTO METALÚRGICO DO CHUMBO

- 1 — BRITADOR
- 2 — PÁTIO DE HOMOGENIZAÇÃO E MÁQUINA MISTURADORA.
- 3 — MÁQUINA DE SINTEZIZAÇÃO.
- 4 — FÔRNO DE CUBO
- 5 — PANELA DAS ESCÓRIAS
- 6 — PANELA PARA REMOÇÃO DO Cu.
- 7 — PANELA PARA REMOÇÃO DO Sn
- 8 — PANELA DE ARMAZENAMENTO
- 9 — MÁQUINA DE MOLDAGENS DOS ANODOS
- 10 — CÉLULAS ELETROLÍTICAS
- 11 — PANELA DE FUSÃO DOS CÁTODOS FINAIS
- 12 — MESA PARA FUNDIÇÃO DOS CÁTODOS INICIAIS.
- 13 — MÁQUINA LINGOTEIRA.



Observação
O equipamento localizado à direita de linha interrompida pertence a instalação de concentração de zinco.

FLUXODIAGRAMA DA CONCENTRAÇÃO

4.5 - POSSIBILIDADE DO APROVEITAMENTO DE SUBSTÂNCIAS ASSOCIADAS.

Na exploração dos minérios de chumbo é comum a recuperação de várias outras substâncias minerais, sendo mais frequentes ouro, prata e zinco.

A exploração do minério de chumbo do Vale da Ribeira é possível, devido ao teor de prata. Na Mina de Panelas, junto à qual estão montadas as usinas de concentração e metalurgia, o teor mínimo é de 4,5%, e a ausência de transporte da mina à concentração a torna mais econômica.

A galena do Vale da Ribeira, explorada pela PLUMBUM e por terceiros, acusa um conteúdo de 1,5 Kg/t Pb refinado, cerca de 4 vezes o da galena de Boquira que é 380 gr por t de Pb metálico.

Toda a prata do minério de Boquira é separada em Panelas para onde são remetidas as crostas Parkes.

Associada à prata ocorre o ouro, cuja separação eletrolítica tem dado produção que corresponde a 3 kg/t Ag.

Durante a operação de refino do chumbo ocorre também a recuperação do cobre tanto do minério de Boquira como do Vale da Ribeira. O cobre ocorre em pequena quantidade e é recuperado sob a forma de crostas cupríferas com teores de 50% cobre e 30% de chumbo, que são exportadas, uma vez que a separação dos metais não é exequível economicamente no Brasil, devido à pequena quantidade produzida, da ordem de 300 t anuais.

PRODUÇÃO DE Au e Ag EM PANELAS (PR) 1960 a 1973

QUADRO Nº 12

	Au (g)	Ag (kg)
1960	26.774	9.376
1961	34.253	9.213
1962	23.212	10.392
1963	32.408	11.709
1964	31.993	11.383
1965	22.090	7.247
1966	26.299	10.247
1967	44.046	15.845
1968	41.929	13.962
1969	38.956	10.209
1970	30.886	10.209
1971	36.801	9.047
1972	19.412	9.047
1973*	6.691	3.654

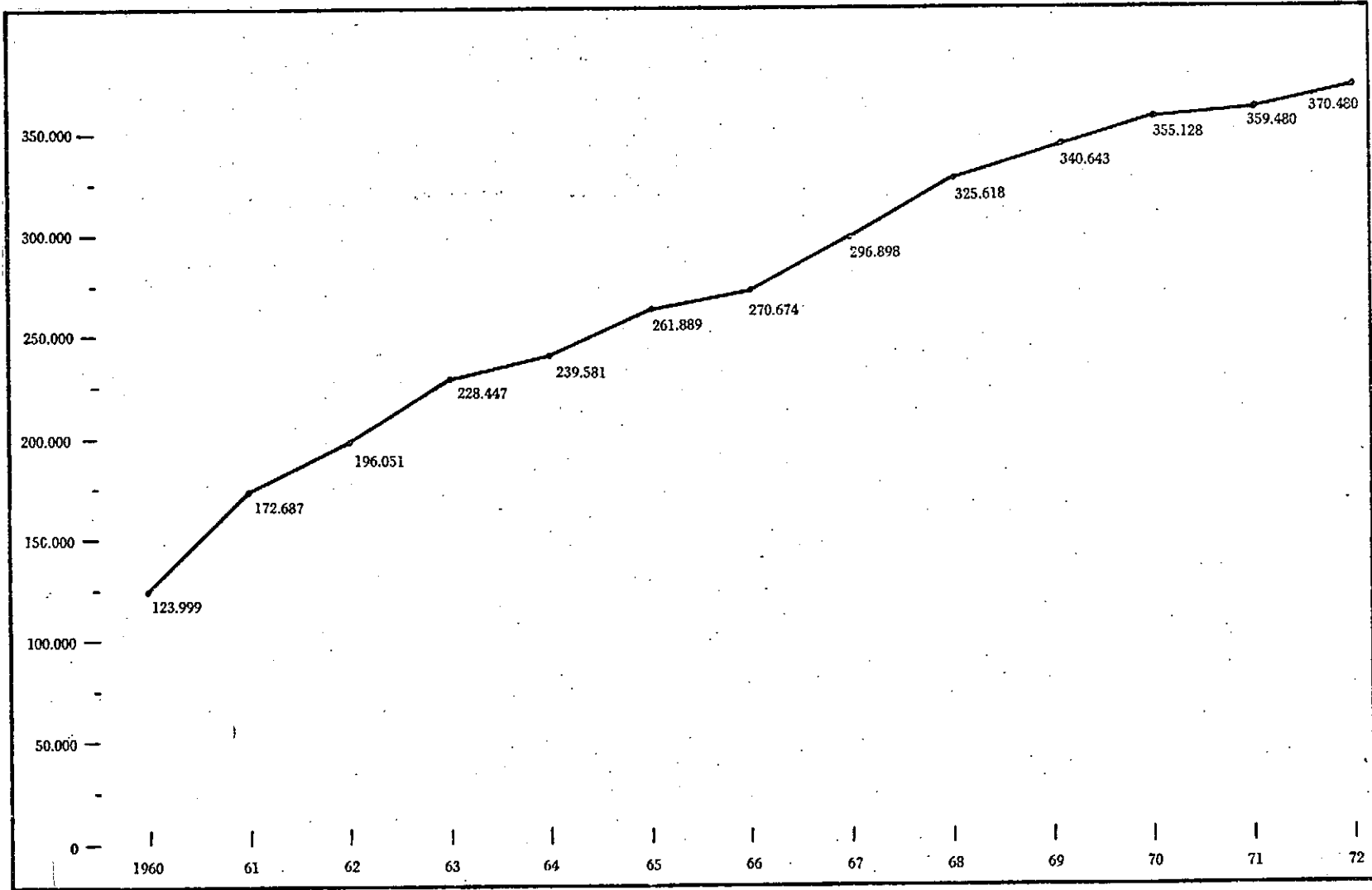
Fonte: DNPM

* Até Abril

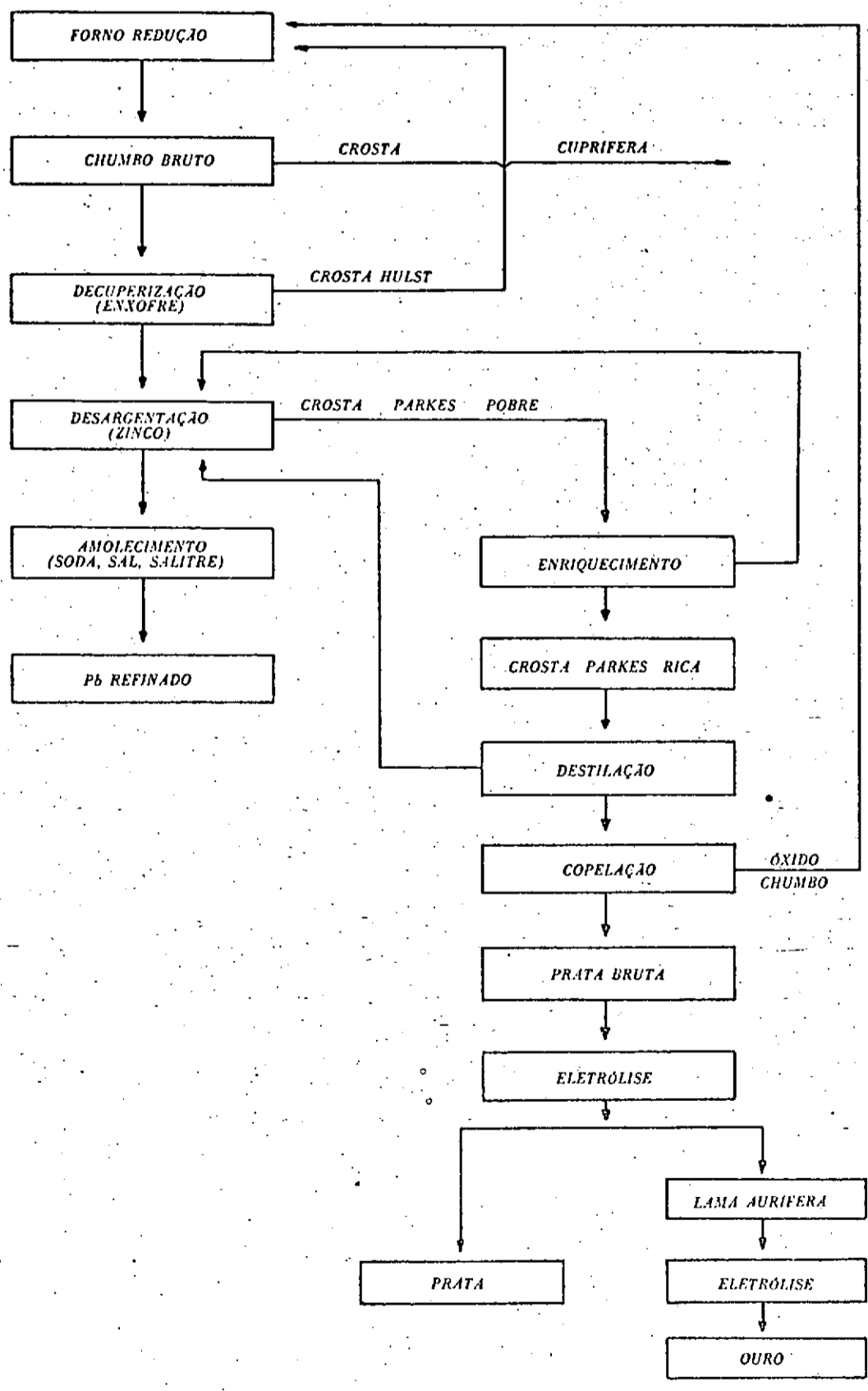
GRÁFICO Nº 2

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MINÉRIO DE CHUMBO (TONELADAS)

1960-1972



METALURGIA DO CHUMBO
 APROVEITAMENTO DE OURO E PRATA



PRODUÇÃO DE PRATA EM PANEÍAS (kg)

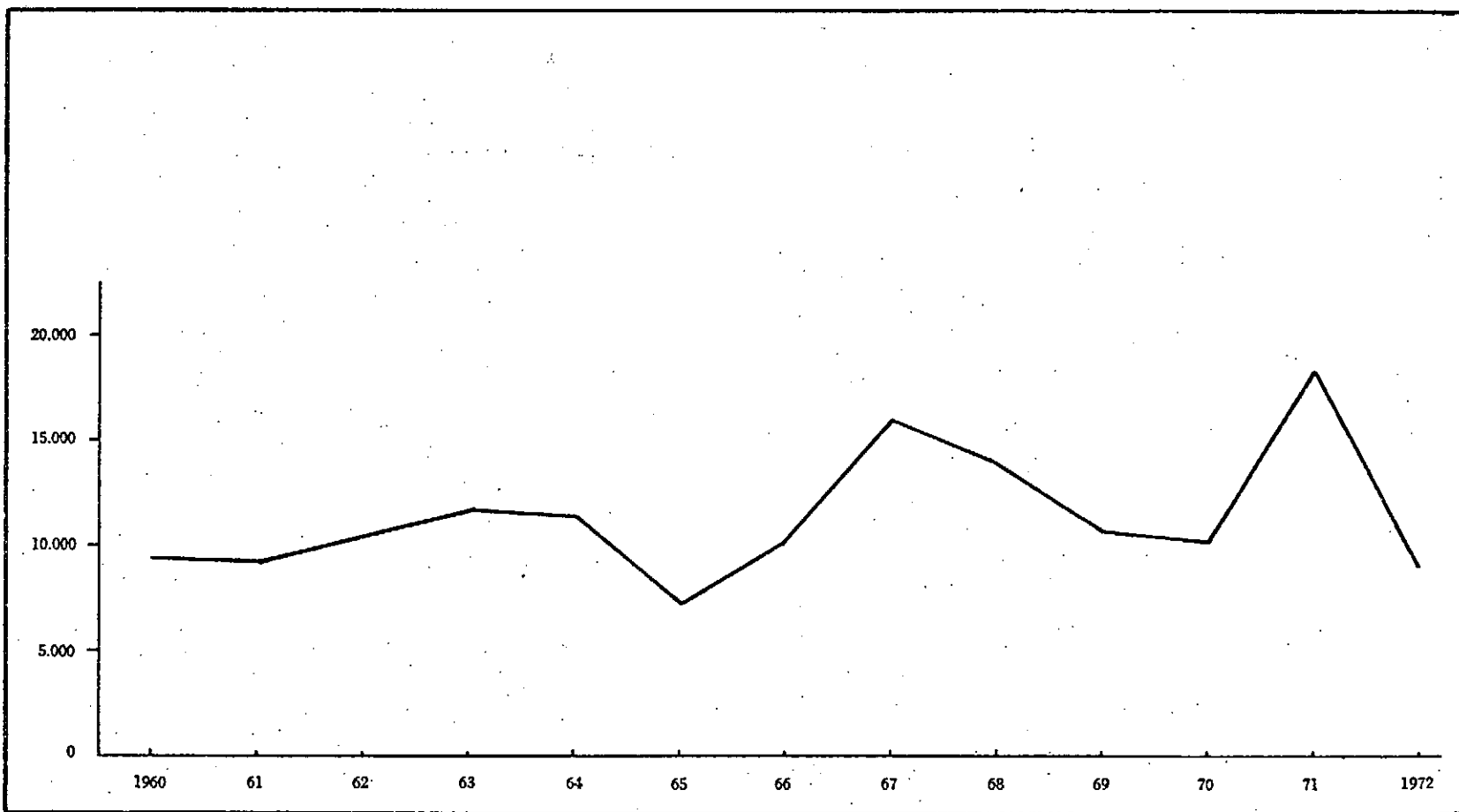
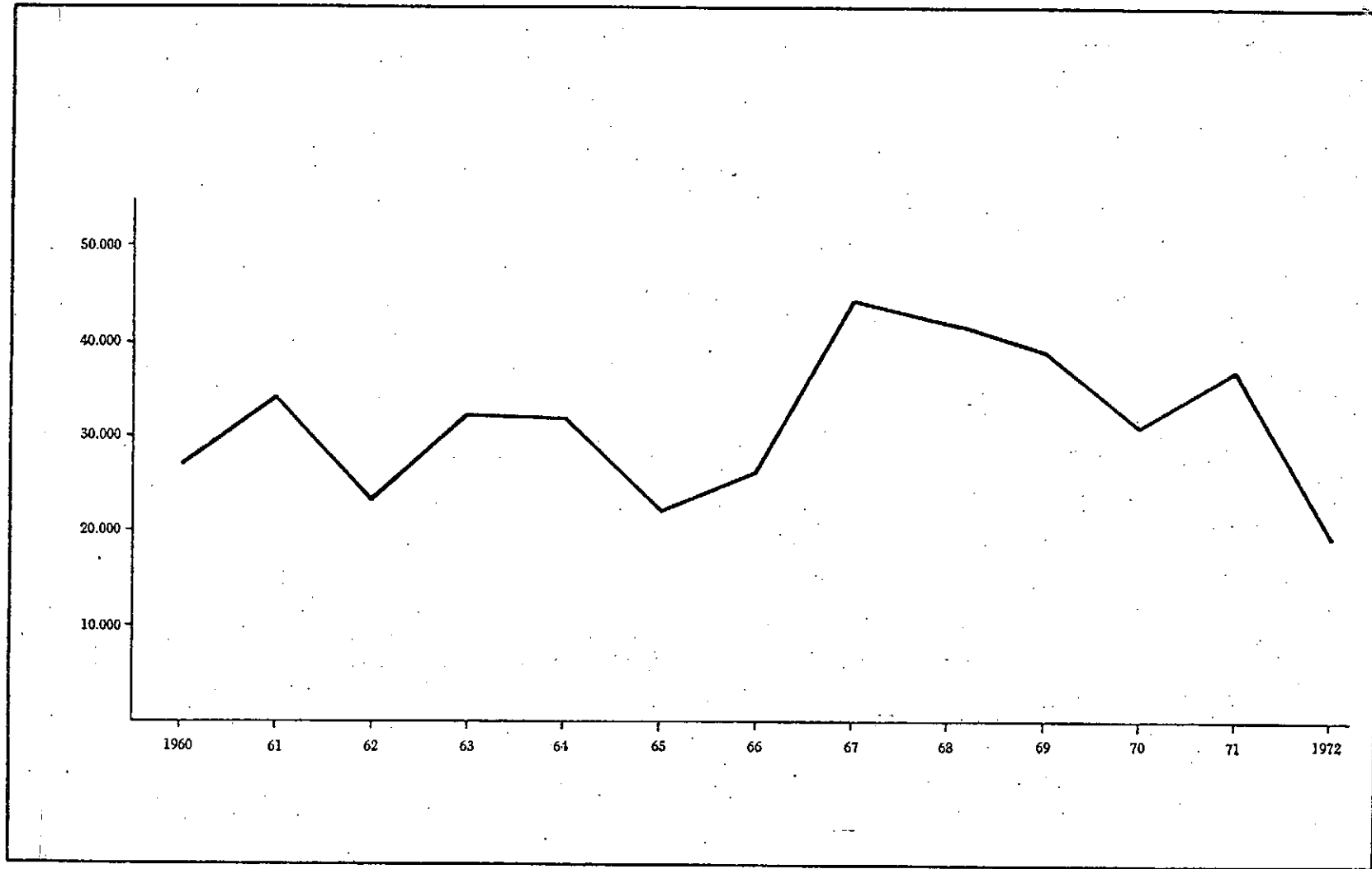
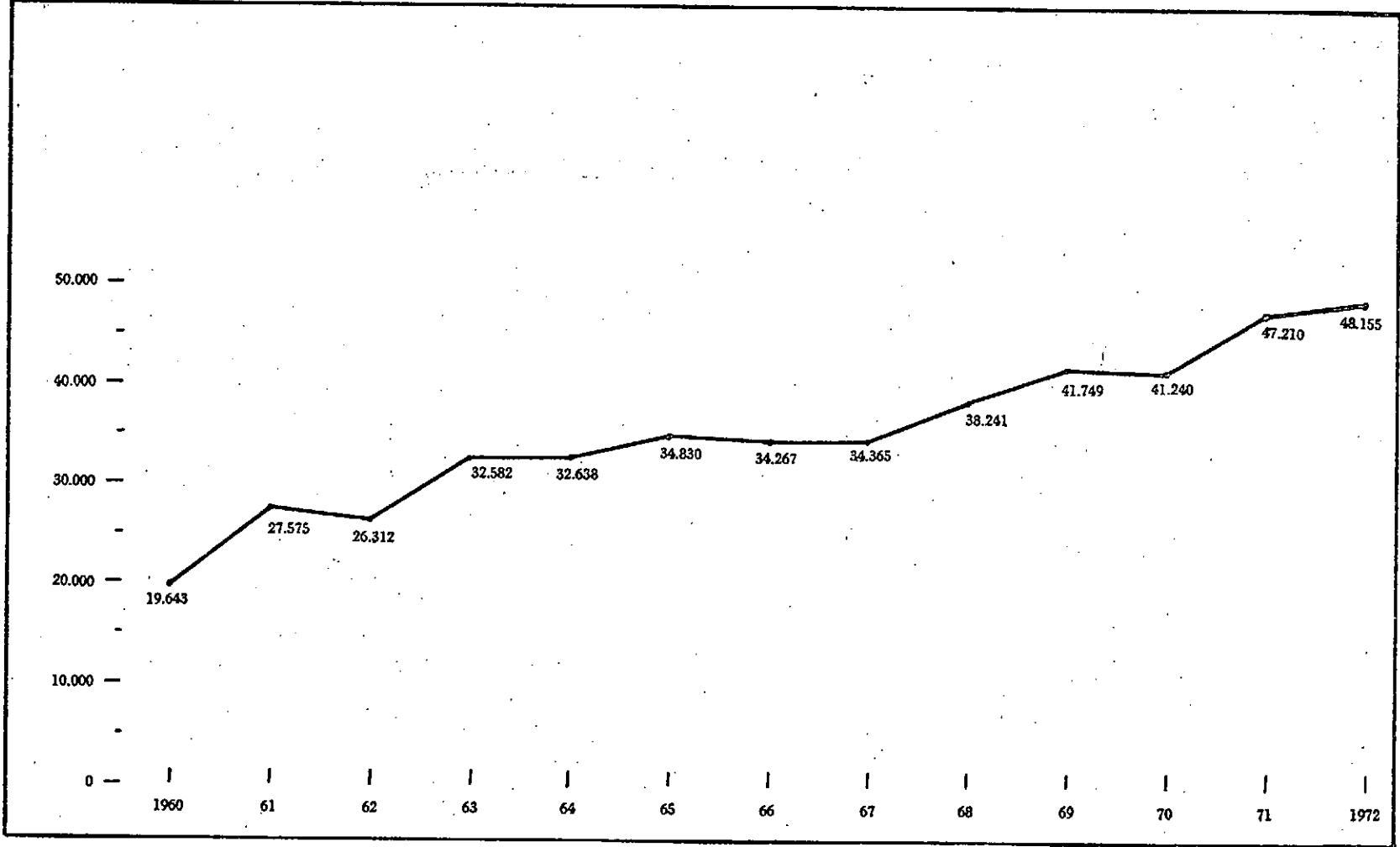


GRAFICO Nº 4

PRODUÇÃO DE OURO EM PANELAS (g)



PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CONCENTRADO DE CHUMBO EM TONELADAS
1960-1972



5.0 - PRODUÇÃO E COMÉRCIO

5.1 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MINÉRIO DE CHUMBO

No levantamento da produção de minério de chumbo entre 1960 e 1972, verifica-se que houve participação de várias minas e ocorrências, tais como: Lageado, Furnas, Paqueiro, Bueno, Laranjal, Pascaria, São Bráz, etc. Mas no momento (1973) somente as minas de Boquira, Pannels e Rocha estão em atividade.

Em 1972, a produção de Boquira correspondeu a 74% da produção nacional contra 56% em 1960. As participações de Pannels e Rocha em 1972 foram respectivamente de 14% e 11%.

QUADRO Nº 13

PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE CHUMBO EM TONELADAS

Ano	Boquira	* Painelas	" Rocha	Lageado	Furnas	* Paqueiro	* D.Lopes	* Bueno	* Laranjal	Pescaria	S. Braz	Total
1960	70.570	53.429	-	-	-	-	-	-	-	-	-	123.999
1961	102.460	49.900	17.419	-	-	2.908	-	-	-	-	-	172.687
1962	123.140	48.857	24.054	-	-	-	-	-	-	-	-	196.051
1963	157.560	42.742	26.674	974	-	-	-	-	5	492	-	228.447
1964	165.890	41.735	29.370	1.705	-	-	-	-	-	881	-	239.581
1965	180.140	33.289	45.823	1.267	-	1.370	-	-	-	-	-	261.889
1966	180.550	37.323	47.914	1.615	1.632	1.608	32	-	-	-	-	270.674
1967	200.330	45.618	44.571	1.450	4.486	345	64	34	-	-	-	296.898
1968	230.000	53.744	36.808	472	-	4.594	-	-	-	-	-	325.618
1969	245.000	53.411	38.383	-	-	2.549	-	-	-	-	1.300	340.643
1970	257.000	56.443	38.196	-	-	2.374	-	-	-	-	1.115	355.128
1971	264.932	54.283	39.147	-	-	405	-	32	-	-	681	359.480
1972	274.800	52.797	42.883	-	-	-	-	-	-	-	-	370.480

* Adrianópolis

" Cerro Azul

5.2 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MINÉRIO DE CHUMBO CONCENTRADO.

Além de ser vendido a COBRAC, que é do mesmo grupo que administra a Usina de Santo Amaro, o concentrado de Boquira é exportado e é enviado a Panelas, no município de Adrianópolis, para ser refinado em metalurgia do mesmo grupo. Em 1972 a usina de Santo Amaro absorveu completamente a produção de concentrado de Boquira.

DESTINO DA PRODUÇÃO DE CONCENTRADO DE CHUMBO DE BOQUIRA

QUADRO Nº 14

(t_{an})

ANOS	COBRAC BA	PLUMBUM PR	EXPORTAÇÃO
1965	6.595	4.242	13.040
1966	19.270	4.042	-
1967	25.599	918	4.845
1968	24.302	2.927	-
1969	23.007	5.346	4.306
1970	27.965	1.531	4.793
1971	37.950	667	-

PRODUÇÃO DE CONCENTRADOS

QUADRO Nº 15

(t/m)

Anos	Boquira	Paneias	Total
1960	11.910	7.733	19.643
1961	18.115	9.460	27.575
1962	18.132	8.180	26.312
1963	25.420	7.162	32.582
1964	26.193	6.445	32.638
1965	26.515	8.315	34.830
1966	25.660	8.607	34.267
1967	26.960	7.405	34.365
1968	30.220	8.021	38.241
1969	32.750	8.999	41.749
1970	32.575	8.845	41.420
1971	37.485	9.725	47.210
1972	38.345	9.810	48.155
1973			

5.3 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CHUMBO PRIMÁRIO

No quadro seguinte, que mostra a produção (1972) - de chumbo refinado, pode-se notar que a atual produção de Santo Amaro é aproximadamente 5 vezes maior que a produção de Panelas.

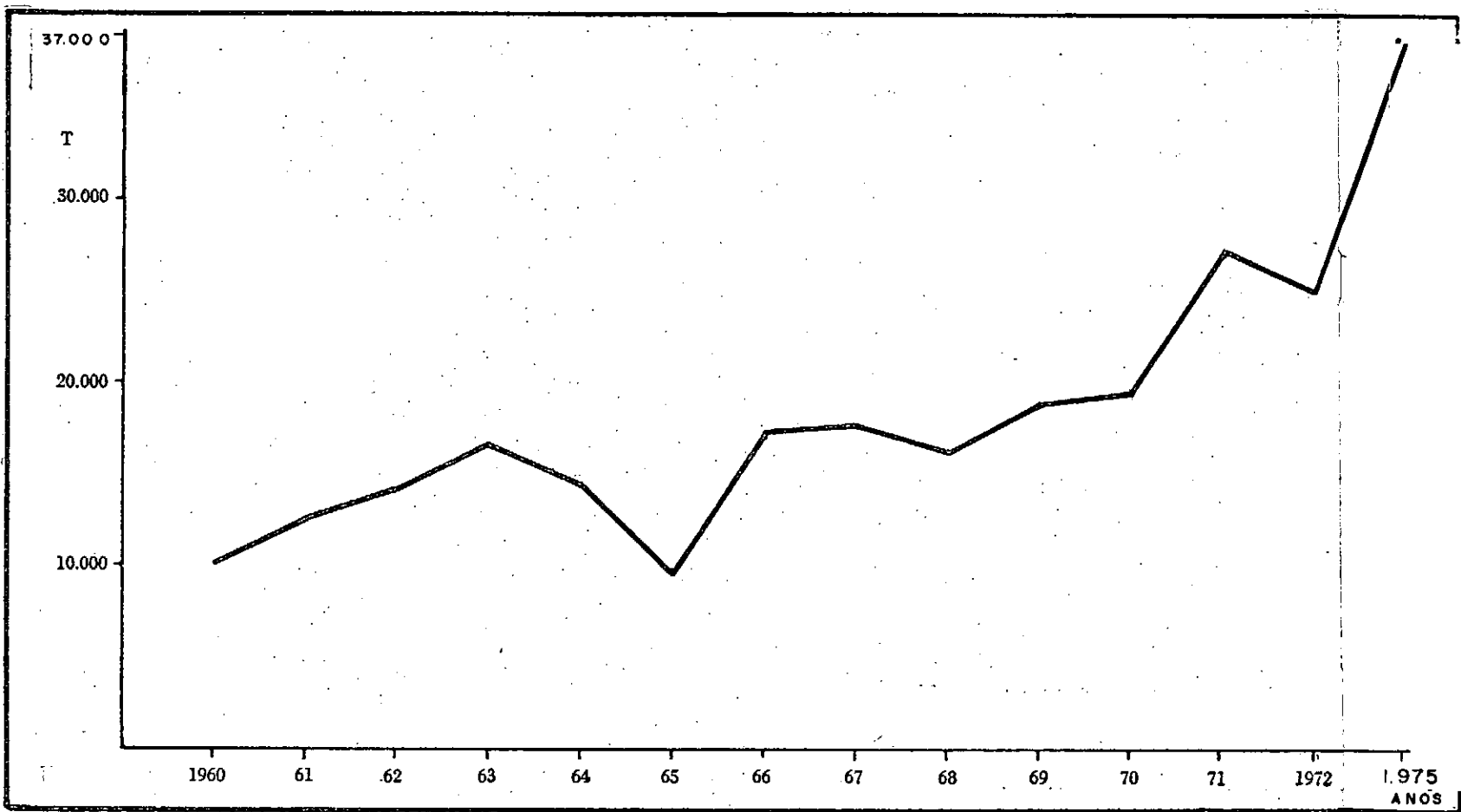
PRODUÇÃO METAL (t⁰⁰)

QUADRO Nº 16

Ano	Santo Amaro	Panelas	Total
1960	5.965	4.197	10.162
1961	7.677	4.951	12.628
1962	8.668	5.625	14.293
1963	11.688	5.079	16.767
1964	9.061	5.586	14.647
1965	3.627	5.922	9.549
1966	9.203	8.161	17.364
1967	12.637	5.075	17.712
1968	10.783	5.560	16.343
1969	11.618	7.342	18.960
1970	14.629	4.982	19.611
1971	21.254	6.110	27.364
1972	20.823	4.309	25.132
1975*			37.540

Fonte: DNPM - Empresas Produtoras

* Consider.



PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CHUMBO PRIMÁRIO

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE CHUMBO PRIMÁRIO

1 9 7 5

QUADRO Nº 17

Unidade: t/Mês

PRODUTOS	Dez/75	Nov/75	Out/75	Set/75	Ago/75	Jul/75	Jun/75	Mai/75	Abr/75	Mar/75	Fev/75	Jan/75	1975 TOTAL
CHUMBO	2.453	3.747	4.431	4.191	4.234	3.818	3.765	1.846	2.108	2.487	3.031	1.429	3.128 37.540

Fonte: Consider.

No quadro acima visualiza-se a produção brasileira de chumbo primário de 1975, nos respectivos meses.

5.4 - PRODUÇÃO MUNDIAL DE CHUMBO

QUADRO Nº 18
PRODUÇÃO MUNDIAL DE CHUMBO

Unid.: 1000 t/mês.

	OUT. 1975	SET. 1975	AGO. 1975	JUL. 1975	JUN. 1975	MAI. 1975	ABR. 1975	MAR. 1975	FEV. 1975	JAN. 1975	DEZ. 1974	NOV. 1974	OUT. 1974	1975	1974	1973	1972
CHUMBO																	
FRANÇA	14	11	5	6	13	16	16	15	14	14	15	15	15	12	180	186	187
ALEMANHA OCIDENTAL	...	19	21	17	20	21	19	24	25	26	27	27	27	...	321	303	273
REINO UNIDO	21	22	15	17	22	24	19	14	18	22	23	23	23	19	277	265	271
JAPÃO	19	18	14	14	17	16	15	14	16	15	19	19	19	15	228	228	223
CANADÁ	14	15	4	16	10	15	16	15	16	18	11	11	11	14	126	187	187
E.U.A.	...	60	60	56	5	64	61	69	62	72	63	63	63	...	748	759	766
MÉXICO	...	15	13	14	16	15	16	17	17	17	17	17	17	...	208	189	161
BRASIL	4	4	4	4	4	2	2	3	3	1	...	...	...	3	...	...	...
AUSTRÁLIA	17	17	16	16	14	14	12	15	14	19	19	19	19	15	223	220	210
URSS	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	55	55	55	50	600	580	570
CHINA	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	11	132	130	125

FONTES: World Metal Statistics
... Não Disponível.

5.5 - IMPORTAÇÕES

As importações brasileiras de chumbo e suas ligas apresentam visíveis oscilações, não revelando uma tendência - definida. O Quadro mostra estas importações com o respectivo valor, em dólar.

**IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE CHUMBO
E SUAS LIGAS**

QUADRO Nº 19

Anos	Importação (T)	Valor da Importação (US\$)
1960	8.727	2.142.333
1961	13.524	2.972.889
1962	8.081	1.600.961
1963	15.839	2.943.842
1964	4.216	1.022.005
1965	2.170	768.808
1966	5.554	1.738.859
1967	6.513	1.856.000
1968	11.762	3.104.456
1969	12.623	3.727.264
1970	1.382	472.378
1971	8.325	2.332.766

Fonte: CACEX

Entre os produtos químicos importados destacamos o cromato de chumbo, nitrato de chumbo, carbonato básico, óxidos de chumbo e sulfato de chumbo. Pequenas importações de antimoniato de chumbo e carbonato neutro são registradas.

As importações de produtos químicos entre 1960 e 1971 alcançaram a cifra de US\$ 4,278.234.

CROMATO DE CHUMBO

QUADRO Nº 20

	(T)	US\$ CIF
1960	4,9	3.695
1961	16,2	13.994
1962	6,3	5.236
1963	4,8	3.493
1964	2,0	2.019
1965	0,9	845
1966	3,4	3.202
1967	1,7	1.619
1968	4,5	4.380
1969	7,1	6.992
1970	4,4	4.538
1971	1,9	2.688
TOTAL	58,1	52.701

NITRATO DE CHUMBO

QUADRO Nº 21

	QUANTIDADE (T)	US\$ CIF
1960	46,8	14.184
1961	78,7	22.776
1962	115,8	33.875
1963	66,0	19.661
1964	110,7	36.325
1965	148,2	56.269
1966	110,7	45.391
1967	145,7	55.941
1968	177,8	59.358
1969	199,7	63.763
1970	231,2	87.582
1971	145,1	60.086
	1.576,4	555.211

CARBONATO BÁSICO**QUADRO Nº 22**

	(T)	US\$ CIF
1960	446,2	118.831
1961	850,6	242.794
1962	492,1	130.699
1963	551,2	136.037
1964	359,4	104.111
1965	224,3	85.008
1966	252,1	93.702
1967	292,0	93.472
1968	440,3	133.554
1969	697,2	224.609
1970	321,6	177.099
1971	401,5	155.680
TOTAL	5.328,5	1.695.596

ÓXIDOS DE CHUMBO**QUADRO Nº 23**

	(T)	US\$ CIF
1960	176,6	49.414
1961	173,6	43.946
1962	359,6	93.445
1963	1.248,7	300.193
1964	72,8	18.533
1965	36,2	18.322
1966	275,0	95.493
1967	596,3	184.394
1968	115,9	345.322
1969	934,7	294.818
1970	322,4	114.355
1971	423,9	151.571
TOTAL	4.735,9	1.739.806

SULFATO DE CHUMBO**QUADRO Nº 24**

	(T)	US\$ CIF
1960	3,5	2.165
1961	29,4	17.756
1962	18,5	10.721
1963	20,0	10.347
1964	20,0	10.496
1965	10,0	5.551
1966	29,0	17.068
1967	25,3	12.776
1968	25,9	13.332
1969	55,2	27.078
1970	86,0	48.597
1971	123,1	57.555
TOTAL	445,9	233.442

ANTIMONIATO DE CHUMBO**QUADRO Nº 25**

	T)	US\$ CIF
1960	0,025	66

CARBONATO NEUTRO**QUADRO Nº 26**

	(T)	US\$ CIF
1960	0,013	26
1966	0,136	263
1971	3,0	1.123
TOTAL	3,149	1.412

IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS - 1972

QUADRO Nº 27

M E R C A D O R I A	Quantidade (Kg)	Valor US\$ CIF
Chumbo em bruto (mesmo argentífero) desperdícios e sucata de chumbo	8.466.729	2.404.188
Chumbo em bruto não refinado	54.740	16.511
Em lingotes e pães	54.740	16.511
Barras, perfilados e fios, de chumbo	110	913
Fios	110	913
Nu	100	600
Qualquer outro	10	313
Chapas, pranchas, folhas e tiras de chumbo, de peso superior a 1.700 g/m ²	11	144
Folhas e tiras, delgadas, de chumbo (mesmo gofradas, cortadas, perfuradas, revestidas, estampadas ou fixadas sobre papel, cartão, matérias plásticas artificiais ou suportes semelhantes), de peso igual ou superior a 1.700 g/m ² (não incluindo o suporte); pó e partículas de chumbo	4.453	3.886
Pó e partículas	3.837	3.096
Outros	616	790
Tubos (inclusive seus esboços), barras ocas e acessórios para tubos (uniões, cotovelos, tubos em S para sifões, juntas, mangas, flanges, etc) de chumbo	150	421
Tubos de barras ocas, trabalhadas	40	187
Acessórios para tubos	110	234
Outras manufaturas de chumbo	4.542	17.025
Arruelas e gaxetas	4.043	13.075

Verifica-se que a produção nacional de primário não atende à demanda interna, mesmo com a atual capacidade das metalúrgicas, aproximadamente 33.000 t/ano.

QUADRO Nº 28

IMPORTAÇÃO DE CHUMBO - 73/74/75

Unidade: t/mês.

PRODUTOS	DEZ. 1975	NOV. 1975	OUT. 1975	SET. 1975	AGO. 1975	JUL. 1975	JUN. 1975	MAI. 1975	ABR. 1975	MAR. 1975	FEV. 1975	JAN. 1975	DEZ. 1974	1975	1974	1973
1. <u>CHUMBO - PRIMÁRIO</u>	1.193	875	1.526	2.747	883	1.172	351	450	2.102	950	-	1.006	2.209	1.105	1.679	1.696
1.1 - Não-Refinado	100	-	50	-	-	-	3	-	-	-	-	-	299	13	80	18
1.2 - Refinado	893	873	1.476	2.547	716	1.172	250	450	2.102	950	-	931	1.900	1.030	1.548	-
1.2.1 - A Fogo	594	773	1.476	2.447	716	1.172	250	150	2.102	950	-	431	1.900	922	1.435	1.488
1.2.2 - Eletrolítico	299	100	-	100	-	-	-	300	-	-	-	500	-	108	113	184
1.3 - Ligas	200	2	-	200	167	-	98	-	-	-	-	75	10	62	51	5
2. <u>SECUNDÁRIO (Sucata)</u>	133	208	-	2.985	-	115	-	-	-	-	-	-	-	286	577	197
3. <u>SEMI-ACABADOS</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	8	-	23	1
3.1 - Placas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	6	-
3.1.1 - Folhas e Chapas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-
3.1.2 - Tiras	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	1
3.1.2.1 - Pó e Partículas	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	1
3.2 - Barras, Perfilados e Fios de Seção Maciça	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	17	-
3.2.1 - Barras e Perfilados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.2.2 - Fios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	17	-
TOTAL: (1. + 2. + 3.)	1.326	1.083	1.526	5.732	883	1.287	351	450	2.103	950	-	1.008	2.217	1.391	2.279	1.894

FONTES: CONSIDER - CIEF

6.0 - DEMANDA E OFERTA INTERNA DE CHUMBO

O cálculo referente ao consumo interno não é de fácil desenvolvimento, devido ao caráter precário de dados neste setor. Consideramos que o melhor método de obter-se o consumo entre 1960 e 1970 é considerá-lo como somatória entre as produções das metalúrgicas nacionais (Santo Amaro e Panelas) e o chumbo importado e admitir que o chumbo secundário (sucata) atendeu a 30% do consumo.

QUADRO Nº 29

Consumo em Toneladas	Participação da Prod.Nac. %		
	Prod. (1)	Imp. (2)	Total
1960	10.162	8.727	68
1961	12.628	13.524	63
1962	14.293	8.081	74
1963	16.767	15.839	65
1964	14.647	4.216	84
1965	9.549	2.170	87
1966	17.364	5.554	83
1967	17.712	6.513	81
1968	16.343	11.762	70
1969	18.960	12.623	72
1970	19.611	1.382	95
1971	27.364	8.325	83
1972	25.132	8.000	83

(1) Fonte: DNPM - Empresas Produtoras

(2) Fonte: CACEX

Em 1971 a distribuição do consumo foi calculado, co
mo sendo:

baterias	55%
chapas, canos e ligas	18%
cabos	16%
tintas	4%
outros	7%

6.1 - PROJEÇÃO DO CONSUMO INTERNO

Para o cálculo da projeção do consumo inter
no de chumbo tendo em vista o comportamento analisado no perío
do (1961-72), a curva que melhor se ajustou foi uma parábola de
2º grau, a qual possibilitou, com base nos dados reais, fazer
se uma estimativa até 1980.

O desvio ou margem de erro encontrado foi em
torno de 7.592 t. Os valores encontrados são considerados oti-
mistas.

PROJEÇÃO DO CONSUMO INTERNO EM TONELADAS - IPEA QUADRO Nº 30

1973	56.208
1974	62.929
1975	70.445
1976	78.758
1977	87.867
1978	97.772
1979	108.472
1980	119.969

O IPEA do Ministério do Planejamento, estimou a demanda brasileira de chumbo novo para os próximos anos nas quantidades seguintes:

1973	48.100 toneladas
1974	51.600 toneladas
1975	55.400 toneladas
1976	59.400 toneladas

A análise do IPEA foi baseada na análise do consumo per capita em 19 países, em função da renda individual, comparando a evolução do consumo brasileiro com os valores estimados em função da renda.

O setor automobilístico brasileiro encontra-se em franca expansão e constitui-se no setor responsável pelo maior consumo de chumbo devido a utilização em baterias.

QUADRO Nº 31

PROJEÇÃO DA DEMANDA - CONSIDER

Valor US\$ 10⁶

	1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982		1983		TOTAL
	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor	10 ³ t	va- lor
Chumbo	79	42	89	48	101	54	114	61	129	69	145	78	164	88	186	99	210	212	237	127	779

Fonte: Consider

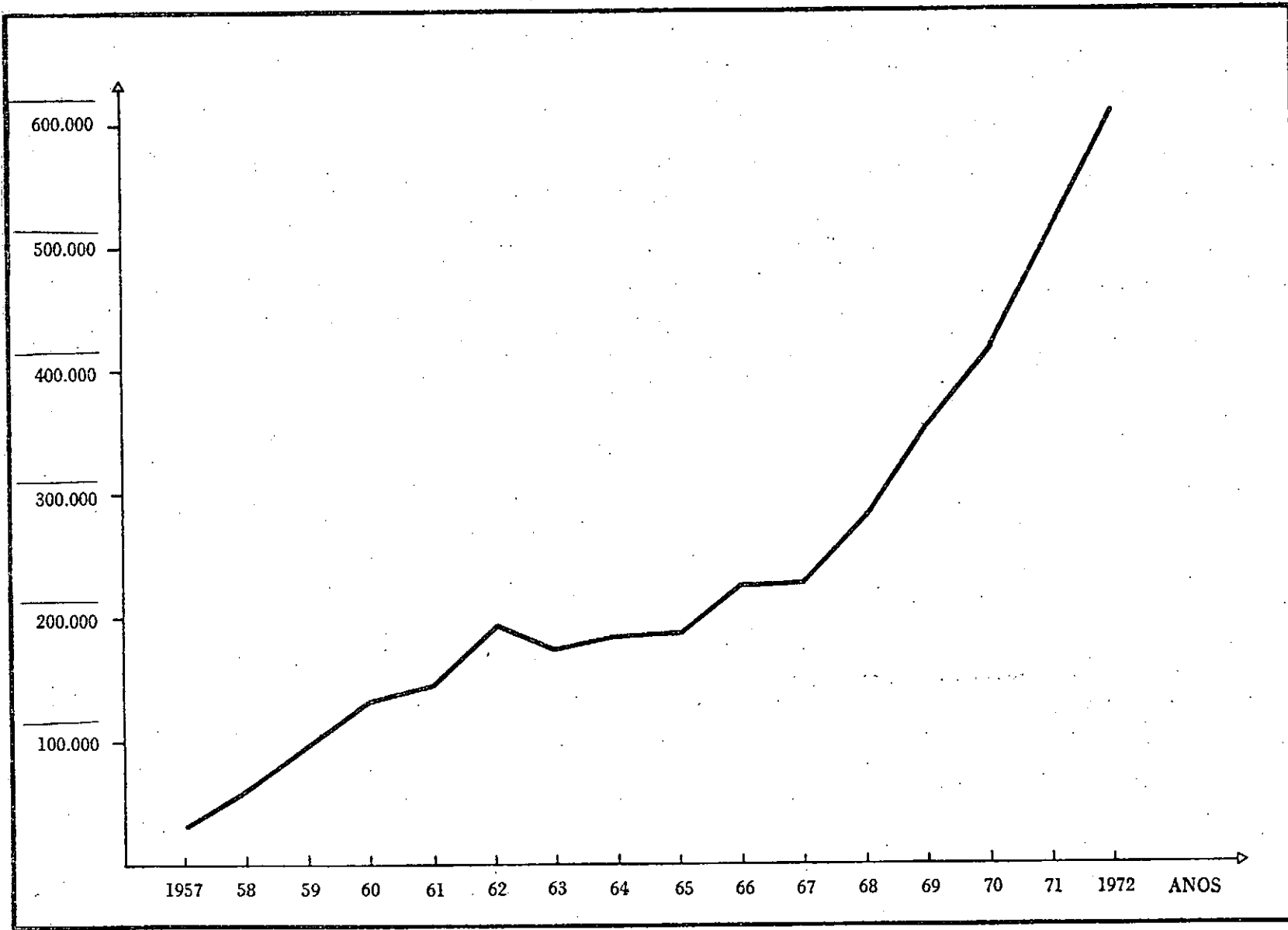
Preços internacionais do mês de setembro de 1974

Taxa de conversão Cr\$/US\$ = 7,067

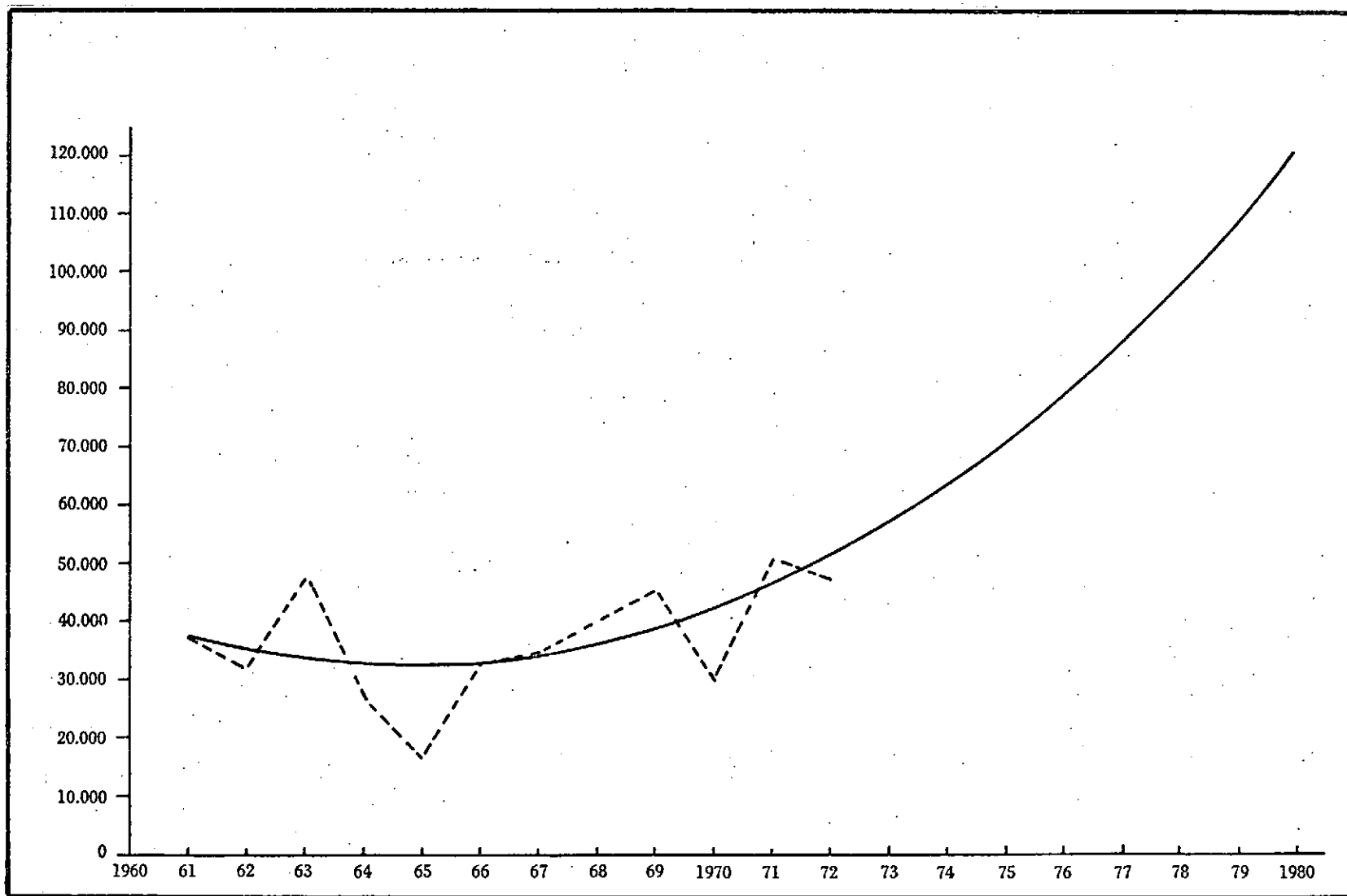
O Programa Nacional de Desenvolvimento da indústria de Não-Ferrosos, visa no decênio 1975/1984, preparar o país para a auto suficiência.

Constitui meta física de produção primária interna, considerando-se os projetos previstos e os condicionais (estes vinculados à disponibilidade de matéria prima), a serem atingidas até 1983, o seguinte: chumbo 172 mil t.

PRODUÇÃO AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA



PROJEÇÃO DO CONSUMO INTERNO EM TONELADAS



Valor real - - - - -

Valor estimado - - - - -

OBS. SEGUNDO PROJECAO DO IPEA

6.2 - PROJEÇÃO DA OFERTA INCLUINDO INICIATIVAS PREVISTAS E PROJETOS CONDICIONAIS PROPOSTOS.

QUADRO Nº 32

Unidade: 10³t

		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
CHUMBO	Primário	30,0	45,0	60,0	60,0	60,0	60,0	102,0	132,0	132,0	172,0
	Secundário	28,0	31,0	35,0	40,0	45,0	51,0	50,0	54,0	60,0	66,0
	Total	58,0	76,0	95,0	100,0	105,0	111,0	152,0	186,0	192,0	238,0

Fonte: Consider.

O Consider, selecionou um elenco de projetos baseando-se em dois tipos de iniciativas:

Iniciativas consideradas "previstas", que compreendem expansões programadas das atuais unidades produtoras e instalação de novas unidades, segundo projetos cuja viabilidade vem sendo presentemente estudada; e projetos "condicionais", propostos com o fim de, somadas às iniciativas previstas, conferir à oferta, até 1983.

PROJEÇÃO DA OFERTA DE METAIS PRIMÁRIOS POR PROJETOS

QUADRO Nº 33

10³ t/ano

	PROJETOS	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
CHUMBO	Previstos - Usinas Existentes	30,0	45,0	60,0	60,0	60,0	60,0	90,0	90,0	90,0	90,0
	- Novas Usinas	-	-	-	-	-	-	12,0	12,0	12,0	12,0
	Condicionais	-	-	-	-	-	-	-	30,0	30,0	70,0
	Total	30,0	45,0	60,0	60,0	60,0	60,0	102,0	132,0	132,0	172,0

(1) - até 1980, inclusive, não haverá expansões, mas apenas aproveitamento da capacidade já instalada.

Fonte: Consider.

Projetos Previstos - Expansão das unidades produtoras existentes e implantação de uma nova usina, sendo atingida, em 1980, a capacidade total de 102.000 toneladas anuais.

Projetos Condicionais - Implantação de uma nova unidade, que atingiria o nível de 70.000 t. anuais em 1983.

Os investimentos, para o chumbo, seriam da ordem de US\$ 61 milhões.

6.2.1 - INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS 74/83

INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO PERÍODO 1974-1983

PROJETOS PREVISTOS E PROJETOS CONDICIONAIS

QUADRO Nº 34

	PROJETOS		CAPACIDADE 10 ³ t	INVESTIMENTO US\$ 10 ⁶	OBSERVAÇÕES	US\$ 10 ⁶
CHUMBO	Previstos	1	12	11	Mineração e Metalurgia	33
		Expansões	55	22	Metalurgia	
	Condicionais	1	70	28	Metalurgia	28

Fonte: MIC/STI e CONSIDER.

CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS

PROJETOS PREVISTOS E PROJETOS CONDICIONAIS

QUADRO Nº 35

	US\$ 10 ⁶										Pre -	Condi-	TOTAIS
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	vistos	cionais	
CHUMBO													
- Projetos Previstos	-	2	2	3	4	-							
- Expansões	4	1	1	4	5	7	-						
- Totais "Previstos"	4	3	3	7	9	7	-	-	-		33		
- Totais "Condicionais"	-	-	-	1	3	5	8	5	6			28	
INVESTIMENTO TOTAL	4	3	3	8	12	12	8	5	6				61

Fonte: CONSIDER.

6.3 - BALANCECAMENTO DE OFERTA E DEMANDA

INICIATIVAS PREVISTAS E PROJETOS CONDICIONAIS PROPOSTOS

QUADRO Nº 36

Unidade: 10³t

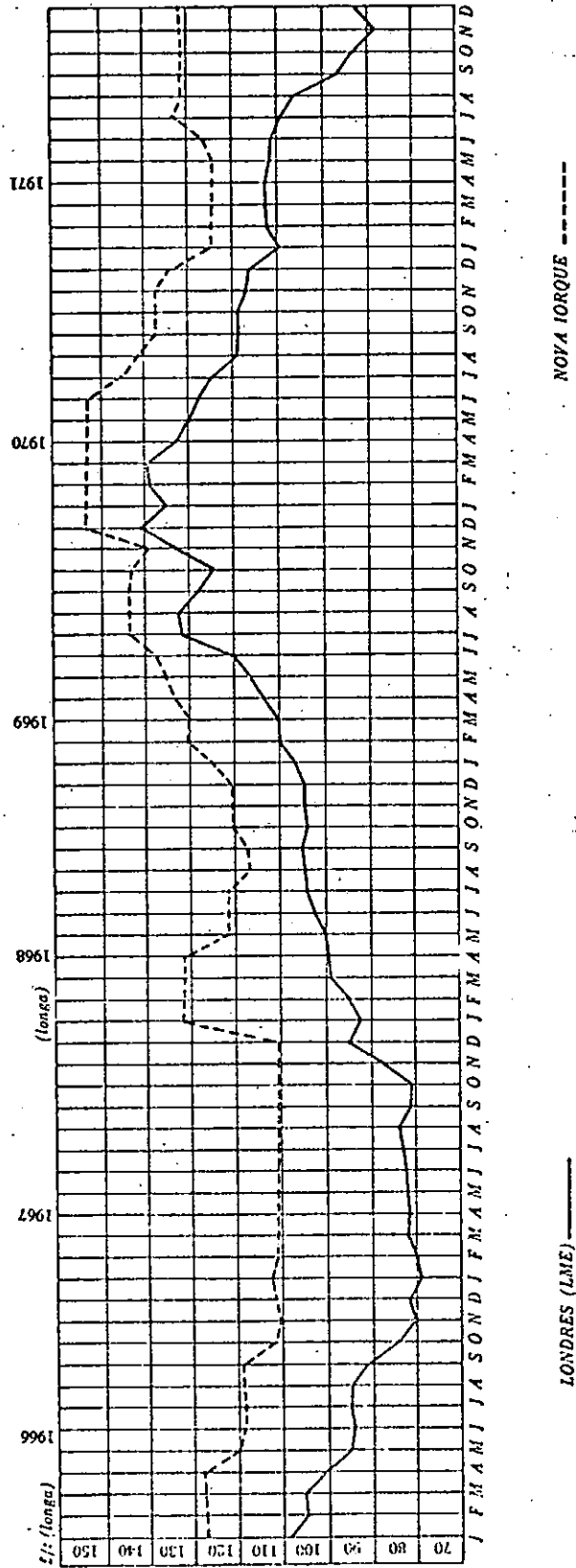
		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
CHUMBO	Demanda	79,0	89,0	101,0	114,0	129,0	145,0	164,0	186,0	210,0	238,0
	Exportação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Oferta	58,0	76,0	95,0	100,0	105,0	111,0	152,0	186,0	192,0	238,0
	Saldo	- 21,0	- 13,0	- 6,0	- 14,0	- 24,0	- 34,0	- 12,0	-	- 18,0	-

Fonte: CONSIDER.

7.0 - COTAÇÃO INTERNACIONAL E NACIONAL

GRÁFICO Nº 9.

PREÇOS MÉDIOS MENSAIS DE CHUMBO NOS
MERCADOS DE LONDRES E NOVA IORQUE



PREÇOS NO MERCADO EXTERNO PARA CHUMBO

QUADRO Nº 37

US\$/Kg

PRODUTOS	1 9 7 5												1975	1974
	Dez.	Nov.	Out.	Set.	Ago.	Jul.	Jun.	Mai.	Abr.	Mar.	Fev.	Jan.		
CHUMBO	0,3330	0,3460	0,3760	0,3630	0,3960	0,3667	0,3546	0,4329	0,4797	0,5432	0,5417	0,5383	0,4226	0,5949

Fonte: - Metais Week
World Metal Statistics.

Segundo o quadro nº 37 podemos observar que houve queda de 38%, de janeiro a dezembro de 1975 no preço do Kg. de chumbo no mercado externo, observamos ainda, que a média dos preços de 1975, foi inferior em 29% à de 1974.

8.0 - PREÇOS NO MERCADO INTERNO PARA CHUMBO

QUADRO Nº 38

Unidade: Cr\$/Kg - FOB-Usina (I)

	1976	1975												1975
	Jan.	Dez.	Nov.	Out.	Set.	Ago.	Jul.	Jun.	Mai.	Abr.	Mar.	Fev.	Jan.	
Chumbo (III)	7,20	...	...	...	...	...	7,05	6,62	6,62	6,62	6,62	6,62	6,00	...

Fonte: CIP - MF

(III) - Inclui ICM Interestadual.

No quadro nº 38, nota-se a evolução de preços no mercado interno para chumbo de janeiro de 1975, a janeiro de 1976, preço FOB - Usina em Cr\$ por unidade, demonstrando um crescimento de 20%, no período considerado.

9.0 - O INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÕES DO CHUMBO E ZINCO

O Instituto Brasileiro de Informações do Chumbo e do Zinco, que com a finalidade básica de suprir informações técnicas e tecno-econômicas no Brasil, realiza atividades de importância para o desenvolvimento tecnológico e econômico das empresas industriais ligadas à produção, transformação, recuperação e, principalmente, utilização desses metais.

O Instituto Brasileiro de Informações do Chumbo e Zinco, com sede na rua Gen. Jardim, 703, 2º andar em São Paulo, promove periodicamente o lançamento do "Boletim Técnico-Econômico e Estatístico" destinado a apresentação de recentes notícias tecno-econômicas sobre novos produtos, processos, tendências de mercado e dados estatísticos disponíveis, referentes a preço, produção, consumo, importação e exportação dos metais chumbo e zinco com o intuito de informar as indústrias produtoras primárias e secundárias, consumidoras e comercializadoras, órgãos governamentais, entidades congêneres e pessoas interessadas.

10.0 - FATORES ECONÔMICOS

Na análise dos fatores econômicos da indústria de chumbo, considera-se os custos da mina, concentração, metalurgia, transporte, portos, etc.

O quadro anexo mostra os custos de lavra por tonelada, na boca da mina entre 1960 e 1972. Em 1965, os custos de lavra em Panelas e Rocha eram superiores aos de Boquira, respectivamente 4 e 3 vezes. Analisando a evolução dos custos entre este ano e 1972, verifica-se que em Panelas e Rocha o preço aumentou 2 vezes enquanto em Boquira o aumento foi 5 vezes. Em 1972 o custo em Panelas foi de Cr\$ 47,39 por tonelada, 50% superior ao custo de Boquira, que foi da ordem de Cr\$ 31,59. Em 1964 em Panelas o custo evoluiu 149% em relação a 1963 e em Boquira no mesmo período o aumento foi de 207%.

Em 1960 o custo por tonelada tratada na concentração de Boquira era 75% mais elevado que o de Panelas, da ordem de Cr\$ 2,68.

Em 1963 houve uma inversão, e os custos da concentração de Boquira tornaram-se inferiores aos custos em Panelas. Atualmente, os custos na concentração de Panelas são superiores aos de Boquira, aproximadamente 30%.

Em Boquira, a instalação de energia elétrica proveniente de Correntina deverá influir favoravelmente nos custos. Um problema que tende a continuar é a falta de água.

Em Panelas, o aumento mais significativo ocorreu em 1964, 100% em relação a 1963 e em Boquira no ano de 1965 o aumento foi da ordem de 100% em relação ao ano anterior.

Na metalurgia de Panelas, o custo/t tratada em 1972 foi de Cr\$ 478,38, e as elevações mais significativas nos custos ocorreram em 1963 e 1964.

O Boletim Técnico nº 2 do ICZ comenta que um dos fatores relevantes para tornar disponíveis as reservas de minérios é a relação entre o preço do produto e o custo da mineração. Seria interessante comparar, nesse sentido, o chumbo ao cobre. Muitos dos atuais depósitos de cobre em exploração têm minério com menos de 0,5% de metal, enquanto que são poucos os depósitos de chumbo com conteúdo de menos de 4% de metal que estão sendo trabalhados, embora o custo da mineração do chumbo nos EUA seja normalmente de 4-10 cents/lb, enquanto que o da mineração do cobre é de 30 cents/lb.

QUADRO Nº 39
CUSTO POR T MINÉRIO
BOCA DA MINA - CR\$

ANO	PANELAS	ROCHA	BOQUIRA
1960			0,52
1961			0,79
1962	2,03		1,12
1963	4,84		1,12
1964	12,08		3,44
1965	22,04	19,86	5,28
1966	21,29	25,50	7,26
1967	19,45	28,29	10,81
1968	17,90	33,92	14,90
1969	23,68	35,96	15,43
1970	26,64	43,22	21,94
1971	35,55	55,00	26,43
1972	47,39	48,07	31,59

QUADRO Nº 40
CUSTO T CONCENTRADA
CR\$

ANO	PANELAS	BOQUIRA
1960	2,68	4,70
1961	3,91	4,57
1962	5,79	7,73
1963	12,83	10,81
1964	25,81	14,93
1965	45,71	29,64
1966	58,15	37,72
1967	67,54	43,75
1968	76,87	45,32
1969	82,47	63,14
1970	114,15	68,14
1971	117,22	64,53
1972	110,57	84,57

QUADRO Nº 41
CUSTO T Pb REFINADO
Cr\$

ANO	PANELAS
1960	15,33
1961	16,87
1962	22,27
1963	43,25
1964	92,70
1965	153,35
1966	185,34
1967	250,40
1968	251,00
1969	288,00
1970	406,00
1971	384,00
1972	478,38

No quadro abaixo está representado o custo, - Cr\$/Kg em setembro de 1973, dos insumos utilizados na concen - tração de Boquira.

sulfuro de sódio	1,39
Metil	5,75
fusel	0,81
bisulfureto carbono	1,45
soda cáustica	1,56
cianeto de sódio	5,91
sulfato de zinco	1,21
xantato Z-6	7,54
óleo de pinho	5,67

Na metalurgia um dos principais fatores respon sáveis pelo custo é o coque importado que fica sujeito aos cus tos elevados dos portos nacionais, em função de equipamentos an tigos e serviços de estiva e de docas muito dispendiosos.

Em setembro de 1972, uma operação de desembar que de coque no porto de Salvador e transporte para Santo Amaro custou Cr\$ 131,75/t. O valor por t do coque era de Cr\$ 311,28 passando então para 443,03, com um aumento da ordem de 42%. Is

to sem adicionar as despesas de embarque no navio e do frete. Observamos então que os custos operacionais dos portos nacionais são muito altos.

Os deslocamentos realizados na produção e consumo do chumbo estão discriminados a seguir:

10.1 - TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Panelas - Rocha	40 Km
Panelas - Paqueiro	40 Km
Panelas - S.Paulo - Pb refinado	380 Km
Sto.Amaro - São Paulo — Chumbo:	
1.950.Km	
Santo Amaro - Rio - Chumbo:	1.600 Km
Boquira - Vitória da Conquista	
Santo Amaro. Distância 910 Km,	
dos quais 473 Km em asfalto.	
Boquira - Vitória da Conquista	
São Paulo - Adrianópolis (via	
Capão Bonito). Distância:2.258	
Km, sendo 1.821 Km em asfalto.	
Boquira - Vitória da Conquista	
Salvador. Distância:956 Km,com	
519 Km em asfalto.	

10.2 - TRANSPORTE RODOFERROVIÁRIO

Para a COBRAC: Boquira-Brumado, por rodovia sem revestimento e Brumado-Santo Amaro, por ferrovia. Distâncias: rodovia - 290 Km; ferrovia - 553 Km; total - 842 Km.

Para Exportação:Boquira -Brumado, por rodovia sem revestimento, e Brumado-Salvador, por ferrovia. Distância - 290 Km rodovia e ferrovia - 629 Km - Total - 919 Km.

O custo do frete pago pelo transporte do concentrado de Boquira para Santo Amaro é Cr\$ 190,00/t.

A partir de 1968, os preços do chumbo primário produzido no país passaram a ser estabelecidos através do Conselho Interministerial de Preços.

A fórmula geralmente aplicada para compra do concentrado de chumbo é a seguinte:

$$0,95 PT + 0,98 pt - D - d$$

onde P = preço da t métrica de chumbo

T = teor do concentrado em chumbo

p = preço da grama de prata pago no minério

t = teor em gramas de prata de uma t de concentrado

D = despesas de fusão

d = despesa de transporte do minério da mina para a fundição.

O ouro é pago a preço oficial quando o seu teor ultrapassa 2 g/t de concentrado seco. Também influi no preço o bismuto, quando seu teor ultrapassa 50 g/t; o zinco, quando seu teor ultrapassa 10% do concentrado seco e o arsênico quando seu valor ultrapassa 1% do concentrado seco.

O valor de transferência do concentrado, da Mineração Boquira para a COBRAC, no mês de julho, era de Cr\$900,00/t.

No mesmo período, o chumbo refinado produzido pelas metalúrgicas nacionais era vendido por Cr\$ 3.150,00/t.

A utilização da capacidade total das metalúrgicas de Santo Amaro e Panelas poderia baixar o custo da tonelada de chumbo primário produzido. Essa utilização plena exige minério que, para sua definição, exige pesquisas.

A produção nacional não é suficiente para atender à demanda interna, tornando-se necessárias importações suplementares.

O Conselho de Política Aduaneira estabeleceu a cota de 4 t de chumbo para a importação de uma t, com redução dos direitos normais (de 30% "ad valorem", para 5 ou 15%, dependendo da procedência).

Para o chumbo importado, os direitos aduaneiros em vigor são os seguintes ("ad valorem"):

- Mediante comprovação de compra da quota de chumbo nacional:
- De países da ALALC: 5%
- De outros países: 15%
- Sem aquisição de produto nacional: 30%

Em face da redução das tarifas alfandegárias para a importação, a compra do chumbo nacional é sempre conveniente - ao consumidor. Desta maneira não há competição entre o produto estrangeiro e o produzido internamente. (1973).

PERFIL ANALÍTICO DO COBRE

SUMÁRIO

1.0	- Histórico	5
2.0	- Estimativa Preliminar de Grandes Áreas do Brasil Passíveis de serem Prospectadas para Cobre.	7
2.1	- Objetivos	7
2.2	- Métodos de Trabalho	7
2.3	- Listagem das Áreas	8
2.4	- Observações e Conclusões	11
3.0	- Principais Ocorrências de Cobre no Brasil	13
3.1	- Maranhão	13
3.2	- Ceará	13
3.3	- Rio Grande do Norte	14
3.4	- Paraíba	14
3.5	- Alagoas	14
3.6	- Bahia	15
3.7	- Minas Gerais	17
3.8	- Goiás	17
3.9	- Mato Grosso	17
3.10	- São Paulo	18
3.11	- Paraná	18
3.12	- Rio Grande do Sul	19
4.0	- Minerais do Cobre	21
4.1	- Minerais Sulfetados	22
4.2	- Minerais Oxidados	22
4.3	- Cobre Nativo	23
4.4	- Minérios	23
5.0	- Jazidas Porfíricas	24

6.0	- Os mais Importantes Minerais de Cobre	25
7.0	- Mineração e Concentração dos Minérios Sulfetados	27
7.1	- Fusão dos Concentrados e Obtenção do Cobre Blister	28
7.2	- Refinação	29
7.3	- Cobre Primário Comercial	31
8.0	- Metalurgia do Cobre	32
9.0	- Reservas	33
9.1	- Reservas Totais de Minério de Cobre por Estado da Federação.	33
9.2	- Reservas Adicionais Provenientes de Pesquisas não Registradas.	34
10.0	- Pesquisas	37
10.1	- Relatórios Finais de Pesquisa Aprovados	37
11.0	- Situação do Cobre	39
12.0	- Produção do Cobre	41
12.1	- Produção Nacional	41
12.2	- Histórico da Produção Nacional de Concentrado	42
12.3	- Produção Brasileira de Cobre (primário)	43
12.4	- Produção de Minério de Cobre de Camaquã - R.G.Sul	44
12.5	- Projeção da Produção Nacional de Concentrados <u>Se</u> gundo Cronograma das Empresas.	45
12.6	- Perfil da Situação Brasileira	46
13.0	- Exportação de Cobre	47
14.0	- Importação	48
14.1	- Importação de Cobre 1966/71	48
14.2	- Importação de Cobre 1975	49
14.3	- Valor das Importações	50
15.0	- Preços	51
15.1	- Variação do Preço Médio Anual do Concentrado e do Metal - Externo e Interno.	51
15.1.1	- Preço do Cobre no Mercado Interno	53
15.1.2	- Preço do Cobre no Mercado Externo (comum)	54

16.0	- Investimentos	55
16.1	- Investimentos realizados pelo Departamento Nacional da Produção Mineral para Cobre.	55
16.2	- Dados Disponíveis sobre Investimentos em Pesquisa pelas Empresas de Mineração.	56
17.0	- Balanceamento de Oferta e Demanda, Iniciais Previstas e Projetos Condicionais Propostos.	57
17.1	- Projetos Previstos e Condicionais	58
18.0	- Fatores Econômicos	59
18.1	- Composição do Custo do Concentrado da Mina Camaquã.	59

PERFIL ANALÍTICO DO COBRE*

1.0 - HISTÓRICO

O cobre foi o primeiro metal a ser empregado pelo homem há 10.000 anos atrás. Ocorrendo no estado livre, sob a forma de cobre nativo, nos afloramentos dos depósitos cupríferos, fácil foi ao homem primitivo reconhecer e valer-se de suas qualidades: alta densidade, boa dureza, grande maleabilidade, beleza do brilho e da cor e satisfatória resistência ao intemperismo.

Acredita-se que a sua metalurgia remonte a 5.000 AC. Em 3.800 AC, funcionava na península de Sinai a fundição e refinaria de cobre do rei Seneferu. E quando foi construída, em 3.700 AC a pirâmide de Meduín, já os egípcios sabiam ligar o cobre ao estanho para a obtenção do bronze.

Chipre e Creta tornaram-se importantes centros metalúrgicos de cobre em 3.000 AC. O Sul da Europa conheceu-o em 2.500 a 2.000 AC e a Escandinávia em 1.800 AC. A Ásia em 2.500 AC, ou antes. Mas a América, só no 1º ou 11º, século da Era Cristã.

Bem mais atrasados que os aborígenes da cordilheira os selvagens brasileiros pouco utilizaram os metais. Entretanto, quando Cabeza de Vaca cruzou, em 1542, o planalto catarinense em busca de Asunción, observou que os Guaranis usavam machadinhas e testeiras de cobre brunido.

O uso intensivo do metal vermelho é, porém, recente. Na antiguidade, ele e suas ligas eram empregadas principalmente na cunhagem de moedas e fabricação de vasos e obje

* FONTE: COBRE NO BRASIL E NO ESTRANGEIRO AVULSO Nº 79-DNPM

tos de arte. Em 1810, o consumo mundial de cobre não atingia, ainda, 20.000 toneladas.

A primeira central geradora de energia Elétrica foi construída em Nova York, em 1832. Daí acelerou-se a procura de cobre para os condutores e aparelhos elétricos que tornaram mais branda a vida na face da terra.

Nos tempos recentes, o Cobre tornou-se um dos metais mais úteis à humanidade. Sua utilidade começa no solo, pois traços desse metal são indispensáveis a vida vegetal e animal.

Em muitos de seus usos intensivos, como em electricidade, pode ser substituído pela prata que é melhor condutora, ou pelo alumínio, que é mais barato e mais abundante. Mas aplicações há em que ele é insubstituível. É o caso, por exemplo, das cintas das granadas de artilharia, que não podem deixar de ser de cobre, para assegurar a longa vida dos canhões.

Destacam-se três grandes cinturões cupríferos no mundo: o Cinturão Norte-americano relacionado a Orogênia das Montanhas Rochosas, tendo como o centro o Arizona, abrangendo o México (Sonora) e estendendo-se até ao Canadá; o Cinturão Andino, na América do Sul; e o Cinturão Africano, abrangendo o Congo Belga, as Rodésias, o Namaqualand (Ookiep), Transvaal (Messina) e África do Sudoeste (Tsumeb).

O Cinturão cuprífero do Arizona prolonga-se até o México, onde é representado pelas Grandes Minas de Cananea e Nacozari, na província de Sonora, e de El Bobo, na Baixa Califórnia, além de outras jazidas menores.

2.0 - ESTIMATIVA PRELIMINAR DE GRANDES ÁREAS DO BRASIL PASSÍVEIS DE SEREM PROSPECTADAS PARA COBRE

2.1 - OBJETIVOS:

Tenta-se aqui, de um modo preliminar, delimitar-se amplas áreas do território brasileiro que, por suas características geológicas, são passíveis de serem portadoras de cobre. Todas elas, no nível dos dados obtidos, contêm características que são reconhecidas, através de exemplos, no mundo inteiro, como favoráveis à presença daquele elemento.

2.2 - MÉTODOS DE TRABALHO:

Tomaram-se por base os estudos comparativos sobre as grandes áreas cupríferas do mundo, distribuídas pelas 11 províncias cupríferas reconhecidas. Estes estudos mostram que 85% da tonelagem-metal do mundo provém de apenas 3 tipos de jazimentos: (a) jazimentos porfíricos (porphyry-cooper); (b) jazimentos estratiformes disseminados em sedimentos (red-beds e Kupferschifer) e (c) amas piritosas associadas às rochas vulcânicas (seqüências vulcano-sedimentares). Observações realizadas ao nível de províncias, mostram que elas contêm vários tipos de jazimentos e que para cada uma, destacam-se tipos que predominam largamente (em tonelagem) sobre os demais. Entre estes "tipos-destaques", encontram-se, quase sem exceção, os 3 tipos mencionados acima; onde os "tipos-destaques" são outros, as províncias são bem menos importantes (em tonelagem). Assim, os 3 tipos de jazimentos são de grande interesse para a prospecção, por um duplo motivo: fornecem jazimentos altamente produtivos e compõe as maiores províncias do mundo. Sobre eles devem ser concentrados os esforços de prospecção.

Fonte: CEBRACO.

2.3 - LISTAGEM DAS ÁREAS:

Dá-se a seguir, um rápido sumário das áreas possíveis de detalhamentos visando a presença do cobre. Estas informações não sofreram maiores detalhamentos, em vista da escala adotada. Na figura 1, anexa, as áreas estão marcadas sobre um mapa do Brasil em escala 1:20.000.000.

ÁREA 1

Seqüência de rochas vulcânicas ácidas e de composição intermediária do Eo-Paleozóico. Superfície aproximada de 7.000 Km². São conhecidos índices de cobre.

ÁREA 2

Seqüência de rochas vulcânico-sedimentares do Eo-Paleozóico. Superfície aproximada de 40.000 Km². São conhecidos índices de cobre e pirita.

ÁREA 3

Seqüência de sedimentos clásticos terrígenos continentais e marinhos, de idade siluriano-carbonífero (formações Curuã-Erere-Maecuru, N. Olinda). Superfície aproximada de 16.000 Km².

ÁREA 4

Contém a mesma seqüência de rochas sedimentares clásticas terrígenas da área anterior e uma seqüência vulcânico-sedimentar do Eo-Paleozóico. São conhecidos índices de pirita. Superfície aproximada de 30.000 Km².

ÁREA 5

Seqüência vulcânico-sedimentar da área de São Felix do Xingu (PA). Área aproximada de 30.000 Km².

Fonte: CEBRACO.

ÁREA 6

Área formada por seqüência conglomeráticas e arenosas, de idade cambro-ordoviciana, a qual foi adicionada pequena área pertencente ao pré-cambriano (indiviso). Em ambos os condicionamentos, são conhecidas ocorrências de cobre. Sua superfície aproximada de 38.000 Km².

ÁREA 7

Contém seqüência carbonáticas e conglomeráticas do grupo Corumbã do Eo-cambriano superior; são descritos ocorrências de cobre. Área aproximada de 12.000 Km².

ÁREA 8

Em nosso entender, uma das 2 áreas mais promissoras do Brasil. O conhecimento geológico já permite visualizar uma "província cuprífera Goiana". Presença de cobre reconhecida em nível de possíveis jazidas relacionadas a ambientes distintos: maciços básico-ultrabásicos, amfibolitos e sedimentos de baixo grau do Araxá. Superfície aproximada de 140.000 Km².

ÁREA 9

Abrange as seqüências carbonatadas, arenosas e ardosianas do grupo Bambuí. Área de real interesse para Pb, Zn e fosfatos, deve ser pesquisada, paralelamente, para cobre em sedimentos. Superfície aproximadamente de 220.000 Km².

ÁREA 10

Seqüência clástico-continentais e arenosa-calcareas (marinhas) pertencentes à bacia sedimentar do Parnaíba (Maranhão-Piauí), do triássico-cretáceo. São conhecidos índices de cobre nestas seqüências. Superfície aproximada de 65.000 Km².

Fonte: CEBRACO.

ÁREA 11

Região de Caraíba, Bahia. Área de presença comprovada de cobre, associada a piroxenitos e gabros-noritos encaixados em leptinitos. Jazimentos possivelmente sem paralelo no mundo do ponto de vista genético. Área aproximada de 20.000 Km².

ÁREA 12

Área abrangendo os derrames basálticos da bacia do Paraná. Marcadas 3 regiões com base a uma maior concentração de índices. As ocorrências de cobre nativo em basalto são comuns, mas somente um jazimento, o do Lago Superior (USA), é conhecido.

ÁREA 13

Área cobrindo a região do Vale da Ribeira, e composta por sedimentos de baixo grau dos grupos Açunguá e Brusque (pré-cambriano) com filitos, sericita-xistos, quartzitos e calcários (este contendo abundantes sulfetos de Pb, Zn, com Cu subordinado). Área aproximada de 16.000 Km².

ÁREA 14

Sedimentação clástica e terrígena continentais, - com níveis carbonosos e carbonatados, pertencente ao Gondwana da bacia do Paraná. Superfície aproximada de 210.000 Km².

ÁREA 15

Área abrangendo o Escudo Sul-riograndense e onde caracteriza-se uma província cuprífera, com presença presumível de cobre em ambientes distintos (vulcano-sedimentares e básico-ultrabásicas) e confirmada em jazimentos peri-plutônicos. Juntamente com a área nº 8, região de interesse maior. Superfície aproximada de 10.000 Km².

Fonte: CEBRACO.

2.4 - OBSERVAÇÕES E CONCLUSÕES:

A listagem acima não é exaustiva do assunto; índices esparços são encontrados em diversos outros locais do território brasileiro; entre eles avultam os da região do Poço Verde (Viçosa, Ceará) com malaquita em xistos da Série Ceará.

Nada menos de 854.000 Km² foram separados sobre o mapa do Brasil; trabalhos em escalas de mapa provisional (1.250.000) deverão reduzir substancialmente este total, apesar de ser previsível o adicionamento de novas áreas.

A potencialidade econômica das áreas marcadas é, nesta escala e neste nível de informação, função direta da presença comprovada do cobre. Neste sentido, as regiões do Escudo Sul-riograndense, de Goiás e de Caraíba são as de maior importância imediata e podem ser classificadas como "áreas de interesse comprovado". As demais podem ser denominadas de "áreas de interesse potencial". Tal divisão implica, do ponto de vista da prospeção, em métodos de trabalho distintos; a expectativa de resultados favoráveis é também diferente.

Através deste levantamento, observa-se a grande potencialidade que possui o Brasil em termos de descobertas de jazimentos de cobre, salientando-se as de Goiás e Escudo Sul-riograndense como as de maior interesse, a curto e médio prazo.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
1º DISTRITO



FIG. 1

3.0 - PRINCIPAIS OCORRÊNCIAS DE COBRE NO BRASIL

3.1 - MARANHÃO

Conhecem-se de longa data vestígios de cobre nos diabásicos amigdalóides de Grajaú, não possui grande valor econômico.

3.2 - CEARÁ

PEDRA VERDE a mais famosa jazida cuprífera do Ceará - situa-se na encosta da Serra Grau de Ibiapaba, próximo à Vila de General Tibúrcio, no município de Viçosa.

Partindo-se de Fortaleza, atinge-se o local com um percurso rodoviário de 387 quilômetros, dos quais 323 quilômetros vencidos na estrada Fortaleza - Tinguá. De Pedra Verde ao posto de Camocim, a distância é de 103 quilômetros.

A rocha cuprífera é um filito da série Ceará (algonquiana), orientado no rumo nordeste e mergulhando com ângulo de 50° para Norte, com as fissuras e a superfície azinhavradas com uma camada milimétrica de malaquita Supérgena. Esse hidrocarbonato de cobre deriva-se da meteorização dos cristais de calcopirita e calcosita que ocorrem, juntamente com pirita, sob a forma de finos cordões de quartzo e de vêmulas nas partes mais fraturadas. Não se descobriram, até agora, na região, veios com potência apreciável.

São conhecidas, ainda, no Estado do Ceará, outras ocorrências cupríferas, entre as quais:

a) Coxá. Situa-se esta ocorrência a 8 quilômetros ao sul de Aurora, no extremo sudoeste do Estado. O minério, constituído superficialmente de malaquita de mistura com limonita e hematita, apresenta-se num veio encaixado em xistomicáceo da série Ceará;

b) Cachorro, no município de Jardim. Ocorrência mencionada por Thomaz Pompeu de Souza Brasil (1863);

c) Serra de Cantagalo, nas cachoeiras do rio de igual nome (Souza Brasil);

d) Serra de Acarapê, 70 quilômetros a Sudoeste de Fortaleza. Amostra de minério dessa procedência, foi analisada pelo Dr.T.H.Lee, que encontrou 40,7% de cobre.

3.3 - RIO GRANDE DO NORTE

O sr.Theophilo Badin requereu, em 1934, ao Departamento Nacional da Produção Mineral autorização para pesquisar minérios de cobre no Município de Martins.

3.4 - PARAÍBA

Pedra Branca: Acha-se esta ocorrência no planalto da Borborema, no município de Picuí. Muito se escreveu sobre essa jazida, exagerando-se-lhe o valor.

Foi prospectada em 1941-42 pelo engenheiro Onofre Chaves, da Divisão de Fomento da Produção Mineral. Consiste o depósito em massas de calcocita, em parte transformada em cuprita, malaquita e azurita, dentro de estreita faixa de aulfibolito (tactito) incluída na série Ceará (algonquiana). Com a extração de 300 quilogramas de minério útil, esgotou-se praticamente, a jazida.

3.5 - ALAGOAS

Luiz Caetano Ferraz (1928) menciona ocorrência de minério de cobre no lugar Cavaleiro, distrito de Murici.

3.6 - BAHIA

Município de Taquari - Os minérios de Caraíba são conhecidos desde o século XVIII.

Dista, a Fazenda Caraíba, 90 quilômetros de Bonfim, e 55 quilômetros da Estação de Barrinha, e 560 quilômetros do Porto de Salvador.

Trata-se de uma reserva substancial de minério de baixo teor. Suas condições de aproveitamento são porém, difíceis.

MUNICÍPIO DE CURAÇÃ

As jazidas de cobre, chumbo e prata da Serra da Borracha foram descobertas pelo alcaide Faim, em 1782. Ainda no Século XVIII, foram motivo de interesse do comerciante Francisco Agostinho Gomes, que pretendeu explorá-las.

Trata-se de minérios sulfetados incluídos no calcário. Amostras escolhidas revelaram, segundo Souza Carneiro (1908), 43% CU, 34% PB e 3% AG. O chumbo extraído da galena revelou 500 gramas de prata por tonelada.

Ainda no município de Curaçã, são conhecidos vestígios de calcopirita com calcita em Ortigas, no distrito de Patamutê (L.C.FERRAZ).

A Companhia Niquel de Tocantins requereu, em 1955, autorização para pesquisar minérios de cobre em três áreas no município de Curaçã.

MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO

Conhece-se um veeiro cuprífero na fazenda Piabas, do Sr. Rômulo Gonçalves, e outros pontos do município de Campo Formoso.

Distinguem-se no minério a presença de calcopirita, calcosita, malaquita, azurita e cobre nativo. Desconhece-se o valor econômico da ocorrência.

MUNICÍPIO DE GEREMOABO

A presença de malaquita no calcário da série Vasa-Barris nas vizinhanças da Serra Negra, a leste de Geremoabo, e num gnaisse à margem da estrada de Canudos a Mauã, no alto Vasa-Barris.

MUNICÍPIO DE BROTAS

Encontra-se junto ao povoado de Matinha, em Brotas de Macaúbas, um veeiro, de quartzo com moscas de malaquita cortando camadas da série lavras.

Análises de minérios escolhido revelaram de 5 a 14% de cobre.

MUNICÍPIO DE QUEIMADAS

Vestígios de cobre perto da vila de Santa Luzia.

MUNICÍPIO DE MARACÃS

Em Maracãs, a margem da estrada que liga essa vila à estação de Machado Portela, encontrou-se grandes afloramentos de emptivas básicas (piroxenitos e anfibolitos) contendo vestígios de cobre (0,1 a 0,3%) Cu nas amostras analisadas.

MUNICÍPIO DE ITUAÇU

Citou-se uma ocorrência de minério cobre em Ituaçu, examinada pelos técnicos do Antigo Serviço Geológico e Minerológico do Brasil, em 1925.

MUNICÍPIO DE SANTO INÁCIO

D. Esther Tapajós Ferreira Coelho foi autorizada pelo decreto nº 36.976, de 4.3.55, a pesquisar cobre em Santo Inácio.

3.7 - MINAS GERAIS

Vasantes: As Jazidas de Calamina de Poço Verde e Barrocas nas cabeceiras do Rio Paracatu, distantes 5 a 9 km de Vasante, foram prospectadas pelo Eng. D.I. Velasco, em 1954. A mineralização abrange uma faixa com 60 a 100 m de largura e 3 km de comprimento, no topo de um banco calcário, sucedendo a ardósias da série Bambuí, suposta siluriana. Os filões atingem 2 m de espessura. O Eng. L.J. Moraes estimou a reserva inferior a desses depósitos até 150 m de profundidade em 5,5 milhões de toneladas de minério com 30 a 50% Zn, 0 a 22% Pb, 0 a 5% Cu e 20 g a 12 kg Ag/t.

Outras ocorrências sem maior interesse econômico - são encontradas no município de Itabirito, na Rod. BR-3, no município de Ouro Preto, no Morro do Bule, em Dom Bosco (veeiro de gado com minérios complexos).

3.8 - GOIÁS

Niquelândia: Para as minas de garnierita da Companhia Niquel do Tocantins, em Buriti, na Serra da Mantiqueira, o engenheiro Von Ameln determinou a reserva "medida" de 3,2 milhões de toneladas, com teores entre 3 e 5% de níquel e 0,6% de cobre.

3.9 - MATO GROSSO

É conhecida há mais de um século uma ocorrência cuprífera no rio Jauru, a oeste de Cuiabá, no município de Cáceres.

3.10 - SÃO PAULO

ITAPEVA - O sr. João Batista Anhaia de Almeida Prado foi autorizado pelos decretos n^os 8.766 de 14.2.42 e 21.619 de 13.8.46, a pesquisar, e pelo dec. n^o 18.580 de 10.5.54 a lavar minério de cobre na fazenda Santa Blandina, na rodovia de Itapeva p/Ribeirão Branco, admitiu-se na época a reserva inferida de 400.000 toneladas de minério oxidado com 4% Cu. Nesse cômputo inclui-se certa quantidade de minério com 10% Cu.

RIBEIRÃO BRANCO

Na fazenda Nazarê, a 7 quilômetros a sudeste de Ribeirão Branco e a 4 quilômetros da rodovia para Apiaí, ocorre um veeiro de quartzo, com meio metro de espessura, impregnado com malaquita, cortando filito da série Açungui.

CAPÃO BONITO

O sr. João Brisola foi autorizado pelo decreto n^o 16.980 de 25.10.44 a pesquisar minério de cobre neste município.

SANTANA DO PARNAÍBA

A Sociedade São Paulo e Mineração Ltda. incorporada por D. Ione Felicíssimo, foi autorizada pelo decreto n^o 26.649, a lavar minérios de cobre, calcário e dolomita.

SÃO PAULO

Engenheiro Hussak (1906), refere-se a uma ocorrência, de cobre nativo num diabásio nesse município.

3.11 - PARANÁ

São conhecidas ocorrências de cobre nativo preenchendo fissuras do diabásio, nas regiões de Guarapuava, Foz do

Iguaçu, Alto Ivaí, etc.

Nenhuma delas no entanto com importância econômica nos rios Piquiri e do Cobre, afluentes do Ivaí, conseguem-se esporadicamente massas dentríticas de cobre nativo. Estas foram aproveitadas outrora, pelos índios e pelos jesuítas, os quais chegaram a fundir com ele um sino para a Missão de Vila Rica, pouco abaixo da barra do Corumbataí.

Em 1942, examinou-se uma ocorrência cuprífera no sítio Garapanga, próximo a confluência do Córrego do Perau com o Ribeirão Grande, no município de Bocaíuva do Sul, a qual estava sendo prospectada pelo Agrimensor Adolfo Gomes Pereira, delgados cordões de quartzo com calcopirita em parte alternada em malaquita cortam camadas superficialmente muito alternadas de filitos da série Açungui, inclusive um epidoto-au fibolito.

Para a amostra representativa colhida pela raspagem nos canais foram obtidas 0,5% Cu.

3.12 - RIO GRANDE DO SUL

As reservas de minério de cobre mais importantes do Estado do Rio Grande Sul estão situadas na Mina de Camaquã, no município de Caçapava do Sul.

Atingem atualmente cerca de 15 milhões de toneladas de reserva "inferida", com teor de cobre de 1% e representam cerca de 100.000 toneladas de cobre, se for admitida uma recuperação da ordem de 70%. Trata-se da única mina de cobre no Brasil que se encontra em lavra. O minério obtido na mina sofre britagem, moagem e flotação, obtendo-se um concentrado, que é enviado por rodovia até o município de Cachoeira do Sul, seguindo depois, por ferrovia até Itapeva (SP) onde se produz o cobre bruto obtendo-se o cobre puro através do refinamento eletrolítico na usina de Utinga (SP).

Encontram-se, ainda, no Estado, várias jazidas de menor porte, algumas das quais estiveram em exploração durante vários anos.

Dentre elas pode-se citar as seguintes, todas situadas no Município de Caçapava do Sul:

- a) Seival foi mina até 1958;
- b) Cerro dos Martins. Em fase de pesquisa;
- c) Morro do Andrade. Recentemente pesquisada pela CRM, sendo encontrada reserva "medida" de 3,5 milhões de toneladas de minérios com teor de 0,45% de cobre, minerável a céu aberto;
- d) Primavera. Minerável a céu aberto e cuja pesquisa deverá ser retomada em breve, foi lavrada durante algum tempo;
- e) Piquiri. Levantamento aéreo, com aparelhagem moderna, indicou a presença de massa metálica de grande porte na região do Curso Superior do Rio Piquiri;

Tendo em vista que naquela região ocorrem afloramentos de minerais cupríferos, é possível, segundo os estudos, que se venha a encontrar importante jazida de cobre na área. Os pedidos de pesquisa já foram feitos, aguardando-se o Alvará de Autorização de Pesquisa para o início dos trabalhos;

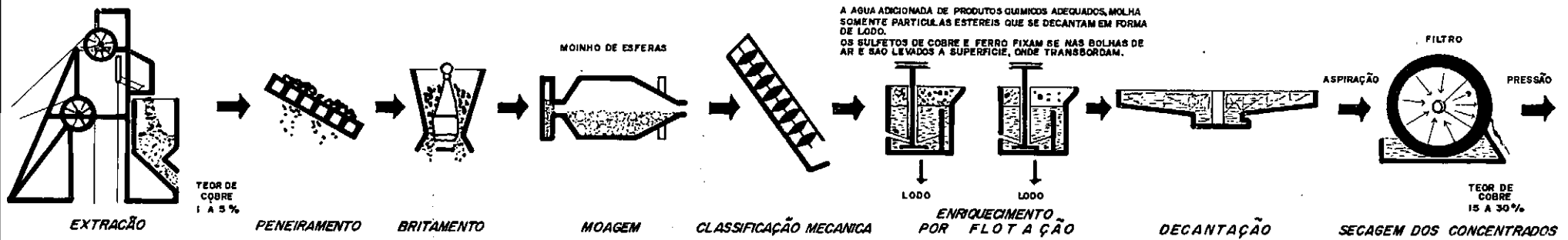
f) Outros. constata-se ainda a existência de Cobre Metálico (nativo), ocorrendo em fendas existentes nas rochas basálticas, em vários municípios do Estado, como Frederico Westphalen, Iraí, Carazinho, etc. Embora se trata de cobre de elevada pureza, não se encontrou até hoje qualquer ocorrência que permitisse lavra em termos econômicos.

8.0 - METALURGIA DO COBRE



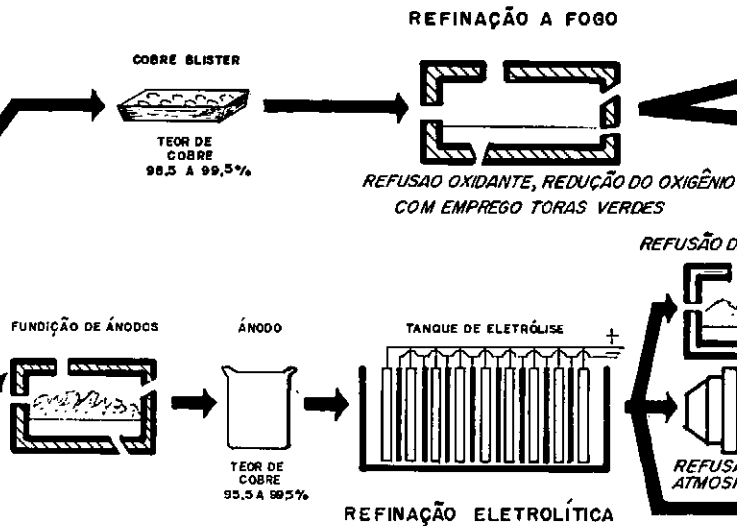
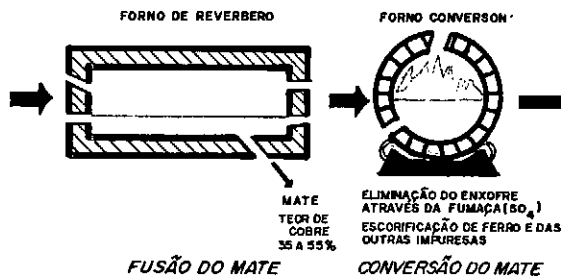
Elaboração a partir de minérios sulfetados

TRATAMENTO DO MINÉRIO



REFINO

ELABORAÇÃO



QUALIDADES COMERCIAIS DO COBRE PRIMÁRIO (NORMAS ABNT)

APLICAÇÕES TÍPICAS

Cu PRFC
Cobre refinado a fogo de alta condutibilidade.
Teor de cobre 99,90%



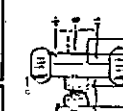
Cu BRP
Cobre desoxidado com fósforo com alto resíduo de fósforo.
Teor mínimo de cobre, 99,90%



Cu E
Cobre eletrolítico
Teor mínimo de cobre, 99,90%



Cu OF
Cobre isento de oxigênio.
Teor de cobre 99,92%



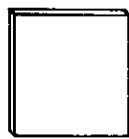
Cu OFHC
Cobre isento de oxigênio de alta condutibilidade
Teor mín. de cobre 99,96%



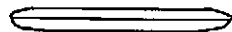
Cu CATH
Cobre eletrolítico em cátodos. Teor mín. de cobre 99,92%



FORMAS COMERCIAIS DO COBRE PRIMÁRIO



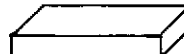
CÁTODO



LINGOTE PARA FIO



LINGOTE PARA PRENSAR



LINGOTE PARA LAMINAR



LINGOTE

CEBRACO
CENTRO BRASILEIRO DE
INFORMAÇÃO DO COBRE
RUA GENERAL JARDIM, 703 - 2º ANDAR
CAIXA POSTAL 30.126
SAO PAULO

4.0 - MINERAIS DE COBRE

O cobre é encontrado na Crosta Terrestre, em várias formas e combinações com outros elementos.

Conhecem-se 165 minerais de Cobre dos quais somente 12 são economicamente importantes e 6 são a fonte de 95% do cobre primário produzido.

Os minerais originais ou hipogêneos são provenientes do período vulcânico, quando as massas líquidas foram injetadas na crosta terrestre, ou forçadas, como a lavra, para a superfície.

Essas massas encheram as fendas existentes nas rochas ou, penetrando em rochas porosas deixaram grãos de minerais nos poros.

Algumas composições minerais ou rochosas, já existentes, devem ter sido fundidas, misturando-se com os minerais expeditos do fundo da terra, as jazidas mais extensas são as de minerais disseminados, nas quais pequenos grãos de minerais de cobre penetram em largos blocos de rocha porosa. Essas jazidas, geralmente, não contêm mais que 1 a 2%, de cobre metálico.

A crosta da terra é saturada de água que se desloca, em geral, extremamente devagar. Durante a formação geológica, essas águas muitas vezes dissolveram o cobre contido nos minerais primários, levando-o consigo em solução. Quando as condições físicas e químicas eram favoráveis, esse cobre foi depositado ou decantado. Esses redepósitos chamam-se minerais secundários e são em muitos casos, a parte mais interessante de uma formação mineral.

Fonte: Recursos Minerais e Energéticos

Governo do Estado do RGS. Secretaria da Ind. e Comércio.

4.1 - MINERAIS SULFETADOS

O cobre tem grande afinidade com o enxofre e os seus minerais acham-se, geralmente combinados com o enxofre, ou com o enxofre e o ferro, e com uma porcentagem menor de outros elementos.

Os minerais primários raramente têm um grande teor de cobre, mas este inconveniente é compensado pela grande extensão de jazidas.

A CALCOPIRITA é o mais importante material primário. É uma combinação do cobre enxofre e ferro com 36,6% de Cu, representando 50% da produção mundial de cobre.

No entanto, o mineral é tão disseminado na ganga, que o conteúdo de minério é geralmente inferior a 2% de Cu.

Um outro mineral primário sulfetado de cobre e ferro é a bornita, com 63,3% de Cu.

O mais importante mineral sulfetado de cobre é a calcocita, com 79,9% de Cu e o resto enxofre.

4.2 - MINERAIS OXIDADOS

Os minerais oxidados são característicos das jazidas que se encontram junto à superfície, resultantes da transformação e decomposição de minerais primários sulfetados, pela água do subsolo, ou da oxidação dos sulfetos nas intrusões porfíricas que afloraram à superfície.

Nos minerais oxidados incluem-se dois importantes carbonatos: a malaquita (cobre verde, com 57,4% de Cu) e a azurita (cobre azul, com 55,2% de Cu).

Tenorita é o óxido cúprico natural, preto, com 79,8% de Cu.

4.3 - COBRE NATIVO

O cobre nativo é encontrado em grãos, pepitas ou filigranas em pequenas quantidades, em muitas minas de cobre, não tendo mais atualmente, importância econômica. A sua origem presta-se à controvérsia. Algum cobre nativo foi provavelmente reduzido do mineral sulfetado em presença de hematita, outro resultou da redução de certos minerais oxídicos e outro, ainda, não tem a sua origem determinada.

4.4 - MINÉRIOS

Na natureza encontram-se os minerais misturados com materiais inertes, rochas e terras, chamados ganga, e outros minerais, que reduzem muito o teor de cobre metálico, contido. Estas combinações chamam-se minérios.

Os minérios cuprosos tornam-se economicamente exploráveis já com um conteúdo de 0,8 a 2% de Cu, dependendo da composição, da sua localização e das outras condições gerais.

5.0 - JAZIDAS PORFÍRICAS

São jazidas de minérios disseminados em rochas silíceas, formando grandes depósitos compostos de minerais sulfetados e oxidados.

O teor de Cu é geralmente baixo, menos de 2%, mas os grandes e uniformes depósitos permitem uma extração mecanizada e econômica.

Os minérios porfíricos são os minérios de cobre empregados em maior escala na produção de cobre.

6.0 - OS MAIS IMPORTANTES MINERAIS DE COBRE

QUADRO 1

NOME DO MINERAL		FÓRMULA	TEOR DE Cu %
Nativo:			
Cobre nativo		Cu	100
Sulfetados:			
* Calcopirita		$CuFeS_2$	36,6
* Bornita		Cu_5FeS_4	63,3
* Calcocita		Cu_2S	79,9
Covelina		CuS	66,5
Enargita		$Cu_3As_5S_4$	48,4
Tetraedrita		$Cu_8Sb_2S_7$	45,1
Tenantita		$Cu_8As_2S_7$	52,0
Oxidados:			
* Cuprita	óxidos	Cu_2O	88,8
* Tenorita	óxidos	CuO	79,8
* Malaquita	Carbonatos	$CuCO_3Cu(OH)_2$	57,4
* Azurita	Carbonatos	$2CuCO_3Cu(OH)_2$	55,2
Crisocola	Silicatos	$CuSiO_3 \cdot 2H_2O$	36,0
Antlerita	Sulfatos	$Cu_3SO_4(OH)_4$	54,0
Broquantita	Sulfatos	$Cu_4SO_4(OH)_6$	56,2
Atacamita	Sais halóides	$CuCl_2 \cdot 3Cu(OH)_2$	59,6

* Existem no Brasil

Fonte: Boletim Técnico nº 48 - CEBRACO.

O cobre metálico em estado puro, ou cobre nativo, encontra-se somente em pequenas quantidades na crosta terrestre e servia de base à Metalurgia da Antigüidade.

Com o aumento de seu emprego, o cobre nativo já há muito tempo não atendia mais à demanda e a Metalurgia teve que recorrer a minérios nos quais o cobre está ligado ao enxofre, o oxigênio e outros elementos em forma de sulfetos, sulfatos, óxidos, carbonatos e outros compostos. Retirar o cobre desses minérios é o encargo da Metalurgia, que se desenvolveu, de sua origem primitiva, durante milhares de anos, na técnica aperfeiçoada de hoje.

7.0 - MINERAÇÃO E CONCENTRAÇÃO DOS MINÉRIOS SULFETADOS

Os minérios sulfetados são os minérios de cobre atualmente empregados em maior escala.

Sempre que possível, os minérios são extraídos a céu aberto, quer dizer, em grandes fossas, abertas na superfície da terra.

Todavia, esta extração de minérios só é econômica quando estes estão localizados perto da superfície. Em minas a céu aberto e mecanizadas, podem ser explorados, economicamente, minérios de relativamente baixo teor de cobre.

Jazidas localizadas a certa profundidade são exploradas através de poços e galerias.

Existem poços até 1.500 m de profundidade, dependendo da importância das jazidas e da riqueza dos minérios.

Os minérios sulfetados de cobre contêm, normalmente, só um pequeno teor desse metal, em muitos casos até menos de 1%. Esses minérios devem ser concentrados, antes de serem fundidos. O minério é peneirado, os grandes blocos são britados e, em seguida, moídos em partículas finas que, antigamente, eram superadas por gravidade e atualmente por flotação, no mineral e na ganga.

Com os moinhos de bolas, são conjugados classificadores que separam os produtos dos moinhos em finos e grossos, sendo os grossos devolvidos aos moinhos, para serem remoídos e os finos passam para a flotação.

O processo de concentração por flotação consiste na utilização das características particulares que certos produtos químicos e óleos especiais conferem às partículas metálicas dos minérios.

As partículas contendo metal (sulfeto de cobre e de ferro), são envolvidas pelos produtos químicos, que impedem o seu umedecimento e facilitam a aderência dessas partículas às bolhas de ar que os levam à superfície, em forma de espuma.

Nas células de flotação, os finos de minério são intimamente misturados com água que contém os produtos químicos e, pela insuflação de ar, provocam-se as bolhas que levam os componentes metálicos dos minérios, a espuma que se forma em cima das células, transbordando para as calhas de recolhimento.

A ganga ou parte inerte do minério, não protegida, é umedecida pela água, ficando mais pesada, e vai para o fundo das células, de onde é retirada em forma de lodo sem valor.

A espuma resultante da flotação é decantada e engrossada em grandes tanques e depois levada aos filtros, que separam as partículas de minério da água contida na massa engrossada e secamos minérios concentrados.

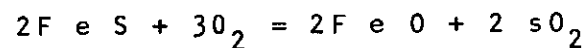
7.1 - FUSÃO DOS CONCENTRADOS E OBTENÇÃO DO COBRE BLISTER

Os concentrados contêm de 15-30% de cobre metálico ainda ligado ao enxofre, oxigênio e ferro.

Na elaboração do cobre, o metal é liberado destas ligas pelo processo pirometalúrgico, que consiste em reações físico-químicas provocadas pelo calor dos fornos.

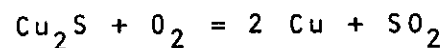
Na fusão dos concentrados, os elementos in desejáveis neles contidos são separados em forma de gases ou entram na escória. Os minérios com alto conteúdo de enxofre são ustulados, antes de serem fundidos. No forno de revêrbero, utilizados para a fusão dos concentrados, o cobre e o ferro, metais mais fluidos, separam-se do resto da ganga e dos outros metais que formam uma escória levemente ácida.

Resulta deste processo o mate de cobre, que é uma liga cobre-ferro-enxofre, com 35-55% de cobre. O mate é em seguida oxidado num conversor, no qual se oxida primeira mente o sulfeto de ferro (2 F e S) conforme a fórmula:



O óxido de ferro (2F e O) liga-se em segu da com o fundente silicioso e é retirado em forma de escória.

O cobre, tendo-se ligado com o enxofre em forma de sulfeto (Cu_2S), inicia a oxidação deste pela fôrmu la:



cujo resultado é um metal quase puro (98,5 - 99,5% Cu).

O cobre obtido por este processo ainda não é industrialmente utilizável. Fundido em forma de placas, ele apresenta uma superfície empolada. É conhecida, por isso, sob o nome de cobre empolado ou cobre blister.

7.2 - REFINAÇÃO

Para tornar o cobre blister utilizável, é ne cessário refiná-lo. Existem dois processos fundamentais de re finação: a fogo e o eletrolítico.

Na refinação a fogo, o cobre blister é re fundido num forno com atmosfera oxidante, a fim de eliminar o enxofre contido no mesmo. Em seguida, o metal em fusão é escu mado, recoberto com carvão vegetal e depois são introduzidas, no banho de metal líquido, toras de madeira verde.

O carbono produzido pelo carvão vegetal e pela queima das toras, e o hidrogênio que provém do calor de composto da madeira verde, reduzem o óxido cúprico contido no metal em fusão, fornecendo dióxido de carbono que escapa do forno.

A redução do óxido cúprico e os traços de oxigênio ainda contidos no cobre blister refinado a fogo, dão ao cobre a tenacidade, ou seja, a ductilidade e qualidade re querida para seu futuro emprego. O cobre refinado a fogo tem uma pureza de 99,9%.

Na refinação eletrolítica, o cobre blister é fundido diretamente, ou por intermédio de um forno de refusão, em ânodos. Estes ânodos são colocados num tanque de ele trólise. Como cátodo. Após três ou quatro semanas, existe uma quantidade suficiente de cobre acumulada no cátodo e este é retirado do tanque. O produto assim obtido é o cobre eletrolí tico com mínimo de 99,9% de pureza.

No ânodo, somente é dissolvido o cobre. Os outros metais contidos no ânodo, decantam-se no lodo, do qual a prata, o ouro e outros metais valiosos são recuperados.

Para comercializar o cobre, os cátodos são refundidos. O fabricante de ligas de cobre usa normalmente os cátodos como eles saem do tanque de eletrólise.

7.3 - COBRE PRIMÁRIO COMERCIAL

É chamado primário o cobre refinado obtido de cobre blister, quer dizer, diretamente do minério. O cobre refinado obtido de metal recuperado (sucata) é chamado secundário.

O cobre resultante da refinação a fogo e da refusão de cátodos, contém ainda certas quantidades de oxigênio que, para alguns empregos, pode apresentar inconvenientes. A desoxidação do cobre por meios convencionais, principalmen-
te o fósforo, produz uma diminuição bastante sensível da conduutibilidade elétrica.

O cobre desoxidado é especialmente empregado na fabricação de extrudados e de equipamentos e aparelhos, devido às suas boas qualidades plásticas e de soldabilidade.

Na eletrotécnica usa-se, de preferência, o cobre eletrolítico não desoxidado. Para fins de alta condutibilidade, emprega-se cobre obtido pela refusão de cátodos, em atmosfera desoxidante controlada, a qual produz um cobre isento de oxigênio e de mais alta condutibilidade, com 99,92 e 99,96% de pureza.

O cobre primário é comercializado em formas tradicionais, que são: cátodos, como eles saem da eletrólise, para o fabricante de ligas e refundição; lingotes para fios, especialmente destinados para produção de vergalhões para fios, por laminação a quente; lingotes para prensar, usados para obtenção de tiras e chapas por laminação a quente e lingotes com entalhes.

Estes últimos, quase que exclusivos do cobre refinado a fogo, são usados pelas fundições e pelos fabri-
cantes de ligas.

Fonte: Boletim Técnico nº 48 - CEBRACO.

9.0 - RESERVAS

9.1 - RESERVAS TOTAIS DE MINÉRIO DE COBRE POR ESTADO DA FEDERAÇÃO.

QUADRO 2

ESTADO	MINÉRIO (10 ³ t)	PERCENTUAL P/ESTADO	TEOR %	CONTIDO (t)
Bahia	89.738	67,63	1,17	1.050.260
Rio G. do Sul	20.795	15,67	0,78	161.530
Ceará	5.000	3,77	1,00	50.000
São Paulo	1.351	1,02	2,50	33.835
Goiás	15.797	11,91	0,16	25.275
TOTAL	132.681	100,00	1,00	1.320.900

Fonte: CEBRACO.

No quadro nº 2 totalizam-se as RESERVAS DE MINÉRIO DE COBRE e a participação percentual dos Estados da Federação.

9.2 - RESERVAS ADICIONAIS PROVENIENTES DE PESQUISAS NÃO REGISTRADAS POR CONCESSÕES E ALVARÁS.

QUADRO 3

ORIGEM DA RESERVA	TIPO DA RESERVA	MINÉRIO (10 ³ t)	TEOR %	METAL CONT. (t)
PESQUISAS	MEDIDA	3.963	0,48	19.063
DNPМ/CPRM (BAHIA)	INDICADA	6.944	0,40	27.540
	INFERIDA	24.234	0,86	207.401
PESQUISAS	MEDIDA *			
DNPМ/CPRM	INDICADA	3.279	0,45	14.900
CBC e CRM (R.G.SUL)	INFERIDA	4.796	0,37	17.723

Fonte: CEBRACO

* Incluindo reservas Medida, Indicada e Inferida do Manifesto 417/34 (Caraiba), que são 27.740 milhões t, 5.855 milhões de t e 8.479 milhões t, respectivamente. Reservas admitidas, ainda não aprovadas oficialmente.

ANÁLISE QUADRO 3

Do total das Reservas brasileiras conhecidas até o momento (medida + indicada + inferida = 132.681 milhões de toneladas de minério), 35,7%, ou seja 47.391 milhões de toneladas estão reconhecidas conforme o Código de mineração.

Os restantes 64,3% (85.290 milhões de toneladas), ainda não foram objeto de um processo formal concluído junto ao DNPM.

Estão inseridas, muito provavelmente, no grande número de Alvarás atualmente, em fase de pesquisa, - além do caso de Carajás.

QUADRO 4

RESERVAS BRASILEIRAS DE COBRE

SITUAÇÃO LEGAL DA RESERVA	MEDIDA			INDICADA			INFERIDA		
	MINÉRIO (x 10 ³ t)	TEOR %	METAL CONT. (t)	MINÉRIO (x 10 ³ t)	TEOR %	METAL CONT. (t)	MINÉRIO (x 10 ³ t)	TEOR %	METAL CONT. (t)
CONCESSÕES *	49.448	1,09	538.877	17.388	1,24	216.441	18.693	1,30	243.778
RELATÓRIOS PESQUISA APROVADOS	2.999	0,58	17.291	221	1,75	3.872	721	1,94	14.016
T O T A L	52.447	1,06	556.168	17.609	1,25	220.313	19.414	1,33	257.794

Fonte: CEBRACO

10.0 - PESQUISAS

10.1 - RELATÓRIOS FINAIS DE PESQUISA APROVADOS

Cia. Brasileira de Cobre, situada no município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, ligada ao FIBASE-BNDE teve seus alvarás n.ºs. 817/68 e 818/68, renovados respectivamente pelos alvarás n.ºs. 773/70 e 771/70. A Cia. Riograndense de Mineração alvará 1714/73, empresa de Economia Mista, situada no Município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, encontra-se no DNPM.

Eletro São Marcos Ltda. Alvará n.º 995/68, - São Paulo, no quadro anexo visualizamos ainda Reservas medida, indicada e inferida.

QUADRO 5

C O B R E

ÁLVARÁ Nº/ANO	TITULAR	GRUPO E/OU LIGAÇÕES	LOCALIZAÇÃO		RESERVA									REQUISIÇÃO DE LAVRA	
			MUNICÍPIO	UF	MEDIDA			INDICADA			INFERIDA			SIM	NÃO
					MINÉRIO (103 t)	TEOR %	METAL CONTIDO (t)	MINÉRIO (103 t)	TEOR %	METAL CONTIDO (t)	MINÉRIO (103 t)	TEOR %	METAL CONTIDO (t)		
817/68 RENOVADO P/773/70	CIA.BRAS. DO COBRE	FIBASE-BNDE	CAÇAPAVA DO SUL	RS	38	0,78	293	37	0,78	292	20	0,83	162	x	
818/68 RENOVADO P/774/70	CIA.BRAS. DO COBRE	FIBASE-BNDE	CAÇAPAVA DO SUL	RS	16	0,62	98	7	0,59	40	12	0,62	74	x	
1714/73*	CIA. RIOGRANDENSE DE MINERAÇÃO	ECONOMIA MIS- TA DO ESTADO RS	CAÇAPAVA DO SUL	RS	2.800	0,50	14.000	-	-	-	-	-	-		x
ALV.995/68	ELETRO SÃO MARCOS LTDA.	n.d.	ADRIANÓPOLIS	PR	145	2,00	2.900	177	2,00	3.540	689	2,00	13.780		
T O T A L					2.999	0,58	17.291	221	1,75	3.872	721	1,94	14.016		

* Relatório de Pesquisa em tramitação no DNPM

FONTE: CEBRACO - 1974.

ALVARÁS C/REL.DE PESQUISA
 APROVADOS:.....2
 ALVARÁS C/REQ.LAVRA EM ES
 TUDO NO DNPM:.....2
 TITULARES DISTINTOS:.....3
 GRUPOS DISTINTOS:.....3

11.0 - SITUAÇÃO DO COBRE

A situação é crítica tanto do ponto de vista, de reservas minerais como de produção de metal primário, - que cobre apenas 5% do consumido. Apesar de haver necessidade de se diminuir a taxa de crescimento do consumo de cobre, a indústria de transformação deste metal e suas ligas, assim como a recuperação do cobre secundário, desempenham papel fundamental na economia do País.

Deve ser ressaltado que, no caso do cobre, a recuperação de Sucata é de grau de importância, suprimindo aproximadamente 24% do consumo brasileiro.

É necessário e urgente implementar um programa realista de substituição de cobre por outros metais e materiais em todas as aplicações em que isso seja viável técnica e economicamente.

Se forem tomadas medidas efetivas nesse sentido, os resultados poderão alcançar a redução de 15 a 20% do consumo.

O único produtor de cobre primário é o grupo Industrial Pignatari que atualmente pertence ao BNDE possui mineração em Camaquã, Rio Grande do Sul, redução e refino em Itapeva, São Paulo, e refino eletrolítico em Utinga, na área do Grande São Paulo. Sua capacidade instalada de produção é hoje de 10 mil t/ano de cátodos de cobre.

O confronto desta capacidade com os dados de produção da empresa revela que sua taxa de utilização em 1972 foi de apenas 48% devido, ao que parece, à existência de pontos de estrangulamentos tanto na produção de minério quanto ao seu transporte até às usinas de refinação.

Possuidor de um parque industrial capacitado tecnologicamente, ressentem-se o País da carência de metal primário. A situação se deve ao pouco conhecimento de suas potencialidades no que diz respeito a jazidas de porte, fator decisivo na aferição das expectativas de aumento de produção.

Nos últimos anos, foram levantadas jazidas de cobre em Camaquã e Boquira, na Bahia que, prospectadas pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e pelo Grupo Pignatari, revelaram-se suficientes para uma produção de pelo menos 35.000 t/ano.

O único projeto de expansão é o da "Caraiíba Metais", também do Grupo Pignatari, atualmente do BNDE, que pretende instalar, no Município de Jaguariari, na Bahia, uma usina de cobre baseada em mineração local. A capacidade inicial prevista é de 35 mil t/ano em 1977, esperando-se atingir 70 mil t/ano em etapa posterior.

O projeto sofreu várias paralisações o que impossibilita uma previsão exata sobre sua data de implantação.

Entre os metais não ferrosos, o cobre é o de utilização mais variada e diversificada, sendo 56% consumidos em equipamentos elétricos, 13%, em transportes, 11% em construção industrial, 8% em construção civil, 5% em artigos domésticos e 7% em outros. A produção em 1973 foi de 44 mil toneladas contra um consumo de 137 mil toneladas e uma projeção de demanda p/1980 de 220 mil toneladas.

12.0 - PRODUÇÃO DO COBRE

12.1 - PRODUÇÃO NACIONAL

QUADRO 6

A N O	(t)
1966	27.000
1967	22.800
1968	28.500
1969	30.200
1970	33.400
1971	36.300
1972	40.500
1973	46.700
1974	59.900
TOTAL	325.300

Fontes: MIC/STI e Consider

1) até 1973 Consider e MIC/STI

2) 1974 CEBRACO.

12.2 - HISTÓRICO DA PRODUÇÃO NACIONAL DE CONCENTRADO

Na produção nacional de concentrado, nota-se que entre os anos de 1966 à 1969, não houve substancial aumento na produção, permanecendo relativamente estável, porém de 1970 à 1972, já a produção teve sensível acréscimo vindo a decair sucessivamente nos anos de 1973/74 como pode se observar no Quadro nº 7.

1. CIA. BRASILEIRA DO COBRE - MANIFESTO 963/40
CAÇAPAVA DO SUL - RS.

QUADRO 7

A N O	PRODUÇÃO BRUTA (t)	VALOR (US\$1.000)	METAL CONTIDO (t)
1966	4.642	n.d.	1.828
1967	3.138	n.d.	1.208
1968	6.484	n.d.	2.425
1969	8.265	n.d.	2.984
1970	10.022	n.d.	3.337
1971	14.039	n.d.	4.268
1972	12.554	4.446	3.921
1973	9.559	4.125	2.863
1974	8.600	2.786	2.580

2. JOÃO BATISTA A. ALMEIDA PRADO - DECRETO DE LAVRA 18.580/
45 - ITAPEVA - SP.

1974:

CEMENTO DE COBRE:

PESO: 27 t (25,60 t CONTIDO)

VALOR: US\$ 38.430,00

SULFATO DE COBRE:

PESO: 1,3 t 0,31 t CONTIDO

VALOR: US\$ 1.800,00

12.3 - PRODUÇÃO BRASILEIRA DE COBRE - 1975

- PRIMÁRIO -

QUADRO 8

PRODUTOS	DEZ/75	NOV/75	OUT/75	SET/75	AGO/75	JUL/75	JUN/75	MAI/75	ABRIL/75	MAR/75	FEV/75	JAN/75	1975	TOTAL
COBRE	-	-	-	-	142	180	205	204	-	229	112	237	109	1.309
														-

- Não houve Produção.

12.4 - PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE COBRE DE ÇAMAQUÃ -
RIO GRANDE DO SUL.

1966 - 1973

QUADRO 9

A N O	MINÉRIO PRODUZIDO (t)
1966	119.529
1967	118.191
1968	160.219
1969	213.000
1970	325.889
1971	501.542
1972	409.683
1973	397.711

Fonte: DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Em agosto de 1973, foi assinado convênio entre o Departamento Nacional da Produção Mineral e o Governo do Rio Grande do Sul, visando à realização de pesquisas sobre a extração de cobre e dos diversos minérios existentes no Estado, através de processos hidrometalúrgicos.

QUADRO 10

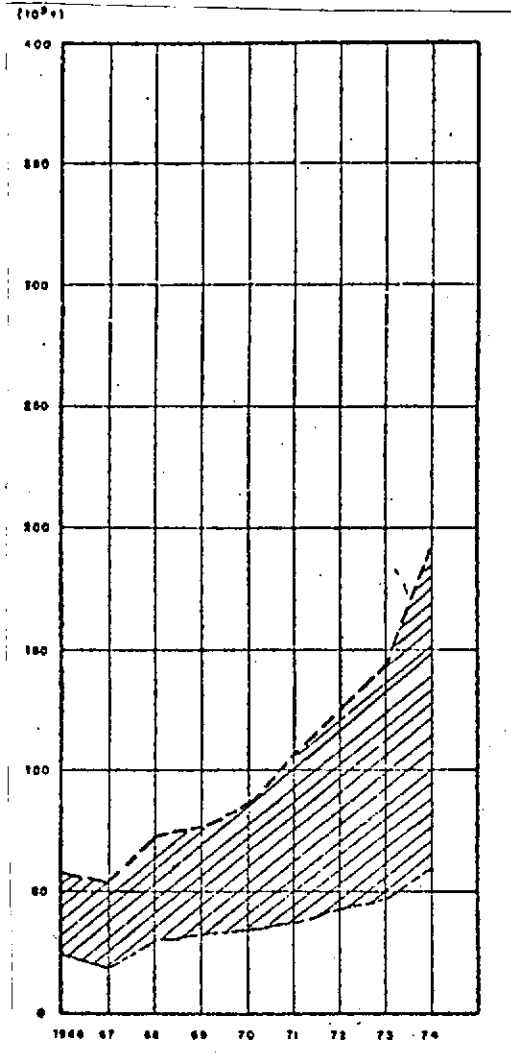
12.5. PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO NACIONAL DE CONCENTRADOS SEGUNDO
CRONOGRAMA DAS EMPRESAS

CONCESSIONÁRIO DO TITULAR	CONCESSÃO, MINA, ALVARÁ OU NOME DO PROJETO	UF	MUNICÍPIO	1975			1976			1977			1978			1979			1980			1981			1982			1983		
				PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)	PESO 10 ³ (t)	VALOR US\$ 1.000	METAL CONT. DO (t)
CIA. BRASILEIRA DO COBRE	Man. 963	RS	CAÇAPAVA DO SUL	10	6.565	3.000	13	8.535	4.000	14	9.192	4.200	14,0	9.192	4.200	14	9.192	4.200	14	9.192	4.200	14	9.192	4.200	14	9.192	4.200	14	9.192	4.200
CIA. BRASILEIRA DO COBRE	Dec. 70.926	RS	CAÇAPAVA DO SUL									0,7	459	200	1	656	300	1	656	300	1	656	300	1	656	300	1	656	300	
CIA. BRASILEIRA DO COBRE	Alv. 773 e 774/70	RS	CAÇAPAVA DO SUL													0,4	263	100	0,4	263	100	0,4	263	100	0,4	263	100	0,4	263	
CIA. NÍQUEL TOCANTINS	Man. 98/35	GO	NIQUELÂNDIA						1	656	370	2,5	1.641	750	5	3.282	1.500	5	3.282	1.500	5	3.282	1.500	5	3.282	1.500	5	3.282	1.500	
T O T A L				10	6.565	3.000	13	8.535	4.000	15	9.848	4.570	17,2	11.292	5.150	20	13.130	6.000	20,4	13.393	6.100	20,4	13.393	6.100	20,4	13.393	6.100	20,4	13.393	6.100

Podemos vislumbrar, define quadro nº10, a projeção da produção nacional de concentrado, no Rio Grande do Sul e em Goiás, respectivamente nos municípios de Caçapava do Sul e Niquelândia, segundo cronograma das empresas, Cia. Brasileira do Cobre e Cia. Níquel Tocantins.

GRÁFICO Nº 1

12.6 - PERFIL DA SITUAÇÃO BRASILEIRA



FONTE
CEBRACO

CONVENÇÕES

- CONSUMO APARENTE
- ... PRODUÇÃO TOTAL
- ▨ IMPORTADO

13.0 - EXPORTAÇÃO DE COBRE

Jan/Nov. - 1975

QUADRO 11

PRODUTOS	t	COBRE	US\$ FOB
PRIMÁRIO	347		101.975
SECUNDÁRIO	-		-
SEMI-ACABADOS	375		1.138.037
T O T A L	722		1.240.012

Fonte: CACEX CONSIDER

14.0 - IMPORTAÇÃO

14.1 - IMPORTAÇÃO DE COBRE 1966/74 (t)

QUADRO 12

A N O	IMPORTAÇÃO
1966	43.400
1967	36.900
1968	50.400
1969	48.000
1970	53.200
1971	72.300
1972	85.300
1973	95.600
1974	139.000

Fontes: MIC/STI e CONSIDER

1) Até 1973: CONSIDER e MIC/STI

2) 1974: CEBRACO

Segundo quadro anterior pode-se notar que a produção nacional nestes anos duplicou, enquanto que a Importação mais que triplicou.

QUADRO 13

14.2. IMPORTAÇÃO DE COBRE - 1975

Unidade: t/Mês

PRODUTOS	DEZEMBRO 1975	NOVEMBRO 1975	OUTUBRO 1975	SETEMBRO 1975	AGOSTO 1975	JULHO 1975	JUNHO 1975	MAIO 1975	ABRIL 1975	MARÇO 1975	FEVEREIRO 1975	JANEIRO 1975	DEZEMBRO 1974	1975	1974	1973
1. COBRE-PRIMÁRIO	6.114	21.524	7.209	9.578	6.479	10.868	7.291	8.870	12.030	10.769	13.688	12.894	12.239	10.610	10.984	7.877
1.1. Não Refinado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. Refinado	6.113	21.521	7.209	9.575	6.469	10.863	7.281	8.869	12.025	10.741	13.688	12.894	12.196	10.604	10.939	-
1.2.1. A Fogo	150	1.000	550	700	555	175	415	405	1.155	475	225	464	640	522	453	185
1.2.2. Eletrolítico	5.963	20.521	6.659	8.875	5.914	10.688	6.866	8.464	10.870	10.266	13.463	12.430	11.556	10.082	10.495	-
1.2.2.1. Lingotes	1.211	1.127	1.018	720	871	1.245	928	1.188	1.623	648	1.770	1.323	1.599	1.140	1.853	1.106
1.2.2.2. Barras p/fios	4.752	19.394	5.641	8.155	5.043	9.443	5.938	7.276	9.247	9.618	11.693	11.107	9.957	8.942	8.628	6.543
1.2.3. Cremalhas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3. Ligas	1	3	-	3	10	5	10	1	5	28	-	-	43	6	44	43
2. SECUNDÁRIO (Sucata)	31	59	-	34	-	-	-	-	-	40	-	25	21	15	381	83
3. SEMI-ACABADOS	174	121	134	78	58	290	77	100	142	180	83	96	257	128	211	108
3.1. Placas	78	90	45	46	27	151	28	26	69	91	38	22	140	60	87	-
3.1.1. Chapas	52	83	31	27	11	128	10	12	57	78	29	17	97	45	49	16
3.1.2. Folhas e Tiras	26	7	14	19	16	23	18	14	12	13	9	5	43	15	38	15
3.2. Barras, Perfilados e Fios de Seção Maciça	52	18	58	18	14	125	35	71	62	71	38	53	55	51	69	-
3.2.1. Barras	41	4	25	1	-	24	24	29	7	2	-	27	16	15	20	13
3.2.2. Perfilados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-
3.2.3. Fios	11	14	33	17	14	101	11	42	55	67	38	26	39	36	47	29
3.3. Pó e Partículas	44	13	31	14	17	14	14	3	11	18	7	21	62	17	57	25
TOTAL (1 + 2 + 3)	6.319	21.704	7.347	9.690	6.537	11.158	7.368	8.979	12.172	10.989	13.771	13.015	12.517	10.753	11.578	8.058

Fontes: CONSIDER - CIEF

14.3 - VALOR DAS IMPORTAÇÕES

QUADRO 14

ANO	VALOR DAS IMPORTAÇÕES (US\$ 1000)
1966	47.400
1967	38.400
1968	55.900
1969	65.600
1970	73.800
1971	77.900
1972	87.500
1973	170.500
1974	276.471

Fontes: MIC/STI e CONSIDER

1) Até 1973: CONSIDER e MIC/STI

2) 1974: CEBRACO

15.0 - PREÇOS

15.1 - VARIAÇÃO DO PREÇO MÉDIO ANUAL DO CONCENTRADO E DO METAL EXTERNO E INTERNO.

QUADRO 15

A N O	CONCENTRADO		METAL NO	METAL MERCADO
	NACIONAL (US\$/t)	TEOR (%)	LME (US\$/t)	BRASILEIRO (US\$/t)
1966	n.d.		1.092	1.800
1967	n.d.		1.040	2.067
1968	n.d.		1.109	1.713
1969	n.d.		1.366	1.747
1970	n.d.		1.388	2.093
1971	n.d.		1.077	2.040
1972	354	30	1.026	2.013
1973	432	30	1.783	2.433
1974	334	30	1.989	2.800
1975	656	30	n.d.	n.d.

Fontes: Máquinas e Metais - Maio/1966 a Dez./1973

Banco Central do Brasil

CEBRACO

World Metal Statistics - fev./1973

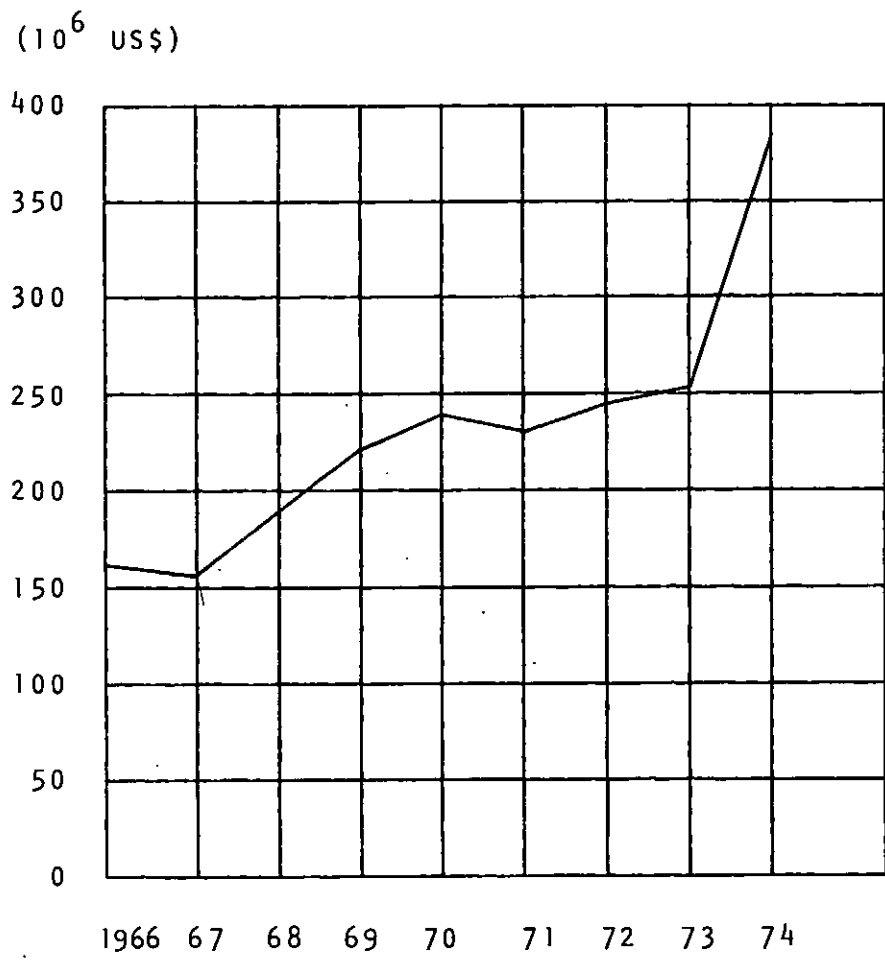
Mining Journal - nov./1973

MIC/STI

Obs.: O preço do metal no LME, em 1973, é a média de preços até novembro deste ano.

Para o concentrado nacional, utilizou-se o custo por tonelada FOB Minas do Camaquã nos respectivos anos.

GRÁFICO 2



QUADRO 16

PREÇO DE COBRE NO MERCADO INTERNO

Unidade: Cr\$/Kg - FOB-Usina (I)

	1976 Jan.	1 9 7 5												1975
		Dez.	Nov.	Out.	Set.	Ago.	Jul.	Jun.	Mai.	Abr.	Mar.	Fev.	Jan.	
1. Alumínio (II)	12,47	...	...	...	...	...	10,28	9,76	9,76	9,76	9,59	9,59	8,27	...
2. Cobre	12,56	...	...	...	...	...	...	11,80	11,86	11,85	11,00	10,74	11,60	...
3. Chumbo (III)	7,20	...	...	...	...	...	7,05	6,62	6,62	6,62	6,62	6,62	6,00	...
4. Zinco (III)	10,30	...	...	...	...	...	9,05	7,88	7,88	7,88	7,88	7,88	7,88	...
5. Estanho (IV)	Liberado	...	...	...	...	...	...	56,06	56,05	48,58	48,58	48,58	48,58	...
6. Ferro-Níquel (III)														
6.1. Semi-refinado	36,77	...	...	...	...	...	35,27	32,76	32,76	32,76	32,76	32,76	32,76	...
6.2. Refinado	42,00	...	...	...	...	...	40,25	36,68	36,68	36,68	36,68	36,68	36,68	...

FONTE: CIP - MF

Observações: ... Não disponível

- (I) -Exceto Cobre - Preço CIF(Porto) - inclui ICM Estadual
- (II) -Inclui ICM Estadual e Interestadual
- (III) -Inclui ICM Interestadual
- (IV) -Não inclui ICM

15.1.2 - PREÇO DO COBRE NO MERCADO EXTERNO (COMUM)

QUADRO 17

PRODUTOS	US\$/Kg.													
	1975													1974
	DEZ.	NOV.	OUT.	SET.	AGO.	JUL.	JUN.	MAI.	ABR.	MAR.	FEV.	JAN.	1975	
COBRE	1,1500	1,2040	1,2840	1,2190	1,2890	1,2478	1,1971	1,2852	1,3295	1,3422	1,2674	1,2112	1,2522	2,0566

Fonte: - Metals Week
World Metal Statistics.

QUADRO 18

16.0. INVESTIMENTOS

16.1. INVESTIMENTOS REALIZADOS PELO DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL PARA COBRE

DESIGNAÇÃO DO PROJETO	LOCALIZAÇÃO	U.F.	DATA		TIPO DA PESQUISA	ÓRGÃO EXECUTOR	VALOR HISTÓRICO	OBSERVAÇÕES
			INÍCIO	TÉRMINO				
Cobre/Aurora/CE	Aurora, Barro e Missão Velha - São José de Piranhas e Aguiar	CE	Set/68	Nov/68	Prospecção Geoquímica	Prospec S/A.	-	-
Santana	Chapada do Araripe	PE/CE	Fev/75	Fev/77	Mapeamento Geológico	CPRM	3.264.300,00 (orç/74)	Pesquisas p/sulfetos
Aerogeofísico do Rio A carau	Pedra Verde e Aprazível	PI/CE	Ago/74	Interrompido	Levantamento Aeromagnetométrico	CPRM	2.400.000,00 (orç/73)	Suspensão
Geoquímica p/cobre na área de Sobral	Entre o Vale do Rio carau e a Serra de biapaba	PI/CE	Abr/75	Abr/76	Prospecção Geoquímica	CPRM	3.183.000,00 (orç/75)	Iniciado recentemente
Proj. Cu Vale do Curaçã	Vale do Curaçã	BA	1970	1974	Geológicas	CPRM	10.419.000,00	
Serviços de Prospecção Geológicas	Caçapava do Sul	RS	1958	1970	Geológicas	DNPM	7.200.000,00	Valor convertido e corrigido monetariamente
Projeto Lixiviação do Minério de Cobre	Polígono Cuprífero	RS	1974	1976 (1ª etapa)	Tecnológicas	CPRM	2.420.000,00	Em execução
Aerogeofísico Camaquã	Estudo Rio Grandense e Depressão Central RS	RS	1973	1974	Magnetometria e Cinfilometria aéreas	CPRM/TEXAS INSTS.	24.000.000,00	Concluído
T O T A L							32.886.300,00	

Fonte: CEBRACO

OBS.: O II PND prevê para 1975/79 a aplicação de Cr\$ 245.000.000,00 em prospecção de Não Ferrosos.

QUADRO 19

16.2. DADOS DISPONÍVEIS SOBRE INVESTIMENTOS EM PESQUISA PELAS EMPRESAS DE MINERAÇÃO

EMPRESA OU PROJETO	REALIZADOS			PREVISTOS		
	U.F.	CR\$	PERÍODO	CR\$	PERÍODO	
CIA.BRAS.DO COBRE (1)	RS	625.570	1973	20.000.000	1975	- 1976
CIA.RIOG.DE MINERAÇÃO	RS	998.950	1971 a 1974	2.787.000	1975	- 1976
ELETRO SÃO MARCOS LTDA.	PR	421.880	1972	-	-	-
J.B.ALMEIDA PRADO	SP	-	-	150.000	1976	- 1977
MINER. TOCANTINS LTDA.	MG	67.000	1974	30.000	1975	
CIA. VALE DO RIO DOCE	MG	575.932	1974	1.300.000	1975	
CIA.PESQ.REC.MINERAIS	MG	35.000	1974	450.000	1975	
CARAÍBA METAIS S.A.	BA*	-	-	20.000.000	1975	a 1977
PROMISA E PROSPECÇÃO MINERAIS S.A.	CE	2.000.000	1974 - 1975	2.000.000	1975 e início de 1976	
CPRM	CE	620.000	1974 - 1975	1.800.000	1975 e início de 1976	
T O T A L		5.345.252		48.517.000		

* Inclui gastos com ensaios de beneficiamento e lavra (etapa inicial do projeto viabilidade econômica para Caraíba, Surubim e outras áreas).

(1) Investimento na mina (1973): 6.245.000
 Previsto (75/76): 5.700.000

QUADRO 20.0

17.0. BALANCEAMENTO DE OFERTA E DEMANDA, INICIATIVAS PREVISTAS E PROJETOS CONDICIONAIS PROPOSTOS

Unidade: t e US\$ 10³

ESPECIFICAÇÕES	ANO	1975	1976	1977	1978	1979
OFERTA PREVISTA	PESO	49.000	55.000	61.000	73.000	82.000
	VALOR	70.866	79.387	87.971	105.268	118.560
DEMANDA ESTIMADA	PESO	186.000	212.000	242.000	276.000	314.000
	VALOR	269.000	306.000	349.000	398.000	454.000
S A L D O	PESO	- 137.000	- 157.000	- 181.000	- 203.000	- 232.000
	VALOR	- 198.134	- 226.613	- 261.029	- 292.732	- 335.440

ESPECIFICAÇÕES	ANO	1980	1981	1982	1983	1984
OFERTA PREVISTA	PESO	292.000	304.000	387.000	532.000	-
	VALOR	421.686	438.864	559.276	767.442	-
DEMANDA ESTIMADA	PESO	358.000	408.000	465.000	532.000	-
	VALOR	517.000	589.000	672.000	767.442	-
S A L D O	PESO	- 66.000	- 104.000	- 78.000	-o-	-
	VALOR	- 95.314	- 150.136	- 112.724	-o-	-

Fonte: CONSIDER

17.1 - PROJETOS PREVISTOS E CONDICIONAIS

Quanto a Projetos Previstos haverá implantação de duas unidades produtoras, com capacidade total de 170.000 t anuais a ser atingida em 1982, utilizando minérios nacionais e importados.

No tocante a Projetos Condicionais, propõe-se a implantação de duas unidades metalúrgicas, cuja capacidade total seria de 230.000 t anuais, a partir de 1983. O total a investir, para o Cobre, seria de US\$ 810 milhões.

18.0 - FATORES ECONÔMICOS

18.1 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO DO CONCENTRADO DA MINA CAMAQUÃ.

RIO GRANDE DO SUL.

(Teor - 30% de Cu)

QUADRO 21

MINÉRIO EXTRAÍDO	51,8%
BRITAGEM	6,6%
MOAGEM	13,0%
FLOTAÇÃO + FILTRAGEM	3,8%
CUSTO ADMINISTRATIVO E SERVIÇOS	16,8%
CUSTO ASSIST. SOCIAL	8,0%
TOTAL	100,0%

Fonte: Cia. Bras. do Cobre

PERFIL ANALÍTICO DO FERRO

A - MINÉRIO

1.0 - RESERVAS	3
1.1 - Reservas Nacionais	3
1.2 - Reservas Mundiais	7
2.0 - TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO	8
2.1 - Tecnologia de Lavra e Beneficiamento	8
2.1.1 - Lavra	8
2.1.2 - Beneficiamento	8
3.0 - POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DE SUCATAS	11
3.1 - Central de Compra de Sucata	11
4.0 - PRODUÇÃO	12
4.1 - Produção de Minério de Ferro	12
5.0 - Consumo	18
5.1 - Utilização do Produto como Matéria Prima	18
5.2 - Centros de Consumo	18
6.0 - PROJEÇÕES DA OFERTA E DEMANDA	23
6.1 - Oferta	23
6.2 - Demanda	23
7.0 - INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SETOR	25
7.1 - Planos de Expansão e Instalação de Novas Unida <u>de</u> des de Mineração.	25
8.0 - PREÇOS	29
9.0 - EXPORTAÇÃO	31
10.0 - IMPORTAÇÃO	36

B - SIDERURGIA

1.0 - SIDERURGIA	38
1.1 - Siderurgia no Brasil	38
1.2 - Fabricação do Aço	39
1.3 - Empresas Produtoras de Aço em Lingotes e Lamina <u>de</u> dos.	40
2.0 - PRODUÇÃO	42

2.1 - Aço em Lingotes	42
2.2 - Gusa	42
2.3 - Laminados	42
2.4 - Ferro - Ligas	45
2.5 - Distribuição Regional	48
2.6 - Produção Siderúrgica Brasileira	50
2.7 - Elaboração de Produtos Siderúrgicos, por Unida des da Federação.	51
2.8 - Localização das Usinas Siderúrgicas	53
2.9 - Produção Mundial	54
2.9.1 - Produção de Aço na América Latina	56
3.0 - TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO	58
3.1 - Generalidades	58
3.2 - Processos de Redução	59
3.2.1 - Redução de Altos Fornos	59
3.2.2 - Redução Direta	61
3.3 - Obtenção do Aço	64
4.0 - INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SETOR	73
5.0 - CONSUMO	76
5.1 - Identificação e Localização dos Centros de Con sumo.	76
5.2 - Quantificação do Consumo Atual	79
5.3 - Quantificação da Demanda de Aço para 1975 e 1980.	82
6.0 - EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO	84
7.0 - ESTOQUES	95
8.0 - TRANSPORTE	98
8.1 - Incidência do Frete sobre o Preço Final dos Pro dutos Acabados.	98

PERFIL ANALÍTICO DO FERRO

1.0 - RESERVAS

1.1 - RESERVAS NACIONAIS*

As reservas conhecidas se agrupam em regiões geográficas bem determinadas: o Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, que compreende a região de Piracicaba, o Vale do Rio Doce e o Vale do Paraopeba; o morro do Urucum em Corumbá (MT); o Território do Amapá; e a serra de Marabá (PA), prospectada recentemente pela Meridional (subsidiária da United States Steel), a ser explorada com a Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, que terá participação de 51%. Segundo as primeiras prospecções, a região seria mais rica que todo o Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais.

As reservas conhecidas do Estado de Minas Gerais (Quadrilátero Ferrífero) compreendem 50,22% do total brasileiro. Todos estão de acordo com uma dificuldade que pesa sobre o comércio internacional do minério proveniente do Vale do Paraopeba: os pontos de estrangulamento constituídos pelo insuficiente escoamento ferroviário e pela ausência de um porto mineiro que sirva à área. Assim, o desenvolvimento rápido da extração em Minas se encontrou com um obstáculo que somente a longo prazo vem sendo resolvido.

São escoados 20% da produção do Quadrilátero Ferrífero pela linha-tronco da Central do Brasil, com 480 Km de extensão, até o porto do Rio de Janeiro, cuja capacidade anual é de apenas 3 milhões de toneladas, quando poderia ser, para dar vazão suficiente à área do Paraopeba, de 13 milhões. Os restantes 80% pelo porto de Tubarão e transportados pela Estrada de Ferro Vitória-Minas. O porto tem uma capacidade de carregamento de 6 mil t/h, permitindo o acostamento de navios de até 100 mil t. A capacidade anual de escoamento é de 20 milhões de toneladas. O porto de Vitória é usado em somente 9,5% do exportado, já que Tubarão está sendo utilizado em toda a capacidade.

O transporte, das minas até o porto, é feito por composições ferroviárias, com até 150 gôndolas, dois terços com 72 t e um terço com 50 t.

O minério de Urucum é escoado por via fluvial, em comboio integrado (um único) que desce o rio Paraguai até Porto Palmira, no Uruguai. Sofre as dificuldades da vazão variável do rio, da falta de informações oficiais sobre sua profundidade e leito em território brasileiro.

QUADRO 1
RESERVAS 1973 - BRASIL

Unid.: t

UNIDADE FEDERAÇÃO	MEDIDA	%	INDICADA	INFERIDA	TEOR MÉDIO
Amapá	5.350.000	0,02	-	-	59,5% Fe
Amazonas	15.980.850	0,07	77.412.386	59.421.136	58% Fe
Bahia	1.050.000	0,004	665.000	-	58% Fe
Ceará	3.153.253	0,01	-	-	60% Fe
Mato Grosso	5.790.881.873	24,98	2.251.418.182	1.744.635.017	58% Fe
Minas Gerais	11.637.009.145	50,22	2.194.640.987	5.199.417.030	65% Fe
Pará	5.703.805.000	24,61	9.365.106.000	25.886.037.136	65,7% Fe
Paraná	19.244.600	0,08	1.688.280	440.000	50% Fe
Pernambuco	2.898.124	0,01	4.333.600	7.159.200	58% Fe
São Paulo	856.772	0,003	13.383	150.000	60% Fe
T O T A L	23.180.229.617	100	13.895.277.818	32.897.259.519	-

Anuário Mineral Brasileiro -1975 - MME/DNPM

- Quadrilátero Ferrífero/MG

Quase todo o minério de ferro produzido no Brasil é extraído desta área. As reservas medidas e indicadas somam a mais de 10 bilhões de toneladas de minério, com teor de ferro superior a 64%. As reservas estimadas (contendo Itabirito passíveis de enriquecimento) vão a 300 bilhões de toneladas. As principais reservas a nível municipal são as constantes do Quadro 2.

Plano Operacional de Transportes - Minérios - Fase -

QUADRO 2
PRINCIPAIS RESERVAS - QUADRILÁTERO FERRÍFERO
- 1973 -

(Em 1.000 t)

MUNICÍPIOS	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA
Nova Lima	466.048	251.161	160.191
Itabirito	366.393	202.202	308.740
Barão de Cocais	43.210	10.906	47.081
Ouro Preto	172.950	132.376	224.019
Sabarã	54.612	260	40
Itabira	1.524.451	1.958.640	370.000
Congonhas	368.647	-	400.000
Santa Bárbara	415.806	168.044	40.179
Betim - Belo Horizonte	133.352	9.910	18.712
Ibirité	22.056	25.000	1.272
Mariana	194.319	660	112.378
Nova Era	1.527.840	1.934.890	-
Outras	762.481	146.390	261.874
T O T A L	6.032.165	4.840.439	1.944.486

FONTE: DNPM.

- Urucum/MT

Jazidas situadas próximas à cidade de Corumbá, com pequena produção, que é exportada para a Argentina. É uma região em que poucas pesquisas foram feitas. As reservas medidas e indicadas vão a 5 bilhões de toneladas. Estima-se, entretanto, que as reservas cheguem a 15 bilhões de toneladas.

- Carajás/PA

O minério da serra dos Carajás apresenta excelente teor. As reservas medidas são da ordem de 1,7 bilhão de toneladas com o teor médio de

66,8% de Fe. As reservas estimadas são da ordem de 37 bilhões de toneladas de minério, com o mesmo teor.

- Paraná*

O minério de ferro, gerador de divisas em larga escala e com possibilidades de, a curto prazo, ter sua produção sensivelmente aumentada, decorre de sua abundância no território nacional e do fato de suas qualidades satisfazerem plenamente as exigências do mercado internacional. Dos 250 bilhões de toneladas das reservas mundiais de ferro, cerca de 20 bilhões de t pertencem ao Brasil, no entanto, estudos recentes mostraram que as reservas nacionais são bem maiores aproximando-se dos 40 bilhões de t, distribuídas entre Minas Gerais, 28 bilhões de t; Mato Grosso, 10 bilhões de t, e 2 bilhões de t distribuídos por outros Estados.

No Paraná, o ferro é encontrado em cinco localidades do município de Antonina: Boa Vista, Retiro, Berrante, Bom Retiro e Novo Mundo, estimando-se as reservas em 20 milhões de toneladas. Outras ocorrências de minérios de ferro foram encontradas no Estado, porém de importância relativamente pequena, distinguindo-se três tipos: hematita compacta, itabirito e limonita. A hematita compacta é encontrada em pequenas lentes intercaladas nos quartzitos e filitos quartzosos da formação Capiru. Apresenta forma achatada, ocorrendo em lentes esparsas e de pequeno volume. Um exemplo desses corpos de hematita ocorre na rodovia Rio Branco do Sul - Curitiba, próximo à localidade de Santana. A análise revelou 0,486% de vanádio e 67,755% de ferro metálico. Para fins siderúrgicos, a hematita é lavrada na localidade de Capiruzinho, município de Rio Branco. O itabirito é encontrado nas localidades de Água Clara, perto de Ouro Fino, e na serra da Bocaiana, ambos no município de Bocaiúva do Sul. A limonita, da mesma forma que os anteriores, é frequente na região onde se distribuem as rochas da formação Capiru. Existem várias ocorrências nos municípios de Rio Branco do Sul - jazida de Pocinhos -, Bocaiúva do Sul e Colombo - jazida Marmeleiro -, onde são exploradas pelo Siderúrgica Marumbi Ltda. que produz cerca de 10 t/dia de ferro-gusa. A limonita é também muito comum na região de Socavão e Jaguaricatu, nos municípios de Castro e Jaguarivá.

*FONTE: A Construção Região Sul, nº 63 - Jan/74.

1.2 - RESERVAS MUNDIAIS

QUADRO 3

(Em 10⁶ t)

PAÍSES	RESERVAS	FERRO RECUPERÁVEL
USA	10.000	2.000
Austrália	16.000	10.000
<u>Brasil</u>	<u>27.000</u>	<u>14.800</u>
Canadá	36.000	11.700
França	8.000	2.700
Índia	9.000	6.200
Libéria	700	400
Suécia	3.300	2.200
Venezuela	3.700	2.300
Países Socialistas, Exceto Iugoslávia	116.000	34.500
Outros	20.000	9.900
T O T A L	249.700	96.700

FONTE: Commodity Data Summaries.

2.0 - TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO*

2.1 - TECNOLOGIA DE LAVRA E BENEFICIAMENTO

2.1.1 - LAVRA

A grande maioria das minerações de ferro do mundo é a céu aberto. Esta percentagem tem aumentado cada vez mais, em função da diminuição dos custos. Devido à economia da escala. O aperfeiçoamento dos métodos de mineração e a utilização de equipamentos maiores tem permitido um aumento na relação estéril/minério, ampliando a utilização do **open pit method**. Há, contudo, outras técnicas de lavra.

Os métodos de mineração são bastantes similares, variando, entretanto, nos detalhes. No Brasil, as jazidas de minério de ferro são todas a céu aberto.

O minério é retirado por grandes escavadeiras. Quando as camadas são finas. Utilizam-se escavadeiras do tipo **drag-lines**. O minério é transportado das frentes de lavra por trens, caminhões, cabo aéreo, correias transportadoras ou por combinações deste tipo de transporte. A escolha dos métodos dependerá da escala de produção, característica de relevo, etc.

2.1.2 - BENEFICIAMENTO

A rápida exaustão das lentes de minério compacto que alimentavam os altos-fornos na primeira metade do Século XX e o aumento constante da produção mundial de aço exigindo maiores quantidades de matérias-primas, forçaram o desenvolvimento das técnicas de aproveitamento de minérios dos mais variados tipos, bem como sua preparação dentro de especificações rigorosas.

O beneficiamento visa, em linhas gerais, a:

- Redução da quantidade de estéril, para aumentar o teor metálico do minério e, conseqüentemente, aumentar a produtividade de do processo metalúrgico;

* FONTE: Plano Operacional de Transportes
Minérios - Fase I - 1975

- Fornecimento do minério em faixas granulométricas bastante estreitas, de modo a permitir o maior rendimento no processo metalúrgico;
- A utilização de finos através de sua aglomeração permitiu o aproveitamento de inúmeras reservas de finos estocadas em jazidas há vários anos exploradas. Possibilitou também a lavra de outras jazidas que, sem o aproveitamento da parcela de minério friável, era de lavra antieconômica.

A utilização de minérios com bitolas bem definidas e de finos de minérios aglomerados permitiu um aumento crescente na produtividade dos altos-fornos.

Os principais processamentos no beneficiamento dos minérios são os descritos a seguir.

- Britagem e Classificação Granulométrica

O estágio inicial da preparação do minério é a sua britagem e peneiramento. O minério vai a um circuito de britagem e peneiramento, cujos tipos variam dependendo do minério, processo metalúrgico adotado etc. Tal procedimento permite eliminar várias impurezas: entretanto, havendo uma associação mais íntima das impurezas com o minério, é necessário reduzir a granulometria até que se consiga a eliminação das impurezas. Posteriormente, efetua-se a concentração do minério.

- Métodos de Aglomeração

No intuito de se aproveitar os finos, como também minérios pulverulentos, surgiram os métodos de aglomeração, visando a obter-se forma mais adequada de aglomeração para cada processo metalúrgico.

De um modo geral, o aglomerado deve possuir as qualidades seguintes:

- Grande resistência mecânica, capaz de suportar o transporte,

o manuseio e a pressão de carga nos maiores altos-fornos;

- Granulometria uniforme, para assegurar uma marcha regular na operação metalúrgica;
- Boa porosidade, para facilitar a circulação dos gases;
- Boa redutibilidade, para aumentar a produtividade de operação.

Entre os vários tipos de aglomeração, apresentam-se a sinterização, a peletização, a briquetagem e a modulização. Somente os dois primeiros tem emprego em caráter industrial. Resumidamente, tem-se que:

- A sinterização é um processo no qual uma mistura de finos de minério de ferro, de carvão, calcário/cal, são queimados sobre uma grelha. A rápida combustão provoca uma série de reações, em virtude das quais os óxidos de ferro e os componentes da ganga formam um produto poroso e com resistência adequada, denominado sinter;
- A peletização é o processo de aglomerar o minério de ferro sob a forma esférica. O minério, depois de ser finamente moído e umedecido, é rolado em tambores, discos ou cones. Posteriormente, já em pelotas, é submetido a uma secagem a queima, para consolidação.

Este processo é de especial interesse no Brasil, devido às características do minério nacional e das jazidas existentes, quais sejam:

- Formam elevadas percentagens de finos durante as operações de britagem e classificação;
- Existência de grandes lentes de hematita pulverulenta, contendo 67 a 69% de Fe e com granulometria de 50% inferior a 150 mesh;
- Finos obtidos pela concentração de Itabiritos.

3.0 - POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DE SUCATAS*

O consumo total de Sucata de 1973 foi da ordem de 3,3 milhões de toneladas (3 milhões de 1972), das quais 45% correspondem à Sucata própria ou de recirculação das empresas.

O MIC/CONSIDER realizou estudos atualizando as projeções da demanda e da disponibilidade de Sucata, em função das diretrizes governamentais para a expansão da indústria. De acordo com esses estudos, verifica-se que o consumo de Sucata vem sendo superior à geração total, provocando um desequilíbrio e obrigando ao consumo das reservas históricas acumuladas nos anos anteriores.

A geração de Sucata total foi de 3.375.000 t com um acréscimo em relação a 1973 de 2,4%. Já a produção de aço à base de Sucata atingiu a 1.560 mil toneladas com um acréscimo de produção de 14% em relação a 1973. A diferença entre o percentual de aumento da geração de Sucata e produção de aço a base desta matéria-prima é explicada pela substituição da Sucata por ferro-gusa.

3.1 - CENTRAL DE COMPRA DE SUCATA*

Ganha força, entre as indústria siderúrgicas, o plano para a criação de uma Central de Compra de Sucata. Seria esta uma fórmula para redução da especulação existente no mercado. No exterior, a União de Empresas Siderúrgicas S.A. - Unisider - poderá desempenhar o papel dessa Central procedendo à compra não apenas de sucata, mas de outros produtos siderúrgicos. Ainda recentemente este órgão recebeu oferta para a compra de 134 t de sucata dos Estados Unidos. Considera-se que o consumo brasileiro desse produto está estimado em 3 milhões de t anuais.

**FONTE: Máquinas e Metais - Jan/Fev - 1972

* FONTE: MIC/CONSIDERE - Relatórios de 1973/74.

4.0 - PRODUÇÃO

4.1 - PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO*

Em 1973, a produção brasileira de minério de ferro foi da ordem de 56 milhões de toneladas. A exportação atingiu 43,5 milhões de toneladas enquanto que o consumo pelo setor siderúrgico representou cerca de 6,7 milhões de toneladas, o restante (5,8 milhões de toneladas) destinou-se à produção de gusa no Oeste de Minas, à produção de pelotas (3,7 milhões de t) e à formação de estoques nas usinas e no terminal de embarque de Ponta do Tubarão e no Porto do Rio de Janeiro.

Em 1974, atingiu a 72 milhões de toneladas, apresentando acréscimo de 28,5% sobre o volume produzido no exercício anterior. As exportações alcançaram 57 milhões de toneladas e o consumo interno totalizou 9.240 milhões de toneladas. As restantes 5.760 milhões de toneladas corresponderam a formação de estoques nas usinas, minas e terminais portuários.

QUADRO Nº 4

PRODUÇÃO - 1962/73 - BRASIL

Unid.: t

ANO	FERRO (Min.)
1962	11.550.637
1963	13.659.641
1964	16.841.378
1965	20.183.818
1966	23.180.587
1967	21.723.393
1968	24.532.288
1969	27.571.027
1970	36.381.230
1971	37.486.198
1972	46.471.379
1973	55.019.458

FONTE: MME/DNPM

* FONTE: MIC/CONSIDER - Relatórios de 1973/74.

PRODUÇÃO 1.962/73

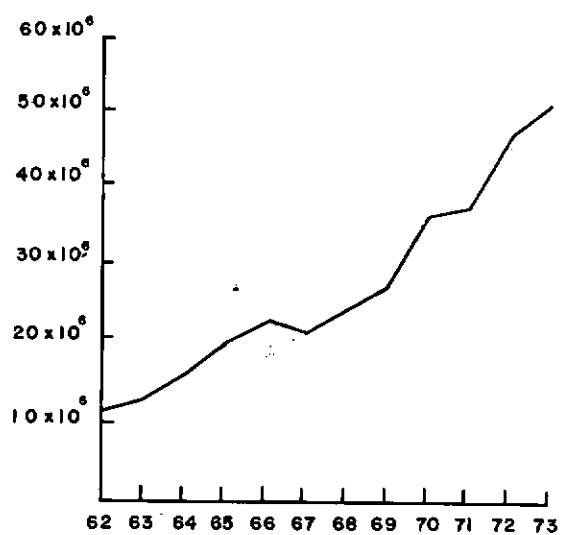


GRÁFICO Nº 1

QUADRO Nº 5

PRODUÇÃO (MINÉRIO) - 1973 - BRASIL

Unid: t e Cr\$

UNIDADE FEDERAÇÃO	ESTOQUE FINAL	QUANTIDADE PRODUZIDA	QUANTIDADE VENDIDA	QUANTIDADES TRANSFERIDAS			TRANSFORM. NA MINA	TRATAMENTO NA MINA	ESTOQUE FINAL	VALOR	
				COM TRIBUTAÇÃO (1)	COM TRIBUTAÇÃO (2)	TOTAL (1) + (2)				VENDAS	TRANSFERÊNCIAS
AMAZONAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MATO GROSSO	2.249	68.147	92	-	-	-	-	65.867	4.437	2.037.699	-
MINAS GERAIS	8.176.254	54.928.344	1.198.659	481.482	3.432.530	3.914.012	153.179	54.267.292	3.571.456	14.777.841	6.319.811
PARANÁ	-	1.095	-	-	-	-	-	-	1.095	-	-
PERNAMBUCO	-	13.419	728	12.691	-	12.691	-	-	-	18.401	607.735
SÃO PAULO	7.013	8.453	-	7.973	-	7.793	-	-	7.493	-	501.389
T O T A L	8.185.516	55.019.458	1.199.479	502.146	3.432.530	3.934.676	153.179	54.333.159	3.584.481	16.833.941	7.428.935

PRODUÇÃO BENEFICIADA - 1973

Unid.: t e Cr\$

UNIDADE FEDERAÇÃO	ESTOQUE INICIAL	QUANTIDADE PRODUZIDA	QUANTIDADE VENDIDA	QUANTIDADE TRANSFERIDA	ESTOQUE EXISTENTE	VALOR DAS VENDAS	VALOR DAS TRANSFERÊNCIAS
AMAZONAS	-	-	-	-	-	-	-
MATO GROSSO	67.418	65.867	53.026	-	80.259	-	-
MINAS GERAIS	12.225.303	50.426.721	14.497.028	37.630.077	13.524.919	441.964.697	342.961.751
PERNAMBUCO	4.407	13.384	-	12.046	5.745	-	607.735
T O T A L	15.297.128	50.505.972	14.550.054	37.642.123	13.610.923	441.964.697	343.569.486

QUADRO Nº 6

FERRO

PRODUÇÃO BRUTA - 1974

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	QUANTIDADES (t)									VALOR - CR\$	
	ESTOQUE INICIAL	PRODUZIDA	VENDIDA	TRANSF. c/TRIB. (1)	TRANSF. s/TRIB. (2)	TOTAL (1) + (2)	TRANSFORM. NA MINA	TRATAM. NA MINA	ESTOQUE FINAL	VENDAS	TRANSFERÊNCIAS
MATO GROSSO	1.247	40.567	-	-	-	-	-	38.781	3.033	-	-
MINAS GERAIS	3.975.926	91.427.276	2.116.031	780.276	7.325.695	8.105.971	529.859	79.448.379	5.202.962	18.254.969	6.487.212
PARANÁ	1.095	-	-	-	-	-	-	-	1.095	-	-
PERNAMBUCO	208	8.908	-	8.908	-	8.908	-	-	208	-	449.807
SÃO PAULO	7.493	4.960	-	4.960	-	4.960	-	-	7.493	-	110.799
T O T A L	3.985.969	91.481.711	2.116.031	794.144	7.325.695	8.119.839	529.859	79.487.160	5.214.791	18.254.969	7.047.818

FONTE: DNPM - DEM

QUADRO Nº 7

PRODUÇÃO BENEFICIADA - 1974

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	QUANTIDADES (t)					VALOR - CR\$	
	ESTOQUE INICIAL	PRODUZIDA	VENDIDA	TRANSFERIDA	ESTOQUE FINAL	VENDAS	TRANSFERÊNCIAS
MATO GROSSO	50.534	38.781	76.403	-	12.912	2.821.887	-
MINAS GERAIS	28.335.010	73.909.004	20.213.599	50.602.465	31.427.950	682.795.983	667.813.738
PERNAMBUCO	-	7.126	-	7.126	-	-	-
T O T A L	28.385.544	73.954.911	20.290.002	50.609.591	31.440.862	685.617.870	667.813.738

FONTE: DNPM - DEM

PRODUÇÃO MUNDIAL DE MINÉRIO DE FERRO - 1965-74

PAÍSES		QUANTIDADES (1.000)		TEOR (%) DE Fe	PARTI NA PRODUÇÃO MUNDIAL (%)	
		1 9 7 3	1 9 7 4		1 9 7 0	1 9 7 4
E U R O P A	Alemanha Oc.	6.649	5.671	28	0,87	0,63
	Bélgica	116	122	33	0,01	0,01
	França	54.750	54.440	31	7,40	6,06
	Itália	675	786	32	0,15	0,09
	Luxemburgo	3.782	2.470	25	0,74	0,27
	SUBTOTAL (MCE)	65.972	63.489	-	9,17	7,06
	Alemanha Or.	52	50	25	0,05	0,01
	Bulgária	2.773	2.776	31	0,31	0,31
	Hungria	681	595	25	0,08	0,07
	Iugoslávia	4.670	4.933	39	0,48	0,55
	Polônia	1.413	1.370	28	0,33	0,15
	Romênia	3.234	3.226	28	0,41	0,36
	Tchecoslováquia	1.672	1.710	28	0,20	0,19
	SUBTOTAL (COMECOM)	14.495	14.660	-	1,86	1,64
	Áustria	4.211	4.221	32	0,52	0,47
	Dinamarca	12	6	40	0,00	0,00
	Espanha	6.901	7.800	52	0,90	0,87
	Finlândia	885	940	34	0,13	0,10
	Grã-Bretanha	7.105	3.530	28	1,55	0,39
	Grécia	1.843	2.015	43	0,11	0,22
	Noruega	3.908	3.215	62	0,50	0,36
	Portugal	36	28	49	0,02	0,00
	Suécia	34.811	36.300	62	4,06	4,04
	Suíça	-	-	39	-	-
Turquia	1.861	1.650	56	0,38	0,18	
SUBTOTAL (OECD)	61.573	59.705	-	8,19	6,63	
U. R. S. S.	216.104	223.200	54	25,20	24,84	
A S I A	Coréia (Norte, Sul)	8.616	8.550	50	1,61	0,95
	China (República)	45.000	46.000	50	5,54	5,12
	Birmânia	-	-	50	-	-
	Filipinas	2.256	1.870	63	0,24	0,21
	Hong-Kong	-	-	54	-	-
	Índia	34.426	33.800	62	4,04	3,76
	Irã	600	620	50	0,01	0,07
	Japão	1.007	800	57	0,20	0,09
	Malásia	-	-	56	-	-
	Paquistão	-	-	40	-	-
	Tailândia	-	-	61	-	-
SUBTOTAL	91.905	91.640	-	11,64	10,20	

QUADRO Nº 9

PRODUÇÃO MUNDIAL DE MINÉRIO DE FERRO - 1965-74

PAÍSES		QUANTIDADES (1.000)		TEOR (%) DE Fe	PART. NA PRODUÇÃO MUNDIAL (%)	
		1 9 7 3	1 9 7 4		1 9 7 0	1 9 7 4
A M E R I C A	Argentina	240	245	44	0,03	0,03
	Brasil*	55.019	91.488	86	4,69	10,18
	Chile	9.706	9.900	62	1,45	1,10
	Cuba	-	-	50	-	-
	Canadá	48.198	47.300	62	6,12	5,26
	Colômbia	650	650	52	0,06	0,07
	E.U.A.	88.800	84.500	58	11,76	9,40
	México	5.865	5.900	53	0,56	0,66
	Peru	9.500	9.600	60	1,62	1,07
	Venezuela	22.154	23.500	64	2,82	2,62
	SUBTOTAL	240.132	273.083	-	29,11	30,39
A F R I C A	África do Sul	10.956	11.550	64	1,19	1,29
	Angola	5.000	5.150	62	0,78	0,57
	Argélia	3.130	3.200	54	0,38	0,36
	Egito	640	1.610	50	0,06	0,18
	Guiné	-	-	50	-	-
	Libéria	35.000	36.000	68	3,00	4,01
	Marrocos	374	390	56	0,11	0,04
	Mauritânia	10.423	11.500	65	1,17	1,28
	Rodésia	600	600	60	0,07	0,07
	Serra Leoa	2.500	2.600	60	0,30	0,29
	Suazilândia	2.145	2.200	64	0,30	0,24
	Tunísia	811	840	55	0,10	0,09
	SUBTOTAL	71.579	75.640	-	7,46	8,42
O C E A N I A	Austrália	83.568	95.000	64	7,36	10,58
	Outros	1.988	2.200	56	0,01	0,24
	SUBTOTAL	85.556	97.200	-	7,37	10,82
TOTAL MUNDIAL		847.316	898.617	-	100	100

FONTES: "STAHL UND EISEN" - UMFORMUNG.

Nota: Subtotal (COMECOM)
excluindo U.R.S.S.

*DNPM - DEM

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO - 1975

5.0 - CONSUMO*

5.1 - UTILIZAÇÃO DO PRODUTO COMO MATÉRIA-PRIMA

O minério de ferro, em sua quase totalidade, é utilizado na fabricação do aço. A metalurgia do ferro consiste basicamente na redução dos seus óxidos por um redutor, o qual, em geral, é um combustível carbonoso, obtendo, por processos de redução indireta, o gusa ou, por redução direta, o ferro-esponja. A fabricação do gusa e do ferro-esponja é um estágio intermediário na produção do aço. A fabricação do primeiro é feita comumente em aparelhos denominados altos-fornos, mas uma pequena parcela é produzida em fornos elétricos.

A participação de minério por unidade de peso por produto acabado é a seguinte:

- Sínter - 900/940 Kg minério/t **sínter**;
- Pellets - 1.020 Kg minério/t **pellets**;
- Gusa - 1.450/1.550 Kg minério/t de **gusa**.

O consumo específico de minério depende essencialmente de sua análise (teor em ferro), dos outros materiais enfiados e do método operacional adotado.

Sabe-se que 1 t de gusa contém cerca de 940 Kg de ferro. Considerando também as perdas na escória e topo de forno (poeiras), ter-se-á que ter, minério de 1.450/1.550 Kg de minério de ferro (66/68% Fe).

- **Aço** - Dependerá da quantidade de sucata utilizada no processo. No Brasil, em termos globais, a relação é de, aproximadamente, 1,4 t de minério para 1 t de aço.

5.2 - CENTROS DE CONSUMO

Os centros de consumo interno estão localizados nos grandes parques siderúrgicos, constituídos pelas Usinas de Intendente Camará, Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA, e Companhia Siderúrgica Nacional, locali

*FONTE: Plano Operacional de Transportes Minérios - Fase I - 1975

zadas nos Municípios de Ipatinga/MG, Cubatão/SP, Volta Redonda/RJ e nos terminais de Tubarão/ES do Rio de Janeiro e Sepetiba, por onde é exportado o minério.

A produção dos pólos de Itabira, Nova Era, Santa Bárbara, Monlevade e parte do município de Ouro Preto se destina à exportação pelo terminal de Tubarão e ao abastecimento das indústrias do Vale do Rio Doce, tendo como principal transportador a Estrada de Ferro Vitória a Minas.

A produção do Vale do Paraopeba provém, principalmente, dos municípios de Igarapé, Brumadinho, Ibirité, Nova Lima, Belo Horizonte, Itatiaçu, Mateus Leme e parte de Ouro Preto, e tem seu escoamento predominante pela 6ª Divisão Central da RFFSA para as indústrias siderúrgicas do próprio vale do Paraopeba, do Vale do Paraíba, do Rio de Janeiro e do Estado de São Paulo.

Um pólo de produção que surgirá com valores significativos é o do projeto Carajás, no Pará, cujo consumo se dará na siderúrgica de Itaquí/MA, além da exportação pelo porto a ser construído também em Itaquí.

As novas siderúrgicas projetadas para Vitória e Juiz de Fora, Tubarão e Mendes Júnior, bem como os planos de expansão das atuais unidades produtoras de produtos siderúrgicos representarão os novos centros de consumo e a ampliação dos atuais.

Não se agregaram os municípios que representam a produção e o consumo do minério de ferro a nível de micro ou macrorregião.

As pesquisas, abrangendo todo o universo do produto, realizadas junto às empresas mineradoras, consumidoras, transportadoras e exportadoras, além do levantamento e análise dos relatórios anuais elaborados por jazidas, pelas firmas concessionárias do ONPM, permitiram conhecer e localizar a produção bruta e beneficiada do minério de ferro, bem como o seu encaminhamento aos centros de consumo.

Estas informações foram sempre colhidas ao nível de jazidas, por empresa, agregadas a nível de municípios, tanto a produção como o consumo e/ou exportação. Estão apresentadas sob a forma de origem e destino, tabuladas no Quadro a seguir:

QUADRO Nº 10

- 1972 -

(Em t)

MUNICÍPIOS DE ORIGEM	UF	MUNICÍPIOS DE DESTINO	UF	QUANTIDADE
Itabira	MG	Ipatinga	MG	1.526.896
		Governador Valadares	MG	2.589
		Araxá	MG	900
		São Paulo	SP	79.261
		Rio de Janeiro	RJ	255.831
		Exportação Vitória-Tubarão		26.140.433
		João Monlevade	MG	1.264.854
		Timóteo	MG	302.103
Nova Era	MG	Ipatinga	MG	8.432
		Exportação Vitória-Tubarão		328.349
Igarapé	MG	Rio de Janeiro	RJ	24.276
		Pará de Minas	MG	3.962
		Barra Mansa	RJ	3.961
		Itaúna	MG	1.513
		Joinvile	SC	20
Brumadinho	MG	São Paulo	SP	26.012
		Rio de Janeiro	RJ	256.934
		Exportação		149.030
		Pará de Minas	MG	3.009
		Barra Mansa	RJ	97.732
		Itaúna	MG	20.307
		Pitangui	MG	60.456
		Pirassununga	SP	6.544
Ibirité	MG	São Paulo	SP	55.212
		Barra Mansa	RJ	16.694
		Itaúna	MG	51.093

QUADRO Nº 10

- 1972 -

(Em t)

MUNICÍPIOS DE ORIGEM	UF	MUNICÍPIOS DE ORIGEM	UF	QUANTIDADE
Sabará	MG	João Monlevade	MG	319.746
		Caeté	MG	63.608
Rio Piracicaba	MG	Exportação Vitória-Tubarão	ES	1.740.152
Congonhas	MG	São Paulo	SP	309.018
		Volta Redonda	RJ	1.959.010
Nova Lima e Itabirito	MG	São Paulo	SP	388
		Rio de Janeiro	RJ	265
		Belo Horizonte	MG	2.071
		São Caetano do Sul	SP	870
		Sorocaba	SP	359
Itatiaiuçu	MG	Pará de Minas	MG	19.091
		Itaúna	MG	212
		Divinópolis	MG	2.209
		Pitangui	MG	11.466
		Carmo de Cajuru	MG	7.071
Santa Bárbara	MG	Ipatinga	MG	16.112
		Exportação Vitória-Tubarão	ES	655.458
		Matosinhos	MG	3.161
		Pedro Leopoldo	MG	2.107
Belo Horizonte	MG	Rio de Janeiro	RJ	32.537
		Volta Redonda	RJ	55.200
Mateus Leme	MG	Itaúna	MG	73.000
Ladário	MT	Exportação Vitória	ES	49.925
Urucarã	AM	Manaus	AM	78.864

FONTE: GEIPOT.

As empresas produtoras de aço serão abastecidas pelas jazidas do quadrilátero ferrífero, exceto a Siderúrgica Itaquí, que utilizará o minério da Serra dos Carajás. Estas jazidas são constituídas de hematita e itabirito, em proporções variáveis. Para evitar os inconvenientes de lavra seletiva, deverá haver um desenvolvimento de instalações de concentração, visando a obter minérios para sinterização e pelotização, dotados de características químicas e físicas adequadas a este processo.

A previsão de consumo de minério de ferro pela indústria siderúrgica nacional consta no Quadro a seguir.

QUADRO Nº 11

PREVISÃO DO CONSUMO INTERNO DO MINÉRIO DE FERRO

(Em 1.000 t)

ANOS	1 9 7 7	1 9 7 9
Usinas Produtoras de Aços Planos	11.870	23.000
Usinas Produtoras de Não-Planos, Aços Especiais e Produtores Independentes de Gusa (Oeste de Minas Gerais)	8.578	14.634
T O T A L	20.448	37.634

FONTE: SIDERBRÁS, estimativas do GEIPOT.

6.0 - PROJEÇÕES DA OFERTA E DEMANDA*

6.1 - OFERTA

No caso do minério de ferro no Brasil, as reservas existentes, dimensionadas e em fase de dimensionamento, leva-o à condição de classificação como minério abundante.

Nesta condição, e considerando que é o minério cuja vida prevista das reservas, tanto em termos de consumo estático como de consumo crescente, ao índice exponencial de 1,8, é longa, a oferta será função direta da demanda dos consumidores e da capacidade dos recursos de transporte disponíveis para o escoamento do produto; pois é uma reserva mineral cujas instalações para exploração e beneficiamento são relativamente simples e cuja implantação não demanda prazos muito longos.

Por outro lado, os preços do produto não permitem o superdimensionamento das instalações, sem o conhecimento prévio da possibilidade de colocação do minério produzido, uma vez que não há conveniência econômica de fazerem-se estoques de minérios beneficiados para venda a médio ou longo prazo.

Estes conceitos indicam que as projeções de demanda é que definirão também os investimentos na área de produção, que será sempre correlacionada com a capacidade de escoamento.

A análise do comportamento do mercado interno e externo, bem como o exame das tendências do mercado levam a admitir que o crescimento da produção brasileira, manifesto na série histórica dos últimos treze anos, deverá se manter e acentuar nos próximos dez anos.

6.2 - DEMANDA

Analisando os dados de produção de minério de ferro nos últimos treze anos, foi possível ajustar em curva, para a projeção da demanda de minério, representada pela equação:

$$y = 10,41 \times 1,142^t$$

*FONTE: Plano Operacional de Transportes Minérios - Fase I - 1975

Esta equação, considerando o ano-base 1961 da série histórica, aplicada aos valores de tempo para os patamares do estudo, fornece a projeção da demanda, conforme quadro 12.

QUADRO Nº 12

PROJEÇÃO DA DEMANDA

(Em 1.000 t)

ANOS	1 9 7 7	1 9 7 9	1 9 8 1	1 9 8 3	1 9 8 5
DEMANDAS	87.121	133.615	148.176	193.241	252.016

FONTE: GEIPOT

O Governo Federal, no II PND, definiu recursos e incentivos para o setor que permitiram ao Ministério de Indústria e Comércio fixar metas e as empresas exportadoras ampliarem seus programas de expansão.

Os dados disponíveis sobre o programa de investimentos para a produção de aço no País, até o ano de 1985, considerados os projetos já aprovados, os viabilizados e os que se encontram em fase preliminar de estudo, permitem montar o quadro 13, no qual consta a previsão de consumo de minério de ferro.

QUADRO Nº 13

PROJEÇÃO DO CONSUMO INTERNO DO MINÉRIO DE FERRO

(Em 1.000 t)

DISCRIMINAÇÃO \ ANOS	1 9 7 7	1 9 7 9	1 9 8 1	1 9 8 3	1 9 8 5
Produção de Aço	14.400	27.470	28.300	32.000	38.500
Consumo de Minério	20.448	39.831	44.317,4	52.200	62.755

FONTE: IBS - BIRD - APRAISAL - GEIPOT.

7.0 - INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SETOR

7.1 - PLANOS DE EXPANSÃO E INSTALAÇÃO DE NOVAS UNIDADES DE MINERAÇÃO

Vários são os planos de expansão das companhias mineradoras, esperando-se que, até 1980, estejam-se produzindo 150 milhões de toneladas de minério de ferro.

No caso da Europa, o Brasil ocupa posição geográfica que o coloca em indiscutível vantagem sobre os demais países produtores, em virtude do transporte marítimo.

As desvantagens causadas pela distância ao Japão são compensadas pela maior capacidade do porto de Tubarão, que pode operar com navios de grande capacidade.

Quanto à utilização de minérios por tipo, as previsões para 1980 (em milhões de toneladas), são:

- Minério para sinterização540;
- Minério para pelotização.....220;
- Minério para edição direta.....240.

As principais atividades mineradoras e expansões previstas são as registradas a seguir.

- Companhia Vale do Rio Doce - CVRD

Há, por parte da Companhia Vale do Rio Doce, vários projetos de expansão da sua capacidade de produção de minério de ferro, dos quais se devem ressaltar os seguintes:

Projeto Carajás - permitirá a implantação, em consórcio com outros grupos, da produção de minério de ferro com alto teor metálico para atender à demanda da siderúrgica Itaqui/MA, no consumo interno, e ao mercado internacional, através de exportacão, pelo porto de Itaqui.

O projeto é integrado de jazida, ferrovia e porto, com previsão de ter a sua primeira fase em funcionamento no ano de 1980.

Não estão ainda estabelecidas as metas definitivas nos diversos patamares do projeto. Ao que se conhece, contudo, a estimativa é de se ter em Carajás a produção de 28×10^6 t/ano em 1980 e 45×10^6 t/ano em 1985;

Projeto Porteirinha/Guanhães/MG - há previsão preliminar da CVRD em desenvolver projetos para exploração de reservas de sua propriedade nas áreas de Porteirinha e Guanhães, embora não se tenham ainda condições de se conhecer os volumes de produção para o horizonte deste estudo;

Jazidas em Produção - tem a CVRD planos de expansão para as jazidas em processo de lavra, através de seu setor de mineração. Com a conclusão destes planos, suas atuais jazidas terão as seguintes capacidades de produção:

- Cauê: 40×10^6 t/ano de minério;
- Conceição: 22×10^6 t/ano de minério e concentrado;
- Piçarrão: 2×10^6 t/ano de minério e concentrado.

Setor de Pelotização - pretende a CVRD chegar, em 1980, com cinco usinas de pelotização funcionando.

Atualmente, dispõe de duas usinas em operação, com uma capacidade de produção de 5×10^6 t/ano. Com as novas instalações previstas, poderá atingir até 20×10^6 t/ano, em 1980.

- Minerações Brasileiras Reunidas - MBR

Dispõe a MBR de várias minas em processo de lavra em Minas Gerais, todas localizadas em Nova Lima e no Vale do Paraopeba.

Os principais planos de expansão das MBR são os seguintes:

Projeto Águas Claras - instalação de novos equipamentos, que

permitirão a sua ampliação de capacidade 12×10^6 t/ano atual para 19×10^6 t/ano em 1979 e 25×10^6 t/ano em 1985, condicionada a sua efetivação à capacidade do transporte ferroviário até o porto de Sepetiba;

Para as demais minas de sua propriedade não foram especificados planos de expansão, uma vez que os projetos estão condicionados à capacidade de transporte da linha Rio - Dr. Joaquim Murinho e à capacidade de escoamento do porto de Arará, ainda não totalmente definidos. Apenas para o caso de Mina do Pico de Itabira foi prevista a ampliação de capacidade de produção de 1×10^6 t/ano em 1974, para 2×10^6 t/ano em 1975 e 5×10^6 t/ano a partir de 1977.

S/A MINERAÇÃO TRINDADE - SAMITRI

Os planos de expansão da SAMITRI são os seguintes:

Mina de Morro Agudo - tem, em fase de estudos, plano de novas instalações para esta mina, com o objetivo de produzir minério concentrado, não estando ainda definidas as alterações de capacidade de produção;

Complexo e Minas - Alegria - nesta região, as operações da SAMITRI evoluem para dois grandes planos:

- Projeto Alegria - destina-se a ampliar a capacidade de lavra até 12×10^6 t/ano, para exportação pelo porto de Tubarão;
- Projeto Samarco - (Minas do Germano) - é um projeto integrado da mina ao porto de embarque, que abrangerá as atividades de lavra, concentração, transporte por tubulação para o litoral do Espírito Santo, onde será aglomerado o minério em pellet.

O projeto prevê a produção e o transporte de 7×10^6 t a 10×10^6 t/ano de concentrado, dos quais 5×10^6 t/ano serão aglomerados em pellets.

- Feterco Mineração S/A

Para as minas da FETERCO estão programadas as seguintes expansões, por jazidas:

- a) Mina Córrego do Feijão - nova instalação de beneficiamento, com início de funcionamento previsto para 1975;
- b) Mina de Fábrica - está prevista a conclusão, em 1976, da instalação de beneficiamento para 3×10^6 t/ano de minério e uma usina de pelotização para produção de $2,5 \times 10^6$ t/ano de pelotas.

Há também o plano de instalação de usina de pelotização nº 2, com início de construção em 1977 e conclusão em 1979, com capacidade de produção de 25×10^6 t/ano de pelotas.

- Companhia Siderúrgica Nacional - CSN

Expansão da produção de 3×10^6 t/ano para 7×10^6 t/ano.

- Minas Del Rey D. Pedro S/A

Prevê a implantação de usina de concentração de itabirito. É usina de pelotização, com capacidade de produção, em 1980, de 3×10^6 t/ano, além de ampliação de sua produção de ferro lavrado em $2,5 \times 10^6$ t/ano.

Os planos de expansão das demais mineradoras de menor porte no Vale do Paraopeba estão condicionados à capacidade do transporte ferroviário para o Rio de Janeiro.

MAI-JUN (1976)

MATÉRIA PRIMA MINERAL			USO DA MATÉRIA PRIMA	LOCAL DA COTAÇÃO		PREÇO		
NOME	DESIGNAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	APLICAÇÕES INDUSTRIAIS	PROCEDÊNCIA	DESTINO	UNIDADE	FOB	CIF
FERRO	Bruto	-	Cerâmica	B.Horizonte-MG	S.Caetano do Sul-SP	Cr\$/t	0,22	-
	Hematita	-	Siderurgia	Miguel Burnier-MG	Santo Amaro - BA	Cr\$/t	21,89	-
	Fino	> Fe 66% ≤ Al ₂ O ₃ 1% ≤ SiO ₂ 4% ≤ P 0,08% ≤ S 0,03% ≤ H ₂ O 5,5%	Siderurgia	Diversas	Minas Gerais	Cr\$/t	28,97/ 49,27	-
	-	63% Fe mfn: 3/8" - 1 1/2"	Siderurgia	Sabarã-MG	-	Cr\$/t	50,60	-
	-	1/4" - 1 1/4" 64% Fe	Siderurgia	Taquaril -MG	-	Cr\$/t	66,84	-
	Bitolado	> 66% Fe ≤ Al ₂ O ₃ 1,5% ≤ SiO ₂ 1,5% ≤ P 0,10% ≤ S 0,01% ≤ H ₂ O 3%	Siderurgia	Barreiro	Minas Gerais	Cr\$/t	70,38	-
	Lump	2" - 8" - 66% Fe	Siderurgia	Taquaril - MG	(Exportação Argentina)	Cr\$/t	73,50	-
	-	64% Fe - Fino 1/2"	Siderurgia	Itabira - MG	Ipatinga - MG	Cr\$/t	-	104,39
	-	66,3% Fe	Siderurgia	Ladário - MT	Aratu - BA	Cr\$/t	119,53	459,84
	-	90% Fe ₂ O ₃ mfn.	Fab. de cimento	S. Filho-BA	S. Filho - BA	Cr\$/t	190,00	-
	Finos	1/4" - 1/8"	Fab. de cimento	S. Filho-BA	Salvador - BA	Cr\$/t	200,00	-
	Fino	Minério < 1/2" no porto de car_ regamento Análise base seca: Fe 64,30% - P 0,06% S 0,03% Mn 0,13%	Sinterização	Minas Gerais	Porto do Tubarão-ES	US\$/ (1)	15,20	-

FONTE: MME/DNPM

(1) por unidade de tonelada longa

MATÉRIA PRIMA MINERAL			USO DA MATÉRIA PRIMA	LOCAL DA COTAÇÃO		PREÇO		
NOME	DESIGNAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	APLICAÇÕES INDUSTRIAIS	PROCEDÊNCIA	DESTINO	UNIDADE	FOB	CIF
FERRO	Pebble	Gran. 1/2" a 3" com 25% máx. < 1/2" no porto de carregamento Análise base seca: 67,10% Fe - 0,04% S 0,04% P - 0,10 Mn	Sinterização	Minas Gerais	Porto do Tubarão-ES	US\$ (1)	17,76	-
	Rubble	Teor 66% Fe granulometria 2" - 3/8" com máx.10%	Sinterização	Minas Gerais	Porto do Tubarão-ES	US\$ (1)	19,04	-
	Lump Comum	Gran. 1/2" a 8" com 15% máx. < 1/2" no porto de carregamento Análise base seca: 68,20% Fe - 0,01% S 0,03% P - 0,10% Mn	Aciaria	Minas Gerais	Porto do Tubarão-ES	US\$ (1)	19,65	-
	Lump Comum	Gran. 1/2" a 8" com 10% máx. < 1/2" no porto de carregamento Análise base seca: 68,20% Fe - 0,01% S 0,03% P - 0,10% Mn	Aciaria	Minas Gerais	Porto do Tubarão-ES	US\$ (1)	19,65	-
	Pellet Natural	Gran. 1/4" a 1" com 10% máx. < 1/4" no porto de carregamento Análise base seca: 67% Fe - 0,01% S 0,05% P - 0,10 Mn	Alto Forno	Minas Gerais	Porto do Tubarão-ES	US\$ (1)	19,65	-
	Pellet	Usina - gran. 8mm < 90% < 18mm no porto de carregamento Fe 63,5% mín. SiO ₂ + Al ₂ O ₃ 6% máx. (Al ₂ O ₃ - 1,5% máx.) P 0,050 máx. - S 0,30 máx. umidade 2% máx.	Alto Forno	Minas Gerais	Porto do Tubarão-ES	US\$ (1)	29,90	-

(1) por unidade de tonelada longa

9.0 - EXPORTAÇÃO*

A produção mineral brasileira em 1975 caracterizou-se por um aumento da ordem de 64% em relação ao ano anterior, com o seu principal produto, o ferro, ocupando o terceiro lugar na pauta de exportação, sobrepujando o café e perdendo apenas para o açúcar e a soja.

Essas informações são apresentadas no relatório de atividades do Departamento Nacional da Produção Mineral durante o ano de 1975, no qual a produção mineral brasileira atingiu a casa dos 18 bilhões de cruzeiros, superando em quase 50% a do ano anterior, que foi de 12,5 bilhões:

O relatório registra que, de janeiro a novembro, o ferro participou da exportação com o valor de 800 milhões de dólares contra 800 milhões em igual período de 1974. Esse aumento deveu-se mais à exportação de tipos nobres, como os "pellets", do que a um maior incremento na produção - acentua o documento. Com esse volume - acrescenta - o ferro contribuiu com 10,17% do Produto Nacional Bruto, que foi de 7,8 bilhões de dólares.

De acordo com o balanço efetuado pelos técnicos do DNPM, o acentuado crescimento da produção mineral no ano passado foi provocado principalmente pelo aumento da produção de estanho, da ordem de 48% em relação a 1974. O ferro, que cresceu apenas 6%, ocupou o primeiro lugar na pauta de exportação de minérios em razão do volume de sua extração.

Com a descentralização de serviços o DNPM pretende dinamizar o setor de outorga de alvarás de pesquisa e exercer uma maior fiscalização do funcionamento dos decretos de lavra de minérios.

QUADRO Nº 15
BRASIL

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)
Minérios de Ferro NBM 1963-70 2.37.01, 2.37.02 2.37.04, 2.37.06 2.37.08, 2.37.09 TAB 1971-74 26.01.01.00	1973 1974	44.962.858 59.439.451	362.810.856 571.159.038
Óxidos de Ferro NBM 1963-70 5.13.48 TAB 1971-74 28.23.01.00 28.23.02.00	1973 1974	0,25 11	76 4.627
Hidróxidos de Ferro NBM 1963-70 5.13.20 TAB 1971-73 TAB 1971-74 28.23.03.00	1973 1974	0,25 1	84 498
Cloretos de Ferro NBM 1963-70 5.15.21 TAB 1971-74 28.30.17.00 28.30.18.00	1973 1974	- 5	- 1.798
Sulfatos de Ferro NBM 1963-70 5.14.52 TAB 1971-74 28.38.23.00 28.38.24.00	1973 1974	- 0,50	- 340

FONTES: (1) CACEX

(2) CIEF

O crescimento na exportação tem sido auspicioso. Espera-se que, em 1980, a exportação nacional seja superior a 100 milhões de toneladas.

O consumo mundial de minério de ferro, em 1980, deverá ser da ordem de 1 bilhão de toneladas. A previsão de consumo por bloco de países é a seguinte: (x 10⁶t)

Leste Europeu.....	280
Oeste Europeu.....	210
América do Norte.....	180
Oceania/Ásia/África/China.....	140
Japão.....	160
América Latina.....	40

O acréscimo do consumo mundial de minério de ferro entre 1965 e 1980 deverá ser de aproximadamente 1,7 vezes. Os países importadores de minério deverão demandar 2,6 vezes a quantidade atualmente requerida. Este fato, aliado ao de que os países da comunidade européia do carvão e do aço terão suas próprias produções decrescidas na medida em que os minérios importados de ultramar, em grandes graneleiros, competirem com os locais, de elevado custo de mineração e baixa qualidade, caracteriza uma futura dependência, por parte dos grandes blocos siderúrgicos, de obterem minérios das fontes externas, principalmente da Austrália, África, Índia e América Latina.

Estima-se que os países exportadores de minério incrementarão suas exportações da ordem de 100 milhões de toneladas, em 1965, para mais de 300 milhões, em 1980. O maior nível de dependência, entretanto, será do Japão, para o qual a relação importação/consumo é de 100%.

Dos outros três grandes mercados de consumo de minério: Oeste Europeu, Leste Europeu e Estados Unidos, os dois últimos, ainda que sejam grandes produtores de minério, necessitarão de importar cerca de 40 milhões de toneladas, em 1980, para cobrir seu déficit de minério. O Oeste manterá sua posição como importador e estima-se que necessitarã de cerca de 100 milhões de toneladas.

O Brasil ocupa uma posição muito boa para a conquista destes mercados.!!*

*No que se refere à exportação, obtiveram-se das empresas exportadoras as suas previsões de expansão, todas buscando aproveitar as condições favoráveis do mercado externo.

Estas informações foram analisadas em função do máximo aproveitamento dos fatores limitadores do escoamento através dos portos de Vitória, Rio de Janeiro e Itaqui, propiciando a montagem do Quadro a seguir.

QUADRO Nº 16
PREVISÃO DE EXPORTAÇÃO DO MINÉRIO DE FERRO

(Em 1.000 t)

PORTOS	ANOS	1 9 7 7	1 9 7 9	1 9 8 1	1 9 8 3	1 9 8 5
VITÓRIA		78.000	90.000*	90.000*	90.000*	90.000*
RIO		15.000*	15.000*	25.000	37.800	40.000
ITAQUI		-	-	24.000	36.000	38.000
T O T A L		93.000	105.000	139.000	163.800	168.000

FONTE: GEIPOT

NOTA : * Mantidos constantes os valores assinalados, em virtude de ter sido atingida a capacidade de fluxo da via.

A demanda total nos patamares do estudo será a constante do Quadro 17.

QUADRO Nº 17
DEMANDA TOTAL

(em 1.000 t)

DEMANDAS	ANOS	1 9 7 7	1 9 7 8	1 9 8 1	1 9 8 3	1 9 8 5
CONSUMO INTERNO		20.448	39.831	44.317,4	52.200	62.755
EXPORTAÇÃO		93.000	105.000	139.000	163.800	168.000
T O T A L		113.448	144.831	183.317,4	216.000	230.755

FONTE: GEIPOT

Comparando-se a projeção baseada na série histórica com a projeção montada com base nos projetos conhecidos, verifica-se que as etapas de conclusão dos projetos provocam distorções em relação à curva ajustada, chegando finalmente ao horizonte de 1985, com diferença inferior a 10%.

Não foi considerado, contudo, o Projeto Samarco, da SAMITRI, que pretende atingir uma produção de 10×10^6 t/ano, uma vez que o mesmo prevê o transporte por tubulação (Pipeline) e exportação em terminal portuário próprio, não ocorrendo qualquer interferência com outros usuários no sistema de transportes.

10.0 - IMPORTAÇÃO

QUADRO Nº 18
IMPORTAÇÃO BRASIL

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
Minério de Ferro NBM 1963-70 2.37.01, 2.37.02 2.37.04, 2.37.06 2.37.08, 2.37.09 TAB. 1971-74 26.01.01.00	1973 1974	305 52	52.720 10.287
Óxidos de Ferro NBM 1963-70 5.13.48 TAB. 1971-74 28.23.01.00 28.23.02.00	1973 1974	1.589 1.715	655.363 926.270
Hidróxidos de Ferro NBM 1963-70 5.13.20 TAB. 1971-73 TAB. 1971-74 28.23.03.00	1973 1974	642 659	294.146 381.056
Cloretos de Ferro NBM 1963-70 5.15.21 TAB. 1971-74 28.30.17.00 28.30.18.00	1973 1974	106 219	26.686 64.645
Sulfatos de Ferro NBM 1963-70 5.14.52 TAB. 1971-74 28.38.23.00 28.38.24.00	1973 1974	20 15	14.201 11.877

FONTES: (1) CACEX
(2) CIEF.

B - SIDERURGIA

1.0 - SIDERURGIA

1.1.- SIDERURGIA NO BRASIL*

A palavra siderurgia, derivada da aglutinação do vocábulo gregos sideros - ferro e ergon - trabalho, consiste na técnica utilizada para a obtenção do ferro e suas ligas. O ferro esteve sempre ligado as conquistas realizadas pelo homem ao longo da História: ontem, nas lâminas das espadas, era demonstrativo do poder dos senhores feudais; hoje, através do consumo per capita, constitui-se num dos importantes parâmetros pelos quais os cientistas sociais alocam os países em diferentes estágios de desenvolvimento econômico. Sobretudo no pós-guerra, devido à multiplicidade de suas novas aplicações, os países que apresentam taxas mais elevadas de crescimento na produção siderúrgica foram igualmente os que registraram maior expansão industrial e reciprocamente.

O advento da grande siderurgia no Brasil é de época relativamente recente, datando de 1946, quando entrou em operação efetiva a Companhia Siderúrgica Nacional. A luta por uma usina siderúrgica integrada de elevado porte remonta, no entanto, ao início deste século, tendo fracassado inúmeras tentativas. Na década dos anos trinta, diversos fatores contribuíram para que consideráveis recursos fossem canalizados para aplicação no parque industrial brasileiro, desencadeando-se o denominado processo de substituição de importações. Assim é que as repetidas desvalorizações da moeda, elevando internamente os preços dos produtos vindos do exterior, a sustentação por parte do Governo da renda do setor cafeeiro, bem como o contingenciado dos bens importados, gerando uma demanda reprimida, estimularam a fabricação, no País, de muitos desses produtos. Em 1938, o valor da produção industrial superou, pela primeira vez em nossa história, o da produção agrícola.

Embora num período de convulsão bélica mundial, o Governo brasileiro criou, em 1941, a Companhia Siderúrgica Nacional, tendo com habilidade conseguido, no exterior, após exaustivas negociações, os créditos e equipamentos necessários à nossa primeira grande usina siderúrgica integrada a coque, passo inicial para a implantação da indústria pesada no País.

*FONTE: Máquinas e Metais - Jan/1974

1.2 - FABRICAÇÃO DO AÇO*

O aço é constituído por uma liga ferro-carbono em que o segundo elemento (carbono) entra na composição numa base de 0,008% a 2%. Quando a liga contém mais de 2% de carbono temos ferro gusa e quando a mesma contém menos de 0,008% de carbono obtêm-se o ferro doce. Como o aço é um produto intermediário, pode ser obtido tanto pela descarbonetação do ferro gusa como pela carbonetação do ferro doce. As diferentes etapas da siderurgia, considerando os processos convencionais, podem ser sintetizadas conforme se segue:

- a) extração do minério de ferro;
- b) calcinação do minério, ou seja, submetê-lo ao fogo, a fim de eliminar material orgânico, enxofre e arsênico que normalmente o acompanham, bem como a umidade prejudicial ao bom funcionamento do alto-forno;
- c) redução dos óxidos de ferro no alto-forno, isto é, separar o ferro dos óxidos em que ele está contido, obtendo-se o ferro gusa;
- d) conversão ou refino do gusa, o que é feito em diferentes tipos de conversores, eliminando-se impurezas tais como carbono, silício, manganês e fósforo que coexistem no ferro gusa, produzindo-se o aço;
- e) laminação, em cuja etapa o aço é transformado em chapas, tubos, perfis, etc. O alto-forno tem a forma de dois troncos de cone acoplados pela base maior, variando sua temperatura, quando em funcionamento, de 500°C na parte superior a 2000°C na base. Exteriormente é revestido com chapas de ferro e internamente com tijolos comuns e refratários. Carrega-se o alto-forno com camadas alternadas de minério de ferro, coque (entra como combustível e redutor) e fundente (calcáreo) insuflando-se ar quente na base. Os gases formados pela combustão do coque combinam-se com o oxigênio existente no minério, enquanto a ganga (impurezas que acompanham o minério) reage quimicamente com o calcáreo adicionado ao alto-forno, dando origem ao que se denomina escória. O ferro, em estado de fusão, separa-se do óxido e vai para o fundo do forno, enquanto a escória, sendo de densidade menor, aflui à superfície e é separada para posterior utilização como matéria-prima na indústria de cimento, em pavimentação de vias, como fertilizante na agricultura etc. Os gases, resultantes das múltiplas reações no alto-forno, são aproveitados como combustíveis nos regeneradores de vento quente (cowpers), a fim de aquecerem o ar que é insuflado na base e também para acionar motores na própria siderúrgica. Quanto ao ferro gusa obtido, pode ter utilizações variadas: a) ser recolhido em moldes para posterior emprego em forjarias e fundições ou vendi

* FONTE: MÁQUINAS E METAIS JAN/74.

dó a empresas que produzam aço mas não disponham de instalações de alto-forno; b) ser encaminhado diretamente à aciaria, onde será descarbonetado, transformando-se em aço. O coque, entra no processo como combustível e redutor, é obtido em unidades denominadas coqueiras. São recipientes onde se coloca o carvão metalúrgico, o qual é aquecido sem presença do ar, destilando-se. No processo, além do coque, que é o resíduo sólido resultante, obtém-se benzol, toluol, nafta, sulfato de amônia, piche ou breu etc., substâncias de diversificado uso na indústria química. O consumo de coque pode ser diminuído com o emprego de uma série de técnicas como uso de minério pelletizado, injeção de óleo no alto-forno, uso de sinter que é um aglomerado de finos de minério, moinha de carvão, calcáreo e poeiras recuperadas do alto-forno e dos conversores. Em lugar do coque, pode-se também utilizar o carvão vegetal como agente redutor, abstraindo-se nesse caso, os investimentos em coqueirias. A etapa seguinte à obtenção do ferro gusa é a sua descarbonetação para transformá-lo em aço.

1.3 - EMPRESAS PRODUTORAS DE AÇO EM LINGOTE E LAMINADOS

Nome da empresa

USINAS INTEGRADAS::

Cia. Aços Especiais Itabira - ACESITA
 Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira
 Cia. Siderúrgica Hime
 Cia. Siderúrgica Lamari
 Cia. Siderúrgica Mannesmann
 Cia. Siderúrgica Mogi das Cruzes
 Cia. Siderúrgica Nacional - CSN
 Cia. Siderúrgica Pains
 Cia. Siderúrgica Paulista - COSIPA
 Lâminação de Ferro S.A. - LAFERSA
 Siderúrgica Barra Mansa
 Siderúrgica J. L. Aliperti S.A.
 Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais - USINAS

USINAS SEMI-INTEGRADAS

Aços Anhanguera S.A.

Aços Vilaes S.A.

Cobrasma S.A. - Indústrias e Comércio

Cia. Brasileira de Aço

Cia. Ferro e Aço de Vitória - COFAVI

Cia. Industrial Itaunense

Cia. Metalúrgica de Alagoas - COMESA

Cia. Metropolitana de Aços

Cia. Saad do Brasil

Cia. Siderúrgica do Nordeste - COSINOR

FI-EL - Aços e Metais

Cia Siderúrgica de Guanabara - COSIGUA

Siderúrgica Açonorte S.A.

Siderúrgica Guaira S.A.

Siderúrgica Rio-Grandense S.A.

Ind. Metalúrgica N.S. Aparacida S.A.

Siderúrgica Coferraz S.A.

Siderúrgica Dedini S.A.

Usina Santa Olímpia Indústria de Ferro e Aço S.A.

Dependendo de como o aço é obtido as usinas podem ser:

- Integradas a coque,
- Integrada a carvão vegetal,
- Integradas a carvão vegetal e forno elétrico,
- Integradas com redução direta.

FONTE: Máquinas e Metais Agosto/1973.

2.0 - PRODUÇÃO

Apresentação da síntese da produção de Gusa, aço em lingotes, laminados e ferro-ligas, acompanhada dos respectivos gráficos, com uma análise sucinta das vendas de laminados.

2.1 - AÇO EM LINGOTES

A produção de aço em lingotes, em janeiro de 1974, aumentou de 9,4% comparativamente a janeiro de 1973 e declinou em 3,2% em relação a dezembro de 1973. Foram produzidas, em janeiro, 623.172 toneladas de aço em lingotes assim distribuídas: Minas Gerais: 256.295 toneladas; São Paulo: 151.328 toneladas; Rio de Janeiro: 148.606 toneladas; Guanabara: 17.690 toneladas; Outros Estados: 49.253 toneladas.

2.2 - GUSA

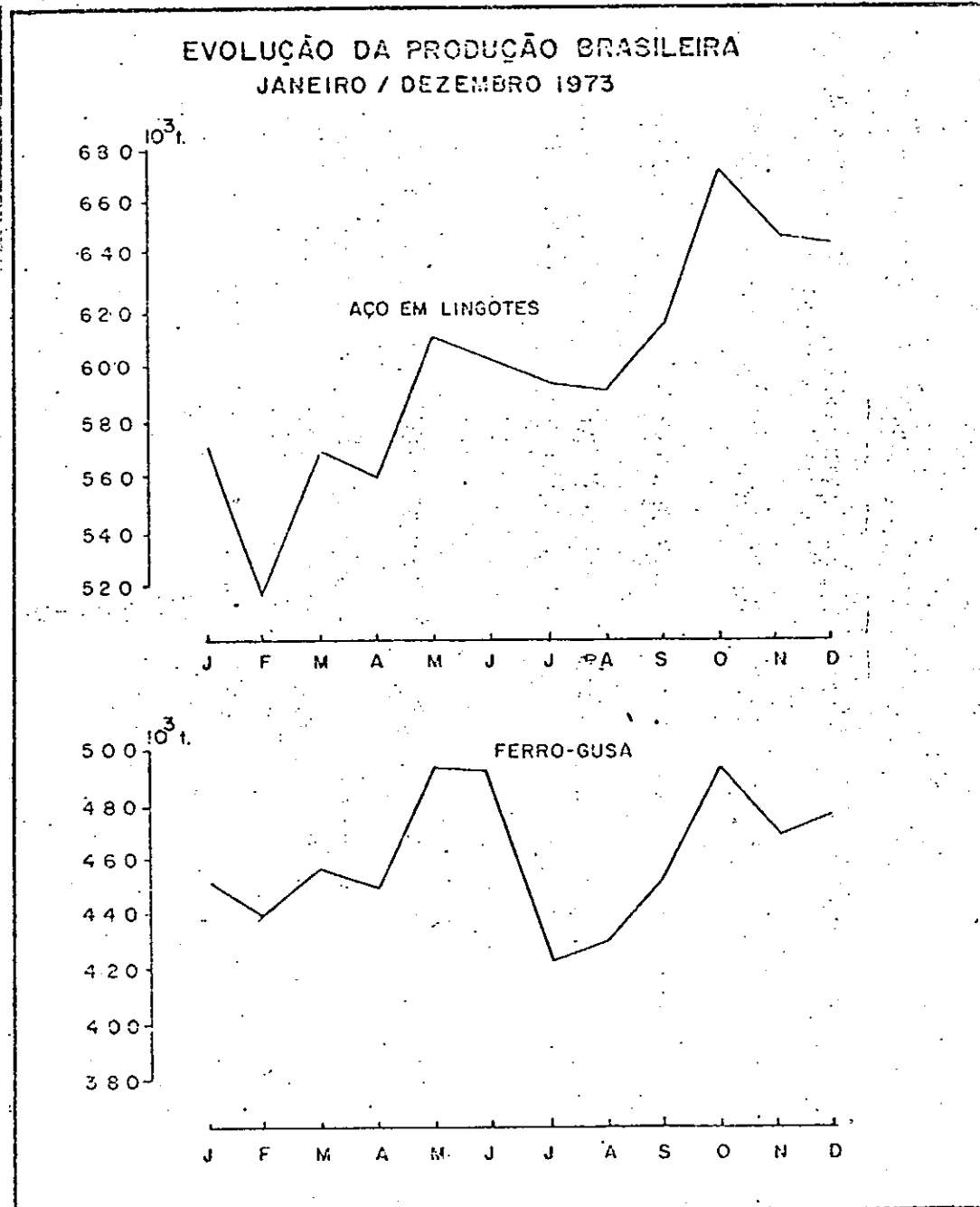
A produção de ferro-gusa, em janeiro de 1974, aumentou de 5,4% em relação às quantidades produzidas em janeiro de 1973. Em relação ao mês de dezembro de 1973, essa produção declinou em 1,8%. Foram produzidas 468.064 toneladas de ferro-gusa, em janeiro de 1974, sendo que 292.742 toneladas foram de Minas Gerais, 106.600 toneladas do Rio de Janeiro e 68.600 toneladas de São Paulo.

2.3 - LAMINADOS

A produção de laminados, em janeiro de 1974, comparada com janeiro de 1973, aumentou 11,4%. Foram produzidas 514.358 toneladas de laminados, sendo 231.502 toneladas de planos e 282.856 toneladas de não planos. Regionalmente essa produção foi assim distribuída: Minas Gerais 200.027 toneladas; S. Paulo: 139.965 toneladas; Rio de Janeiro: 125.127 toneladas; Guanabara: 13.129 toneladas e Outros Estados: 36.110 toneladas. As vendas globais de laminados, em novembro de 1973, atingiram o valor de 667,2 milhões de cruzeiros FOB, para um volume físico de 412.885 toneladas. Em comparação com novembro do ano anterior, as quantidades vendidas sofreram uma queda de 4,7%, tendo contribuído para esse decréscimo a redução das vendas de placas, chapas grossas, bobinas a frio, barras, vergalhões e perfis.

FONTE: Revista Conjuntura Econômica Jan/74.

GRÁFICO 1



Fonte: Conjuntura Econômica Jan/74.

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE LAMINADOS
JANEIRO / DEZEMBRO 1973

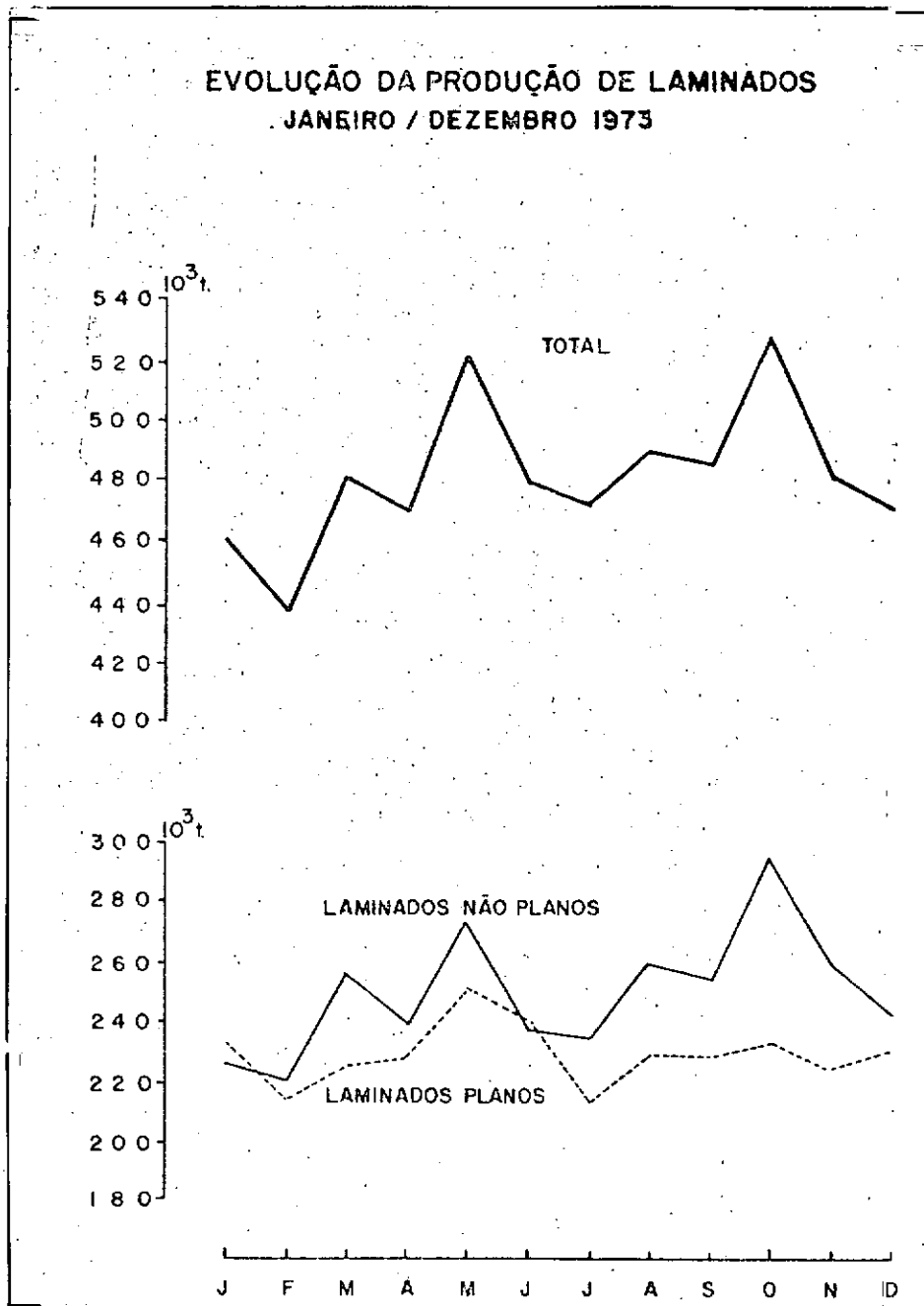


GRÁFICO - Nº 2

FONTE: REVISTA - CONJUNTURA ECONÔMICA. EDIÇÃO - JANEIRO / 74.

Em novembro de 1973, as vendas de laminados planos alcançaram um volume de 240.051 toneladas, sendo que foram comercializadas interna e externamente, 235.630 t e 4.421 t, respectivamente. O valor das vendas de laminados planos foi de Cr\$ 351,2 milhões dos quais Cr\$ 345,7 milhões negociados no mercado interno e Cr\$ 5,5 milhões no mercado externo.. Comparadas com o mês anterior, as quantidades vendidas de laminados planos sofreram um declínio de 9,5%, contribuindo para essa queda a redução das vendas de planas, chapas grossa, bobinas a quente, chapas finas a quente e folhas de flandres.

O montante das vendas de laminados não planos, em novembro de 1973, foi de Cr\$ 316,0 milhões, sendo que Cr\$ 308,0 milhões foram negociados no mercado interno e Cr\$ 8,0 milhões no mercado externo. Quantitativamente, foram vendidas em novembro, 172.698 toneladas de laminados não planos, das quais 166.249 toneladas ao mercado interno e 6.449 toneladas ao mercado externo.

Em comparação com o mês anterior, as quantidades vendidas de laminados não planos sofreram uma queda de 6,9% contribuindo para esse declínio, principalmente, a redução das vendas de vergalhões e perfis. As vendas de laminados em novembro de 1973, ficaram assim distribuídas: bobinas a quente: 66.028 toneladas; vergalhões: 59.819 toneladas; chapas grossas: 52.427 toneladas; chapas finas a frio: 32.250 toneladas; barras: 30.194 toneladas; blocos e tarugos : 29.055 toneladas; folhas de flandres: 23.800 toneladas; bobinas a frio: 23.353 toneladas; chapas finas a quente : 20.760 toneladas; fio-máquina: 16.332 toneladas; perfis: 14.800 toneladas; tubos sem costura: 13.147 toneladas ; chapas galvanizadas: 12.636 toneladas; trilhos e acessórios: 9.351 toneladas; placas: 4.649 toneladas; chapas pretas brilhantes: 2.127 toneladas; chapas siliciosas: 1.775 toneladas; chapas chumbadas: 243 toneladas e chapas inoxidáveis: 23 toneladas.

2.4. - FERRO-LIGAS

Segundo informações da Associação Brasileira dos Produtores de Ferro-Ligas - ABRAFE, a produção de ferro-ligas, em dezembro de 1973, elevou-se 53,5% em relação a dezembro de 1972, destacando-se as produções de Fe-Si, Fe-Si-Mn e Fe-Cr. Comparativamente ao mês anterior, a produção de ferro-ligas sofreu uma queda de 3,5%, devido principalmente a redução na produção de Fe-Mn, Fe-Ni e Fe-Cb. A produção de ferro-ligas, em dezembro de 1973, foi de 15.996 toneladas, assim distribuídas: Fe-Mn: 6.649 toneladas, Fe-Si: 4.208 toneladas; Fe-Si-Mn: 2.260 toneladas; Fe-Cr: 1.649 toneladas; Fe-Ni: 777 toneladas;

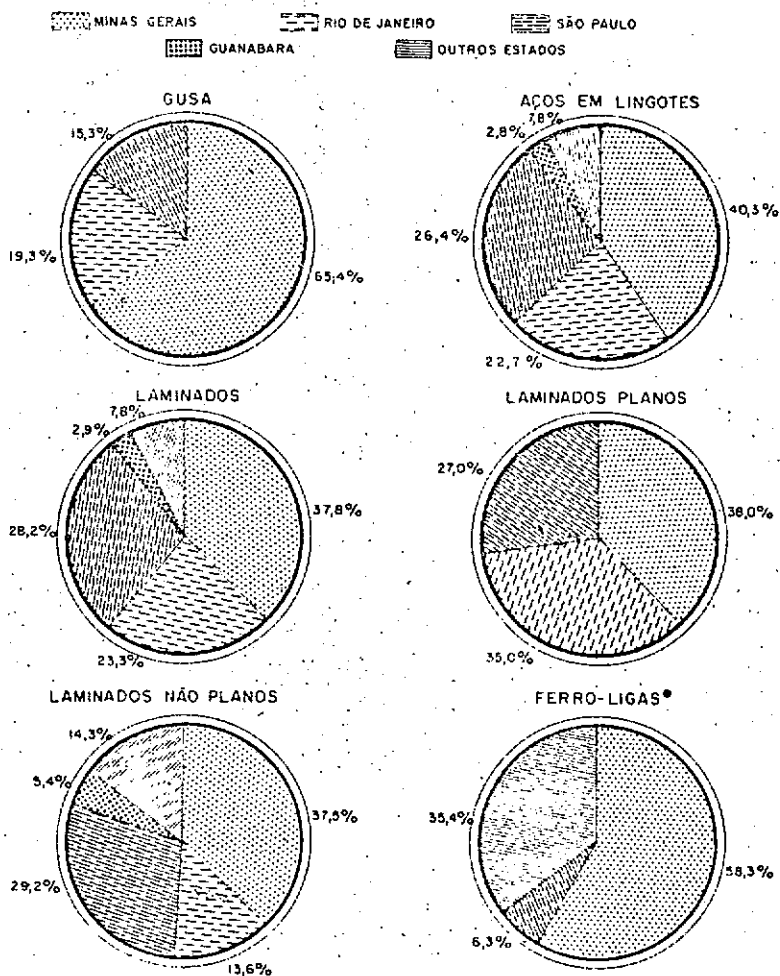
das; Fe-Cb: 346 toneladas; Fe-Mo: 61 toneladas; Fe-V: 21 toneladas; Fe-Ti : 15 toneladas e Fe-W: 10 toneladas. Regionalmente, a produção de ferro-ligas foi assim distribuída: Minas Gerais: 9.074 toneladas; Bahia: 6.568 toneladas e São Paulo: 354 toneladas.

GRÁFICO Nº 3

Fonte: Instituto Brasileiro de Siderurgia — IBS

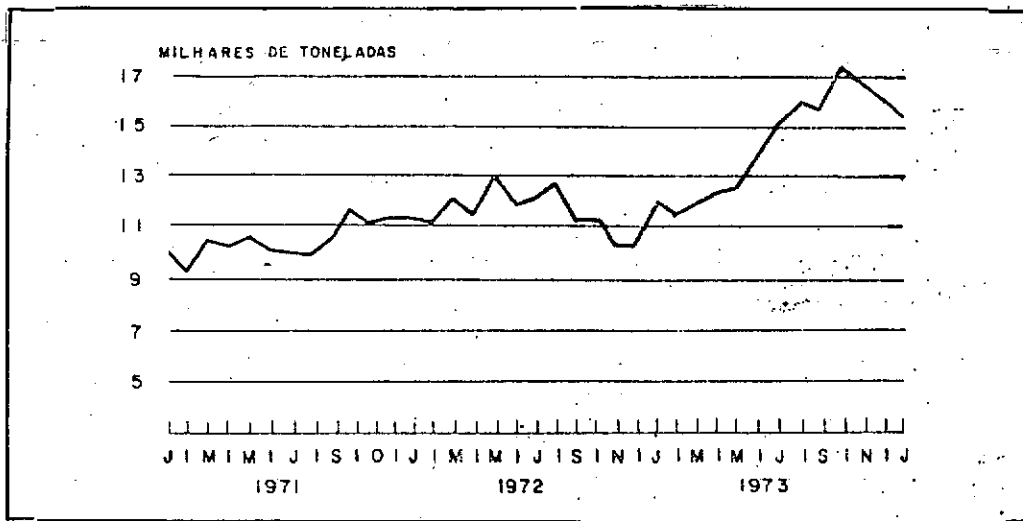
OBS: Evitando-se dupla contagem, foram excluídos do total de laminados 23.524 toneladas em 1972 e 6.311 toneladas em 1973, de semi-acabados vendidos a empresas do setor.

FEVEREIRO-1974



(*) ESTES DADOS SE REFEREM AO MÊS DE JANEIRO DE 1.974.

GRÁFICO Nº 4



FONTE: REVISTA CONJUNTURA ECONÔMICA—JANEIRO 1.974.

2.5 DISTRIBUIÇÃO REGIONAL

QUADRO 1

ESTADOS	GUSA			AÇO EM LINGOTES			LAMINADOS		
	JAN/DEZ 1973	JAN/DEZ 1972	% 73/72	JAN/DEZ 1973	JAN/DEZ 1972	% 73/72	JAN/DEZ 1973	JAN/DEZ 1972	% 73/72
MINAS GERAIS	3.439.881	3.169.287	8,5	2.904.654	2.599.039	11,8	2.224.520	1.968.738	13,0
RIO DE JANEIRO	1.321.237	1.334.685	1,0	1.792.547	1.786.529	0,3	1.478.901	1.328.263	11,3
SÃO PAULO	717.705	795.753	9,8	1.779.072	1.758.767	2,3	1.708.452	1.601.464	6,7
GUANABARA	-	-	-	150.419	26.360	-	107.662	20.735	-
OUTROS	-	-	-	502.942	347.691	44,7	469.160	389.623	20,4
TOTAL	5.478.823	5.299.725	3,4	7.149.634	6.518.386	9,7	5.988.695	5.308.823	12,8

2.6 - PRODUÇÃO SIDERÚRGICA BRASILEIRA

UNID: TONELASDAS.

PRODUTOS	JAN / DEZ 1973	JAN / DEZ 1972	% 73/72
SÍNTER	3.701.328	3.595.341	2,9
Coque	1.788.988	1.669.697	7,1
Gusa	5.478.823	5.299.725	3,4
A carvão vegetal	2.501.010	2.409.192	3,8
A coque	2.826.577	2.759.332	2,4
A forno elétrico de redução	151.236	131.201	15,3
AÇO EM LINGOTES	7.149.634	6.518.386	9,7
Siemens Martin	2.562.283	2.472.478	3,6
Bassemer	9.302	79.236	88,3
LD	2.859.769	2.594.084	10,2
Elétrico	1.718.280	1.372.587	25,2
SEMI-ACABADOS	418.439	177.223	136,1
Placas para venda	97.273	61.337	58,6
Blocos e Tarugos para venda	321.166	115.888	-
LAMINADOS PLANOS	2.739.591	2.550.639	7,4
Chapas Grossas	628.828	638.998	1,6
Chapas finas a quente	341.238	296.313	15,2
Bobinas a quente	716.093	615.213	16,4
Chapas finas a frio	391.989	304.646	28,7
Bobinas a Frio	287.956	363.570	20,8
Chapas Galvanizadas	84.964	54.976	54,5
Chapas Chumbadas	3.952	2.829	39,7
Folhas de flandres	238.569	237.183	0,6
Chapas pretas Brilhantes	24.353	18.686	30,3
Chapas siliciosas	20.533	16.418	25,1
Chapas Inoxidáveis	27	-	-
Outras Chapas especiais	1.089	1.807	39,7
LAMINADOS NÃO-PLANOS	2.830.665	2.580.961	9,7
Barras	508.910	565.355	10,0
Vergalhões	1.015.783	872.703	16,4
Perfis Estruturais	350.859	330.582	6,1
Trilhos e Acessórios	101.140	68.974	46,6
Fio Máquina	689.760	605.899	13,8
Tubos sem Costura	164.213	137.448	19,5

**2.7 - ELABORAÇÃO DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS; POR UNIDADES DA FEDERAÇÃO
FERRO-LIGA**

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	PRODUÇÃO (t)	
	1973	1974 (1)
Bahia	64.401	85.741
Minas Gerais	98.844	111.758
São Paulo	7.481	18.776
BRASIL	170.726	216.275

Fonte: - Instituto Brasileiro de Siderurgia e Associação dos Produtos de Ferro-ligas (ABRAFE)..(1)Dados sujeitos a retificação

AÇO EM LINGOTES

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	PRODUÇÃO (t)	
	1973	1974 (1)
TOTAL		
Pernambuco	124.523	140.063
Alagoas	4.676	11.887
Bahia	23.274	91.649
Minas Gerais	2.904.781	2.956.356
Espírito Santo	72.849	96.128
Rio de Janeiro	1.792.662	1.654.767
Guanabara	150.358	215.571
São Paulo	1.798.361	2.008.745
Paraná	42.805	44.615
Rio Grande do Sul	234.795	282.692
BRASIL	7.149.084	7.502.473
SIEMENS-MARTIN :		
Minas Gerais	387.700	452.799
Rio de Janeiro	1.721.081	1.561.103
São Paulo	454.997	486.177
BRASIL	2.563.778	2.500.079
BESSEMER		
Minas Gerais	9.302	18.173
BRASIL	9.302	18.173
LD		
Minas Gerais	2.178.708	2.135.115
Rio de Janeiro	71.559	80.839
São Paulo	608.985	753.784
BRASIL	2.859.252	2.960.738

ELETRICO A ARCO

Pernambuco	124.523	140.063
Alagoas	4.676	11.887
Bahia	23.274	91.649
Minas Gerais	329.071	350.269
Espírito Santo	72.849	96.128
Rio de Janeiro	22	12.825
Guanabara	150.358	215.571
São Paulo	734.379	768.784
Paraná	42.805	44.615
Rio Grande do Sul	234.795	282.692
BRASIL	1.716.752	2.014.483

FONTE: - Instituto Brasileiro de Siderurgia

(1) Dados sujeitos a retificação

TUBO E ACESSÓRIOS DE FERRO FUNDIDO

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	PRODUÇÃO (t)	
	1973	1974 (1)
Minas Gerais	70.493	80.442
Rio de Janeiro	73.874	84.766
BRASIL	144.367	165.208

Fonte - Instituto Brasileiro de Siderurgia

(1) Dados sujeitos a retificação.

2.9 - PRODUÇÃO MUNDIAL

Em Janeiro de 1974, a produção de aço nos 24 países membros do Instituto Internacional de Ferro e Aço - IISI, foi de 40.839.000 toneladas, equivalente a um aumento de 4,4% em relação a janeiro do ano anterior, cuja produção foi de 39.123.000 toneladas. Os desempenhos comparativos, em milhares de toneladas métricas de aço dos maiores países ou grupos, foram os seguintes:

QUADRO 2.

PRODUÇÃO MUNDIAL DE AÇO

GRUPOS	JANEIRO 1974	JANEIRO 1973	%
Com. Européia.....	11.425	9.933	15,0
Reino Unido.....	1.768	2.326	24,0
Estados Unidos.....	11.521	11.225	2,6
Japão.....	10.027	9.548	5,0
Outros.....	6.098	6.091	0,1
T O T A L	40.839	39.123	4,4

Os 24 países incluídos no relatório estão relacionados na segunda tabela, juntamente com os dados de produção de janeiro de 1974, em comparações com janeiro de 1973. Estes países representam, aproximadamente, 6,9% da produção mundial de aço em 1973, e 98% da produção mundial, excluindo-se a URSS e outros países do Bloco Oriental, a China Continental e a Coréia do Norte. A queda na produção do Reino Unido reflete a disputa trabalhista nas minas de carvão; o aumento na produção japonesa em relação a janeiro de 1973 é menos significativo que nos meses anteriores devido às restrições no suprimento de energia.

PRODUÇÃO DE AÇO PELOS PAÍSES MEMBROS DO IISI

PAÍSES	JANEIRO 1974	JANEIRO 1973	%
Bélgica	1.475	1.385	6,5
Alemanha Ocidental	4.412	3.894	13,3
França	2.461	2.228	10,5
Itália	2.065	1.461	41,3
Luxemburgo	536	475	12,8
Países Baixos	476	490	-2,9
SUB - TOTAL	11.425	9.933	15,0
Dinamarca	46	48	-4,2
Reino Unido (1)	1.768	2.326	-24,0
TOTAL PARCIAL	13.239	12.307	7,6
Áustria	374	351	6,6
Finlândia	149	145	2,8
Noruega	82	83	-1,2
Espanha	842	920	-8,5
Suécia (1)	546	505	8,1
Canadá	1.145	1.107	3,4
Estados Unidos	11.521	11.225	2,6
Argentina	171	157	8,9
Brasil (*)	631	575	9,7
Chilê E	47	47	-
México	425	399	6,5
Venezuela	84	82	2,4
Austrália	692	601	15,1
Índia E	400	621	-35,6
Japão	10.027	9.548	5,0
Africa do Sul	464	450	3,1
TOTAL GERAL	40.839	39.123	4,4

(1) FONTE: IISI E = estimado.

(*) Esses dados diferem dos publicados anteriormente pelo ISB, por incluírem os fundidos de aço produzidos pelas próprias empresas siderúrgicas.

2.9.1 - PRODUÇÃO DE AÇO NA AMÉRICA LATINA

No ano de 1974, a indústria siderúrgica aumentou sua produção de aço, elevando-se para 17.646.900 toneladas, com uma taxa de crescimento de 6,1% em relação ao ano passado.

Cabe assinalar o aumento da taxa de crescimento de 1973 em relação a 1972, que foi de 6%.

Entre os países que aumentaram suas proporções de aço em 1974, destacam-se o Brasil e o México, com aumentos de 400 mil toneladas cada um; os aumentos da Argentina e Peru alcançaram a 150 mil e 130 mil, respectivamente.

Por outro lado, Colômbia e Venezuela assinalaram leves quedas em suas produções: 8,2% e 2,1%, respectivamente.

A produção de gusa e ferro esponja da América Latina, alcançou 11.895.500 toneladas em 1974, experimentando um expressivo aumento de 12,4%, em relação ao ano anterior.

A totalidade dos países da área latinoamericana contribuiu para esse aumento, merecendo especial destaque as produções do Brasil e do México.

Expressivas foram, também, as recuperações das produções de ferro gusa e ferro esponja da Argentina e Chile, que contribuíram com 200 mil e 50 mil toneladas, respectivamente.

Excluída a Colômbia, cuja produção sofreu reduzida queda e a produção venezuelana, que apresentou ligeiro aumento, os demais países registraram aumentos que variam entre 10 e 35%.

PRODUÇÃO MENSAL DE GUSA NOS 7 PAÍSES PRODUTORES DA
AMÉRICA LATINA, EM MILHARES DE TONELADAS (*)

PAÍSES	1974	1973	%	JAN/75	JAN/74	%
ARGENTINA	1.068,8	803,7	33,0	89,0	73,8	20,6
BRASIL	5.998,7	5.539,7	8,3	510,4	487,4	4,7
COLÔMBIA	239,8	264,2	-0,9	22,0	22,2	-0,9
CHILE	516,3	457,7	12,8	48,7	38,6	26,2
MÉXICO	3.206,6	2.775,2	15,5	262,8	252,3	4,2
PERU	304,7	253,0	20,4	27,0	25,9	4,2
VENEZUELA	549,8	545,8	0,7	45,0	42,7	5,4
T O T A L	11.884,7	10.639,3	11,7	1.004,9	942,9	6,6

FONTE: IBS/ILAFA

(*) - Cifras preliminares, inclusive a produção de ferro-esponja.

PRODUÇÃO MENSAL DE AÇO NOS 8 PAÍSES PRODUTORES DA
AMÉRICA LATINA, EM MILHARES DE TONELADAS (*)

PAÍSES	1974	1973	%	JAN/75	JAN/74	%
ARGENTINA	2.352,7	2.204,9	6,7	180,0	171,4	5,0
BRASIL	7.502,5	7.149,6	4,9	628,0	625,1	0,5
COLÔMBIA	311,4	339,2	-8,2	28,0	28,1	-0,3
CHILE	635,4	549,2	11,6	55,2	50,3	9,7
MÉXICO	5.115,5	4.759,9	7,5	436,3	431,8	1,0
PERU	481,3	355,6	35,3	45,0	35,4	7,1
URUGUAI	14,2	11,6	22,4	1,1	1,2	-0,9
VENEZUELA	1.039,8	1.063,0	-2,2	85,0	84,9	0,1
T O T A L	17.452,8	16.433,0	6,2	1.458,6	1.428,2	2,1

FONTE: IBS/ILAFA

(*) - Cifras Preliminares.

PARTICIPAÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA E LATINO-AMERICANA
NA PRODUÇÃO MUNDIAL DE AÇO (*)

PAÍSES	JANEIRO/75	JANEIRO/74
BRASIL (1)	628,0	625,1
AMÉRICA LATINA (2)	1.458,6	1.428,2
MUNDO (3)	39.078,0	41.506,0
PARTICIPAÇÃO DE:		EM %
(1) EM (2)	43,1	43,8
(1) EM (3)	1,6	1,5
(2) EM (3)	3,7	3,4

FONTE: IBS/ILAFA/IIISI

(*) - Cifras Preliminares.

3.0 - TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO (*)

3.1 - GENERALIDADES

Na tecnologia siderúrgica, há que distinguir entre **via** e **processo** para a fabricação de aço. Chama-se **via** o conjunto de operações fundamentais metalúrgicas que, a partir das matérias-primas e formas de energia adequadas, conduz ao produto final, aço. Por **processo**, compreende-se os conjuntos industrializados de aparelhos e métodos que realizam a produção de aço segundo determinada via.

As vias atualizadas disponíveis na realidade, hoje, para a fabricação do aço são apenas duas:

- Conversão de gusa líquida pelo oxigênio;
- Fusão e refino de cargas sólidas em fornos a óleo ou elétricos.

Qualquer dos processos industriais conhecidos constituem-se em métodos ou etapas de uma destas vias. Assim, o gusa líquido para a conversão a oxigênio pode provir de altos-fornos a coque ou a carvão de madeira, ou de fornos elétricos de redução. Por outro lado, a conversão pelo oxigênio pode ser realizada em conversores LD^{**} usuais ou em instalações de desenvolvimento mais recente, onde o oxigênio é soprado pelo fundo. Além desses, a conversão a oxigênio é empregada, também, em fornos Siemens-Martin dotados de lanças especiais.

Na 2.^a via, as cargas podem ser constituídas de sucata ou ferro-esponja, em qualquer proporção.

Na via de conversão de gusa líquido pelo oxigênio, o alto-forno é o órgão básico na quase totalidade dos processos industriais. Na 2.^a via, as características e exigências do aparelho de aciaria, forno elétrico, cons-

(*) FONTE: Plano Operacional de Transporte Siderurgia - Fase I - 1975

(**) Conversor que utiliza oxigênio puro. Seu nome provém das iniciais das cidades austríacas Linz e Donawitz onde foram levadas a efeito as experiências do processo.

tituem o fator dominante.

Além do ferro, o carbono e o oxigênio são os elementos fundamentais na fabricação do aço, mormente no caso das usinas integradas, onde a matéria-prima de base - os minérios - são óxidos de ferro.

3.2 - PROCESSOS DE REDUÇÃO

Os processos metalúrgicos industriais destinados à obtenção das diversas ligas ferro-carbono, partem da redução dos minérios de ferro, por meio de monóxido de carbono, hidrogênio e carbono, obtidos pela combustão, ou já incorporados nos elementos redutores (coque ou carvão de madeira). Os processos mais comuns são os de redução em altos-fornos e de redução direta.

3.2.1 - REDUÇÃO DE ALTOS-FORNOS

Os altos-fornos são equipamentos de grandes dimensões, em forma de cuba vertical, onde os materiais metálicos são carregados em camadas alternadas com coque (ou carvão de madeira) e fundentes (dolomita).

Os materiais metálicos podem ser introduzidos sob a forma de:

- Minério de ferro, classificado granulometricamente;
- Sinter de minério (aglomerados de finos de minério, finos de coque e de calcário);
- Pelotas de minério (minério finamente moído, aglomerado com bentonita ou cal).

O coque é obtido da destilação do carvão mineral (metalúrgico), sendo usado como combustível (para fornecer o calor necessário à fusão dos materiais e provocar as reações endotérmicas) e como agente redutor (para combinar-se com o oxigênio do minério).

Na obtenção do coque é usado, normalmente, mais de um tipo de carvão mineral, com teores diversos de matérias voláteis e de carbono fixo.

No Brasil, face às limitações de ordem qualitativa do carvão disponível, o produto nacional participa na proporção de 1:3 das cargas dos fornos de coque, como se vê no Quadro 3.

QUADRO 3
QUANTIDADE POR TONELADA DE COQUE

C A R V Ã O	kg
Importado	1.100
Nacional	570
T O T A L	1.670

FONTE: GEIPOT.

Os finos de coque, originados da degradação física do produto, são comercializados para uso em fundições e forjarias, com a denominação de moinha de coque de forjaria. O coque de fundição, obtido também nas coquearias, apresenta dimensões e características físicas ligeiramente diferentes das do coque de alto-forno.

O calcário (carbonato de cálcio) tem por finalidade facilitar a fusão e combimar-se quimicamente com algumas das impurezas do minério, agindo como cobertura de proteção do material fundido contra a ação da atmosfera interna do alto-forno.

A combustão do coque ou do carvão é obtida pela reação com um sopro de ar quente injetado na base da carga, podendo ou não ser enriquecido de oxigênio, e adicionado vapor de água, para acelerar a produção de monóxido de carbono e hidrogênio.

Na base dos altos-fornos modernos é injetada, ainda, uma quantidade variável de óleo combustível, com a finalidade de reduzir o volume de coque empregado.

O ferro-gusa, assim obtido, pode ser encaminhado, ainda líquido, para o processo subsequente de refino e obtenção de aço, ou lingotado em

pães de gusa para comercialização ou emprego posterior em aciarias e fundições.

As unidades menores, que operam ainda com carvão de madeira, têm uma capacidade máxima de produção de 350 t/dia, ao passo que as maiores, operando com coque, atingem até 6.000 t/dia, como as novas unidades em montagem nas usinas da CSN, USIMINAS e COSIPA.

Para a obtenção de 1 t de ferro-gusa são utilizadas, em média, as quantidades registradas no Quadro 4.

QUADRO 4
QUANTIDADE POR TONELADA DE GUSA (em KG)

I T E M S	UNIDADE PEQUENA (CARVÃO VEGETAL)	UNIDADE GRANDE (COQUE)
Minério Sinter, ou Pelotas	1.600	1.600
Minério de Manganês	20	28
Coque	-	500
Carvão de Madeira	3.200	-
Calcário	40	30
Dolomita	190	57
Oxigênio (Pressão Normal)	-	25 *
Óleo Combustível	50	50

FORTE: GEIPOT

NOTA: (*) Em m³.

3.2.2 - REDUÇÃO DIRETA

Os processos de redução direta permitem a obtenção de um produto final denominado ferro-esponja, contendo uma quantidade residual de oxigênio juntamente com a ganga (impurezas) existentes no minério, mas sem excedentes de carbono ou outros elementos em dissolução. A separação da ganga e a complementação da redução são realizadas em um estágio subsequente, na aciaria, sem que, no entanto, seja necessário um trabalho adicional de refino para eliminar os elementos secundários indesejáveis, como no caso de ferro-gusa.

São diversos os processos de redução direta conhecidos em todo o mundo. Para efeito deste estudo, serão abordados apenas aqueles que já estão sendo aplicados (ou que estejam em vias de aplicação) nas usinas nacionais.

- PROCESSO HYL (*)

Este processo baseia-se na redução dos minérios por uma mistura gasosa constituída de monóxido de carbono e de hidrogênio, obtida da reforma de gás natural, nafta ou óleo combustível que atravessa a carga metálica.

O produto final obtido é o forno-esponja, cujas partículas têm dimensões aproximadas das partículas de minério que lhe deram origem, e o aspecto é de um material poroso, resultante da remoção do oxigênio.

O material metálico pode ser carregado sob a forma de minério classificado ou pelotas.

Deste processo de redução resulta a movimentação das matérias-primas, materiais e insumos principais descritos no Quadro a seguir:

QUADRO 5
QUANTIDADE POR TONELADA DE FERRO-ESPONJA

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADES
Minério (Natural ou Pelotas)	1.400 kg
Gás Natural (ou Equivalente)	560 m ³ (Pressão Normal)
Água (Vapor)	5.000 m ³

FONTE: GEIPOT

(*) Nome derivado da Hojalata Y Lamina S/A, de Monterrey, México, onde se desenvolveu essa técnica de redução do minério de ferro.

- PROCESSO S1-RN

Este processo emprega fornos horizontais rotativos, onde se carrega minério de ferro e carvão, finamente divididos, juntamente com pequenas quantidades de dolomita por uma extremidade e, pela outra, são injetados finos de carvão (ou óleo) e ar, em proporções que impeçam a sua combustão completa.

A redução do minério é assim obtida por dois processos, simultaneamente: contato direto do redutor sólido com a carga metálica, e pela ação dos gases redutores, obtidos da combustão incompleta do carvão (ou óleo).

O ferro-esponja obtido apresenta aproximadamente a mesma granulometria do minério utilizado, necessitando passar por um processo mecânico de aglomeração para sua manutenção e estocagem, quando não é carregado continuamente nos equipamentos de fusão.

As quantidades apresentadas no Quadro 6 de matérias-primas, materiais e insumos são movimentadas neste processo.

QUADRO 6

QUANTIDADES POR TONELADA DE FERRO-ESPONJA

DISCRIMINAÇÃO	(kg)
Minério Granulado	1.450
Carvão Redutor	600
Dolomita	5
Óleo Combustível	70
T O T A L	2.125

FONTE: GEIPOT.

- PROCESSO PUROFER

Este processo emprega fornos verticais, carregados continuamente pelo topo, com a ação em contracorrente do gás redutor (mistura de monóxido de carbono e hidrogênio), que é injetado próximo à base.

O gás redutor empregado pode ser obtido a partir de gás natural, nafta ou óleo combustível.

Tal como nos demais processos, o ferro-esponja produzido tem aproximadamente as mesmas dimensões do minério carregado, utilizando-se normalmente partículas de minério de tamanho intermediário ou pelotas.

As quantidades de matérias-primas, descritas no Quadro 7, materiais e insumos são movimentados neste processo.

QUADRO 7
QUANTIDADE POR TONELADA DE FERRO-ESPONJA

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADES
Minério (Natural ou Pelotas)	1.400
Óleo Combustível (ou Equivalente)	400
Água (Vapor)	1.500 (*)
T O T A L	1.800

FORNE: GEIPOT.

NOTA: (*) Em m³

3.3 - OBTENÇÃO DO AÇO

A redução dos óxidos de ferro por meio de coque ou carvão (alto-forno) promove não apenas a separação do oxigênio de ferro mas, adicionalmente, uma quantidade considerável de carbono, além de enxofre, fósforo, silício e manganês que também são reduzidos e se incorporam ao metal.

Esta redução adicional é compensada na aciaria, pela ação do oxigênio, necessária à eliminação de tais elementos.

Nos processos de redução direta este fenômeno não se verifica, porque ao ferro-esponja não se incorporam excedentes de carbono ou outros elementos em dissolução.

Três são os processos mais utilizados atualmente, e que respondem pela quase totalidade do aço produzido no Brasil, a saber:

- Siemens-Martin;
- LD (ou a oxigênio);
- Elétrico.

- PROCESSO SIEMENS-MARTIN

Neste processo, a fusão e o refino de carga metálica se processa dentro de um forno de forma retangular, dispendo de queimadores e canais de fumaças nas duas extremidades, com funcionamento alternativo.

A carga sólida é levada em vagonetes e recipientes em forma de banheira, ao passo que o gusa líquido é carregado por meio de bicas especiais, através das portas de carga de que dispõe o forno.

A maior parte do calor necessário é proveniente da combustão de óleo ou a gás através dos queimadores; os gases resultantes deixam o interior do forno pela extremidade oposta, através dos canais de fumaça, passando por câmara de recuperação onde o ar será préaquecido quando a combustão se der desse lado.

Os fornos Siemens-Martin permitem o emprego de teores elevados de sucata na carga e, em seu desenvolvimento, vem sendo utilizada a injeção de oxigênio pela abóboda, em diferentes posições do forno, com a finalidade de encurtar consideravelmente os tempos de corrida.

Os pequenos fornos Siemens-Martin existentes no País têm capacidade de carga entre 10 e 30 t, ao passo que as maiores unidades atingem 230 t (Companhia Siderúrgica Nacional).

Pela flexibilidade oferecida pelo processo, os fornos Siemens-Martin permitem obter todos os tipos de aço ao carbono e de alguns aços de baixa liga. De acordo com o material disponível, podem operar com:

- 100% de carga líquida (gusa fundido);

- Carga mista: carga sólida (sucata) e gusa líquido;
- Carga sólida: sucata e gusa sólido.

O Quadro 8 mostra as quantidades médias de matérias-primas, materiais e insumos movimentados neste processo, por unidade de produção, considerando-se uma corrida mista com 70% de gusa líquida na carga.

QUADRO 8
QUANTIDADE POR TONELADA DE AÇO

DISCRIMINAÇÃO	(Em kg)	
	FORNOS PEQUENOS	FORNOS GRANDES
Ferro-Gusa	670	680
Minério de Ferro	110	40
Sucata	270	400
Fundente	70	50
Fluorita	2	1
Óleo Combustível	100	80
Oxigênio	-	40 (*)
Refratários	20	15/20
Alumínio	0,5	0,5
Ferros-Liga	4	15
T O T A L	1.246,5	1.286,5

FONTES: GEIPOT

NOTA: (*) Em m³

- PROCESSO LD

Este processo serve para converter o gusa e a sucata em aço de alta qualidade. O princípio básico do processo consiste em, após ser colocado o gusa líquido no conversor, injetar, por meio de uma lança, oxigênio puro sobre o gusa a fim de queimar seus resíduos. Após 20 ou 30 min., o aço já estará em condições de ser retirado.

O processo permite também a utilização de materiais sólidos na carga, em percentuais que não ultrapassam normalmente 30%.

Levando-se em conta o tempo normal de obtenção do aço, comparativamente ao processo Siemens-Martin, a economia do processo é impressionante; enquanto o LD consome apenas de 20 a 30 min para a conversão de gusa ou da sucata, o Siemens-Martin necessita de nada menos que 16 a 24 h para a conversão da mesma quantidade de gusa ou sucata.

A versatilidade do processo LD torna-o altamente econômico em diferentes faixas de produção; as unidades existentes ou em vias de instalação no Brasil têm capacidades que variam de poucas dezenas de toneladas até 200 t, muito embora, sob o ponto de vista de produção, sua utilização seja normalmente limitada à obtenção de aços ao carbono de baixo e médio teores de carbono.

No Quadro 9 são mostradas as quantidades médias de matérias-primas, materiais e produtos envolvidos na obtenção de 1 t de aço por este processo, a partir de cargas com 90 e 80% de gusa líquido:

QUADRO 9
QUANTIDADE DE INSUMO POR TONELADA DE AÇO

DISCRIMINAÇÃO	(Em kg)	
	90% GUSA LÍQUIDO	80% GUSA LÍQUIDO
Gusa Líquido	900	800
Sucata	110	202
Minério de Ferro	4	4
Manganês	5	3
Carepa de Laminação	10	10
Cal	60*	55*
Fluorita	5	3
Oxigênio (Pressão Normal)	60	55
Refratários	14	10
Alumínio	0,5	0,5
Ferro-Liga	9	6
Coque	5	5

FONTE: GEIPOT

NOTA: (*) Em m³

- PROCESSO DE ACIARIA ELÉTRICA

Os fornos elétricos de aciaria são equipamentos de fusão onde a energia elétrica é utilizada como fonte de calor, seja por ação indireta com a criação de campos magnéticos no banho metálico, seja por ação direta pela formação de um arco volcânico entre um conjunto de elctrodos de grafite e a carga. Este segundo caso corresponde à quase totalidade das instalações industriais destinadas à obtenção dos produtos siderúrgicos:

Os fornos elétricos permitem a máxima flexibilidade quanto aos tipos de material que podem ser carregados, admitindo o emprego de cargas sólidas ou mistas, em quaisquer proporções, sendo principalmente empregados em usinas de pequeno e médio portes para a produção de aço a partir da sucata.

Por outro lado, permitem a obtenção de praticamente qualquer tipo de liga, respondendo, por isto mesmo, pela quase totalidade de produção de aços especiais.

A maior parte das instalações existentes no Brasil tem capacidade máxima de 35 t/corrida, sendo que a maior unidade em operação tem uma capacidade nominal de 100 t, operando com ferro-esponja e sucata (Usina Siderúrgica da Bahia S/A).

Dadas as duas maneiras diferentes que podem ser seguidas nos fornos elétricos para obtenção de aço, isto é, com carga sólida a partir de sucata, ou de ferro-esponja e sucata, são mostrados no Quadro 10, separadamente, os valores referentes à quantidades de matérias-primas, materiais e insumos envolvidos em cada caso, na produção de aços comuns ao carbono.

QUADRO 10
QUANTIDADE POR TONELADA DE AÇO

DISCRIMINAÇÃO	(Em kg)	
	SUCATA	FERRO-ESPONJA SUCATA
Sucata	1.100	40
Ferro-Esponja	-	980
Cal	35	10
Fluorita	3	3
Ferro-Liga	18	7
Energia Elétrica (*)	600	630
Eléttodos	6	5
Refratários	7	10
Coque (**)	-	5
Dolomita	10	10
Alumínio	-	-

FONTE: GEIPOT

NOTA: (*) Em kWh;

(**) Apenas para ferro-esponja de baixo teor de carbono.

Para a produção de aços especiais, a marcha seguida parte normalmente da operação com sucata, em geral mais selecionada que no caso de aços ao carbono.

Os fornos elétricos são ainda utilizados na produção de aço para peças fundidas e forjadas, sendo também empregados em fundições de ferro fundido e de ferros especiais.

Outros tipos de fornos elétricos, com a formação do arco apenas entre os elétrodos, ou os de resistência, são empregados na fundição de ligas não-ferrosas (bronze, latão, ligas de cobre, ligas de alumínio, etc.), sem interesse imediato no escopo do presente trabalho.

- LINGOTAMENTO

Os processos de lingotamento utilizados podem ser grupados em dois tipos:

- Lingotamento em lingoteiras;
- Lingotamento contínuo.

No primeiro, o produto obtido da solidificação do aço é o lingote, de peso e forma variáveis, dependendo da capacidade do equipamento de laminação primária e tipo de produto a que se destina (planos ou não-planos), bem como da capacidade dos fornos utilizados na aciaria. Tem normalmente seção retangular ou quadrada, e pesa de 200 a 25.000 kg.

O lingote toma um dos dois destinos em uma usina integrada; ou vai para a laminação ou para a forjaria, sendo nesta última submetido a uma série sucessiva de operações mecânicas até se transformar no produto acabado.

O lingote destinado à laminação é, em geral, submetido a um reaquecimento antes de ser enviado à laminação.

É na laminação das usinas siderúrgicas que começa propriamente a fabricação dos produtos de aço; por isso, o lingote não é considerado produto acabado.

Submetido inicialmente a um equipamento de grandes proporções denominado **trem desbastador**, o lingote perde com choques violentos a carepa (resíduos), ganhando uma primeira forma: placa, bloco ou tarugo. Após, é levado por esteiras ao **trem laminador** onde, através de uma série de operações, é transformado em produtos planos, não-planos ou tubos, que são os produtos acabados das usinas siderúrgicas.

No lingotamento contínuo, que constitui a última palavra em matéria de laminação, o produto já é um semi-acabado (placa, bloco ou tarugo) que dispensa laminação de desbaste, podendo ser processado diretamente nas linhas de laminação a quente para a obtenção de produtos planos ou não-planos.

Este processo, que representa grande economia, oferece maior rendimento metálico, maior uniformidade do produto e menor investimento das instalações, além da adaptabilidade comprovada à automação das operações com sensível redução de mão-de-obra:

- LAMINAÇÃO

Um laminador é composto de uma ou várias estruturas denominadas gaiolas ou cadeiras, que suportam pesados cilindros horizontais de aço, acionados por um motor de trem-laminador, que pode ser duo, trio ou quádruo, segundo conte com dois, três ou quatro cilindros. A laminação, que se efetua a quente, consiste em comprimir de maneira progressiva a placa entre esses cilindros, que giram em sentido contrário. Para a laminação dos produtos planos, os cilindros apresentam superfície lisa e, para os perfilados, uma série de caneluras que dão a forma do perfil desejado.

O desbastamento do lingote e a laminação da placa, do bloco e do tarugo são feitos a temperaturas elevadas, geralmente superiores a 1.000°C. Com um lingote de 5 t, 1,80 m X 0,60 m, base quadrada, pode-se obter um bloco de aproximadamente 15 m de comprimento e seção de 0m20 m X 0,20 m. O bloco, a placa e o tarugo ainda quentes são transportados pela esteira rolante a uma tesoura, onde suas extremidades (pontas) são cortadas. Essas pontas são recolhidas e encaminhadas, depois, para os fornos de aciaria como sucata.

Partindo do bloco, produzem-se perfilados estruturais, trilhos e tubos sem costura. Das placas resultam chapas, fitas, tiras e tubos com costura. Do tarugo, provêm as barras e o fio-máquina.

Perfilado de diâmetro compreendido entre 60 e 400 mm, passa em um laminador especial que o obriga a girar com grande velocidade. Ao movimento rotativo se junta a ação de um mandril, que opera na base do perfilado como furador, daí resultando o esboço de um tubo tosco e irregular. O estiramento desse esboço é feito em outro equipamento, que dá ao tubo sem costura sua forma definitiva.

O fio-máquina provém de uma barra de seção quadrada de 5 cm de lado e 9 m de comprimento, em geral. Essa barra permite obter, em outro laminador especial, a uma velocidade de 90 km/hora, mais de 500 t/dia, aproximadamente 3.000 km de fio máquina de 5 mm de diâmetro. É do fio-máquina que são feitos arames, pinos, pregos, parafusos, etc.

Das placas resultam chapas de diversos tipos (grossas, finas, galvanizadas, corrugadas e folhas-de-flandres), a quente ou a frio. Enten-

de-se por chapa todo produto plano, de largura geralmente superior a 50 cm, de qualquer comprimento, e espessura compreendida entre 0,18 mm e 3 mm para as chapas finas; de 3 a 5 mm para as chapas médias; de mais de 5,16 mm para as chapas grossas, podendo alcançar espessura superior a 100 mm.

A chapa média ou fina, cuja superfície foi previamente desoxidada e decapada, pode ser colocada em um trem a frio, constituído por três, quatro ou cinco gaiolas, enrolando-se em bobinas a uma velocidade de 70 km/hora. Essas bobinas se destinam aos estampos para a fabricação de inúmeros produtos, inclusive carrocerias de automóveis. Algumas chapas ou bobinas a frio recebem, com tratamento químico adequado, a quente ou por eletrólise, uma capa protetora de estanho para as folhas-de-flandres, e zinco para as chapas galvanizadas, que lhes conferem particularidades especiais de uso, inclusive resistência à corrosão provocada por agentes atmosféricos e produtos químicos.

4.0 - INVESTIMENTOS PREVISTOS NO SETOR

O setor siderúrgico brasileiro já tem garantido, empréstimos de US\$ 1,6 bilhão, sendo que 50 milhões de libras liberados pelo banco britânico de investimentos Baring Brothers e destinados à Siderbras, para a compra de equipamentos siderúrgicos para as três usinas estatais (CSN, Cosipa e Usiminas). Este montante somado aos US\$ 3,2 bilhões que serão investidos em duas novas usinas siderúrgicas, a serem incorporadas ao mais importante pólo siderúrgico do país, em Minas Gerais, fazem de 1976 um dos mais importantes períodos de investimentos no setor.

Estas duas novas usinas acrescentarão à atual capacidade de produção instalada em Minas, mais 12,8 milhões de toneladas anuais de aço. Trata-se da Açominas-Aço Minas Gerais S.A. e da Siderúrgica Mendes Júnior.

As duas novas unidades farão com que a atual capacidade de produção do pólo siderúrgico mineiro, passe das 7,5 milhões para mais de 20 milhões de toneladas de aço por ano. A primeira etapa de implantação será concluída, em ambos os casos, até 1980 quando sua capacidade será de 3,1 milhões de t/ano em conjunto.

- AÇOMINAS

A primeira etapa desta usina, será toda na base do turn Y e deverá fornecer tarugos e perfis leves e médios, num total de 2 milhões de toneladas de aço por ano, produzidos por processo convencional.

O empreendimento tem a participação societária do Estado de Minas Gerais (US\$ 146 milhões - 20%); Companhia Vale do Rio Doce (US\$ 136 milhões - 19%); Usiminas (US\$ 292 milhões - 40%) e do exterior (US\$ 152 milhões - 21%) totalizando US\$ 726 milhões.

As obras de terraplanagem, as negociações de financiamentos e aquisição de equipamentos terão início neste ano. Na primeira etapa a usina oferecerá 5.684 empregos diretos, e exigirá a construção de uma cidade com 3,2 milhões de m² e capacidade para 25 mil habitantes, além do aproveitamento das cidades da região, para apoio: Congonhas do Campo, Ouro Preto, Conselheiro Lafaiete. Entre Rios de Minas, Ouro Branco e Itabirito, todas num raio de 12 Km

da usina. Os investimentos na infra-estrutura social serão da ordem de Cr\$ 944 milhões.

Entre os equipamentos que vai adquirir, estão o Alto-Forno de 2.700 m^3 , similar ao Alto Forno nº 3 da Usiminas, que é a Maior em operação na América Latina. Sua capacidade é de 1.985 t de gusa por ano. Uma aciaria com dois convertedores de 200 t por corrida (2.116 t/ano de aço líquido). Todas as unidades de laminação têm 20% para segurança de capacidade para enfrentar as flutuações de mercado.

Além disso, a usina será dotada de cinco computadores para as áreas comercial, processo do Alto Forno, processo da aciaria, centro de energia, e para o processo de laminação. Uma máquina de sinterizar de 250 m^2 de esteira para produzir até 2.891 t de sinter por ano; uma coqueria de duas baterias de 53 fornos e capacidade de 1.053.000 t de coque por ano; unidades de recuperação de amônia anidra, usina de alcatrão e usina de recuperação e destilação de óleos leves; três máquinas de lingotar blocos, com capacidade para 2,0 m milhões de t/ano; laminação de tarugos com capacidade para 1,4 milhão de t/ano; laminação de barras e perfis (340 mil t/ano) laminação de perfil médio (480 mil t/ano) de capacidade inicial completam toda a estrutura da usina, junto com outros sistemas como o da água, transportes, energia elétrica, oxigênio, gases e óleos, o forno de calcinação, oficinas, laboratórios e os escritórios.

A usina siderúrgica Mendes Júnior, em Juiz de Fora, produzirá, na primeira etapa 1,1 milhão de t/ano de produtos acabados. Essa produção aumentará para 2,4 milhões de t/ano na segunda etapa para chegar à última com capacidade de 4,8 milhões de t/ano.

A Companhia Siderúrgica de Tubarão, irá instalar uma siderúrgica para a produção de 6 milhões de t de aço semi-acabado por ano, tem capital subscrito de Cr\$ 20 milhões. Foi constituída recentemente, os sócios do empreendimento são: Siderúrgica Brasileira S.A. (Sidebrás); Kawasaki Steel Corporation, Finsider (italiana), Companhia Siderúrgica Nacional, Companhia Vale do Rio Doce, Kawasaki Steel Comércio e Indústria Ltda. e Inmabra S.A. A parte brasileira fica com 51% do capital social, enquanto a Kawasaki e a Finsider com 24,5% cada. A usina de semi-acabados começa a

ser implantado ainda este ano e em seu primeiro estágio de funcionamento (1977) produzirá 3 milhões de t/ano.

5.0 - CONSUMO (*)

5.1 - IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS DE CONSUMO

Para melhor permitir a identificação e quantificação dos fluxos entre as diversas áreas de produção e de consumo, seja de matérias-primas básicas, seja dos produtos acabados das usinas, adotou-se a regionalização seguida pelo Conselho Nacional de Siderurgia - CONSIDER, e pelo Instituto Brasileiro de Siderurgia - IBS, cujo zoneamento é o apresentado no Quadro 11.

QUADRO 11

REPUBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ZONEAMENTO - DELIMITAÇÃO REGIONAL

ZONAS	ESTADOS ABRANGIDOS
Norte	Acre, Amazonas, Pará e Territórios de Rondônia, Roraima e Amapá
Nordeste	Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia
Centro	Minas Gerais, Espírito Santo, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro e Guanabara
São Paulo	São Paulo
Sul	Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

FONTE: GEIPOT

Ressalta, desde logo, que este zoneamento destaca os três grandes pólos de produção: Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, e, também, os dois centros principais de consumo de produtos siderúrgicos: São Paulo e Rio de Janeiro.

Os quadros 12 e 13 apresentam a participação dessas zonas na produção e consumo atuais.

(*) FONTE: Plano Operacional de Transportes-Siderurgia - FASE I - 1.975.

QUADRO 12
DISTRIBUIÇÃO DE CONSUMO DE
PRODUTOS ACABADOS, POR ZONA

- 1973 -

BRASIL

(Em 1.000 t)

ZONAS	LAMINADOS PLANOS	%	LAMINADOS NÃO-PLANOS	%	TOTAL	%
Norte	15	0,4	21	0,7	36	0,5
Nordeste	150	4,1	212	6,9	362	5,4
Centro	177	4,8	605	19,7	782	11,6
Rio de Janeiro	689	18,7	484	15,8	1.173	17,4
São Paulo	2.364	64,2	1.440	46,9	3.804	56,3
Sul	287	7,8	308	10,0	595	8,8
TOTAL	3.682	100,0	3.070	100,0	6.752	100,0

FONTE: Estudos no Mercado Brasileiro de Aço.

QUADRO 13
DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DE LAMINADOS,
POR ZONAS

- 1974 -

BRASIL

(Em 1.000 t)

ZONAS	PRODUÇÃO	%
Norte	-	-
Nordeste	108	1,7
Centro	2.397	39,4
Rio de Janeiro	1.546	25,5
São Paulo	1.763	29,0
Sul	270	4,4
T O T A L	6.084	100,0

FONTE: IBS e Empresas Siderúrgicas

- LAMINADOS PLANOS

Por produto, este consumo apresentou a distribuição relacionada no Quadro 14.

QUADRO 14
BRASIL
CONSUMO APARENTE DE LAMINADOS PLANOS POR PRODUTORES
1969-1973

(Em 1.000 t;)

ANOS	1	2	3	4	5	6	7	8	TOTAL
1969	362	661	571	254	52	33	17	21	1.971
1970	488	538	602	314	67	29	17	18	2.073
1971	567	826	804	364	76	27	22	30	2.716
1972	679	830	758	326	81	35	26	26	2.761
1973	980	1.078	972	409	127	44	35	32	3.677

FONTE: Estudos do Mercado Brasileiro de Aço.

NOMENCLATURA:

- 1 - Chapas Grossas;
- 2 - Bobinas a Quente - Chapas Finas a Quente;
- 3 - Bobinas a Frio - Chapas Finas a Frio;
- 4 - Folhas para Embalagens;
- 5 - Chapas Galvanizadas e Chumbadas;
- 6 - Chapas de Aço ao Silício;
- 7 - Chapas Inoxidáveis;
- 8 - Chapas de Aços Especiais;

- LAMINADOS NÃO-PLANOS

O consumo aparente de laminados não-planos (Quadro 14) atingiu, em 1973, a 3.319 mil toneladas, apresentando, nos últimos cinco anos, um crescimento de 82,4%, ou seja, um ritmo médio de 12,7% ao ano.

QUADRO 15
CONSUMO APARENTE DE LAMINADOS NÃO-PLANOS -

(Em 1.000 t)

ANOS	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1969	1.872	156	46	1.982
1970	2.138	225	257	2.106
1971	2.387	294	102	2.579
1972	2.673	271	148	2.796
1973	3.171	357	115	3.143

FONTE: Estudos do Mercado Brasileiro de Aço.

A análise deste Quadro mostra a concentração do consumo de aço nas zonas altamente industrializadas de São Paulo e Rio de Janeiro, principalmente no que concere ao consumo de laminados planos para atender aos setores automobilísticos, naval, de laticínios e de maquinaria.

A seu turno, o consumo de laminados não-planos, muito vinculado à construção civil, apresenta distribuição mais uniforme, embora prepondera, ainda, por larga margem, a região de São Paulo, com mais de 45%.

5.2 - QUANTIFICAÇÃO DO CONSUMO ATUAL

- LAMINADAS PLANAS

O consumo aparente global de laminas planas de aço atingiu, em 1973, a 3.682 mil toneladas, apresentando um crescimento anual de 16,2% a.a., conforme se vê no Quadro 16.

QUADRO 16
BRASIL
CONSUMO APARENTE DE LAMINADOS PLANAS
1969-1973

(Em 1.000 t)

ANOS	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1969	1.908	234	170	1.972
1970	1.949	318	147	2.120
1971	2.302	554	69	2.707
1972	2.612	428	217	2.823
1973	2.837	1.067	112	3.792

FONTE: Estudo do Mercado Brasileiro de Aço. Dados elaborados pelo GEIPOP.

- LAMINADOS NÃO-PLANOS

Por produto, a distribuição foi a apresentada no Quadro 17

QUADRO 17
BRASIL
CONSUMO APARENTE DE LAMINADOS NÃO PLANOS, POR PRODUTO
1969-1973

(Em 1.000 t)

ANOS	FIO-MÁ- QUINA	VERGA- LHÕES	BARRAS E PERFIS VES	PER- FIS ES- TRUT.	TRILHOS E ACES- SÓRIOS	BARRAS EM AÇOS ES- PECIAIS	TUBOS EM COS- TURA	TOTAL
1969	470	579	267	160	95	286	126	1.983
1970	514	596	263	162	123	294	154	2.106
1971	598	734	336	224	138	372	177	2.579
1972	660	852	342	201	153	424	164	2.796
1973	826	983	381	246	183	499	201	3.319

FONTE: Estudos Sobre o Mercado Brasileiro de Aço.

- CONSUMO SETORIAL

Para identificar as áreas de consumo de aço e, portanto, as necessidades de transporte para estas áreas, pesquisou-se o consumo do setores - que utilizam o produto acabado, que apresentou o resultado constante do Quadro 18.

QUADRO 18
BRASIL
CONSUMO DE LAMINADOS POR SETOR
DE APLICAÇÃO
1972 - 1973

(Em 1.000 T)

SETORES DE APLICAÇÃO	TOTAL DE LAMINADOS			
	1972	%	1973	%
Veículos Automótores, Autopeças e Acessórios	1.036	18,6	1.279	18,3
Ferroviário	228	4,1	295	4,2
Naval	117	2,1	144	2,1
Aeronáutico	7	0,1	11	0,2
Máquinas e Implementos Rodoviários	47	0,8	56	0,8
Máquinas e Implementos Agrícolas	145	2,6	169	2,4
Máquinas e Equipamentos Industriais	432	7,8	546	7,8
Máquinas e Equipamentos Elétricos	85	1,5	113	1,6
Utilidade Domésticas e Comerciais	270	4,9	325	4,6
Artefatos p/ Embalagem e Recipientes	476	8,6	558	8,0
Construção Civil	1.563	28,1	1.862	26,6
Trefilarias	588	10,6	733	10,4
Outros	563	10,2	908	13,0
T O T A L	5.557	100,0	6.999	100,0

FONTE: GEIPOT.

5.3 - QUANTIFICAÇÃO DA DEMANDA DE AÇO PARA 1975 e 1980

As estimativas de consumo de aço, em 1.975 e 1.980, obtidas a partir do Estudo do Mercado Brasileiro de Aço, foram baseadas nas expectativas de concentração geográfica de produção industrial dos setores consumidores de aço naqueles anos, e definem-se como constam nos Quadros 19 e 20.

QUADRO 19
BRASIL
ESTIMATIVA DE DEMANDA DE AÇO
1975 - 1980

(Em 1.000t)

ZONAS	1975			1980		
	LAMINADOS PLANOS	LAMINADOS NÃO-PLANOS	TOTAL	LAMINADOS PLANOS	LAMINADOS NÃO-PLANOS	TOTAL
Norte	28	55	83	60	117	177
Nordeste	278	332	610	520	586	1.106
Centro	369	969	1.338	722	1.510	2.232
Rio de Janeiro	1.009	783	1.792	1.644	1.294	2.938
São Paulo	4.143	2.065	6.208	6.640	3.238	9.878
Sul	427	461	88	707	747	1.454
T O T A L	6.254	4.665	10.919	10.293	7.492	17.785

FONTE: TECNOMETAL

OBS:- Não inclui trilhos e acessórios, por não ter sido possível determinar, com a necessária precisão, a sua distribuição zonal. Todavia, a demanda prevista para esse tipo de laminado é de 244 mil toneladas em 1.975 e 509 mil toneladas, em 1.980.

QUADRO 20
ESTIMATIVA DE CONSUMO DE PRODUTOS POR ZONA

- 1980 -

BRASIL

(EM 1.000 t)

PRODUTOS	ZONAS						TOTAL
	NORTE	NORDESTE	CENTRO	RIO DE JANEIRO	SÃO PAULO	SUL	
Chapas Grossas	18	110	217	686	1.879	150	3.060
Bobinas e Chapas Finas a Quente	15	162	263	355	1.760	175	2.730
Bobinas e Chapas Finas a Frio	6	77	156	245	2.040	176	2.700
Chapas Zincadas e Chumbadas	6	35	43	76	187	69	416
Folhas Para Embalagens	12	120	25	250	558	95	1.060
Chapas Especiais	3	16	18	32	216	42	327
Sub-total - Laminadas Planas	60	520	722	1.644	6.640	707	10.293
Fio - Máquina	7	99	668	327	432	137	1.670
Vergalhões	70	305	432	432	816	335	2.390
Barra de Aço Comum(*)	14	29	57	96	201	58	455
Perfis Leves	7	34	87	58	220	37	443
Perfis Estruturais	10	51	149	167	314	56	747
Barras de Aços Especiais	2	37	75	101	968	90	1.273
Tubos sem Costura	7	31	42	113	287	34	514
Sub-total - Laminados Não-Planos	117	586	1.510	1.294	3.238	747	7.492
T O T A L	177	1.106	2.232	2.938	9.878	1.454	17.785

FONTE: TECNOMETAL

NOTA : (*) Não inclui trilhos e acessórios.

6.0 - EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO

QUADRO 21
BRASIL - 1973/1974

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO		IMPORTAÇÃO	
		QUANTIDADE (t)	VALOR (FOB) US\$	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
FERRO FUNDIDO NBM 1963 - 70.760.02 TAB.1971-74 73.01.02.00	1973	428.040	23.552.789	0,00	360
	1974	252.256	30.899.233	507	143.543
FERRO E AÇO EM PÓ OU ESPONJOSOS - NBM - 1963-70 760.05-TAB.1971-74 73.05.00.00	1973	-	-	3.813	1.325.221
	1974	100	2.565	5.421	2.372.973
GRANALHA DE FERRO FUNDIDO DE FERRO OU DE AÇO, MESMO TRITURADO 04 CALIBRADO - NBM 1963/70 7.60.08 - TAB.-1971/74 73.04.00.00	1973	155	20.326	1.112	362.237
	1974	176	40.913	2.565	1.043.956
FERRO-BROMO-NBM 1973/700 7.60.11 TAB.-1971/74 73.02.04.00	1973	10.372	1.678.226	3.972	1.986.535
	1974	26.764	9.775.177	6.131	3.745.008
FERRO - MANGANÊS NBM-1963/70 7.60.12 - TAB.-1971/74 73.02.05.00	1973	21.413	3.167.781	845	652.274
	1974	5.245	1.198.076	2.242	1.156.133
FERRO - MOLIBDÊNIO NBM-1963/70 7.60.13 TAB.-1971/74 73.02.06.00	1973	186	598.560	152	447.864
	1974	143	629.905	94	330.335
FERRO - NÍQUEL NBM - 1963/70 7.60.14 TAB.-1971/74 73.02.07.00	1973	3.368	2.927.372	-	-
	1974	7.929	2.603.953	-	-
FERRO - SILÍCIO NBM-1963/70 7.60.17 TAB.-1971/74 73.02.08.00	1973	3.100	684.125	983	611.661
	1974	5.224	3.782.811	3.055	2.099.375
FERRO - VANÁDIO NBM 1963/70 7.60.18 TAB.-1971/74 73.02.14.00	1973	1	2.842	12	85.618
	1974	-	-	28	198.291
FERRO LIGAS - QUADRO TOTALI- ZADOR NBM-1963/70 7.60.11, 7.60.12, 7.60.13, 7.60.14, 7.60.17, 7.60.18, 7.60.19 TAB.-1971/74 - 73.02.00.00	1973	44.195	23.661.905	6.765	4.235.856
	1974	51.853	49.026.106	14.971	9.522.044

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
CHAPAS LAMINADAS DE AÇO-SILÍCIO (CHAPAS MAGNÉTICAS). NBM 1963-70 7.61.08	1973	121	35.325	17.334	9.638.603
TAB 1971-74 73.15.13.03 73.15.14.03 73.15.15.03	1974	5	2.896	26.909	20.296.435
CHAPAS DE FERRO OU DE AÇO LAMINADAS A QUENTE OU A FRIO, ESTANHADAS, DE 41 kg a 88,5 kg, POR CAIXA BÁSICA. NBM 1963-70 7.61.11	1973	11.289	3.028.982	16.418	5.354.443
TAB 1971-74 73.13.04.01	1974	4.265	1.881.820	38.504	17.014.745
OUTRAS CHAPAS LAMINADAS, ESTANHADAS - NBM 1963-70 7.61.12	1973	7.052	2.033.116	123.416	40.530.434
TAB 1971-74 73.13.04.99	1974	3.621	1.410.743	153.507	77.747.346
CHAPAS GALVANIZADAS OU REVESTIDAS DE ZINCO NBM 1963-70 7.61.16	1973	8	4.795	38.201	11.255.582
TAB 1971-74 73.13.05.01, 73.13.06.01, 73.13.07.01	1974	62	31.890	60.486	26.644.402
FIOS DE FERRO OU DE AÇO, NUS OU REVESTIDOS, COM EXCLUSÃO DOS FIOS ISOLADOS UTILIZADOS COMO CONDUTORES ELÉTRICOS - NBM 1963-70 7.61.31 - TAB 1971-74 73.14.00.00	1973	2.490	616.363	17.928	6.016.283
	1974	3.780	1.590.092	32.740	20.133.953
BOBINAS PARA RELAMINAÇÃO, EM BRUTO, DE QUALQUER AÇO LIGA - NBM 1963-70 7.60.55 - TAB 1971-74 73.15.04.99	1973	-	-	-	-
	1974	-	-	0,00	159
CHAPAS DE FERRO OU AÇO, LAMINADAS A QUENTE E A FRIO - NBM 1963-70 7.60.61 - TAB 1971-74 73.13.00.00	1973	103.751	18.014.112	937.681	244.413.905
	1974	33.189	10.211.336	2.404.136	880.854.375

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
CHAPAS NÃO REVESTIDAS DE AÇO ALTO CARBONO					
NBM 1963-70	1973	-	-	2.135	686.875
7.60.63 - TAB 1971-74					
73.15.13.01; 73.15.14.01, 73.15.15.01, 73.15.16.01, 73.15.17.01, 73.15.18.01.	1974	-	-	12.933	6.247.892
CHAPAS REVESTIDAS DE QUAL-QUER AÇO LIGA					
NBM 1963-70	1973	18	19.713	2.414	1.912.242
7.60.65 - TAB 1971-74.					
73.15.16.99, 73.15.17.99, 73.15.18.99.	1974	-	-	2.770	3.258.032
CHAPAS UNIVERSAL DE FERRO OU DE AÇO - NBM 1963-70	1973	3	998	3.159	1.259.880
7.60.68 - TAB 1971-74					
73.09.00.00	1974	3	3.037	26.322	10.542.700
FIO MÁQUINA - NBM 1963-70	1973	2.956	600.955	46.025	10.523.614
7.60.70 - TAB 1971-74					
73.10.01.00	1974	15.192	6.069.374	82.638	32.554.402
BARRAS DE FERRO OU DE AÇO OBTIDAS OU ACABADAS A FRIO; E BARRAS OCAS DE AÇO PARA PERFURAÇÃO DE MINAS					
NBM 1963-70	1973	82.791	10.994.267	13.105	4.079.956
7.60.71 - TAB 1971-74					
73.10.02.00, 73.10.99.00	1974	81.785	22.980.528	131.083	56.699.276
BARRAS LAMINADAS OU EXTRUSADAS A QUENTE OU FORJADAS; BARRAS OBTIDAS OU ACABADAS A FRIO; BARRAS OCAS PARA PERFURAÇÃO DE MINAS DE AÇO ALTO CARBONO - NBM 1963-70					
7.60.73 - TAB 1971-74	1973	50	9.103	698	544.711
73.15.07.01, 73.15.08.01	1974	-	-	1.737	1.900.773
BARRAS LAMINADAS OU EXTRUSADAS A QUENTE OU FORJADAS; BARRAS OBTIDAS OU ACABADAS A FRIO DE AÇO LIGA INOXIDÁVEL - NBM 1963-70					
7.60.74 - TAB 1971-74	1973	1.601	1.744.580	2.067	2.750.262
73.15.08.02	1974	2.669	3.549.459	3.467	5.221.482
BARRAS LAMINADAS OU EXTRUSADAS A QUENTE OU FORJADAS; BARRAS OBTIDAS OU ACABADAS A FRIO DE AÇO LIGA RÁPIDO					
NBM 1963-70	1973	378	203.665	206	754.602
7.60.74 - TAB 1971-74					
73.15.08.03	1974	343	312.393	366	1.309.010
BARRAS LAMINADAS OU EXTRUSADAS A QUENTE OU FORJADAS; BARRAS OBTIDAS OU ACABADAS A FRIO DE AÇO SILÍCIO.MANGANÊS - NBM 1963-70					
7.60.77 - TAB 1971-74	1973	4	821	20	12.141
73.15.08.04	1974	-	-	818	458.036

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
BARRAS OCAS PARA MINAS NBM 1963-70 7.60.78 - TAB 1971-74 73.15.07.00	1973	-	-	2.385	1.816.530
	1974	-	-	2.310	2.153.857
BARRAS OBTIDAS OU ACABADAS LAMINADAS OU EXTRUSADAS A QUENTE OU FORJADAS E BARRAS OCAS DE PERFURAÇÃO DE MINAS DE QUALQUER AÇO LIGA NBM 1963-70 7.60.79 - TAB 1971-74 73.15.07.99, 73.15.08.99	1973	11.659	1.835.350	10.825	6.600.343
	1974	2.193	1.224.085	44.968	26.376.629
PERFILADOS DE FERRO OU DE AÇO LAMINADOS OU EXTRUSA- DOS A QUENTE, FORJADOS OU AINDA OBTIDOS OU ACABADOS A FRIO; ESTACAS - PRANCHAS DE FERRO OU DE AÇO NBM 1963-70 7.60.81 - TAB 1971-74 73.11.00.00	1973	24.819	3.651.118	98.490	22.972.172
	1974	3.625	1.114.160	366.562	129.953.911
PERFILADOS LAMINADOS OU EX- TRUSADOS A QUENTE OU, AINDA OBTIDOS OU ACABADOS A FRIO; ESTACAS - PRANCHAS DE AÇO ALTO CARBONO - NBM 1963-70 7.60.83 - TAB 1971-74 73.15.09.01, 73.15.10.01, 73.15.11.01	1973	10	6.130	35	50.371
	1974	15	11.832	104	78.695
PERFILADOS LAMINADOS OU EX- TRUSADOS A QUENTE OU, AINDA, OBTIDOS OU ACABADOS A FRIO DE AÇO LIGA INOXIDÁVEL NBM 1963-70 7.60.84 - TAB 1971-74 73.15.09.02, 73.15.10.02	1973	168	136.149	95	118.052
	1974	352	246.391	214	383.211
PERFILADOS LAMINADOS OU EX- TRUSADOS A QUENTE OU, AINDA, OBTIDOS OU ACABADOS A FRIO DE AÇO LIGA RÁPIDO - NBM 1963-70 7.60.86 - TAB 1971-74 73.15.09.03, 73.15.10.03	1973	-	2.647	-	-
	1974	-	-	-	-
PERFILADOS LAMINADOS OU EXTRU- SADOS A QUENTE OU, AINDA, OB- TIDOS OU ACABADOS A FRIO DE AÇO-SILÍCIO-MANGANÊS NBM 1963-70 7.60.81 - TAB 1971-74 73.15.09.04, 73.15.10.04	1973	-	-	-	-
	1974	-	-	-	-
PERFILADOS LAMINADOS OU EXTRU- SADOS A QUENTE OU, AINDA, OB- TIDOS OU ACABADOS A FRIO DE QUALQUER OUTRO AÇO-LIGA NBM 1963-70 7.60.89 - TAB 1971-74 73.15.09.99, 73.15.10.99	1973	-	-	745	258.869
	1974	1.837	757.335	1.834	1.047.128

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
FITAS E TIRAS DE FERRO E AÇO COMUM LAMINADOS A QUENTE E A FRIO	1973	343	103.639	15.889	17.603.293
NBM 1963-70					
7.60.91	1974	196	84.852	63.053	30.972.544
TAB 1971-74					
73.12.00.00					
TIRAS DE AÇO ALTO-CARBONO	1973	5	3.216	3.102	2.584.332
NBM 1963 - 70					
7.60.93	1974	11	9.955	12.620	8.323.770
TAB 1971-74					
73.15.12.01					
TIRAS DE AÇO-LIGA INOXIDÁVEL	1973	3	701	5.225	5.490.982
NBM 1963-70					
7.60.94	1974	1	2.422	7.773	10.476.948
TAB 1971-74					
73.15.12.02					
TIRAS DE AÇO - SILÍCIO - MANGANÊS	1973	-	-	564	311.991
NBM 1963.70					
7.60.97	1974	-	-	1.078	668.955
TAB 1971-74					
73.15.12.04					
TIRAS DE QUALQUER OUTRO AÇO-LIGA	1973	-	-	6.762	3.931.601
NBM 1963-70					
7.60.99	1974	0,00	1.011	10.191	7.517.945
TAB 1971-74					
73.15.12.99					
CHAPAS LAMINADAS DE FERRO OU AÇO DE 3 a 4,75 mm DE ESPESSURA; NÃO REVESTIDAS	1973	10.338	1.428.945	20.450	5.466.506
NBM 1963-70					
7.61.00	1974	3.945	1.227.106	231.949	72.659.273
TAB 1971-74					
73.13.02.00					

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
CHAPAS LAMINADAS DE FERRO OU DE AÇO DE MENOS DE 3 mm DE ESPESSURA, NÃO REVESTI- DAS	1973	32.498	5.831.097	402.481	108.307.553
NBM 1963-70	1974	7.103	2.597.669	869.272	302.234.870
7.61.02					
TAB 1971-74					
73.13.03.00					
CHAPAS LAMINADAS DE AÇO ALTO CARBONO, NÃO REVES- TIDAS	1973	-	-	2.135	686.875
NBM 1963-70	1974	-	-	11.514	5.419.915
7.61.03					
TAB 1971-74					
73.15.13.01					
73.15.14.01					
73.15.15.01					
CHAPAS LAMINADAS DE AÇO- LIGA INOXIDÁVEL, NÃO RE- VESTIDA	1973	0,00	793	30.835	34.167.542
NBM 1963-70	1974	0,00	1.480	43.703	62.753.687
7.61.04					
TAB 1971-74					
73.15.13.02					
73.15.14.02					
73.15.15.02					
CHAPAS LAMINADAS DE AÇO - LIGA RÁPIDO, NÃO REVESTI- DAS	1973	-	-	113	370.525
NBM 1963-70	1974	-	-	226	789.056
7.61.06					
TAB 1971-74					
73.15.13.04					
73.15.14.04					
73.15.15.04					
CHAPAS LAMINADAS DE QUAL- QUER OUTRO AÇO=LIGA, NÃO REVESTIDAS	1973	127	-	10.119	3.071.317
NBM 1963-70	1974	127	327	5.061	3.390.106
7.61.09					
TAB 1971-74					
73.15.13.99					
73.15.14.99					
73.15.15.99					

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
FIOS DE AÇO-ALTO-CARBONO					
NBM 1963-70 7.61.33	1973	241	78.645	2.074	1.886.917
TAB 1971-74 73.15.19.00	1974	1.117	555.475	4.319	4.622.598
FIOS DE AÇO-LIGA-INOXIDÁVEL					
NBM 1963-70 7.61.34	1973	0,00	4.820	1.065	2.856.388
TAB 1971-74 73.15.20.00	1974	-	-	2.898	6.757.911
FIOS DE FERRO OU DE AÇO, REVESTIDOS DE ZINCO (GAL- VANIZADOS), COM EXCLUSÃO DOS FIOS UTILIZADOS COMO CONDUTORES ELÉTRICOS					
NBM 1963-70 7.61.36	1973	46	14.262	1.881	916.240
TAB 1971-74 73.14.02.02	1974	91	59.801	10.450	6.787.803
FIOS DE AÇO-LIGA					
NBM 1963-70 7.61.39	1973	-	-	2.556	1.829.577
TAB 1971-74 73.15.21.00	1974	-	-	5.582	4.600.926
TUBOS DE FERRO FUNDIDO					
NBM 1963-70 7.61.40	1973	949	285.235	9	15.542
TAB 1971-74 73.17.00.00	1974	3.301	738.512	69	95.199

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
TRILHOS NÃO ESPECIFICADOS NBM 1963-70 7.61.61	1973	-	-	31.282	6.559.820
TAB 1971-74 73.16.01.99	1974	17	11.396	20.405	5.740.795
CREMALHEIRAS E ACESSÓRIOS NBM 1963-70 7.61.75	1973	-	-	14	46.048
TAB 1971-74 73.16.03.00	1974	0,00	10.842	1	6.344
CÂMBIOS, CRUZES E SAPATAS NBM 1963-70 7.61.81	1973	8	5.440	66	87.411
TAB 1971-74 73.16.04.00	1974	2	2.358	172	294.985
QUALQUER OUTRO MATERIAL PARA FERROVIA NBM 1963-70 7.61.89	1973	-	-	587	593.481
TAB 1971-74 73.16.99.00	1974	-	-	787	683.001
PEÇAS DE FERRO FUNDIDO EM BRUTO NBM 1963-70 7.61.91	1973	56	28.761	13	9.528
TAB 1971-74 73.40.01.00	1974	386	318.573	31	26.630
TUBOS DE FERRO OU DE AÇO COMUM COM COSTURA NBM 1963-70 7.61.41	1973	6.640	1.166.641	5.549	3.635.189
TAB 1971-74 73.18.02.01	1974	3.985	1.194.650	25.254	16.990.480

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR C.I.F (US\$)
TUBOS GALVANIZADOS, COM COSTURA					
NBM 1963-70	1973	27	11.476	635	361.238
7.61.42	1974	414	215.081	3.213	1.857.913
TAB 1971-74					
73.18.02.02					
TUBOS DE AÇO-LIGA INOXIDÁVEL, COM COSTURA					
NBM 1963-70	1973	-	-	780	1.959.952
7.61.45	1974	-	-	1.413	3.929.197
TAB 1971-74					
73.18.02.04					
QUALQUER OUTROS TUBOS COM COSTURA					
NBM 1963-70	1973	0,00	60	204	151.663
7.61.49	1974	1	598	2.176	1.872.789
TAB 1971-74					
73.18.02.99					
TUBOS DE AÇO-LIGA INOXIDÁVEL, SEM COSTURA					
NBM 1963-70	1973	0,00	737	1.313	4.323.972
7.61.51	1974	-	-	2.471	7.413.614
TAB 1971-74					
73.18.03.04					
TUBOS GALVANIZADOS, SEM COSTURA					
NBM 1963-70	1973	4	1.218	145	67.339
7.61.52	1974	35	38.648	1.398	945.726
TAB 1971-74					
73.18.03.02					
TUBOS DE FERRO OU DE AÇO COMUM, ATÉ 229 mm DE DIÂMETRO, SEM COSTURA					
NBM 1963-70	1973	2.311	586.057	10.577	5.977.805
7.61.53	1974	1.307	644.275	29.362	23.652.320
TAB 1971-74					
73.18.03.01					
TUBOS SEM COSTURA NÃO ESPECIFICADO					
NBM 1963-70	1973	555	140.573	17.307	6.042.961
7.61.55	1974	68	49.373	16.015	12.146.705
TAB 1971-74					
73.18.03.99					

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
ACESSÓRIOS PARA TUBOS, DE FERRO FUNDIDO; FERRO OU DE AÇO	1973	1.669	1.300.125	2.204	4.277.446
NBM 1963-70					
7.61.58	1974	3.184	3.260.412	1.723	6.289.886
TAB 1971-74					
73.20.00.00					
TRILHOS DE 25 A 57 kg/m					
NBM 1963-70	1973	-	-	21.639	5.597.955
7.61.60					
TAB 1971-74	1974	13	5.218	42.712	11.644.408
73.16.01.01					
PEÇAS DE AÇO FUNDIDO EM BRUTO					
NBM 1963-70	1973	0,00	3.979	417	443.001
7.61.93					
TAB 1971-74	1974	1	3.269	682	777.794
73.40.02.00					
PEÇAS DE FERRO E AÇO FORJADAS E ESTAMPADAS					
NBM 1963-70	1973	1.429	597.591	362	347.314
7.61.95					
TAB 1971-74	1974	548	376.000	2.322	2.677.128
73.40.03.00					
CABOS, CORDAS, TRANÇAS, LINGAS E SEMELHANTES, DE FIOS DE FERRO OU DE AÇO, COM EXCLUSÃO DOS ISOLADOS PARA USOS ELÉTRICOS					
NBM 1963-70	1973	341	317.462	1.747	1.993.049
7.74.11					
TAB 1971-74	1974	2.232	1.804.015	1.592	2.375.940
73.25.00.00					
ARAME FARPADO					
NBM 1963-70	1973	693	325.130	21.909	6.722.858
7.74.80					
TAB 1971-74	1974	584	589.484	17.791	9.420.136
73.26.01.00					

DISCRIMINAÇÃO	ANOS	EXPORTAÇÃO (1)		IMPORTAÇÃO (2)	
		QUANTIDADE (t)	VALOR FOB (US\$)	QUANTIDADE (t)	VALOR CIF (US\$)
PREGOS DE FERRO E AÇO					
NBM 1963-70	1973	154	61.784	547	249.458
7.75.01					
TAB 1971-74	1974	141	102.220	498	352.356
73.31.02.00					
PARAFUSOS, PORCAS E SEME- LHANTES PROVIDOS DE ROSCA					
DE FERRO E AÇO	1973	890	768.765	6.531	13.352.369
NBM 1963-70					
7.75.21	1974	1.136	1.908.465	5.667	18.246.296
TAB 1971-74					
73.32.00.00					
GRAMPOS DE FERRO OU					
DE AÇO PARA CERCA	1973	52	13.421	0,00	365
NBM 1963-70					
7.75.05	1974	141	102.220	9	7.730
TAB 1971-74					
73.31.01.00					

FONTES: ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO - 1975 - MME/DNPM

(1) CACEX

(2) CIEF.

7.0 - ESTOQUES

Nos dois últimos anos os estoques dos oitenta distribuidores de produtos siderúrgicos associados ao Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço (INDA), sofreram contínua redução (ver Quadro 22). E alcançaram no fim de 1973 o nível baixíssimo de 75.000 t - na época os estoques deveriam oscilar entre 200.000 e 260.000 t.

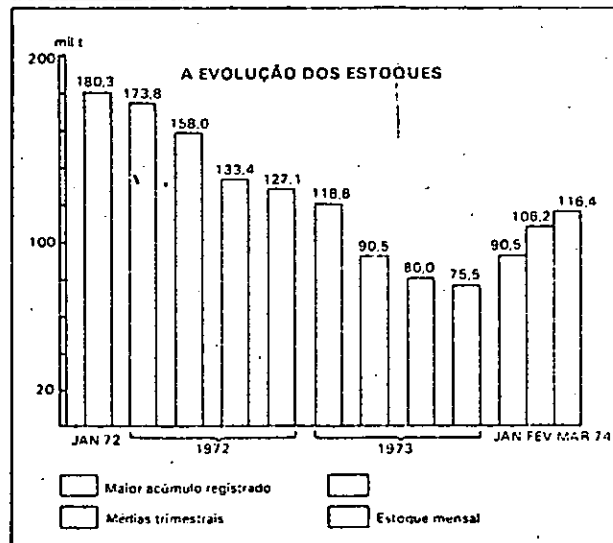
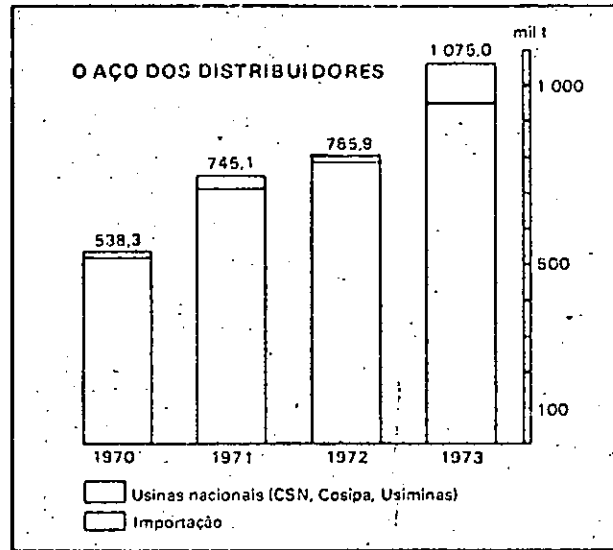
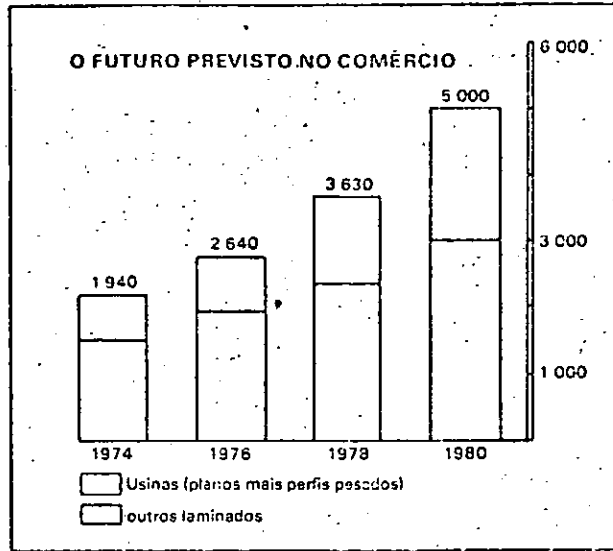
E, como era de se esperar, os distribuidores reagiram através de importações. Afinal, os comerciantes de aço são importadores tradicionais — eles existem desde antes da fundação da Companhia Siderúrgica Nacional — que, por recomendação do Conselho, periodicamente haviam suspenso seus contatos internacionais. Mas que, desde o início da crise em 1973, voltaram às suas fontes de origem. Agora, de forma coordenada pelo instituto, para compras de lotes significativos com preços menores e divisão de despesas.

Dessa forma, os distribuidores compraram, desde março de 1973, pouco mais de 550.000 t de aço no mercado internacional. Já receberam 257.000 e esperam o desembarque de mais 293.000 até setembro. Mas, por mais que controlassem os preços, os associados do INDA sofreram também os malefícios da evolução dos preços dos produtos siderúrgicos importados: de US\$ 155/t de chapas grossas em maio de 1973 para US\$ 270 em abril, preço FOB, por exemplo. Daí, é claro, o que sobrou para o mercado interno de aço — principalmente o composto por pequenas e médias empresas — foram preços altos, pouca disponibilidade de produtos e uma desastrosa falta de perspectivas orçamentárias — afinal, o aço passou a ser vendido acima das tabelas oficiais, obedecendo simplesmente às regras básicas da oferta e da procura.

Por isso, durante o seu II Congresso Anual, em maio, o INDA decidiu, a partir de trabalhos técnicos sobre o desempenho da rede e previsões de mercado, apresentar ao Conselho Interministerial de Preços (CIP) uma análise detalhada da rentabilidade do setor, pedindo para que novas normas de preços sejam estabelecidas com urgência. E, quase ao mesmo tempo, divulgou um protocolo onde todos os distribuidores se comprometem a manter nas vendas de aço agora realizadas as mesmas taxas de rentabilidade que vinham conseguindo em média durante 1972 e 1973. Isso, apesar da certeza afirmada pelo próprio INDA de grandes dificuldades que seus associados enfrentam para cumprir o do-

cumento: a margem de comercialização do setor é heterogênea e muitas empresas têm trabalhado nos últimos anos com rentabilidade insuficiente. O INDA, agora — Quatro anos depois de sua fundação, a associação dos distribuidores de aço já conta com a colaboração de mais de 99% de todo produto siderúrgico comercializado pela rede.

QUADRO 22



8.0 - TRANSPORTES

8.1. - INCIDÊNCIA DO FRETE SOBRE O PREÇO FINAL DOS PRODUTOS ACABADOS *

De acordo com o relatório anual - 1973 do CONSIDER, o Valor de Venda Bruta das usinas estatais - CSN, USIMINAS, COSIPA e COFAVI - atingiu, em 1973, a Cr\$ 4.889 milhões. Nesse mesmo ano, a produção total destas quatro usinas atingiu a 3.600 mil toneladas de aço. A relação entre esses dois resulta em um preço médio final de Cr\$ 1.358,00/tonelada, para o ano de 1973.

Aplicando-se um percentual de 30% sobre esse preço médio final, para atualizá-lo para o ano de 1974, ter-se-á um valor médio de Cr\$..... 1.765,00/tonelada de aço. Por outro lado, considerando o percurso médio de 526 km encontrado na movimentação dos produtos acabados das três usinas e a tarifa média de Cr\$ 0,17 a tonelada/quilômetro, obter-se-á um frete unitário médio geral de Cr\$ 89,50, o que representa, aproximadamente, 5% do valor médio.

*FONTE: Plano Operacional de Transportes - Minérios - Fase I - 1975.

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO

JOSÉ HENRIQUE DO CARMO Economista

DIAGRAMAÇÃO EM NEOPERT E GANT DOS TRABALHOS:

LUZIA DO RÓCIO PIRES RAMOS Econ. Eng. Mecânica

ECONOMIA REGIONAL:

MARCO ANDRÉ MAZZAROTTO Eng. Civil e Matemático

ANTÔNIO CARLOS POMPERMAYER Economista

ANA MARIA GOULART Ac. de Serv. Social

INFRA-ESTRUTURA E ASPECTOS SOCIAIS:

CLEONICE BASTOS POMPERMAYER Ac. de Economia

PRODUÇÃO MINERAL E PERFIS ANALÍTICOS MINERAIS:

DISONEI ZAMPIERI Economista

CESAR AUGUSTO SAGBONI XAVIER Ac. de Economia

PESQUISA MINERAL:

CARLITO RIPPEL (Diagnóstico e Proposições de Pesquisa) Geólogo

ARSENIO MURATORI (Diagnóstico) Geólogo

AMÉRICO GAVA Ac. de Geologia

ELISEU CALZAVARA Ac. de Geologia

DESENHO:

KENJIRO HIRONAKA