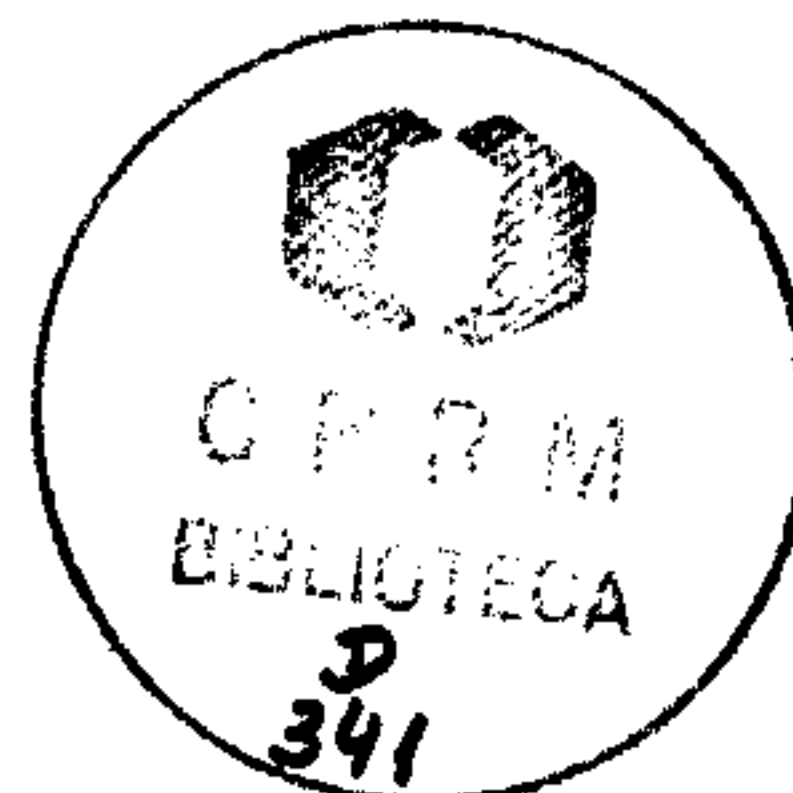


D.  
341



ECONOMIA MINERAL DE DIVERSOS BENS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES  
DEGEC - DIVEM

Í N D I C E

Pág.

ALUMÍNIO .....	1
BERILO .....	6
CHUMBO .....	10
COBRE .....	14
CRISOBERILO .....	19
CROMO .....	22
DIAMANTE .....	28
ESTANHO .....	30
EUXENITA .....	38
FERRO .....	39
FERTILIZANTES .....	44
FLUORITA .....	47
MANGANÊS .....	51
NIÓBIO .....	54
NÍQUEL .....	58
OURO .....	63
PRATA .....	67
QUARTZO - CRISTAL DE ROCHA .....	71
TÂNTALO .....	74
TUNGSTÊNIO .....	77
ZINCO .....	80

Diretoria de Operações

DEGEC - DIVEM

## ALUMÍNIO

O alumínio, à semelhança do aço, acha-se intimamente ligado ao estágio de desenvolvimento de um país.

Na medida em que a economia brasileira se expande, alcançando níveis verdadeiramente elevados, cresce o consumo de alumínio no País, cuja produção interna ainda é deficiente, criando uma dependência, cada vez maior, do mercado externo.

É o alumínio o segundo metal, depois do cobre, com que mais gasta o Brasil na sua aquisição ao exterior.

No último triênio, 1969/1971, foram dispendidos com a importação de alumínio US\$ 73.789 mil, ou seja, 27,8% a mais que no período anterior, 1966/1968, quando o dispêndio foi de US\$ 57.733 mil.

Três empresas produzem alumínio metálico no país.

A Cia. Mineira de Alumínio - (ALCOA) tem sua usina localizada em Poços de Caldas, MG, e iniciou suas atividades em setembro de 1970, tendo produzido, então, 7.900 t. Sua capacidade de produção é de 30.000 t. anuais, devendo duplicá-la até 1976, conforme projeto já encaminhado ao Conselho de Desenvolvimento Industrial, do MIC.

A Cia. Brasileira de Alumínio (Grupo Industrial Votorantim), com sua usina localizada em Sorocaba, SP, deve alcançar uma capacidade, ainda este ano, de 40.000 toneladas anuais, com planos de atingir, dentro de 15 anos, 100.000 t/ano.

A Alumínio Minas Gerais (ALCAN), tem uma capacidade instalada em Ouro Preto - MG - para produzir 28.000 t/ano, estando com planos de expansão, a fim de atingir 46.000 t/ano em fins deste ano, juntamente com as suas unidades instaladas em Salvador e Aratu - BA - .

As três companhias, atualmente, ainda estão incapacitadas de suprir o mercado nacional, gerando a necessidade de se recorrer ao mercado externo.

Se confirmadas as projeções de demanda de técnicos do MIC, que prevêem para 1980 um consumo da ordem de 360.000 toneladas de alumínio, será necessário quadruplicarmos a capacidade atual de produção, para que não continuemos a depender das importações, para atender à crescente demanda interna.

No Brasil, o insumo mais caro no custo do alumínio é a energia elétrica (50%), vindo em segundo lugar a bauxita, com cerca de 10,76%.

Atualmente, a bauxita utilizada no país para a produção de alumínio metálico, provém das jazidas de Poços de Caldas e Ouro Preto - Belo Horizonte, cujas reservas, estimadas em 65 milhões de toneladas de minério de excelente teor, são suficientes para atender o consumo de nossa indústria produtora de alumínio, pelo menos, por 50 anos.

As extensas jazidas de Oriximiná e Paragominas, no Pará, vieram alterar substancialmente o panorama da bauxita no País.

Somente em Oriximiná as reservas são da ordem de 800 milhões de toneladas, enquanto que as reservas de Paragominas são estimadas como sendo da ordem de 1 bilhão de toneladas de minério de alto teor de alumínio. Estas reservas têm atraído o interesse de grandes grupos nacionais e internacionais, como a CPRM, CVRD, ALCAN, ALCOA, KAISER, PECHINEY e ALLUSSUISSE, que requereram área para pesquisa.

A CVRD e a ALCAN, que vinha se dedicando a um projeto de exploração de bauxita na região do Trombetas, acabam de assinar um acordo visando a um novo estudo, em conjunto, que deverá se estender por mais 6 meses, para determinar o prazo e a escala de reativação do projeto, suspenso em julho do ano passado pela ALCAN.

A Cia. Mineira de Alumínio, do Grupo ALCOA, deverá acompanhar o desenvolvimento destes estudos, podendo se interessar pela sua participação no empreendimento, uma vez definidos todos os seus aspectos.

Também a Cia. Brasileira de Alumínio, juntamente com a CVRD, está com planos de instalar no Pará uma usina de alumina, de dimensões internacionais, capaz de inverter a posição do Brasil de importador de alumínio.

Entretanto, enquanto as condições infraestruturais não permitirem a instalação de um complexo fabril no Pará para a obtenção do alumínio metálico, a bauxita desta região deverá ser exportada, já que o minério de Minas Gerais é suficiente para atender às necessidades internas atuais, como aos planos de expansão já projetados.

### ESTATÍSTICA DO ALUMÍNIO

#### I- IMPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1961	18.583	10.158.285	546,64
1962	19.790	10.602.139	536,73
1963	26.272	13.558.940	516,10
1964	18.803	9.873.094	525,08
1965	22.237	11.823.674	531,71
1966	40.904	22.361.223	546,68
1967	29.101	16.719.664	574,54
1968	32.842	18.652.343	567,94
1969	54.200	32.180.907	593,74
1970	32.560	22.352.108	686,49
1971	29.238	19.255.814	658,59

FONTE: CACEX  
CIEF

II - PRODUÇÃO (t)

ANO	ALCAN	CBA	ALCOMINAS	TOTAL
1961	9.600	8.270	-	17.870
1962	13.000	7.979	-	20.979
1963	13.500	6.558	-	20.058
1964	14.600	11.439	-	26.039
1965	15.400	14.163	-	29.563
1966	17.200	15.734	-	32.934
1967	19.300	18.775	-	38.075
1968	22.123	19.301	-	41.424
1969	22.824	20.100	-	42.924
1970	25.129	23.118	7.900	80.647
1971	...	...	...	80.647

FONTE: Associação Brasileira de Alumínio (ABAL) e DNPM

BAUXITA

I- EXPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1961	1.700	53.080	31,22
1962	2.000	68.225	34,11
1963	2.300	76.961	33,46
1964	3.550	124.436	35,05
1965	2.200	79.403	36,09
1966	2.270	80.462	35,45
1967	2.230	75.523	33,87
1968	3.244	93.265	28,75
1969	2.720	77.572	28,52
1970	3.414	129.440	37,91
1971	3.605	126.682	35,14

FONTE: CACEX

II - PRODUÇÃO

ANO	TONELADAS
1960	129.671
1961	118.316
1962	137.066
1963	196.898
1964	187.965
1965	168.798
1966	267.806
1967	260.858
1968	284.696
1969	350.912
1970	509.803
1971	584.999

FONTE: DNPM

BERILO

O berilo, contendo 11,5 - 13,5% de óxido de berílio (BeO), é o mais importante mineral de berílio. Até poucos anos atrás, quando foi descoberta a presença de bertrandita ( $H_2O.4BeO.2SiO_2$ ) em tufo riolíticos, os pegmatíticos graníticos com berilo eram a única fonte significativa deste elemento.

A alta dureza e demais propriedades físicas do berilo conferem às suas variedades hialinas as características de gemas. Dentre elas destaca-se o berilo transparente, de coloração verde intensa, denominado esmeralda, uma das mais valiosas pedras preciosas. Os demais berilos classificados como gemas são a água marinha, de coloração azul esverdeada pálida, a morganita, de cor rosa pálido a rosa intenso, e as variedades amarelo-dourado e incolor, sem nomes especiais.

Sendo a produção brasileira originária dos garimpos, nenhum controle é exercido sobre a mesma. Considera-se como dados de produção aqueles referentes às vendas ao exterior. No período de 1967/1971 as exportações de esmeralda e água marinha tiveram a seguinte evolução:

	<u>Esmeraldas</u>	
I - Em Bruto		
<u>Ano</u>	<u>Kg</u>	<u>US\$</u>
1967	221	352.310
1968	324	384.733
1969	1.480	1.727.871
1970	724	1.114.463
1971	2.339	1.764.442



II - Lapidadas

<u>Ano</u>	<u>Kg</u>	<u>US\$</u>
1967	2,619	53.183
1968	4,963	141.368
1969	8,151	389.482
1970	15,538	730.962
1971	77,688	2.248.514

Águas Marinhas

I - Em Bruto

<u>Ano</u>	<u>Kg</u>	<u>US\$</u>
1967	643	179.948
1968	185	130.020
1969	666	256.135
1970	659	391.125
1971	2.510	744.756

II - Lapidadas

<u>Ano</u>	<u>Kg</u>	<u>US\$</u>
1967	2,216	37.561
1968	4,602	64.030
1969	15,215	256.192
1970	39,958	456.636
1971	63,152	964.838

Fonte: CACEX

O berilo é também classificado como metal leve por seu baixo peso específico (1,85), encontrando as suas maiores aplicações na engenharia nuclear e militar, sob a forma metálica, nos reatores nucleares e partes cerâmicas para a indústria eletrônica, sob a forma de óxido, e num grande número de equipamentos, sob a forma da liga berílio-cobre.

Os principais produtores mundiais de berilo são : Brasil, Argentina, Índia, Moçambique, República da África do Sul, Uganda e União Soviética, sendo o Brasil o maior fornecedor.

No Brasil a produção de berilo provém das regiões pegmatíticas de Minas Gerais, da Bahia e da Chapada da Borborema, localizada nos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

A produção mundial de berilo tem sido extremamente flutuante, o que se reflete em nossa exportação. Apesar de maior produtor mundial de berilo, no Brasil esta matéria - prima ainda não é utilizada para processamento, destinando-se toda a produção ao mercado externo.

A exportação brasileira de berilo, no período de 1967/1971 alcançou os seguintes valores:

<u>Ano</u>	<u>T</u>	<u>US\$ 10<sup>3</sup></u>
1967	1.310	475
1968	2.078	856
1969	3.596	1.656
1970	3.333	1.463
1971	2.501	1.028

Fonte: CACEX

Embora tenha havido uma queda na exportação em 1971, foi ela praticamente o dobro da do início do período, 1967.

A exportação de berilo deve continuar em ritmo ascendente.

Embora seja o berilo consumido em usos relativamente sofisticados, estima-se que esta sofisticação seja adotada por um número cada vez maior de países em desenvolvimento.

Muito dos usos deste metal ainda estão em estágio inicial, tudo indicando que o seu consumo nos países ora em fase de industrialização venha a se expandir no mesmo ritmo da ex - pansão verificada nos EUA.

A posição do Brasil é excelente, podendo participar ' do mercado mundial não só com a venda do berilo, como também, se as condições econômicas o permitirem, com a venda do metal, deixando de ser um simples exportador do minério para se tor- nar um exportador do metal.

C H U M B O

O chumbo é um dos principais metais do grupo dos não-ferrosos, sendo na indústria moderna um dos seis metais de maior emprego.

Seu consumo no país vem aumentando à medida que o país se industrializa, sendo que a sua estrutura de demanda assim se apresenta:

Fabricação de baterias	- 52%
Ligas de chumbo, chapas e tubos	- 19%
Revestimentos de cabos	- 14%
Pigmentos	- 4%
Munições	- 3%
Aços	- 2%
Outras aplicações	- 6%

Segundo estudos de técnicos do Instituto do Chumbo e Zinco o consumo nacional de chumbo deverá acompanhar o crescimento da indústria automobilística, criando uma dependência cada vez maior do mercado externo.

Atualmente, a produção primária de chumbo, aliada à uma pequena importação, vem atendendo razoavelmente à demanda interna do metal. Entretanto nosso consumo tende a adquirir novo dinamismo com a expansão prevista na indústria automobilística, ao qual acha-se intimamente ligado.

No período 1966/68 importamos 23.830 toneladas de chumbo metálico no valor de US\$ 6.699 mil, enquanto que no triênio seguinte, 1969/71, foram importadas 22.376 toneladas, que exigiram um dispêndio de US\$ 6.540 mil.

As principais jazidas em exploração, no país, estão localizadas em Panelas (PR) e Boquira (BA). De Boquira origina-se cerca de 80% da produção de chumbo do país. Sua produção vem aumentando desde 1955, quando entrou em funcionamento. As reservas de chumbo destas jazidas são da ordem de 2,2 milhões de toneladas, com um teor médio de 8,8% de Pb, o que equivale a cerca de 197 mil toneladas de metal contido.

Se considerarmos que para se produzir em escala compatível com a exigida pelo mercado interno deverão ser consumidas, em média, 350 mil toneladas de minério anualmente, as reservas conhecidas serão suficientes para, somente, até o final da década. Trabalhos de pesquisa fazem-se necessários para o descobrimento de novas jazidas, que possam garantir o suprimento futuro, por um período mais longo.

Atualmente duas companhias produzem chumbo no país: a Cia Brasileira de Chumbo-COBRAC, funcionando em Santo Amaro da Purificação (BA) e a Plumbum S.A., com suas instalações em Adrianópolis (PR).

Em 1971 foram produzidas pelas duas usinas 25.737 toneladas do metal, sendo 19.711 toneladas da COBRAC e 6.026 toneladas da PLUMBUM.

A capacidade instalada das 2 companhias, cerca de 30.000 toneladas/ano, é suficiente para abastecer o mercado interno, mas tal não se dá devido ao fato de o engenho de concentração de Boquira possuir uma capacidade de produzir concentrado em nível superior ao exigido pela metalurgia, enquanto em Pannels a capacidade de produzir metal é superior à de concentração do minério. Em Boquira existe, anualmente, um excesso de 1.500 toneladas de concentrados, que poderiam ser consumidos em Pannels. Estuda-se, no momento, a ampliação da usina de Santo Amaro da Purificação e a intensificação dos trabalhos de pesquisa na região de Boquira, pretendendo-se aumentar as reservas conhecidas até um nível que justifique economicamente os investimentos que deverão ser realizados nessa expansão.

Admitindo-se que os demais setores que consomem / chumbo no país acompanhem o crescimento da indústria automobílica é de se esperar que, no final da década, o Brasil esteja consumindo o dobro do consumo atual.

ESTATÍSTICA DO CHUMBO

I - IMPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1961	13.556	2.978.503	219,72
1962	8.082	1.600.961	198,09
1963	15.839	2.943.842	185,86
1964	4.216	1.022.005	242,41
1965	2.171	768.808	354,13

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1966	5.554	1.738.859	313,08
1967	6.513	1.856.000	284,97
1968	11.763	3.104.456	263,92
1969	12.669	3.735.035	294,82
1970	1.382	472.378	341,81
1971	8.325	2.332.766	280,21

Fonte: CACEX

II - PRODUÇÃO

ANO	TONELADAS
1961	12.578
1962	13.346
1963	16.970
1964	15.500
1965	15.500
1966	17.477
1967	17.161
1968	16.135
1969	18.497
1970	19.451
1971	25.737

Fonte: CDI (MIC)

C O B R E

O grande desenvolvimento industrial que o Brasil vem experimentando trouxe um substancial crescimento no consumo in terno do cobre.

As necessidades internas do metal são, praticamente, atendidas pela importação. Somente o petróleo supera o cobre, em valor, em nossa pauta de importação de bens minerais.

No último triênio 1969/1971 o dispêndio com a compra de cobre no exterior foi de US\$ 230.605 mil.

As necessidades nacionais de cobre são, ainda, atendi das pela reduzida produção interna e pela recuperação de sucatas.

A produção nacional provém das minas de Camaquã (RS) e Santa Blandina (SP), e tem oscilado em torno de 5% do consumo interno.

Em Camaquã (RS) o cobre é explorado pela Cia. Brasileira de Cobre, do Grupo Industrial Pignatari. Em Caçapava do Sul, RS, o minério, com um teor médio de 1,4%, é concentrado, com teores variando de 35% a 36% de Cu. Os concentrados são enviados para Itapeva (SP), onde é transformado em "cobre blister", com teor metálico de 98%, seguindo, então, para Utinga (SP), para a Laminação Nacional de Metais, a fim de ser refinado, por processo eletrolítico, transformado em catodo com teor de 99,2% de Cu.

As reservas nacionais, conhecidas, são da ordem de 90



milhões de toneladas, com um teor médio de 1,23%, o equivalente a 1.112 mil toneladas de metal. Deste total cerca de 54 milhões de toneladas estão na Bahia, 16 milhões em Goiás, 12,2 milhões no Rio Grande do Sul e o restante, 8 milhões, localiza-se em Minas Gerais, Ceará e São Paulo.

O consumo brasileiro de cobre aumenta de uma maneira acentuada, tendo em vista, principalmente, o crescimento do parque industrial.

A produção da mina de Camaquã (RS), vem crescendo, esperando-se que a sua produção de cobre metálico venha a atingir 12.000 toneladas em 1975.

Considerando a entrada do Projeto Caraiba no setor produtivo do cobre, com uma produção prevista de 70.000 toneladas em 1975, seria de se esperar que então o consumo interno fosse integralmente satisfeito, aliviando a pauta de importação do Brasil.

Entretanto, a partir de 1975, o problema de insatisfação das necessidades internas persistiria, havendo então que se recorrer novamente ao mercado externo para satisfazela.

Tal perspectiva reveste-se de maior gravidade na medida em que se traz à baila a situação bastante problemática em que se encontra atualmente o Projeto Caraiba.

De qualquer modo, ainda que sejam transpostos os obstáculos que estão impedindo o mercado nacional de cobre de

desfrutar dos benefícios relativos ao supracitado projeto, há que se considerar que tais benefícios solucionariam temporariamente o problema do cobre no Brasil.

Deve-se ter em mente, isto sim, que o consumo de cobre é função do desenvolvimento econômico de uma nação e portanto existirá sempre a necessidade de se expandir a capacidade de produção deste metal na medida em que o País se desenvolva, para que a sua balança comercial não se veja onerada com pesadas importações.

ESTATÍSTICA DO COBRE

I - IMPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1963	48.592	33.630.608	692,10
1964	28.181	21.286.787	755,36
1965	23.237	26.579.211	1.143,83
1966	43.644	67.391.362	1.544,12
1967	36.959	43.201.764	1.168,91
1968	50.772	61.256.145	1.206,49
1969	48.299	61.531.620	1.273,97
1970	53.482	83.749.336	1.565,94
1971	72.311	85.323.898	1.179,96

Fonte: CACEX

II - PRODUÇÃO

ANO	TONELADAS
1963	2.000
1964	2.000
1965	3.000
1966	3.000
1967	1.800
1968	3.500
1969	3.700
1970	4.643
1971	5.100

Fonte: CEBRACO (Centro Brasileiro do Cobre)

III - CONSUMO APARENTE DE COBRE NO BRASIL

ANO	TONELADAS			
	PRODUÇÃO	REC. SUCATA	IMPORTAÇÃO	CONS. APARENTE
1963	2.000	6.000	48.592	56.592
1964	2.000	12.000	28.181	42.181
1965	3.000	14.000	23.237	40.237
1966	3.000	24.000	43.644	70.644
1967	1.800	21.000	36.959	59.759
1968	3.500	25.000	50.772	79.272
1969	3.700	26.500	48.299	78.499
1970	4.643	28.800	53.482	86.925
1971	5.100	31.200	72.311	108.611

Fonte: CEBRACO

IV - DISTRIBUIÇÃO SETORIAL DO CONSUMO DE COBRE

ANO	ELETRICIDADE %	MECÂNICA %	CONSTRUÇÃO %	OUTROS %	TOTAL %
1963	51	22	15	12	100
1964	54	21	13	12	100
1965	55	23	10	12	100
1966	53	26	9	12	100
1967	56	23	10	11	100
1968	58	24	9	9	100
1969	58	25	8	9	100
1970	59	24	8	9	100
1971	58	24	8,5	9,5	100

Fonte: CEBRACO

## C R I S O B E R I L O

Mineral ortorrômbico, bipiramidal, usualmente encontrado em cristais achatados cujas faces são estriadas verticalmente, comumente geminado adquirindo a aparência hexagonal.

Pela sua fórmula  $Be Al_2 O_4$  (óxido de berílio e alumínio) poderia parecer que o crisoberilo é um membro do grupo do espinélio, contudo por causa do pequeno tamanho do íon de berílio, o crisoberilo tem uma estrutura contraída, de simetria mais baixa que os espinélios.

Por ser um mineral de dureza extremamente alta (8,5), brilho vítreo, tonalidades de verde, castanho e amarelo, podendo ser vermelho em luz transmitida, o crisoberilo é uma GEMA muito apreciada, especialmente nas variedades: ALEXANDRITA ( de cor verde-esmeralda e elevado pleocroísmo) e CIMOFANA, ou OLHO DE GATO ( que quando polida, exhibe brilho opalescente e em sua superfície polida aparece uma faixa luminosa, estreita e longa que muda a sua posição a cada movimento que se dá à gema).

O crisoberilo é um mineral raro. Ocorre em rochas granílicas, nos pegmatitos e em mica-xistos. É encontrado, também, secundariamente, em areias de rios e cascalhos.

O crisoberilo com qualidades de gema é raramente encontrado nos Estados Unidos, sendo que algumas ocorrências em Oxford Country, no Maine; em Haddam, no estado de Connecticut; em Greenfield, no estado de Nova Iorque e no Colorado foram determinadas.

Os mais notáveis depósitos de crisoberilo são provenientes do Ceilão, dos Montes Urais e do Brasil.

No Brasil, o crisoberilo tem sua fonte nos pegmatitos e aluviões do leste e nordeste de Minas Gerais, em especial no município de Teófilo Otto ni. Na Fazenda Faisca, no Distrito de Águas Formosas (MG), de propriedade do Sr. Otto Ziemmer é onde tem aparecido as maiores ocorrências de crisoberilo, no Brasil, sendo este de origem aluvionar e depositado em decorrência da erosão e intemperismo dos pegmatitos.

O Crisoberilo é uma pedra preciosa sendo as pedras comuns verde-amareladas de valor relativamente barato. Entretanto as variedades alexandrita e olho-de-gato são de alto valor.

O nome crisoberilo significa berilo dourado. O nome cimofana deriva de duas palavras gregas, significando onde e parecer em alusão ao efeito exibido nas superfícies polidas dessas pedras. O nome Alexandrita foi dado em homenagem a Alexandre II da Rússia.

Por ser um mineral acessório nos pegmatitos é impossível se saber as reservas existentes dessa pedra.

#### EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CRISOBERILO ( OLHOS-DE-GATO)

##### I - OLHOS-DE-GATO , EM BRUTO

ANO	Kg	US\$
1966	6	14.090
1967	10	57.264
1968	3	23.868
1969	6	21.155
1970	16	7.367
1971	18	32.041

FONTE: CADEX



II- OLHOS-DE-GATO, LAPIDADOS

ANO	Kg	US\$
1966	0,021	4.809
1967	0,506	27.083
1968	0,100	4.515
1969	0,469	7.267
1970	2,589	42.310
1971	2,146	57.883

FONTE: CACEX

## C R O M O

O cromo é um metal branco, brilhante, de elevada dureza e resistente aos agentes atmosféricos.

Uma de suas mais apreciadas qualidades é a de conferir às ligas de ferro-carbono que o contém (aços especiais) grande resistência a corrosão.

O principal minério de cromo é a cromita. Conforme a sua composição a cromita é classificada em 3 tipos, de acordo com seus usos:

- a) tipo metalúrgico, em alto teor de Cr e uma relação Cr:Fe superior ou próxima a 3:1
- b) tipo refratário, com alto teor de  $Cr_2O_3$  e  $Al_2O_3$  e baixo teor de Fe e  $SiO_2$
- c) tipo químico, com alto teor de cromo, baixo teor de sílica e o mínimo possível de substâncias estranhas.

O tipo metalúrgico é usado, principalmente, na fabricação de ferro-cromo e em ligas especiais de aço duro e rápido para a fabricação de ferramentas, combinado com o tungstênio, o molibdênio e o cobalto.

O tipo refratário é utilizado na fabricação de ladrilhos destinados ao revestimento de fornos para a produção de aços, metais não ferrosos, vidros e cimentos.





O tipo químico é usado sob a forma de sais, na indústria de tecidos, tintas lixiviadoras, colorantes e agentes oxidantes.

O cromo metálico é usado, principalmente, na cromagem de peças.

No Brasil, as principais jazidas de minério de cromo localizam-se na Bahia (Campo Formoso e Santa Luzia) e Goiás (Cromínia, Piracanjuba, Hidrolândia, etc.)

Depósitos de menor importância ocorrem no Amapá, Minas Gerais, Ceará, etc.

A cromita brasileira possui, geralmente, baixo teor de Cr, enquadrando-se no tipo refratário.

As reservas atuais de cromita assim se apresentam:

TIPO/LOCAL	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TEOR
TIPO METALÚRGICO	84.300	249.000	1.247.700	
-Bahia	80.000	240.000	1.242.000	40% $Cr_2O_3$ Cr/Fe $\approx$ 2,5
-Minas Gerais	4.300	9.000	5.700	30-48% $Cr_2O_3$ 15-20% Fe
TIPO REFRAATÁRIO	10.000	3.000	16.000	
- Goiás	10.000	3.000	16.000	25-48% $Cr_2O_3$ 12-30% $Al_2O_3$
TIPO QUÍMICO	1.042.000	85.700	460.000	
-Bahia	1.042.000	85.700	460.000	Cr/Fe < 1,5 $Cr_2O_3 \approx$ 10%
NÃO ESPECIFICADO	400.000	3.000	1.400.000	
-Bahia	400.000	3.000	1.400.000	3,5 < Cr/Fe < 5,1

Fonte : DNPM

A produção brasileira de cromita, nos seus diversos tipos, assim se apresentou, no quinquênio 1967/1971:

Ano	Toneladas
1967	23.393
1968	30.484
1969	38.407
1970	73.455
1971	319.502

Fonte: DNPM

A cromita tipo químico é totalmente consumida pela Bayer Indústrias Químicas S.A., em Bêlford Roxo, RJ, único consumidor brasileiro. Assim, qualquer aumento na produção deste concentrado, tendo em vista o mercado interno, está na dependência direta do aumento do consumo da Bayer.

A cromita tipo metalúrgico é consumida pela FERBASA, para a produção de ferro-cromo, não sendo a quantidade produzida suficiente para atender à demanda do mercado interno, havendo então a necessidade de se importar cromita nas especificações exigidas pela tecnologia aqui adotada.

Por outro lado a cromita aqui produzida, com especificações diferentes das exigidas pela tecnologia brasileira atual, é exportada em decorrência da grande procura no mercado externo.

A fim de atender às necessidades crescentes do parque industrial brasileiro, tem-se recorrido à importação de ferro-cromo com baixo teor de carbono, enquanto que o ferro-cromo de

alto teor de carbono, aqui produzido, e que não é consumido pelo mercado interno, é exportado, já que é grande a sua aceitação no exterior.

Quanto ao cromo metálico a indústria nacional ainda depende da importação, uma vez que não existem, no País, usinas de redução de cromo.

ESTATÍSTICA DO CROMO

IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CROMITA

Ano	10 <sup>3</sup> t	US\$	US\$/t
1967	6.193	243.995	39,40
1968	7.181	305.606	42,56
1969	7.324	353.790	48,31
1970	8.245	460.169	55,81
1971	16.688	872.230	52,27

Fonte: CACEX  
CIEF

EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CROMITA

Ano	10 <sup>3</sup> t	US\$	US\$/t
1967	45	1.710	38,00
1968	55	2.233	40,60
1969	-	-	-
1970	160	3.680	23,00
1971	5.750	140.800	24,49

Fonte: CACEX

PRODUÇÃO BRASILEIRA DE FERRO-CROMO

Ano	t
1967	1.617
1968	3.642
1969	2.221
1970	3.296
1971	10.186

Fonte: DNPM

IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FERRO-CROMO

Ano	10 <sup>3</sup> t	US\$	US\$/t
1967	789	284.965	361,17
1968	1.598	522.304	326,85
1969	1.456	476.840	327,50
1970	1.665	803.885	482,81
1971	1.986	1.091.971	549,83

Fonte: CACEX  
CIEF

EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FERRO-CROMO

Ano	10 <sup>3</sup> t	US\$	US\$/t
1967	60	13.026	217,10
1968	65	14.085	216,69
1969	390	80.150	205,51
1970	2.320	462.478	199,34
1971	2.109	494.647	234,54

Fonte: CACEX

IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE CROMO-METÁLICO

Ano	10 <sup>3</sup> t	US\$	US\$/t
1967	22	46.135	2.097,05
1968	15	29.263	1.950,87
1969	12	21.181	1.765,08
1970	15	35.954	2.396,93
1971	16	53.131	3.320,69

Fonte: CACEX

CIEF

## DIAMANTE

O diamante é a mais importante das pedras preciosas e, somente nos tempos modernos, vem sendo usado para fins industriais. Seu valor de pende de sua dureza, de seu brilho que se deve a seu índice de refração - elevado, e a seu "fogo" produzido por forte dispersão da luz dando as cores do espectro. Em geral, as pedras mais valiosas são as sem jaça que são incolores ou possuem cor "branca-azulada".

Os diamantes industriais são aqueles que pela cor, por defeitos estruturais, tamanho ou forma, não são considerados como gemas e, deste modo, são destinados ao uso industrial para corte, moagem, sondagem, trefilagem, abrasão, etc.

Cerca de 95% da produção mundial de diamantes provêm, presente mente, do continente africano. O Congo Belga é, de muito, o maior produtor, fornecendo depósitos de aluvião acima de 50% do suprimento mundial. Estes diamantes do Congo são em sua maioria do tipo industrial e representam, aproximadamente, cerca 13% do valor total dos diamantes produzidos.

Várias são as regiões do Brasil onde se extraem diamantes, na grande maioria dos casos por processos rudimentares de garimpagem.

Nas proximidades de Marabá, ao longo do rio Tocantins, encontra-se um dos mais importantes distritos diamantíferos do País. A exploração ali é feita em regime de garimpagem desde a década de 30, com altos e baixos na produção, chegando a atingir 20 a 30 mil quilates anuais, equivalen do a cerca de 10% da produção nacional. Dentre os locais de garimpagem, merecem destaque o Canal do Jaú, São Pedro, Canal do Piranheira, o Poço e Canal do Valentim, etc.

Os diamantes produzidos no Tocantins são de qualidade muito boa, de tal modo que 55% das pedras se prestam à lapidação. A continuidade que vem acompanhando a extração do diamante na região, desde 1938, bem como o grande número de lentes aluvionares ainda virgens, atestam a potencialidade dos depósitos jacentes no Tocantins.

O mais importante distrito diamantífero do Brasil localiza-se na bacia do rio Jequitinhonha, ao norte do estado de Minas Gerais. Sua exploração compreende atividades distintas, desde a utilização de possantes dragas flutuantes, responsáveis por 60% da produção, até o emprego de processos rudimentares de garimpagem, que respondem, por 40% dos 100.000 quilates/ano produzidos.

Estima-se que no oeste de Minas Gerais, outros 120.000 quilates/ano foram acrescentados à produção de 100.000 quilates/ano acima citada, totalizando, deste modo a produção 220.000 quilates/ano.

Além dessas duas importantes regiões, outros centros menos importantes localizam-se nos municípios de Gilbués e Monte Alegre, no Piauí, onde o diamante é garimpado primitivamente a partir dos paleo-canaís mesozóicos; em vários rios de Mato Grosso; nos aluviões do rio Tibagi, no Paraná, onde estão se desenvolvendo estudos numa área de mais de 4.000 Km<sup>2</sup>, visando a localização de possíveis chaminés kimberlíticas.

Em 1970, a produção brasileira foi estimada em 320.000 quilates, com um valor "boca de mina" correspondente a US\$ 7.9 milhões.

## E S T A N H O

O estanho serve a uma multiplicidade de usos, tanto na forma metálica como na de compostos.

A indústria siderúrgica, a de latas, a de material elétrico, a mecânica, a automobilística, a de cerâmica sanitária, a de laticínios e muitas outras vêm consumindo, sistematicamente, e em quantidades crescentes, o estanho.

No Brasil a primeira tentativa para a exploração do estanho teve início no Estado do Rio Grande do Sul. Posteriormente o seu desenvolvimento alastrou-se pelo Nordeste, Minas Gerais, Goiás, Amapá e Rondônia.

A descoberta de extensas jazidas de cassiterita em Rondônia, que se rivalizam com as maiores do mundo, trouxe substanciais modificações no panorama nacional do estanho.

Embora não se tenha informações seguras sobre o volume dos depósitos de cassiterita na Província Estanífera de Rondônia, os dados disponíveis permitem inferir uma reserva da ordem de 5 milhões de toneladas de minério com teor médio de 65% de Sn. As reservas se estendem por uma área de cerca de 14 mil km<sup>2</sup>, sendo responsáveis por mais de 90% da produção dos últimos anos.

As grandes firmas produtoras de estanho, no País, são: a Cia. Estanífera do Brasil (CESBRA), a Cia. Industrial Amazonense (CIA), a Best-Metals e Soldas S.A., a Cia. Industrial Fluminense (CIF) e a Mamoré Mineração e Metalurgia S.A.

A CESBRA, a BEST e a CIF associaram-se e fundaram a CIA - Cia. Industrial Amazonense, em Manaus, a fim de processar



a redução do minério de Rondônia. Foram estas firmas estimuladas não só pelos incentivos fiscais da SUDAM, como também pela possibilidade de aproveitar as grandes vantagens da proximidade da fonte do minério. Tal fato evitará os gastos com o transporte da cassiterita, o qual, até então, vinha concorrendo para o encarecimento do metal.

A Cia. - Cia. Industrial Amazonense tem planos de expansão definidos, devendo duplicar a sua capacidade de produção até fins de 1974, atingindo, então, 4.800 toneladas anuais.

No momento existe, no País, capacidade ociosa de produção de estanho, devido à ainda pequena produção nacional de cassiterita.

O abastecimento deste minério por parte dos produtores brasileiros, começou, praticamente, a partir de 1966, quando então nossas importações começaram a cair.

Até 1970 a mineração de cassiterita em Rondônia foi feita por garimpagem, responsável por 80% da produção. Devido ao seu caráter nitidamente predatório, o Ministro das Minas e Energia, pela Portaria nº 195 de 15.04.70, proibiu-a a partir de 31.03.71, limitando a autorização de lavra de jazidas em Rondônia somente à empresas mineradoras dotadas de equipamento mecanizado.

A maioria das firmas, entretanto, não se aparelhou em tempo hábil para essa nova fase, tendo havido a partir de então uma queda na produção de cassiterita em Rondônia.

As usinas aqui instaladas tiveram, então, que recorrer ao mercado externo para a aquisição de cassiterita, tendo sido

importadas 1.423 toneladas do minério em 1971, que causaram um dispêndio de US\$ 2.702 mil.

Tal situação deverá ser regularizada a partir deste ano, após a instalação do equipamento mecanizado.

Além dos métodos empíricos empregados na lavra, até março de 1971, e das distâncias das áreas mineralizadas aos centros de beneficiamento e metalurgia do estanho, a ausência de infra-estrutura vinha sendo o maior entrave ao desenvolvimento, em grande escala, da mineração de cassiterita em Rondônia.

O estabelecimento de condições infra-estruturais, principalmente com referência à energia elétrica e estradas, vem sendo objeto de preocupação constante por parte das autoridades competentes.

Em 1971 o consumo interno de estanho foi estimado em 2.000 toneladas, tendo sido produzidas 3.043 t, importadas 11 t e exportadas 1.054 t.

A demanda interna vem mantendo a mesma ordem de grandeza, enquanto que o mercado externo mostra-se em expansão, tendo absorvido cerca de 35% da produção brasileira do metal, em 1971.

A demanda interna de estanho tem a seguinte estrutura:

- siderurgia	50%
- indústria automobilística	20%
- fabricação de latas e em balagens	15%

- diversos (inclui indústria elétrica-eletrônica, naval, ferroviária e outras) 15%

Fundamentalmente o consumo interno de estanho é sustentado pela produção de folha de flandres. As perspectivas para o aumento do consumo interno do metal são excelentes, tendo em vista o plano de expansão da Cia. Siderúrgica Nacional que, só para a produção de folha de flandres consumiu, em 1970, cerca de 1.520 toneladas de estanho. Em 1975 este consumo deverá atingir 2.600 toneladas de estanho quando a C.S.N. deverá produzir 400 mil toneladas de folha de flandres.

Baseado no crescimento dos principais responsáveis pelo consumo de estanho do país, ou seja, folha de flandres e indústria mecânica e elétrica, estimam-se os seguintes valores de demanda:

1972	-	4.500 toneladas
1973	-	5.000 toneladas
1974	-	5.500 toneladas

Tem o Brasil condições de se tornar um grande exportador de estanho. Já a partir de 1969 foram exportadas 420 toneladas do metal, sendo que, em 1971, estas exportações atingiram 1.054 toneladas.

Paralelamente, as compras externas deste metal estão sendo reduzidas, tendo, entretanto, em 1971, se registrado um ligeiro aumento na importação, devido à queda na produção nacional de cassiterita, já mencionada. A tendência é de que esta importação venha a se tornar nula, acarretando uma grande economia de divisas, de um lado; do outro verifica-se uma pers

pectiva de aumento da exportação, que carregará importantes divisas para o país.

O mercado internacional oferece excelentes perspectivas para o estanho aqui produzido, tendo em vista que a partir de 1975 a produção da Malásia, grande produtor, deverá sofrer uma queda anual média de 4,3% caindo a sua produção para um nível próximo de 73.000 toneladas.

Outro fato favorável à colocação de nosso estanho no mercado internacional é a condição do Brasil não ser participante do IV Acordo Internacional do Estanho, que entrou em vigor a 30 de junho de 1971, não estando sujeito às injunções de cotas de exportação e nem a preços estabelecidos pela administração do acordo.

### ESTATÍSTICA DO ESTANHO

#### I - IMPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1961	25	65.873	2.634,92
1962	11	37.977	3.452,45
1963	8	29.156	3.644,50
1964	5	18.201	3.640,20
1965	2	9.196	4.598,00
1966	4	15.759	3.939,75
1967	8	35.888	4.486,00
1968	11	42.007	3.818,82
1969	8	33.252	4.156,50
1970	7	35.234	5.033,43
1971	11	50.490	4.590,00

Fonte: CACEX  
CIEF

II - EXPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1968	5	17.373	3.474,60
1969	420	1.552.819	3.697,19
1970	1.068	4.052.643	3.794,61
1971	1.054	3.750.885	3.558,71

Fonte: CACEX

CASSITERITA

I - IMPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1961	2.178	3.588.993	1.647,84
1962	1.873	4.109.278	2.193,96
1963	2.990	6.810.112	2.277,63
1964	937	2.449.921	2.614,64
1965	1.203	3.913.327	3.252,97
1966	237	809.630	3.416,16
1967	1	613	613,00
1968	30	73.950	2.465,00
1969	390	585.466	1.501,19
1970	-	-	-
1971	1.423	2.701.796	1.898,66

Fonte: CACEX  
CIEF

II - PRODUÇÃO

ANO	TONELADAS
1960	241
1961	711
1962	1.000
1963	1.603
1964	1.116
1965	2.833
1966	2.632
1967	2.675
1968	3.298
1969	3.713
1970	5.421
1971	3.453

Fonte: DNPM

ESTANHO

(contido na cassiterita produzida e importada)

ANO	TONELADAS
1960	1.506
1961	1.667
1962	1.690
1963	2.702
1964	1.252
1965	2.532
1966	1.867
1967	1.767
1968	2.194
1969	2.665
1970	3.578
1971	3.043

Fonte: DNPM

## EUXENITA

A euxenita é um nióbio-titanato com tântalo e terras raras (ítio, érbio, cério e mônio). Mineral pseudo-ortorrômbico, comumente maciço e raramente cristalizado. De dureza 6,5 é infusível e possui coloração marrom escuro, fazendo uma série dimórfica com o policrásio.

Ocorre em pegmatitos, como mineral acessório, em várias localidades da Noruega, Finlândia, Madagascar, Groenlândia, Estados Unidos, Canadá e Austrália.

No Brasil, ocorre nos estados do Espírito Santo, Paraíba, Rio Grande do Norte, nos municípios de Trombas e Formoso no Estado de Goiás. Entretanto, as principais ocorrências de euxenita no Brasil, estão na província pegmatítica do Vale do Rio Doce, Minas Gerais, principalmente na Fazenda Sta. Clara, Pomba; Vargem - Grande, Juiz de Fora; Brefaúba, distrito de Conceição e em Sta. Maria do Suassuí.

A palavra euxenita é derivada da palavra Eu fevos, amigo de estranhos, hospitaleiro, em alusão ao grande número de elementos raros que contém.



## FERRO

A mineração de ferro é a principal indústria extrativa do país.

Possui o Brasil, aproximadamente, 1/4 das reservas mundiais conhecidas de minério de ferro, ocupando o segundo lugar, só superado pela URSS.

Praticamente existem ocorrências de minério de ferro, em quantidade e qualidades variáveis, em quase todas as unidades da federação, mas três grandes áreas ferríferas se destacam:

1 - Quadrilátero Ferrífero - MG - Nesta área é extraída quase que a totalidade do minério de ferro produzido no país. As reservas medidas e indicadas são da ordem de 10 bilhões de toneladas de minério com um teor médio de 64% de Fe. As reservas inferidas estão em torno de 30 bilhões de toneladas, das quais 2/3 são de itabiritos ricos, cuja concentração é perfeitamente viável e já em vias de execução pela CVRD.

2 - Urucum - MT - As reservas medidas e indicadas nesta área são de 2,5 bilhões de toneladas de hematita de alto teor, enquanto que as reservas inferidas alcançam a cifra de 30 bilhões de toneladas.

3 - Carajás - PA - O minério da jazida da Serra de Carajás é de excelente teor. As reservas medidas estão em torno de 1,6 bilhão de toneladas com o teor médio de 64% de Fe. Estimase que estas reservas atinjam 70 bilhões de toneladas de minério com teor variável de 35% a 69% de Fe.



Com a finalidade de lavrar e comercializar o minério desta jazida foi criada a Amazônia Mineração S.A., empresa constituída pela associação da CVRD (51% do capital) e Cia. Meridional de Mineração (49% do capital).

Possuindo o Brasil uma das maiores reservas mundiais de minério de ferro, é também, um dos maiores produtores.

Segundo estimativas do U.S. Bureau of Mines, para uma produção de, aproximadamente, 740 milhões de toneladas de minério de ferro em 1971, o Brasil participou com quase 40 milhões, só superado, no mundo livre, pelos EUA (80 milhões), Austrália (54 milhões), França (54 milhões) e Canadá (43 milhões).

Estima-se que a produção da URSS e da China Comunista tenha superado a produção brasileira.

A produção nacional de minério de ferro, no período de 1967/1971, assim se apresenta:

ANO	10 <sup>3</sup> t
1967	21.723
1968	24.532
1969	27.571
1970	36.381
1971	37.676

Fonte: DNPM

Cerca de 1/4 da produção é absorvida pelo mercado interno e o restante é exportado.

Tendo em vista o Plano Siderúrgico Nacional, cuja meta é alcançar 20 milhões de toneladas de aço em 1980, de ver-se-á também, a grosso modo, quadruplicar a produção de matérias-primas para a siderurgia. Estima-se que, então, o consumo interno de minério de ferro atinja 28 milhões de to neladas.

O minério de ferro é o segundo produto primário de exportação do Brasil, só superado pelo café, sendo que pers pectivas bastantes otimistas prevêm que dentro de pouco tem po venha a representar a maior fonte de divisas do país.

É o minério de ferro, já tradicionalmente, o produ to mineral nobre de exportação do Brasil, ocupando lugar de destaque em nossas relações comerciais com o exterior.

As vendas de minério de ferro para o exterior, de 1967 a 1971, assim evoluíram:

Ano	t	US\$	US\$/t
1967	14.279.231	102.782.727	7,20
1968	15.049.735	104.450.298	6,94
1969	21.477.576	147.391.114	6,86
1970	28.061.393	209.562.388	7,47
1971	31.020.373	237.327.342	7,65

Fonte: CACEX

De 1967 a 1971 houve um acréscimo de 117,2% no total do minério de ferro exportado, a que correspondeu um acréscimo superior na arrecadação de divisas, cerca de 131%, isto devido ao aumento do preço médio da tonelada, que de

US\$ 7,20/t em 1967 atingiu US\$ 7,65/t em 1971.

Essa melhoria alcançada no preço médio do minério de ferro se dá quando, no mercado mundial, vem ocorrendo uma mudança de característica na sua demanda, em especial quanto às suas propriedades físicas.

A tecnologia vem exigindo uma maior procura de tipos de minério de ferro, com propriedades físicas as mais variadas, diversificando uma tendência até agora verificada, quando quase que só a granulometria era levada em consideração.

Verifica-se uma tendência da redução no consumo dos minérios graúdos e um aumento na demanda dos minérios finos de um modo geral, assim como a entrada dos muitos finos em forma de "pellets".

Acompanhando o desenvolvimento do mercado internacional, o Brasil, através da CVRD, está com grandes planos de expansão, prevendo-se que em 1974 a capacidade nacional de produzir "pellets" de minério de ferro será de 8 milhões de toneladas anuais.

Tal fato concorrerá para que o Brasil continue na posição de um dos maiores produtores e exportadores de minério de ferro do mundo, em condição de atender à crescente demanda mundial de minério pelotizado.

Boas perspectivas abrem-se, também, para os itabiritos, até agora não aproveitados. A CVRD deverá produzir concentrados de itabirito, em forma de "pellets", com um

teor médio de 64% de Fe. A usina, inaugurada em fins de 1972, deverá produzir, já em 1974, 20 milhões de toneladas de concentrado de itabirito.

São das melhores as perspectivas para a comercialização do minério de ferro, tendo em vista, principalmente, que a produção mundial de aço, ainda na presente década, deverá atingir 1 bilhão de toneladas anuais.

O Brasil deverá participar com uma parcela substancial da demanda de então, existindo amplas possibilidades de que se consiga exportar, até o final da década, cerca de 100 milhões de toneladas de minério de ferro.

F E R T I L I Z A N T E S

Nos últimos anos, o mercado nacional de fertilizantes vem apresentando uma expansão apreciável, devido não só ao crescimento da economia, como também a um trabalho bem orientado por parte das grandes empresas fabricantes de produtos básicos e fertilizantes. Há, ainda, o trabalho de parte dos órgãos governamentais e de crédito, procurando levar o homem do campo à conscientização das vantagens de uma adubação regular e adequada, para melhoria dos índices de rendimento das culturas.

Atualmente, para satisfação de suas necessidades internas, o Brasil importa todo o potássio aqui consumido, cerca de 50% do fosfato e, aproximadamente, 95% do nitrogênio.

Estas importações, no período de 1967 a 1971, assim se apresentaram:



IMPORTAÇÃO BRASILEIRA DE FERTILIZANTES

E S P E C I F I C A Ç Ã O	1 9 6 7		1 9 6 8		1 9 6 9		1 9 7 0		1 9 7 1	
	t	US\$10 <sup>3</sup>	t	US\$10 <sup>3</sup>	t	US\$10 <sup>3</sup>	t	US\$10 <sup>3</sup>	t	US\$10 <sup>3</sup>
<b>FOSFATADOS</b>										
- Escórias de desfosforação .....	6.991	221	12.186	387	8.457	275	7.998	266	9.205	313
- Fosfatos de amônio .....	65.031	4.799	109.258	8.086	142.076	9.866	248.506	16.333	289.714	19.330
- Fosfato bicálcico .....	802	76	6.021	407	4.647	318	5.259	365	1.801	153
- Fosfatos de cálcio calcinados .....	1.177	79	100	8	-	-	-	-	1.400	133
- Fosfatos de cálcio naturais .....	225.345	4.216	327.008	6.147	310.120	5.175	428.158	6.783	611.467	8.946
- Fosfatos naturais .....	100	9	2.800	83	-	-	-	-	0	0
- Superfosfato de cálcio com teor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> < 22% .....	18.514	616	14.730	493	11.946	409	25.306	776	19.553	644
- Superfosfato de cálcio com teor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ≥ 22% .....	83.105	4.703	101.491	5.354	101.253	5.289	198.049	9.657	254.617	12.955
	401.065	14.723	573.596	20.965	579.099	21.332	913.276	34.190	1.187.757	42.474
<b>NITROGENADOS</b>										
- Amônitratos .....	148	10	234	18	-	-	-	-	-	-
- Cianamida cálcica .....	60	6	200	20	1.698	167	225	27	375	46
- Nitrato de amônio .....	2	2	2	2	1.002	99	1	1	1	1
- Nitrato de cálcio .....	277	18	436	26	309	19	494	26	452	26
- Nitrato de sódio natural (Salitre do Chile).....	27.162	1.539	25.346	1.419	34.843	1.958	23.711	1.359	23.692	1.365
- Nitrato de sódio sintético .....	-	-	494	41	-	-	1.770	96	70	7
- Uréia .....	35.660	3.271	48.765	3.739	64.903	4.603	132.281	7.227	95.075	4.910
- Sulfato de amônio .....	303.358	12.610	416.658	14.608	451.042	14.794	697.224	15.712	516.107	10.308
- Sulfonitrato de amônio .....	10.767	565	13.300	598	9.995	424	10.435	403	10.160	309
	377.434	18.021	507.635	20.669	563.792	22.064	866.141	24.853	647.952	17.062
<b>POTÁSSICOS</b>										
- Cloreto de potássio .....	221.505	7.917	296.435	9.930	317.873	10.427	491.699	17.446	574.398	24.636
- Nitrato de potássio .....	-	-	-	-	-	-	2.631	264	-	-
- Nitrofosfato de potássio .....	-	-	-	-	-	-	-	-	279	87
- Salitre duplo de sódio e potássio impuro.....	9.715	680	6.340	432	17.166	1.124	7.662	500	8.510	590
- Sulfato de magnésio e potássio .....	300	14	790	32	2.315	92	625	27	908	39
- Sulfato de potássio .....	5.086	283	10.173	544	12.702	703	16.280	957	9.000	528
	236.606	8.894	313.738	10.938	350.056	12.346	518.897	19.194	593.395	25.880
<b>OUTROS</b>										
	257	29	1.274	113	2.111	334	6.162	540	1.222	353
<b>TOTAL .....</b>	<b>1.015.372</b>	<b>41.667</b>	<b>1.396.243</b>	<b>52.685</b>	<b>1.495.058</b>	<b>56.076</b>	<b>2.304.476</b>	<b>78.777</b>	<b>2.430.326</b>	<b>85.769</b>

Conforme se deduz pelos dados apresentados a demanda brasileira de fertilizantes vem se comportando como um crescente contínuo, que deverá prosseguir e acentuar-se nos próximos anos.

O grande desenvolvimento previsto na agricultura, cujos índices de crescimento deverão sofrer forte incremento face às providências governamentais, poderá trazer o consumo de fertilizantes aos seguintes níveis, em termos de nutriente contido:

ANO	POTÁSSIO $10^3t$	FOSFATO $10^3t$	NITROGÊNIO $10^3t$
1975	371	646	515
1980	514	931	942

A identificação das extensas reservas de silvinita e carnalita, em Sergipe, abriu perspectivas para a produção de fertilizantes potássicos no País. O aproveitamento dessas reservas permitirá não só o suprimento do mercado interno, como, também, possibilitará a captação do mercado externo, propiciando uma boa arrecadação de divisas. Um mercado interno de, pelo menos, 500 mil toneladas de  $K_2O$ , previstas para 1980, permite desde já partir-se para esta indústria de porte.

Quanto aos fertilizantes fosfatados, apesar das pesquisas em andamento no País, ainda não existe, bem delimitado, um rumo seguro quanto ao seu futuro. Existem perspectivas em Araxá, MG, porém o problema continua em aberto.

Para os fertilizantes nitrogenados as perspectivas são animadoras, principalmente face a instalação dos polos petroquímicos de São Paulo e da Bahia.



## F L U O R I T A

A fluorita, quimicamente  $\text{Ca F}_2$  (fluoreto de cálcio), é a principal fonte de obtenção de fluor. Tem ampla faixa de utilização nas indústrias siderúrgicas, metalúrgica e cerâmica, em consequência de suas excepcionais qualidades como fundente.

É também utilizada na indústria de plástico, na produção de gasolina com alto índice de octana, na obtenção de água oxigenada a partir do peróxido de sódio, etc.

As reservas brasileiras de fluorita são da ordem de 1.270.000 t de minério de boa qualidade, com teores variando de 75 a 85% de  $\text{Ca F}_2$ , que, após beneficiamento primário de lavagem e classificação granulométrica, atinge um teor de 90% de  $\text{Ca F}_2$ .

As jazidas conhecidas estão na sua maioria localizadas no Estado de Santa Catarina, perfazendo um total de 14 unidades, às quais correspondem cerca de 1.200 mil toneladas das medidas de minério.

O Brasil coloca-se entre os grandes produtores de fluorita da América Latina, só superado pelo México, estando acima da Argentina e do Chile e ocupando dentro do âmbito mundial o 16º lugar.

Durante o período de 1967/1971, a produção brasileira de fluorita apresentou-se em franco crescimento, conforme se pode constatar através da tabela abaixo:

ANOS	t
1967	10.292
1968	15.685
1969	33.308
1970	36.568
1971	56.011

Fonte: DNPM

As empresas Mineração N.S. do Carmo e Mineração Santa Catarina são responsáveis por cerca de 90% da oferta brasileira de fluorita. Ambas operam no Município do Morro da Fumaça, região que pelas excelentes condições infra-estruturais (boas estradas e disponibilidade de energia elétrica) e naturais (grandes possanças dos veios e elevada pureza do minério) permite que a lavra seja feita de forma bastante intensa.

Em termos de comércio exterior o Brasil, na última década, passou de importador, que era até 1963, a exportador.

Apresentam-se, a seguir, os dados sobre as exportações brasileiras de fluorita, relativos aos anos de 1969, 1970 e 1971, já que as quantidades comercializadas com o exterior nos anos anteriores, por serem bem pouco significativas, não merecem menção.

ANOS	t	US\$	US\$/t
1969	10.337	320.452	31,00
1970	20.650	609.150	29,50
1971	22.095	929.830	42,08

Fonte: CACEX

Em decorrência do incremento da demanda interna de fluorita, devido, principalmente, à indústria siderúrgica e do alumínio, bem como à implantação de novas indústrias químicas, consumidoras desse mineral, houve, a partir de 1970, uma grande diversificação na procura interna, que se revela crescente.

O CONSIDER, através do Plano Siderúrgico Nacional, prevê que em 1977 a produção brasileira de aço será da ordem de 12 milhões de toneladas. O consumo de fluorita, só neste setor, deverá oscilar, então, entre 36.000 e 48.000 toneladas.

Espera-se, também, que em 1977, devido aos planos de expansão das **Companhias** produtoras de alumínio, também nesse setor aumentem as necessidades de fluorita.

Assim, em 1977, devido aos supracitados planos de expansão, prevê-se que a demanda interna de fluorita atinja 60.000 t, para, ao final da década, alcançar 70.000 t por ano.

Há que se mencionar ainda o crescente interesse pela fluorita brasileira, por parte do mercado consumidor externo, representado, principalmente, pelas indústrias americanas e japonesas. Segundo contratos já assinados deverá ser destinada ao Japão quase que a totalidade das exportações nacionais de fluorita, que, entretanto, de acordo com as diretrizes adotadas pelo Governo, é limitada a 20.000 t/ano. Estuda-se, atualmente, a liberação das quotas de ex-

portação para fluorita tipo "grau químico".

A política governamental tem sido orientada no sentido de incrementar a ampliação de reservas, assim como de limitar, a curto prazo, a exportação, tendo em vista o suprimento do mercado interno e a potencialidade das atuais reservas conhecidas.



M A N G A N Ê S

O minério de manganês forma com o minério de ferro o par de gigantes na exportação de bens minerais do Brasil, estando entre os 10 produtos primários cuja venda ao exterior mais arrecada divisas para o País.

Cerca de 95% do manganês consumido no mundo o é na siderurgia, sendo pois o seu consumo determinado pelo nível de atividades da indústria siderúrgica.

No Brasil as reservas de minério de manganês ainda não foram totalmente avaliadas estimando-se que atinjam 150 milhões de toneladas.

As reservas medidas são da ordem de 40 milhões de toneladas e assim se distribuem:

ESTADO	10 <sup>3</sup> t	TEOR
Amapá .....	26.400	> 30% Mn
Mato Grosso .....	4.221	45 - 47% Mn
Minas Gerais .....	4.234	32 - 40% Mn
Bahia .....	4.990	20% Mn
Espírito Santo .....	453	40 - 45% Mn
Amazonas .....	173	33 - 35% Mn
Amazonas .....	15	> 40% Mn
TOTAL .....	40.486	

Ocupa o Amapá uma posição de destaque, sendo o estado maior produtor. Em Mato Grosso, (Urucum), o minério tem um alto teor de ferro, o que traz dificuldades à sua exploração. De Minas Gerais provem o minério de manganês consumido internamente, sendo a extração pouco mecanizada.

No Amapá, na Serra do Navio, ocorre a grande atividade ligada ao manganês. O complexo mineiro é dirigido pela ICOMI, que exporta todo o minério produzido.

O Brasil se destaca como um dos maiores produtores de minério de manganês do mundo, juntamente com o Gabão, a Índia e a República da África do Sul.

Segundo dados do DNPM a produção brasileira de minério de manganês nos últimos anos assim se apresentou:

ANO	10 <sup>3</sup> t
1967	1.300
1968	1.914
1969	2.374
1970	2.732
1971	2.377

Mais da metade desta produção é vendida ao exterior, sendo que as vendas vêm crescendo significativamente, alcançando os seguintes valores no período de 1967/1971:

ANO	t	US\$	US\$ t
1967	542.017	13.959.461	25,75
1968	1.123.909	24.124.650	21,46
1969	860.619	17.077.402	19,84
1970	1.588.079	30.592.043	19,26
1971	1.797.039	37.705.914	20,98

FORTE: CACEX

No período em análise a exportação cresceu 231,5%, a que correspondeu um acréscimo bem menor no ingresso de divisas, 170%, tendo em vista a queda do preço médio por tonelada que de US\$25,75 em 1967 chegou a US\$ 20, 98 em 1971.

O Brasil desfruta de uma excelente posição como exportador de minério de manganês, embora ainda insuficiente para dar ao País a liderança compatível com suas reservas e suas possibilidades de extração e comercialização. Desenvolve-se no País um grande esforço de aprimoramento tecnológico, que permitirá o aproveitamento de minérios de baixo teor. Busca-se a melhoria da eficiência da produção, transporte e embarque, o que possibilitará que, à uma queda no preço, responda um volume exportado mais que proporcional.

As perspectivas para o minério de manganês do País são excelentes. Com a entrada em funcionamento da 1ª usina de pelotização de manganês do mundo, cuja capacidade de produção é da ordem de 250.000 toneladas anuais, ficará ainda mais fortalecida, no mercado internacional, a posição do Brasil como exportador deste minério.

O método de pelotização do manganês representa o pioneirismo na industrialização deste minério, apresentando-se o País, no mercado mundial com um tipo de produto de características únicas, o que muito o favorecerá do ponto de vista tecnológico e econômico, já que os "pellets" permitem a utilização dos finos do minério, antes de difícil aplicação comercial. Os "pellets" apresentam, ainda, vantagens de uniformidade no peso, no tamanho, no teor e na qualidade.

Assim o Brasil passará a exportar um produto semi-elaborado, com teor de 60% de manganês metálico, obtendo melhores preços e, por conseguinte, propiciando um maior ingresso de divisas.

## N I Ó B I O

O nióbio é um metal que passou a ser consumido industrialmente, a partir da década de sessenta.

É um metal estratégico, tendo maior emprego, atualmente, na indústria espacial e em reatores atômicos, para proteção contra a radioatividade do urânio. É utilizado, ainda, na produção de aços estruturais de alta resistência na construção civil, indústria naval, automobilística, etc.

Sua aplicação mais nobre é como elemento constituinte de ligas metálicas destinadas à fabricação de turbinas para aviões e espaçonaves.

Os principais tipos de minério de nióbio são a columbita e o pirocloro.

O Brasil é o maior produtor de minério de nióbio do mundo, com uma participação de 65%, aproximadamente.

As reservas nacionais são estimadas em 3,8 milhões de toneladas de metal contido, cerca de 60% das reservas mundiais de nióbio.

As áreas que possuem as principais reservas são as de Barreiro (Araxá), Tapira e Serra Negra (MG), Catalão (GO), sendo as reservas da cidade de Araxá as maiores do mundo.

Encontrando-se em fase de esgotamento as reservas



nigerianas de nióbio, o Brasil surge como um dos principais fornecedores desse mineral.

A mineração e metalurgia do nióbio, no Brasil, são executadas pela Cia. Brasileira de Metalurgia e Mineração, que após processamento em suas usinas de Barreiro, o transforma em concentrado de pirocloro e no ferro-nióbio.

Os dados da produção nacional de concentrado de pirocloro e columbita no período de 1966/1971 são aqueles referentes à exportação e assim se apresentaram:

I - Concentrado de Pirocloro

Ano	t	US\$ 10 <sup>3</sup>
1966	3.870	4.166
1967	2.725	2.878
1968	2.861	3.032
1969	5.741	6.145
1970	8.500	11.075
1971	1.640	1.960

Fonte: CACEX

II - Columbita

Ano	t	US\$ 10 <sup>3</sup>
1966	59	95
1967	101	222
1968	63	170
1969	69	127
1970	41	117
1971	63	171

Fonte: CACEX

Os grandes consumidores mundiais são:

EUA .....	20%
Canadá .....	15%
Reino Unido .....	13%
Suécia .....	10%
Japão .....	10%

Em 1970, embora tenha havido uma queda no consumo de nióbio nos EUA, a mesma foi compensada pelo acréscimo de consumo no Japão e países da Europa Oriental, onde a procura foi grande, principalmente, para utilização em aços estruturais de alta resistência.

A redução na importação dos EUA, o grande consumidor mundial e nosso principal comprador, deveu-se a fatos ligados à crise siderúrgica e a cortes orçamentais para a indústria espacial. Desta forma os EUA tiveram que lançar mão de

seus estoques, o que se refletiu em nossa exportação.

As perspectivas a médio prazo são das melhores para o nióbio, principalmente devido à sua aplicação cada vez maior na fabricação de aços estruturais.

## N Í Q U E L

O níquel é um metal que, embora conhecido desde a antiguidade, começou a ser utilizado em escala industrial somente a partir da penúltima década do século passado, quando, na França, se começou a produzir ligas de ferro-níquel.

O grande desenvolvimento tecnológico tem permitido uma diversificção cada vez maior do níquel que, atualmente, é empregado em larga escala.

Atualmente, a fonte principal do níquel são os minérios sulfetados (pentlandita), pela sua facilidade de extração e transformação metalúrgica. Prevê-se, entretanto, o rápido esgotamento das reservas mundiais conhecidas para dentro de, no máximo, 40 anos, o que concorre para que as atenções se voltem com mais intensidade para os minérios silicatados, cujas reservas parecem inesgotáveis.

No Brasil as reservas conhecidas são de minérios de tipo silicatado, cujo tratamento, para obtenção do níquel metálico, é bem mais difícil e dispendioso que os sulfetados.

Entretanto, a garnierita, minério até agora identificado no país, ainda que de teor relativamente baixo, permite um trabalho econômico, prestando-se melhor à fabricação do ferro-níquel. Aliás, esta é a tendência da metalurgia moderna: a produção de ligas ferro-níquel, para industrialização dos silicatos de níquel, pelo processo de fundição em fornos elétricos.

Na indústria moderna o níquel vem encontrando cada vez mais aplicações, sendo que os maiores incrementos ligam-se às aplicações que utilizam níquel em maior proporção, como o caso típico das ligas de alto níquel.

A estrutura de demanda mundial de níquel tem o seguinte comportamento:

aços inoxidáveis	41%
ligas de alto níquel	14%
bronze e ligas de cobre	4%
niquelagem	13%
aços-liga de construção	11%
ferro e aço fundidos	9%
outros	8%
TOTAL	<u>100%</u>

No Brasil é produzido, e exportado, ferro-níquel, enquanto se verifica uma pesada importação de níquel metálico.

No período de 1966/1968 foram importadas 3.073 toneladas de níquel metálico, no valor de US\$ 8.697 mil, enquanto que de 1969/1971 estas importações atingiram 3.941 toneladas, que causaram uma evasão de divisas de US\$ 15.313, ou seja, praticamente duplicou o dispêndio, no último período, com a importação do metal.

Duas firmas produzem, atualmente, ferro-níquel, no País, aproveitando o minério silicatado de nossas jazidas, cujas reservas conhecidas são da ordem de 48 milhões de toneladas, com um teor médio de 2,2%, o equivalente a 1.055 mil toneladas de metal contido.

A Morro Níquel S.A., com instalações em Pratápolis (MG), dispõe de reservas da ordem de 6 milhões de toneladas, com teor médio de 1,8%, e é a maior produtora brasileira de ferro-níquel. Sua capacidade de produção é de 2.500 toneladas de níquel, contido no ferro-níquel.

A Cia. Nickel do Brasil tem uma pequena usina metalúrgica em Liberdade - (MG), onde as reservas são de cerca de 7 milhões de toneladas de minério, com teor de 1,6%. A sua produção de ferro-níquel é muito pequena, atingindo, aproximadamente, 7% do total aqui produzido.

Em 1971 a produção conjunta das duas companhias atingiu 10.523 toneladas de ferro-níquel, o equivalente a 2.593 toneladas de níquel contido.

O ferro-níquel aqui produzido, além de abastecer o mercado interno, é, ainda, destinado ao mercado externo. Foram exportadas, de 1969 a 1971, 15.101 toneladas de ferro-níquel, o equivalente a 4.222 toneladas de metal contido, que carrearam divisas no total de US\$ 13.645.mil.

As vendas ao exterior vêm superando as vendas internas. Em média cerca de 1/3 da produção é absorvido no país, enquanto que o restante é destinado ao exterior.

O atraso nacional na produção de níquel, em relação aos demais países, deve-se, entre outros fatores, à falta de desenvolvimento de modernas tecnologias de extração do níquel, a partir do minério silicatado, bem como a não obtenção, à tempo, de "Know-how" canadense ou francês, os únicos existentes para o tratamento deste tipo de minério.

As incertezas do mercado internacional e o consumo interno relativamente pequeno, cerca de 2.500 toneladas, têm, também, se constituído, até agora, em desestímulo aos empresários com pretensões de investir somas vultuosas de capital para a implantação de complexos industriais para que o minério, de difícil tratamento, pudesse aqui ser industrializado.

A Cia. Morro do Níquel realizou estudos para a obtenção de níquel metálico e sais de níquel, os quais revelaram que a fabricação só é economicamente viável para uma produção a partir de um mínimo de 3.000 toneladas anuais, superior ao consumo interno atual.

A Cia. Níquel Tocantins (Grupo Industrial Votorantim), já está se movimentando para, uma vez atendidas as necessidades infraestruturais exigidas em Niquelândia - (GO), partir para a obtenção do metal, estando com projetos de instalar uma usina com capacidade de produzir anualmente 10 mil toneladas de níquel.

Em Niquelândia - (GO) -, localiza-se a maior jazida de níquel conhecida no país, com reservas estimadas em 25 milhões de toneladas de minério com teor médio de 2,5%, o equivalente a 625 mil toneladas de níquel contido.

Também em Goiás, em Barro Alto, localiza-se outra jazida de níquel tão, ou mais, volumosa que a de Niquelândia, sendo que as prospecções ali realizadas revelam excelentes possibilidades.

Em São Paulo já foi instalada uma usina piloto para realizar os testes necessários com o minério de Niquelândia.

A entrada em operação da hidro-elétrica de São Felix, nas proximidades da jazida, irá fornecer energia elétrica para a metalurgia. Deverá, ainda, ser estudado um processo para obtenção do cobre, que ocorre associado ao níquel e cobalto, naquele minério.

Segundo estudos feitos por técnicos do Conselho de Desenvolvimento Industrial - CDI, o consumo interno de níquel deverá atingir, em 1975, cerca de 3.000 toneladas, que segundo estimativas de técnicos do DNPM poderá duplicar até 1980. Uma vez satisfeita a demanda interna o níquel produzido poderá atingir o mercado externo, sendo que os países da América Latina, que ora desenvolvem um enorme esforço de industrialização, se constituem no grande consumidor potencial de níquel aqui produzido.

Os investimentos que estão sendo aplicados na implantação de complexos minero-metalúrgicos para níquel, no mundo ocidental, denotam uma expectativa geral dos produtores para um sensível e progressivo crescimento da demanda do metal.

ESTATÍSTICA DO NÍQUEL

ANO	TONELADA	US\$	US\$/t
1961	954	1.980.029	2.075,50
1962	1.214	2.582.659	2.127,40
1963	683	1.687.319	2.470,45
1964	682	1.575.380	2.309,94
1965	563	1.350.605	2.396,94
1966	906	2.138.391	2.360,25
1967	924	2.665.273	2.884,49
1968	1.243	3.893.062	3.131,99
1969	1.007	3.509.444	3.485,05
1970	1.425	6.141.773	4.310,02
1971	1.509	5.661.328	3.751,71

FONTES: CACEX  
CIEF

FERRO-NÍQUEL

ANO	PRODUÇÃO		EXPORTAÇÃO		
	Fe-Ni t	Ni contido	Fe - Ni t	Ni contido	US\$
1966	3.620	1.048	755	267	399.281
1967	4.161	1.062	2.678	677	1.959.175
1968	3.780	1.034	1.531	397	1.303.273
1969	4.271	1.156	2.129	672	1.939.084
1970	10.956	2.780	7.400	1.934	7.908.213
1971	10.523	2.593	5.572	1.616	3.798.005

FONTES: CDI (MIC)



O U R O

O ouro foi um dos principais metais usados pelo homem. A relação oferta-demanda para o ouro, difere de todos os demais bens minerais por causa de sua importante função de unidade real de padrão monetário internacional

Embora o ouro seja um elemento raro, ele ocorre na natureza distribuído, amplamente, em pequenas quantidades. Encontra-se mais comumente em filões, tendo relação genética com os tipos sílicos das rochas ígneas.

O ouro metálico tem seu emprego distribuído da seguinte forma:

joalheria	75,00%
moeda	7,00%
eletrônica	6,50%
odontologia	6,25%
decoração e outras indústrias	5,25%

O ouro ocorre em quase todos os estados do Brasil, porém, com referência à oferta nacional deste metal, ela supre apenas uns 70% do mercado interno.

As nossas reservas conhecidas e medidas, de ouro são as de:

- Morro Velho (MG), com 84 toneladas de ouro metálico.
- Mina da Passagem (MG), com 371 toneladas de ouro metálico
- Mina de Canavieiras (BA), com 95 t de ouro metálico.

Além destas, são conhecidos garimpos em Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Bahia, Paraná, Amazonas, Amapá, Roraima e Rio Grande do Sul.

Quanto à produção, esta tem sido, nos últimos anos, quase constante e distribuída, aproximadamente, da seguinte forma:



- Mineração Morro Velho S.A. ....	5,4 t/ano
- Outras minerações .....	0,5 t/ano
- Garimpo (no médio Tapajós) .....	3,4 t/ano
- Outros garimpos .....	0,7 t/ano
TOTAL .....	10,0 t/ano

Este valor, corresponde a 0,6% da produção mundial de ouro.

Com relação à situação do mercado brasileiro, nos últimos anos, esta se apresenta de acordo com o quadro abaixo:

OURO (Toneladas)						
	1966	1967	1968	1969	1970	1971
PRODUÇÃO .....	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
IMPORTAÇÃO .....	0,02	0,70	2,55	1,22	3,79	4,25
CONSUMO APARENTE .....	10,02	10,70	12,55	11,22	13,79	14,25

FONTES: MME e CACEX

A projeção do consumo aparente indica um crescimento médio anual mundial, de 5% (segundo o Mining Journal, April 16, 1971) o qual pode ser aplicado ao Brasil, fornecendo o seguinte quadro:

<u>ANO</u>	<u>OURO</u> (Toneladas)
1972 .....	15,00
1973 .....	15,75
1974 .....	16,50
1975 .....	17,30
1980 .....	22,00

Conforme foi visto, as reservas medidas de ouro metálico no Brasil, atingem apenas um total de 550 toneladas, porém, em confronto com as atuais pesquisas, este valor poderá facilmente duplicar ou, ainda, atingir valores bem mais elevados.

Por outro lado, as reservas desse metal, contidas nos aluviões auríferos, ocorrentes em vários estados do País, em leitos e margens de rios, nos "placers" de terraços fluviais e nas grapiaras das encostas de morros, são certamente significativas.

Apenas como dado ilustrativo, podemos citar que a produção mensal de ouro em 1966, em garimpos da região do médio Tapajós, foi cerca de 300 Kg (trezentos quilos) desse metal.

Este valor, por si só, quando comparado com a produção das companhias mineradoras, já é relativamente alto, quanto mais se considerarmos que a cifra exata da produção de ouro, nos garimpos, é praticamente impossível de se conhecer, devido às dificuldades de se controlar o movimento desse metal, desde as regiões de deposição secundária para àquelas de consumo.

Segundo o Mining Journal (April 16, 1971), a evolução prevista para os preços do ouro assim se apresentava:

ANO	MERCADO INTERNO	MERCADO EXTERNO			
	US \$/g	US \$/g		US \$/onça	
		MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO
1966	1,118	1,125	1,125	35,00	-
1967	1,074	1,125	1,125	35,00	-
1968	1,353	1,545	1,207	48,07	37,55
1969	1,557	1,409	1,128	43,65	35,10
1970	1,415	1,266	1,122	39,40	34,90
1971	1,397	1,333	1,205	41,50	37,50
* 1975			1,45		45,00
* 1980			1,65		50,00

Entretanto, com as recentes crises monetárias internacionais, o ouro alcançou US\$ 82,75 por onça, cotação de 07/03/73 - Bolsa de Londres.

Pela evolução dos preços, nota-se que o preço interno tem tendência de ser reduzido, devido à racionalização da lavra, enquanto que o preço internacional tende a aumentar. Isto sem dúvida favorece a absorção pelo mercado interno, insuficientemente suprido, de todo e qualquer aumento de oferta por partes de produtores nacionais.

PRATA

O metal mais procurado, depois do ouro, é a prata, a qual ocupa o segundo lugar nas escalas de ductibilidade e maleabilidade, sendo o melhor condutor de calor e eletricidade.

A prata tem largo emprego nas indústrias elétrica, eletrônica e química, sendo, além disso, empregada na confecção de ligas utilizadas para revestimento de objetos de adorno.

Tem ampla aplicação, ainda, na medicina e na arte fotográfica sob a forma de brometo.

No Brasil não existem jazidas cujo produto principal de extração seja o minério de prata. A produção nacional é proveniente das refinações de chumbo das jazidas do grupo Plumbum-Cobrac e do ouro da Mina de Morro Velho, sendo portanto um sub-produto daquelas minerações.

Essa produção assim se apresentou no período de 1967 a 1971:

ANOS	PLUMBUM-COBRAC (Kg)	MORRO VELHO (Kg)	TOTAL (Kg)
1967	15.846	978	16.824
1968	13.963	1.162	15.125
1969	10.288	951	11.239
1970	10.209	899	11.108
1971	18.451	957	19.408

Estes dados representam, praticamente, 95% da produção brasileira, sendo o restante proveniente dos garimpos, sobre os quais não se tem nenhuma informação.

Entretanto, em virtude de uma produção insuficiente, tem a indústria nacional necessidade de recorrer ao mercado externo, tendo em vista a crescente demanda deste metal.

No período de 1967 a 1971, assim se apresentou a importação brasileira:

ANOS	Kg	US\$	US\$/Kg
1967	30.548	1.443.010	47,24
1968	33.356	2.442.967	73,24
1969	38.196	2.392.634	62,64
1970	53.437	3.191.383	59,72
1971	60.403	3.256.307	53,91

FONTE: CACEX - CIEF

O Brasil tem exportado pequenas quantidades de prata constituídas, principalmente, de prata em bruto ou semi-trabalhada, ligas de prata, em pó, para obturação dentária e folheados de prata, em bruto ou semi-trabalhados.

Os principais países importadores têm sido os Estados Unidos e México, sendo pequenas quantidades exportadas para a Espanha e Irlanda.

Essa exportação assim se apresentou no período de 1967 a 1971:

ANOS	Kg	US\$	US\$/Kg
1967	24	1.348	56,17
1968	13	1.480	113,85
1969	100	5.783	57,83
1970	2.441	124.079	50,83
1971	2.164	141.720	65,49

FONTE: CADEX

Pela análise dos quadros apresentados, o consumo aparente nos últimos 5 anos, assim se apresentou:

ANOS	Produção (Kg)	Importação (Kg)	Exportação (Kg)	Consumo Aparente (Kg)	Participação Prod./Consumo %
1967	16.824	30.548	24	47.348	35,53
1968	15.125	33.356	13	48.468	31,21
1969	11.239	38.196	100	49.335	22,78
1970	11.108	53.437	2.441	62.104	17,89
1971	19.408	60.403	2.164	77.647	25,00

Conclui-se, pois, que o Brasil, ainda depende de quase 75% do mercado externo, para o atendimento de suas necessidades, fazendo-se necessária a intensificação nas pesquisas e na lavra das reservas brasileiras de chumbo e ouro, que deverão proporcionar um incremento na produção de prata, sendo que também as jazidas de zinco de Vazante e Januária, no norte de Minas Gerais, representam áreas promissoras.

A CPRM vem executando os seguintes projetos em áreas promissoras para prata:

Projeto Montalvânia - MG

Projeto Januária/Itacarambi - MG

Projeto Bahia

Projeto SE de São Paulo

Está em vias de execução o Projeto Geoquímica do Bambuí.

Existem, ainda, perspectivas de prata na Amazônia e Pará, nas seguintes localidades:

Município de São Félix do Xingu,

Município de Alenquer e Região do médio Tapajós.



QUARTZO - CRISTAL DE ROCHA

O cristal de rocha, é encontrado em larga escala em, praticamente, todos os estados brasileiros. O termo cristal de rocha é aplicado ao quartzo ( $\text{SiO}_2$ ) hialino, de largo emprego em fins industriais, entre os quais aqueles no campo da eletrônica, da cerâmica, na indústria metalúrgica, em vidros, e, como um importante abrasivo artificial. O quartzo, juntamente com suas variedades semipreciosas: ametista, citrino, ágata, quartzo-rosa e opala, é um dos minerais mais abundantes no território nacional, sendo produzido em larga escala, através de garimpagem.

À época da II Guerra Mundial o cristal de rocha, por suas características piezoelétricas, que é a propriedade de certos cristais de produzirem eletricidade por efeito de pressão exercida sobre lâminas talhadas convenientemente, foi amplamente procurado e produzido no Brasil, por ser este o único país aliado com capacidade de prover a sua demanda no "esforço de guerra".

Assim, o Brasil praticamente detém o monopólio da produção de quartzo piezoelétrico, sendo que nossas ocorrências de cristal de rocha se classificam nos seguintes tipos: veios, bolsas, pegmatitos, depósitos aluvionares e eluvionares.

Minas Gerais, Goiás, Bahia, seguidos dos estados do Nordeste e do Espírito Santo, são os maiores responsáveis pela produção deste bem mineral, no Brasil.

Em Minas Gerais, o cristal de rocha tem sido explorado na parte central, desde Pitangui, através de Diamantina e Montes Claros, até o nordeste do Estado, onde são encontradas numerosas jazidas na serra do Cabral, Mineira e Itacambira, São João da Chapada, Buenópolis, Gouveia, etc.

Em Goiás, o cristal de rocha tem sido explorado em todo norte do estado, e na sua parte central, como por exemplo em Cristalina.

Na Bahia, as jazidas de cristal de rocha ocupam a parte norte da Chapada Diamantina, abrangendo os municípios de Sento Sé, Xique-Xique, Barra do Mendes, Campo Formoso, Vitória da Conquista, Seabra, Gentio de Ouro, etc.

É de se realçar, ainda, que parte da exportação brasileira de cristal de rocha destina-se à fabricação do quartzo sintético, produzido industrialmente através de processos físico-químicos que permitem o crescimento de cristais a partir de fragmentos de quartzo.

EXPORTAÇÃO BRASILEIRA DE BENS MINERAIS DO GRUPO DA SÍLICA

ESPECIFICAÇÃO	1967		1968		1969		1970		1971	
	Kg	US\$ 10 <sup>3</sup>	Kg	US\$ 10 <sup>3</sup>	Kg	US\$ 10 <sup>3</sup>	Kg	US\$ 10 <sup>3</sup>	Kg	US\$ 10 <sup>3</sup>
QUARTZO OU CRISTAL DE ROCHA *	3.422	2.102	3.598	1.974	3.826	2.474	5.910	3.040	4.725	2.638
ÁGATAS										
Em bruto .....	471.130	143	571.454	157	595.077	184	904.109	299	791.267	362
Lapidada .....	688	10	834	2	992	4	84	2	2.438	9
AMETISTAS										
Em bruto .....	19.191	219	28.785	275	87.099	615	88.254	640	250.438	1.020
Lapidada .....	57	39	16	48	70	107	103	286	192	339
CITRINO										
Em bruto .....	5.418	272	2.000	357	2.701	768	6.112	1.452	14.930	1.767
Lapidada .....	8	9	20	10	25	19	65	120	165	162
OPALAS										
Em bruto .....	7	10	0	0	19	61	44	78	222	52
Lapidada .....	0	1	-	-	3	23	2	33	3	71

\* tonelada

FONTES: C A C E X

## TÂNTALO

O tântalo foi usado no início do século na fabricação de filamentos das lâmpadas elétricas. Dada a sua resistência à ação corrosiva dos ácidos, é usado na manufatura de equipamentos de laboratórios químicos; em cirurgia, para placas e suturas do crânio; em alguns aços e carburetos, para ferramentas de corte; em tubos eletrônicos e em super-ligas de aplicação nuclear e usos aeroespaciais.

Os principais minerais de tântalo são a série isomorfa columbita-tantalita que varia de composição desde a columbita  $(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{Nb}_2\text{O}_6$ , até a tantalita  $(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{Ta}_2\text{O}_6$ ; a série microlita-pirocloro, constituída essencialmente de óxidos complexos de tântalo, colômbio, sódio e cálcio, combinados com ions hidroxila e fluor; a fergusonita, euxenita, djalmaíta, samarsquita e vários outros minerais complexos.

Os preços dos concentrados de tantalita são cotados na base de 60% de pentóxido de tântalo contido. Os preços do concentrado de tântalo e do metal, têm variado amplamente e com bastante frequência nos últimos 20 anos. A partir de 1970 e até o ano 2000, espera-se que o preço do metal permaneça em equilíbrio relativo, em virtude do avanço progressivo da tecnologia, da competição entre os grandes produtores de material bruto e de um suprimento mais uniforme e seguro deste material.

A produção mundial de tântalo, para os países do mundo livre, foi de cerca de 1,8 milhões de libras de concentrado (816 t), com aproximadamente 650 mil libras de metal (295 t), no ano de 1970. Os principais produtores de concentrado de tântalo são: Brasil, Austrália, Moçambique, Congo (Kinshasa) e Nigéria.

A exportação brasileira de concentrado, para os EUA, em 1970, alcançou 170.000 libras (77,1t) constituindo 17% da importação americana, enquanto que em 1969 foram exportadas 253.000 libras (115 t), representando 26% da importação de concentrado daquele país. O decréscimo ocorreu em virtude da grande produção canadense no ano de 1970.

No Brasil, os minerais de tântalo são encontrados nos pegmatitos da parte norte e nordeste de Minas Gerais, nos Municípios de Utinga, Ubá, Pomba, Muriaé e Araxá. Ocorreu também na sub-província pegmatítica da Borborema, no nordeste brasileiro (parte oriental de Pernambuco, penetrando no Rio Grande do Norte e parte do Ceará), no Território Federal do Amapá, e na Bahia, nos Municípios de Vitória da Conquista e Itambé.

A tantalita ocupa uma boa posição no quadro brasileiro da exportação de bens minerais.

O total de divisas arrecadadas no período de 1967/1971, com as vendas deste mineral ao exterior, foi de US\$ 9.271.241, tendo a sua exportação assim evoluído:

Ano	Kg	US\$	US\$/ Kg
1967	204.925	2.071.138	10,11
1968	271.624	2.389.219	8,80
1969	203.220	1.404.550	6,91
1970	208.823	1.562.117	7,48
1971	289.951	1.844.217	6,36

Fonte: CACEX

No Brasil ainda não se dispõe de lavra organizada de tantalita. Ela ocorre associada à columbita, sendo a sua lavra efetuada quase toda em regime de semi-garimpagem, sensivelmente afetada pelas oscilações de preços no mercado internacional.

A tantalita está colocada entre os minerais cuja demanda mundial está sendo prevista como crescente.

O maior consumidor de tantalita brasileira é os EUA, sendo o Canadá o nosso principal concorrente.

A tendência da participação da tantalita aqui produzida no mercado mundial é altamente favorável, fazendo-se prever um ingresso de divisas cada vez maior, em decorrência da sua venda ao exterior.

## TUNGSTÊNIO

O tungstênio é um metal que apresenta um vasto campo de aplicação, sendo utilizado, principalmente, na fabricação de aços rápidos, e também nas indústrias elétrica e eletrônica para confecção de filamentos, contatos, eletrodos para solda, etc.

A alta dureza do carbureto de tungstênio torna indicada sua utilização no revestimento de peças que resistam a um alto grau de atrito, como é o caso das brocas empregadas na perfuração de rochas.

Nos últimos anos tem sido incrementada a utilização de ligas de tungstênio nas estruturas de propulsão de foguetes e mísseis.

O principal minério de tungstênio é a scheelita. As principais jazidas brasileiras estão localizadas no Nordeste, sendo um dos jazimentos mais bem estudados o de Brejuí, no Município de Currais Novos (RN), com uma reserva de 2.969.200 t de minério com 21.981 t. de tungstênio contido. Há cerca de 224 ocorrências de minerais de tungstênio no Rio Grande do Norte, 109 na Paraíba e 4 no Ceará.

As reservas de minério de tungstênio da região Nordeste montam a 9.208.665 t com 44.362 t de W recuperável, distribuídas principalmente pelos Estados do Rio Grande do Norte e Paraíba.

No Estado de Santa Catarina, explora-se a wolframita, outro minério de tungstênio, comparativamente raro em relação aos demais minerais. Segundo levantamentos feitos pela empresa que lavra o minério nessa área, estima-se que a reserva esteja em torno de 20 a 25 mil toneladas, somente na área da concessão.



A produção brasileira de concentrado de tungstênio, com um teor mínimo de 70% de  $WO_3$ , proveniente em sua quase totalidade da Região Nordeste, assim se apresentou no período de 1967/1971:

ANOS	TONELADAS
1967	630
1968	766
1969	876
1970	995
1971	1.480

FONTE: DNPM

Presentemente, dois problemas afetam o desenvolvimento da produção brasileira:

O primeiro se relaciona à scheelita do nordeste, cuja produção se destina em sua maior parte ao mercado externo. Esta situação lhe impõe um elevado grau de dependência das cotações internacionais, que sofrem grandes flutuações de acordo com as tensões políticas, formação ou liberação do "stock pile" pelo governo Norte-Americano, cotas de exportação do maior produtor mundial que é a China Comunista, nível de expansão global da economia dos U.S.A. e da Europa Ocidental, etc. Assim, a instabilidade dos preços de compra e venda de scheelita constitui-se em um dos principais entraves ao esforço pela ampliação das minas, tornando - a bastante arriscada.

O segundo óbice diz respeito à dificuldade no Brasil, do refino de tungstênio segundo a moderna tecnologia e à ausência de um mercado



consumidor bem definido. O parque industrial brasileiro por apresentar equipamentos e máquinas de indiscutível obsolescência não permite a utilização de ferramentas de metal duro como o tungstênio. Cite-se, para exemplo, a existência de inúmeros tornos que só podem ser operados com ferramentas de aços rápidos e não com pastilhas daquele metal. Por outro lado, o processo de refinação do tungstênio é altamente complexo, exigindo um "know-how" que teria de ser adquirido no exterior. O processo desenvolve-se em 3 fases principais: a produção do paratungstato de amônia, em seguida a do óxido de tungstênio (pó) e finalmente a do carbureto de tungstênio (metal duro). Segundo os técnicos seria viável se chegar à produção do pó, porém conseguir fabricar um produto final dentro dos padrões de qualidade exigidos pelo mercado externo, seria muito difícil. Espera-se contudo que na segunda metade da década atual, já existam condições para tanto.

Z I N C O

O grande desenvolvimento industrial pelo qual passa o Brasil tem concorrido para que o consumo de zinco venha tendo uma constante expansão, assumindo posição de destaque no processo de industrialização do país. Tal fato tem ocasionado um grande dispêndio de divisas, com a aquisição do metal ao exterior, já que a produção interna não atende à demanda.

No período de 1969/1971 foram importadas 150.436 toneladas de zinco e suas ligas, que causaram uma evasão de divisas de US\$ 48.798 mil, 26% a mais que no triênio anterior, 1966/1968, quando foram dispendidos US\$ 38.633 mil, com a compra de 121.217 toneladas.

A demanda brasileira de zinco apresenta a seguinte estrutura:

galvanização .....	45%
pigmentos e sais ....	20%
ligas de zinco .....	17%
ligas de cobre .....	8%
chapas .....	3%
outras aplicações ..	7%

Esta estrutura evidencia que os maiores consumidores de zinco, no País, são as indústrias produtoras de chapas zincadas e galvanoplastia. O zinco é, também, largamente utilizado sob a forma de ligas, como o bronze e o latão, na fabricação de armas, munições e metais antifricção, o que o torna de grande interesse estratégico.

Enquanto o consumo mundial de zinco, no período de 1931 a 1968, cresceu à uma taxa média anual de 3%, no Brasil observou-se um crescimento médio de 7,2% ao ano.

Atualmente duas companhias produzem zinco metálico no Brasil: a Cia. Industrial e Mercantil Ingá e a Cia. Mineira de Metais, com uma capacidade de produção instalada de 18.400 toneladas anuais. Em 1971 a produção conjunta destas companhias atingiu 16.266 toneladas, contribuindo a primeira com 4.266 toneladas e a segunda com 12.000 toneladas.

Esta produção representou 24,3% do consumo interno aparente, estimado em 67.000 toneladas. Na estimativa do consumo interno não foi levada em consideração a recuperação do zinco das sucatas, devido não só ao fato da mesma ser pequena, como também a não disponibilidade de dados para estimá-la.

A natureza silicatada do nosso minério de zinco tem dificultado, até agora, a obtenção do metal.

A única jazida em exploração, no momento, é a de Vazante, em Minas Gerais, sendo o principal mineral-minério explorado a calamina.

Além da natureza do minério, fatores infra-estruturais vinham sendo os responsáveis pelo atraso da produção nacional de zinco. Com a construção da hidrelétrica de Três Marias, MG, a Cia. Mineira de Metais, concessionária da jazida de Vazante, procurou instalar uma usina metalúrgica com uma capacidade inicial de 10.000 t/ano de zinco eletrolítico, com pureza de 99,9%, dimensionada para 20.000 toneladas. Esta companhia entrou em opera

ção em 1969, tendo produzido, em 1970, 7.500 toneladas de metal e em 1971, 12.000 toneladas. Prevê-se, ainda, uma ampliação para 50.000 t/ano, dependendo das condições do mercado.

O produto nacional, tendo em vista, principalmente, os altos custos da energia elétrica, do enxofre, dos combustíveis e de outros insumos necessários à metalurgia do zinco, tem um preço mais elevado, que o do metal importado.

Acrescente-se, ainda, que além da capacidade de produção atual instalada ser pequena, as firmas operam com ociosidade.

Existe, atualmente, uma proteção alfandegária para o zinco, mas, mesmo assim, os produtores nacionais ainda encontram dificuldades na colocação do metal no mercado interno, cujos consumidores alegam que o nosso produto não atende às especificações do consumo.

Outro fator de grande influência é o fato de nossas usinas não estarem possibilitadas à uma produção em grande escala, que permita entrar no mercado internacional, em condições competitivas.

Espera-se que, na medida em que se estimule a produção mineira e se obtenha uma tecnologia capaz de tratar o minério brasileiro, criem-se, no País, condições mais favoráveis à economia de divisas, já que parcelas maiores do consumo poderão ser satisfeitas pela produção interna.

ESTATÍSTICA DO ZINCO

I - IMPORTAÇÃO

ANO	TONELADAS	US\$	US\$/t
1961	32.877	8.986.481	273,34
1962	42.790	10.613.989	248,05
1963	39.353	10.029.491	254,86
1964	31.056	10.505.994	338,29
1965	32.017	12.809.070	400,07
1966	41.644	14.403.616	345,87
1967	36.452	11.344.294	311,21
1968	43.121	12.885.134	298,81
1969	55.724	16.990.471	304,90
1970	44.025	14.598.553	331,60
1971	50.687	17.208.516	339,51

Fonte: CACEX

CIEF

II - PRODUÇÃO

ANO	TONELADAS
1965	49
1966	1.344
1967	1.792
1968	3.507
1969	3.967
1970	12.500
1971	16.266

Fonte: DNPM