



**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME  
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA – SMM**

# **MINERAÇÃO NO BRASIL: PREVISÃO DE DEMANDA E NECESSIDADE DE INVESTIMENTOS**

**ATUALIZAÇÃO DA BASE DE DADOS E DAS PROJEÇÕES DA DEMANDA  
MINERAL E DOS INVESTIMENTOS DO PLANO PLURIANUAL DE DESENVOLVIMENTO  
DO SETOR MINERAL**

**Convênio:  
Secretaria de Minas e Metalurgia e CPRM – Serviço Geológico do Brasil**

**Apoio:  
Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM**

**Brasília/2000**

PRESIDENTE DA REPÚBLICA  
**Fernando Henrique Cardoso**

MINISTRO DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA  
**José Jorge de Vasconcelos Lima**

SECRETÁRIO DE MINAS E METALURGIA  
**Luciano de Freitas Borges**

SECRETÁRIO-ADJUNTO DE MINAS E METALURGIA  
**Marcos Antônio Cordeiro Maron**

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
**Umberto Raimundo Costa - Diretor Presidente**

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL  
**Marcelo Ribeiro Tunes - Diretor - Geral**

### **EQUIPE TÉCNICA**

SMM-MME  
COORDENADOR-GERAL  
**Marcos Antônio Cordeiro Maron**

**Anelise Friedrich**  
**Sandra M. M. de Almeida Angelo**  
**Walter Lins Arcoverde – Sub-Coordenador**

CPRM - DIECOM  
**Isao Shintaku**  
**José Otávio da Silva**  
**Luiz Gonzaga Oliveira e Silva – Sub-Coordenador**  
**Paulo Roberto de Paula**

CONSULTORIA EM MODELOS ECONOMETRÍCOS  
**Prof. Saul Barisnik Suslick**

APOIO – DNPM  
**Antônio Eleutério de Souza**  
**Carlos Augusto Ramos Neves**  
**Vera Lúcia Aquino Barbosa**

COLABORADORES – SMM  
**Susie Maroclo da Silva**  
**Tânia Marcia Martinelli**

## IMPRESSO

### **BRASIL Secretaria de Minas e Metalurgia**

B823 Mineração no Brasil: previsão de demanda e necessidade de investimentos / Secretaria de Minas e Metalurgia - Brasília 2000.  
50 p: il.

Atualização da base de dados e das projeções da demanda mineral e dos investimentos do Plano Plurianual de Desenvolvimento do Setor Mineral.

Convênio: Secretaria de Minas e Metalurgia e CPRM - Serviço Geológico do Brasil.

Apoio: Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM.

1. Economia Mineral - Brasil, 2. Mineração - Brasil I. CPRM - Serviço Geológico do Brasil. II. Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral. III. Título.

338.20981

# ÍNDICE

## 1 – Introdução

## 2 – Metodologia Adotada

### 2.1 – Produção mineral

- Investimentos realizados, capacidade adicionada e custo médio
- Métodos de projeções da demanda
- Cálculo dos investimentos necessários

### 2.2 – Pesquisa mineral

- Investimentos realizados, reservas adicionadas e custo médio
- Volume de reservas a serem utilizadas
- Cálculo dos investimentos necessários

### 2.3 – Mão de Obra

## 3 – Resultados Obtidos

### 3.1 - Período 1978- 1997

### 3.2 - Período 1998 - 2010

## 4 – Panorama por Bem Mineral

## 5 – Referências Bibliográficas

## 6 – Anexos – Base de Dados (Tabelas)

- Investimentos Realizados em Manutenção, Implantação e Expansão de Capacidade de Produção;
- Produção dos Bens Minerais Selecionados 1978 –1997;
- Balanço Investimentos x Adição de Capacidade de Produção no período 1978-1997 (Custo Médio);
- Investimentos Necessários para Atender a Demanda Interna e Exportação Projetadas – 2005;
- Investimentos Necessários para Atender a Demanda Interna e Exportação Projetadas – 2010;
- Investimentos Realizados em Pesquisa Mineral de Bens Minerais Selecionados 1978-1997;
- Balanço das Reservas Adicionadas 1981-1997;
- Balanço Investimentos em Pesquisa Mineral x Reservas Adicionadas 1981 – 1997 (Custo Médio);
- Investimentos Necessários em Pesquisa Mineral
- Empregos Necessários para Atender a Expansão do Consumo Interno e a Exportação Projetados.

# ***Introdução***

## 1. Introdução

Este estudo atualiza a base de dados e as projeções da demanda mineral, dos investimentos e dos empregos na mineração que inicialmente foram apresentadas no Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral - PPDSM em 1994 pelo Ministério de Minas e Energia, através da Secretaria de Minas e Metalurgia e do Departamento Nacional de Produção Mineral. Sua concretização foi possível pelo trabalho integrado das equipes da SMM e do Serviço Geológico do Brasil – CPRM que contou com a colaboração do DNPM.

Ele indica a demanda por investimentos necessários ao acréscimo da capacidade de produção de bens minerais até 2005 e 2010, de forma a atender a expansão da demanda interna, mantendo e, em alguns casos expandindo, a participação brasileira no mercado internacional de minérios <sup>1</sup>.

Os cálculos dos investimentos necessários tanto para a expansão da produção quanto para a pesquisa mineral, bem como a estimativa de geração de empregos se basearam nas projeções da demanda.

As previsões para a demanda mineral foram obtidas a partir de modelos econométricos e análise qualitativa de mercado subsidiados por uma série histórica de 20 anos (1978-1997) de indicadores de produção, importação, exportação, consumo aparente e investimentos minerais; comportamento setorial de indústrias, evolução do PIB, da população, renda per capita e intensidade de uso de 30 substâncias minerais produzidas no Brasil, que, em 1997, representaram 65,6% do valor da produção mineral brasileira – PMB<sup>2</sup>.

Pela análise desses dados é possível vislumbrar qual pode ser a evolução da indústria extrativa mineral brasileira na próxima década e obter indicações úteis ao planejamento, tanto da Indústria quanto do Governo. Pretende-se, por um lado, indicar metas para a Indústria e, por outro, subsidiar o Governo na escolha de ações, projetos e atividades ligadas à gestão dos recursos minerais. Estes, devem se alinhar tanto com o cenário setorial, quanto com a orientação estratégica, as agendas e os macroobjetivos do projeto de desenvolvimento nacional – PPA 2000 – 2003.

O texto encontra-se dividido em três seções: depois desta introdução, a seção 2 apresenta a metodologia adotada; na seção 3 é feita uma análise dos resultados identificados no período 1978-1997 e os projetados para o período 1998-2010. Na seção 4, são relatados os panoramas por bem mineral. As referências bibliográficas são citadas na seção 5 e a base de dados (tabelas) completa é relacionada na seção 6 (anexos).

---

<sup>1</sup> Ressaltamos que na maioria das substâncias não estão incluídos os investimentos na indústria de transformação de base mineral, tão somente os relativos à indústria extrativa mineral, excluindo petróleo e gás;

<sup>2</sup> Pedra britada, areia e argila, entre outros bens minerais, não foram analisadas separadamente por falta de séries históricas consistentes. Deverão ser objeto de outro trabalho específico. Contudo, os investimentos nestes segmentos foram assumidos, por estimativa indireta, com base na proporção do valor de suas produções de 1997 e o total do valor da PMB, exceto petróleo e gás;

## ***Metodologia Adotada***

## 2. Metodologia Adotada

A seguir serão abordadas as metodologias de cálculo dos investimentos necessários para a expansão da produção e para a atividade de pesquisa mineral, bem como as metodologias das projeções das demandas (interna e externa) e da estimativa de geração de emprego.

### 2.1 – Produção Mineral

Os investimentos necessários à expansão da oferta mineral foram obtidos a partir de dados históricos e da projeção da demanda futura.

#### *Investimentos realizados, Capacidade Adicionada e Custo Médio*

Foram levantados os investimentos totais realizados entre 1978 e 1997 na implantação, manutenção e expansão de capacidade de produção (áreas concedidas para lavra<sup>3</sup>), para cada uma das substâncias selecionadas (Tabela I-A anexa).

Estes investimentos foram então divididos pela capacidade adicionada no período (tomada como a diferença entre o maior nível de produção verificado no período 1978-1997 e a produção de 1978 (Tabela I-B anexa), estimando-se assim o custo médio unitário da capacidade adicionada de produção no período, para cada bem mineral (Tabela I-C anexa, coluna da média).

Este valor médio histórico foi então utilizado como parâmetro para o cálculo dos investimentos necessários ao incremento da capacidade de produção para atender os novos patamares da demanda interna e por nossas exportações projetadas para 2005 e 2010 (respectivamente Tabelas II-A e II-B).

#### *Métodos de Projeções de Demanda*

Para as estimativas da demanda mineral foram utilizadas análises de regressão simples e múltipla<sup>4</sup>. Foram utilizados modelos de

intensidade de uso (com base no consumo aparente) translog e log-linear (simplificado). Foram consideradas as variáveis PIB, PIB per capita, preço do bem, preço do bem substituto, intensidade de uso e indicadores setoriais da indústria. A variável tempo foi utilizada como aproximação (“proxy”) para as mudanças tecnológicas.

Nas projeções das demandas considerou-se um cenário base de crescimento do Produto Interno Bruto - PIB de 3,8% ao ano até 2010.

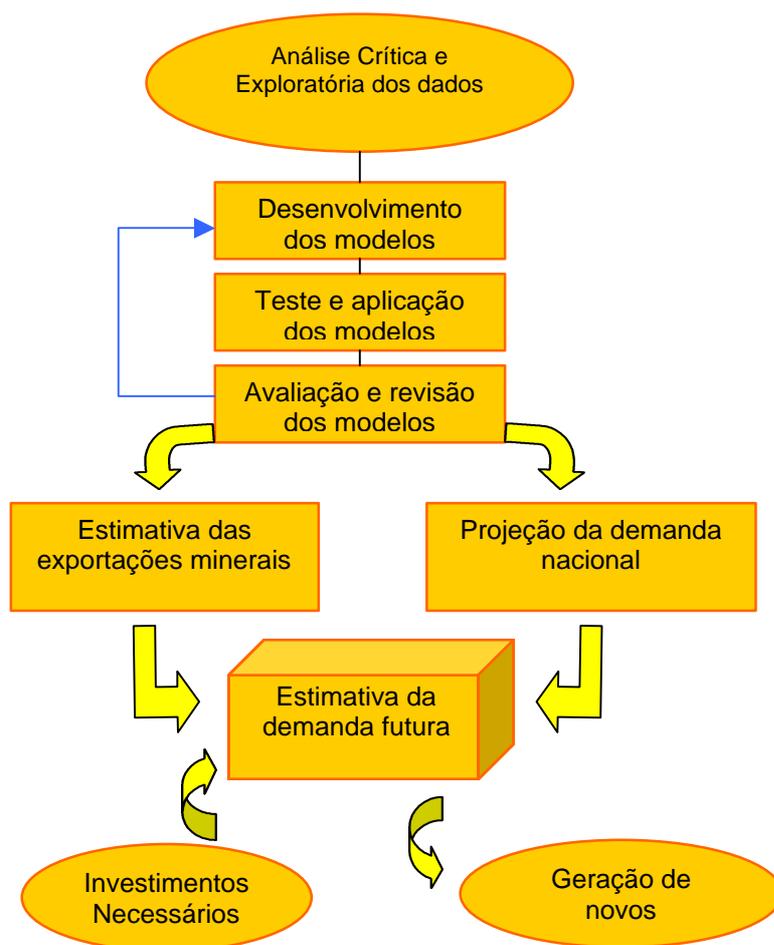
Para a previsão da demanda das exportações foi escolhido modelo composto por duas equações que definem as funções de oferta e demanda de exportação mineral na forma log-linear e pelo método da estimativa de mínimos quadrados de dois estágios (2SLS). Admitiu-se que a oferta nacional será totalmente elástica, ou seja, as quantidades procuradas pelo mercado internacional expressas pela variável  $Y_w$  (renda mundial) seriam atendidas pela oferta doméstica de exportações.

Em alguns casos, a estimativa foi feita através de uma projeção por taxa média de crescimento, baseada nos valores de exportação e demanda históricos e em um crescimento médio dos últimos anos. O uso dessa projeção linear decorreu do fato do modelo, embora caracterizando adequadamente os dados disponíveis, não se comportar bem para estimativas. Outro fator relevante para o uso dessa metodologia foi a previsão de cenários antes não observados no histórico dos dados, alterando sensivelmente os valores projetados para 2005 e 2010. Nestes casos, foram observadas tendências dos principais mercados consumidores internos e externos, bem como a variação da produção e do consumo mundial dos principais bens minerais. Para algumas substâncias minerais, com testes estatísticos de hipóteses e correlações não aceitáveis sob o ponto de vista da técnica estatística, também optou-se pelo uso de regressões lineares simples.

<sup>3</sup> Anuário Mineral Brasileiro – AMB, DEM - DNPM, com revisões;

<sup>4</sup> Regressão é a técnica utilizada para obtenção de uma função matemática que represente o comportamento de uma variável em função da outra. Na regressão simples, o modelo é composto

somente por uma variável independente. No modelo múltiplo, a variável endógena (variável dependente) é explicada por  $n$  variáveis exógenas (variáveis independentes);



**Figura 1** – Fluxograma da atualização das projeções do PPDSM

### *Cálculo dos Investimentos Necessários*

As previsões da demanda interna e da demanda por nossas exportações minerais até 2005 e 2010, foram calculadas com o objetivo de **medir a necessidade de investimentos no setor mineral**.

Os investimentos necessários foram calculados pela multiplicação dos custos médios para adição de unidade de capacidade produtiva e os acréscimos da demanda interna e das exportações, para cada substância estudada.

Os acréscimos foram calculados pela diferença entre os valores projetados e os respectivos consumo interno e exportação realizados em 1997 (Tabelas II-A e II-B). Cabe aqui a observação que não foi considerada a

provável existência de capacidade ociosa de produção que, no caso de sua constatação, deverá ser deduzida da quantidade anotada como capacidade adicional e, conseqüentemente, do investimento correspondente.

Como 1997 foi um ano de alta utilização da capacidade instalada de produção para atender os níveis também elevados de consumo, e as exportações, por sua vez, também estavam pressionadas por um melhor desempenho do comércio mundial de minerais e metais, os valores se aproximam da capacidade instalada propriamente dita.

Considerou-se ainda, para uso dessa metodologia, que o comércio exterior é uma via de mão dupla. Dada a falta de vocação

geológica do território brasileiro para determinados bens minerais, considerou-se o atendimento do mercado também via importações. Se a comparação da demanda futura fosse realizada com a capacidade instalada de produção, estaríamos pressupondo a substituição total das importações, pressuposto não adotado diante da realidade atual de mercado, ditado pela competitividade econômica.

Importante registrar que nos metais o mercado estudado foi o global, portanto, parcela dos investimentos para o aumento da oferta primária, terá que competir com os investimentos em produção secundária, fruto de reciclagem.

## **2.2 – Pesquisa mineral**

A efetividade da pesquisa mineral é condição básica para a descoberta de novas jazidas e reposição das reservas utilizadas. Na projeção dos investimentos necessários a esta atividade definiu-se que deseja-se chegar em 2010, mantendo o patrimônio mineral de 1997, ou seja, haveria reposição das reservas consumidas até aquele ano.

### *Investimentos Históricos, Capacidade Adicionada e Custo Médio*

Foram levantados os investimentos totais realizados entre 1978 e 1997 em pesquisa mineral (áreas de alvarás de pesquisa<sup>5</sup>), para cada uma das substâncias selecionadas (Tabela III-A anexa).

Estes investimentos foram então divididos pela reserva adicionada no período (tomada como a diferença entre as reservas de 1997 e as de 1981, adicionada a produção verificada no período 1982 - 1997 (Tabela III-B anexa), estimando-se assim o custo médio unitário da reserva adicionada no período, para cada bem mineral (Tabela III-C anexa, coluna da média).

Este valor médio histórico foi então utilizado como parâmetro para o cálculo dos investimentos necessários ao incremento das reservas para suprir, sem perda do patrimônio

existente em 1997, o consumo total projetado entre 1998 e 2010 (Tabela IV).

### *Volume de Reservas que Serão Utilizadas*

A previsão do total das reservas que serão consumidas até 2010 foi feita com base nas taxas médias anuais geométricas obtidas do confronto entre os valores projetados para demanda interna e exportações de 2010 e os valores de 1997. Aplicou-se a taxa anual sobre os valores dos consumos de 1997, sucessivamente até 2010, obtendo-se em seguida o somatório dos consumos anuais entre 1998 e 2010.

### *Cálculo dos Investimentos Necessários*

Os investimentos necessários foram calculados pela multiplicação dos custos médios para adição de reserva e o volume total (demanda interna + exportação) a ser consumido no período 1998 – 2010 para cada substância estudada. (Tabela IV, anexa).

## **2.3 – Mão de obra**

As estatísticas sobre pessoal ocupado na mineração são divulgadas pelo DNPM no Anuário Mineral Brasileiro de forma detalhada por tipo de profissão e por substância mineral. Todavia, devido à forma de apropriação da informação pelo DNPM, nos últimos anos, apenas os empregos com carteira assinada nas empresas mineradoras têm sido computados, enquanto a mão de obra terceirizada nem sempre é considerada. Também não é computada a mão de obra de áreas em produção sem o título definitivo de lavra<sup>6</sup>.

Por estas razões, os números apresentados pelo DNPM são inferiores aos apresentados pelo IBGE.

Neste trabalho, dado o interesse em analisar o desempenho do emprego na mineração por bem mineral, foi utilizada a base de dados do DNPM. Face o exposto acima, os números devem ser analisados

<sup>5</sup> Dados do Projeto Sistema de Investimentos em Pesquisa Mineral – SIPEM - DEM - DNPM;

<sup>6</sup> Estas questões estão sendo modificadas no novo modelo de Relatório Anual de Lavra em desenvolvimento para uso em 2001.

mais pela tendência que apresentaram do que pelo seu próprio valor absoluto.

A estimativa de geração de emprego na mineração até 2010 foi feita a partir de uma relação direta entre a produção de 1997, a mão de obra deste mesmo ano e o total da demanda adicional (interna e externa) até 2010, chegando-se assim, ao emprego adicional para atender o consumo aparente e a exportação projetados (Tabela V anexa).

A estatística detalha o contingente de operários, auxiliares administrativos, técnicos de nível médio, engenheiros, outros profissionais de nível superior e geólogos.

Também foram estimadas as projeções da mão de obra necessária na água mineral e nas outras substâncias não incluídas entre as trinta estudadas, pela proporcionalidade existente em 1997.

## ***Resultados Obtidos***

### 3. Análise dos Dados e Resultados Obtidos

A seguir analisaremos o comportamento da economia, do consumo dos bens minerais, dos investimentos realizados, bem como da evolução da mão de obra no período 1978-1997 e as previsões de consumo e investimentos no período projetado (1998-2010).

#### 3.1 – Período histórico (1978 – 1997)

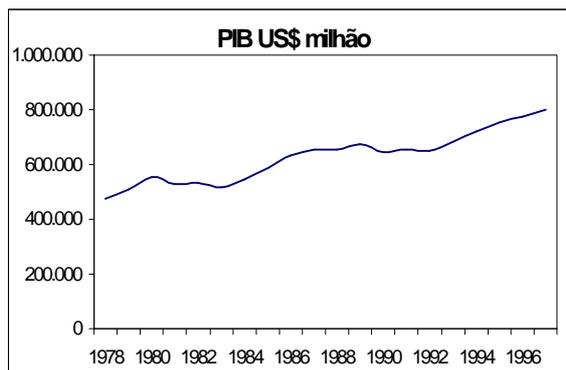
##### Contexto econômico

O período em análise apresentou realidades distintas de desempenho econômico e política industrial. “De um modo geral, apresentou até 1993, crescimento econômico modesto, inflação elevada e taxa de investimento declinante. A partir de 1993, a economia brasileira iniciou um novo ciclo de crescimento, reforçado a partir de 1994, pelo sucesso do Plano Real na estabilização da inflação. Entre 1993 e 1997, o PIB cresceu à taxa média anual de 4,2% contra 1,4% entre 1981 e 1992.

De 1970 a 1980, a renda *per capita* cresceu à taxa de 6% a.a., em contraste, de 1981 a 1992 o crescimento econômico foi modesto e errático, com a renda *per capita* declinando à taxa média de 0,5% a.a.. O crescimento mais lento do produto foi acompanhado por forte contração na taxa de investimento, que caiu de 23% do PIB em 1980 para 17% entre 1981 e 1992, até alcançar o nível mínimo de 14% do PIB em 1992 (a preços constantes de 1980)<sup>7</sup>. Segundo Rigolon e Giambiagi essa dramática reversão do desempenho macroeconômico foi decorrência de inflação elevada, da crise das finanças públicas e das restrições de poupança e de financiamento que a economia brasileira atravessou no período. Entre 1988 e 1993 o crescimento médio anual do PIB foi de apenas 0,7%.

De 1978 a 1997 a variação do PIB alcançou a média anual de 2,80%.

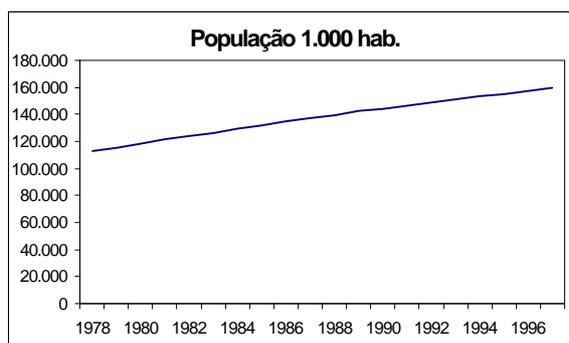
Gráfico I – Evolução do PIB



Fonte: IBGE

No setor mineral os investimentos em pesquisa e produção mineral também declinaram em relação ao valor da produção mineral, mas com diferenças temporais em relação ao comportamento da taxa de investimento do total da economia. Em 1978, em valores de 1997, representavam 15,2% do valor da produção, exceto petróleo e gás, subiram para uma média de 16,3% entre 1981 e 1987, embora tenha apresentado um pico de 19,9% em 1982, e outro de 20% em 1987. A partir de 1988 os investimentos reduziram-se substancialmente até 5,2% em 1996, voltando a recuperar-se em 1997 e 1998 para, respectivamente, 8,7% e 9,9% do valor da produção mineral brasileira, exceto petróleo e gás.

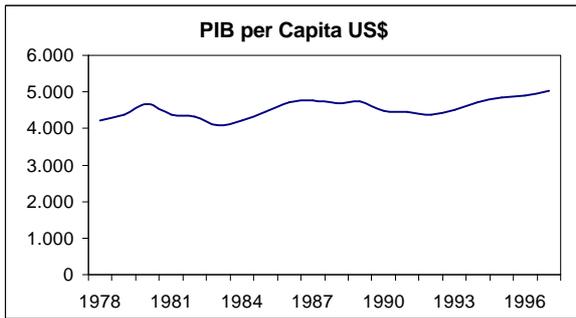
Gráfico II – Evolução da População



Fonte: IBGE

<sup>7</sup> Rigolon & Giambiagi. A Economia Brasileira: Panorama Geral. BNDES. Junho de 1999.

Gráfico III – Evolução da Renda Per Capita



Fonte: IBGE

Do ponto de vista das políticas industriais, o período entre 1978 e 1997 viveu diferentes realidades. “Entre 1968 e 1980 caracteriza-se a fase de configuração da moderna estrutura industrial brasileira. O parque industrial apresentou importante crescimento, cujas exportações de manufaturas cresciam a elevadas taxas. Entre a segunda metade dos anos 80 e os primeiros meses de 1993 a estrutura industrial mantém-se praticamente inalterada, convivendo e adaptando-se a um ambiente interno de alta inflação, distúrbios macroeconômicos, altas taxas de juros e estagnação econômica. Este quadro gerou aversão ao endividamento de longo prazo, ao mesmo tempo que potencializou as tomadas de decisões de curto prazo”<sup>8</sup>.

Estes períodos, mas precisamente até o final da década de 80, viveram uma política industrial que privilegiava a substituição de importações com a elevada proteção do mercado doméstico, privilegiando os produtores internos frente à competição externa, mesmo que a custos e padrões de produtividade, bem como qualidade de produtos às vezes inferiores aos padrões internacionais, especialmente ao final do segundo período, devido a perda de competitividade da empresa brasileira em um cenário de desvantagens sistêmicas, enquanto outros países em desenvolvimento e os países avançados continuavam seu processo de modernização.

Junto com o fim da política de substituição das importações procedeu-se, no segundo período citado, o declínio e

<sup>8</sup> Castro, Antônio Barros. Esgotamento *versus* continuidade na industrialização brasileira. O futuro da indústria no Brasil e no Mundo: os desafios do século XXI. Editora Campus Ltda. 1999.

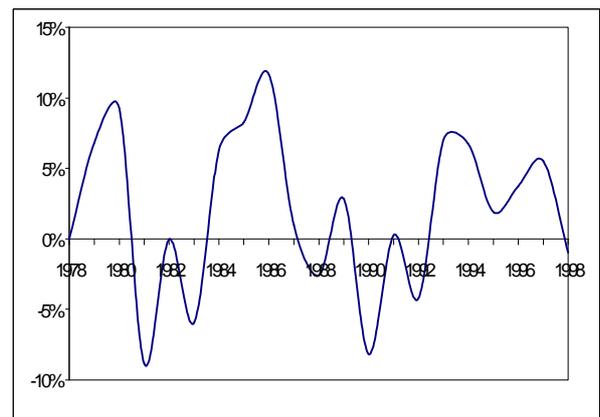
descharacterização do Estado desenvolvimentista<sup>9</sup>.

A privatização se completou nas indústrias de transformação e extrativa mineral.

O Estado, especialmente no setor minero - metalúrgico, deixa suas atividades de responsável pelo desenvolvimento através da produção direta de bens e serviços.

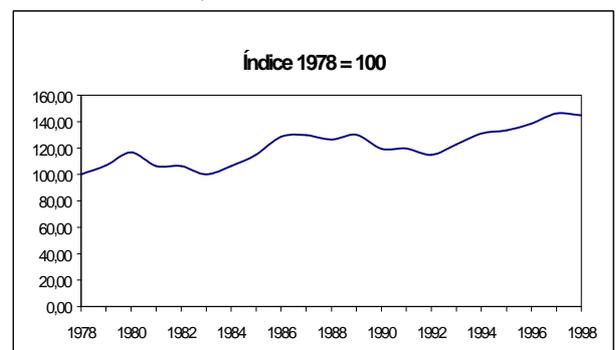
Destacam-se as privatizações das usinas siderúrgicas (entre 1991 e 1994), da CVRD (em 1997), da Caraíba Metais (cobre), a extinção da Petromisa - Petrobrás Mineração S/A e da CAEEB (que regulava o mercado do carvão). O PIB industrial cresceu em média apenas 1,96 % a.a. entre 1978 e 1997, com comportamento bastante errático, como pode ser percebido nos gráficos a seguir.

Gráfico IV – Variação Anual do PIB Industrial (%)



Fonte: IBGE –

Gráfico V – Evolução do PIB Industrial



Fonte: IBGE –

<sup>9</sup> Idem, Op. Citada.

A produção de grãos no período bateu sucessivos recordes, crescendo 61%, passando de 48,2 milhões de toneladas na média entre 1978 e 1981 para 77,7 milhões de toneladas na média entre 1996 e 1999.

#### Consumo dos bens minerais no período 1978 – 1997

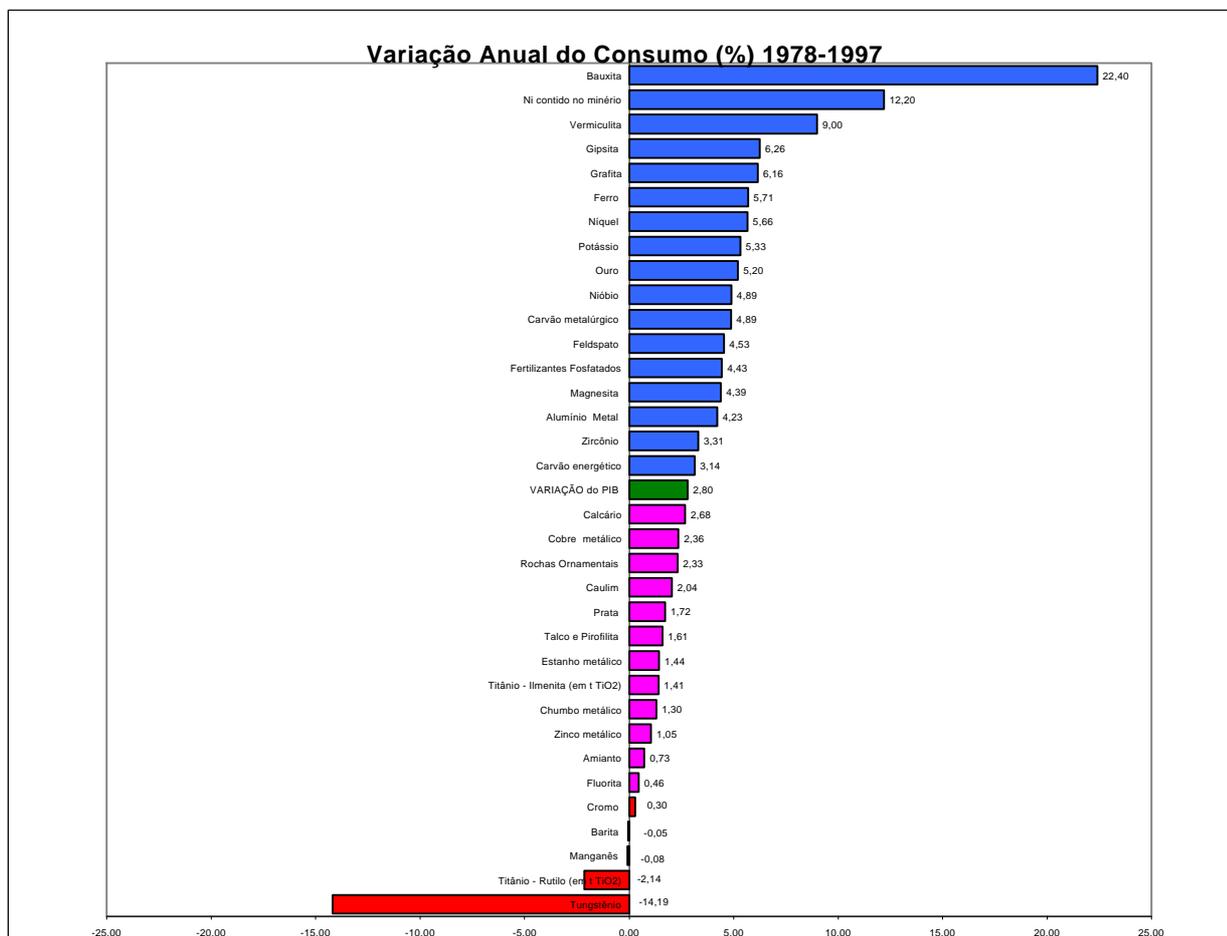
O contexto econômico abordado impactou de maneira heterogênea o consumo de bens minerais.

Os recursos minerais são consumidos principalmente em três grandes segmentos: na construção civil, na indústria metalúrgica (siderurgia, não ferrosos e fundição) e como fertilizante e nutriente na agropecuária.

O gráfico VI apresenta o comportamento do consumo de cada bem mineral no período de 1978 à 1997. Quinze substâncias apresentaram crescimento acima da variação do PIB que foi de 2,8 % a.a. Treze apresentaram taxas positivas mas abaixo do PIB e quatro apresentaram crescimento negativo.

Merece destaque a expansão do consumo de alguns bens após o processo de estabilização da economia. Apresentaram crescimento mais expressivo da demanda os seguintes bens: gipsita, potássio, calcário, cimento, feldspato, alumínio, fosfato, magnesita, minério de ferro, carvão energético, cobre e níquel.

Gráfico VI – Consumo dos Bens Minerais 1978 - 1997



Fonte: MME-CPRM-DNPM

#### Investimentos Realizados e Projetos Desenvolvidos

No período 1978 – 1997, foram investidos US\$ 11,4 bilhões (em valores de 1997) na implantação, manutenção e expansão

da produção mineral dos 30 bens estudados. Incluindo outras substâncias, chega-se a US\$ 1,9 bilhão na pesquisa mineral e US\$ 13 bilhões na expansão da produção mineral, o que significou investimentos médios anuais realizados, da ordem de

US\$98 milhões em pesquisa e US\$654 milhões na expansão da produção.

Quatro bens minerais foram responsáveis por 60% do total dos investimentos realizados em implantação e expansão de projetos de mineração no universo estudado (excluindo as “outras substâncias”): ferro (29%), ouro (15,5%), níquel (7,9%) e calcário (7,9%). As três principais substâncias em que o País é dependente de importações vieram à seguir: carvão (5,2%), cobre (5,0%) e potássio (4,8%). Os investimentos em estanho (cassiterita) (4,5%), alumínio (bauxita) (3,6%) e fosfato (3,2%) também foram representativos e somaram juntos US\$ 1,3 bilhão. O valor de US\$ 1,5 bilhão restante foram investidos em caulim (2,1%), amianto (2,0%), Zinco (1,6%), nióbio (1,3%), manganês (1,3%), cromo (1,0%), magnesita (1,0%), fluorita (0,4%), grafita (0,4%), rochas ornamentais<sup>10</sup> (0,3%), tungstênio (0,3%), talco (0,3%), titânio (0,2%), barita (0,2%), gipsita (0,2%), chumbo (0,2%), vermiculita (0,2%), feldspato (0,1%). Os investimentos em zircônio e prata, subprodutos, respectivamente do titânio e ouro, foram contabilizados nestes produtos principais.

Entre os empreendimentos desenvolvidos destacam-se os projetos de minério de ferro e manganês em Carajás no Pará, as novas minas de ferro no estado de Minas Gerais como Tamanduá e Capitão do Mato em Nova Lima e Alegria 9 em Mariana; minas de ouro como as de Cuiabá em Sabará, Espírito Santo em Nova Lima, Morro do Ouro em Paracatú, e São Bento em Santa Bárbara, todas no estado de Minas Gerais; em Goiás surgiram a Mina III e Mina Nova em Crixás.

As novas minas de níquel foram Bunitis, Ribeirão do Engenho, Vargem Redonda e Codemin em Niquelândia (GO) e Morro do Níquel e Serra da Fortaleza em Fortaleza de Minas (MG).

Também surgiram inúmeras minas de calcário, pedras britadas, areia e cascalho

espalhadas por quase todas as Unidades da Federação.

Os investimento em carvão geraram sete novas minas, sendo uma no Rio Grande do Sul e seis em Santa Catarina.

No período surgiram também a mina de cobre em Jaguarari, Bahia, a mina de potássio em Taquari-Vassouras, Sergipe, duas novas minas de estanho em Rondônia (Bom Futuro em Ariquemes e Taboquinha em Itapuã do Oeste); oito minas de bauxita (minério de alumínio), sendo duas em Oriximiná, PA (Saracá e Papagaio) e seis minas da CBA em Águas da Prata – SP, Poços de Caldas e Descoberto– MG; minas de fosfato em Patos de Minas e Tapira, MG e em Ouvidor (GO); minas de caulim, principalmente no Pará, duas minas de cromita (Vila Nova em Vila Nova, AM e Coitizeiro em Campo Formoso, BA); três minas de fluorita em Santa Catarina; Mina III e Mina IV em Morro da Fumaça e Nossa Senhora de Fátima em Santa Rosa de Lima.

O segmento das rochas para revestimento se destacaram no período, abrindo várias pedreiras de ardósia, quartzito, gnaiss, granito e mármore, principalmente no Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Rio de Janeiro e Ceará, entre outros.

Foram abertas ainda a mina de titânio do Grajaú em Mataraca, PB e três novas minas de barita na Bahia: Empoeiras em Miguel Calmon, Genipapo em Caldeirão Grande e Contendas no município de Contendas.

Estes investimentos na indústria extrativa mineral induziram outros na indústria de transformação de base mineral e vice-versa. O aproveitamento dos recursos minerais e a política de substituição de importações promoveram a expansão da siderurgia, de pólos cerâmicos de variados tipos, indústrias de vidros, de cimento, de fibrocimento, de transformação de rochas, ou seja uma vasta indústria de transformação de minerais metálicos e não metálicos. As exportações de base mineral, exclusive petróleo e gás, cresceram de US\$ 1,8 bilhão em 1978 para US\$ 10,8 bilhões em 1997,

<sup>10</sup> Até 1991 as estatísticas das rochas para revestimento eram agregadas às pedras britadas, prejudicando a análise dos reais valores investidos no setor que apresentou forte expansão no período. Outra razão da baixa participação é a não captura pelo Anuário Mineral de dados estatísticos de inúmeros projetos que ocorreram no período neste segmento da mineração.

em valores correntes, ou de US\$ 4,4 bilhões para US\$ 10,8 bilhões em valores constantes de 1997.

### EXPORTAÇÕES MINERAIS (US\$ mil correntes)

Exclusive Petróleo e Gás	1978	1997
Primários	1.172.984	3.406.447
Transformados	617.143	7.392.520
<b>Total</b>	<b>1.790.127</b>	<b>10.798.967</b>

As exportações de minérios cresceram de US\$ 1,2 bilhão para apenas US\$ 3,4 bilhões, em valores correntes, ou US\$ 2,9 bilhões para US\$ 3,4 bilhões em valores constantes de 1997, denotando a importância da estratégia de agregação de valor nos projetos minero-industriais.

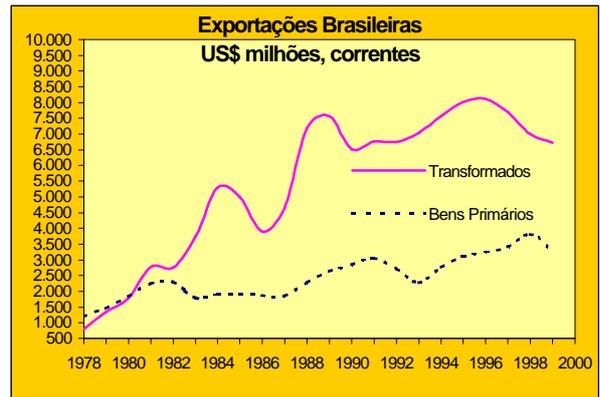


Gráfico VII- Exportações Bens de Origem Mineral 1978-99

Fonte: MME/CPRM/DNPM

Por outro lado, houve expansão das importações em alguns segmentos minero-industriais que o Brasil possui baixa competitividade e/ou falta de capacidade produtiva, tais como, carvão metalúrgico, concentrado de cobre, potássio, enxofre, fosfato, chumbo e cobre metálico. Por razões de mercado ou por falta de domínio tecnológico, também cresceram as importações de manufaturados de aço e alumínio, compostos químicos de sódio, produtos de zinco, platina, níquel e até amianto, entre outros minérios e seus manufaturados, conforme tabela abaixo.

### IMPORTAÇÃO DOS PRINCIPAIS BENS MINERAIS E SEUS MANUFATURADOS - (US\$ FOB Corrente)

SUBSTÂNCIAS	1978 <sup>(1)</sup>	1997	1999 <sup>(2)</sup>
Carvão mineral	256.030.125	807.718.000	597.668.000
Aço	423.024.217	733.456.000	497.088.000
Cobre	219.076.719	701.824.000	483.702.000
Potássio	103.884.528	480.226.000	442.958.000
Alumínio	122.216.836	416.699.000	420.302.000
Sais <sup>(2)</sup>	84.683.000	155.514.000	120.000.000
Zinco	32.339.164	101.336.000	96.240.000
Platina	2.075.403	51.344.000	84.618.000
Níquel	41.957.357	73.409.000	67.945.000
Enxôfre	25.576.427	68.922.000	53.187.000
Fosfato	36.961.558	41.859.000	37.673.000
Chumbo	24.881.069	45.867.000	33.440.000
Amianto	17.618.318	54.718.000	31.682.000
Titânio	1.050.648	15.018.000	26.652.000
Estanho	26.741.410	1.747.000	6.190.000
<b>TOTAL</b>	<b>1.418.116.779</b>	<b>3.749.657.000</b>	<b>2.999.345.000</b>

Nota: (1) US\$ CIF; (2) Principalmente compostos químicos de sódio;  
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - DNPM; dados primários: SECEX-MDIC

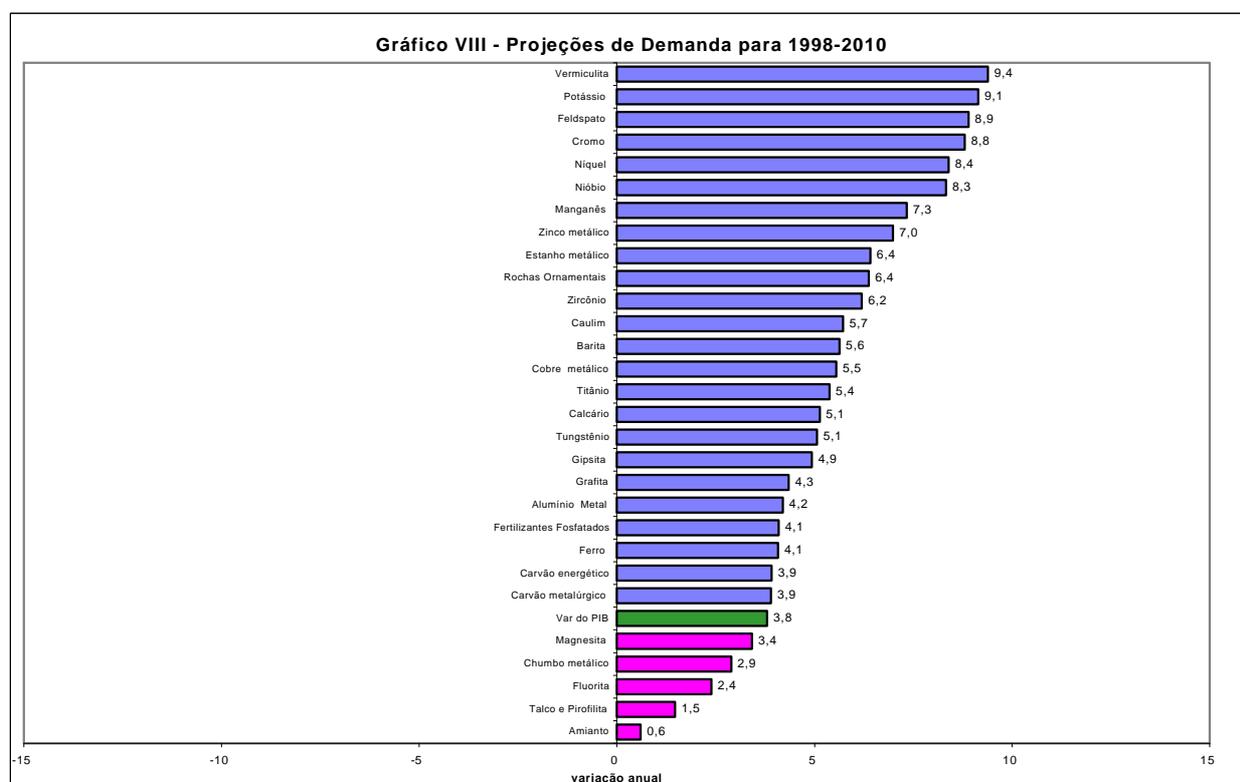
## Mão de Obra

Durante o período estudado, a série histórica mostra que os segmentos que mais contrataram mão de obra foram os de rochas para revestimento, calcário para cimento, ouro, níquel, ferro, nióbio, alumínio, grafita, talco e gipsita.

Nesse mesmo período, merece destaque as empresas de mineração das substâncias não estudadas (areia, brita, argila, areia quartzosa, etc.), principalmente aquelas relacionadas ao setor de construção civil.

Essas empresas nesse período contrataram uma importante quantidade de mão de obra e prevê-se que esse panorama irá manter-se até 2010, acompanhando o desempenho do calcário para cimento.

As empresas que mais desempregaram no período foram as de carvão mineral, tungstênio, amianto, estanho, manganês, chumbo, cromo e fluorita, em função de exaustão de jazidas e baixa competitividade diante da abertura da economia e, desregulamentação do setor carbonífero.



Fonte: MME-CPRM-DNPM

### 3.2 – Período projetado (1998 – 2010)

#### Consumo de bens minerais

O gráfico VIII acima, apresenta a perspectiva de variação anual do consumo no período projetado para as substâncias analisadas.

#### Investimentos Necessários

As projeções obtidas indicam uma demanda por investimentos para o aumento

da capacidade produtiva da indústria extrativa mineral brasileira entre 1998 e 2010 da ordem de US\$ 27,5 bilhões. As trinta substâncias estudadas necessitarão, de US\$ 18 bilhões, enquanto US\$ 9,5 bilhões deverão destinar-se às “outras substâncias” (pedras britadas, areia e cascalho, água mineral, argilas comuns e plásticas, sal marinho, areia industrial, sal – gema, diamantes, pedras preciosas, entre outras) que representaram, em 1997, 34,4% do total do valor da produção mineral brasileira.

Até 2005, as projeções apontaram investimentos totais necessários na produção mineral de US\$ 12,2 bilhões, sendo US\$ 8 bilhões para as 30 substâncias analisadas e US\$ 4,2 bilhões para as demais. (Tabelas II-A 2005 e II-B 2010)

Tais investimentos possibilitariam, até 2010, a oferta de aproximadamente **92,5 mil** novos empregos na indústria extrativa mineral.

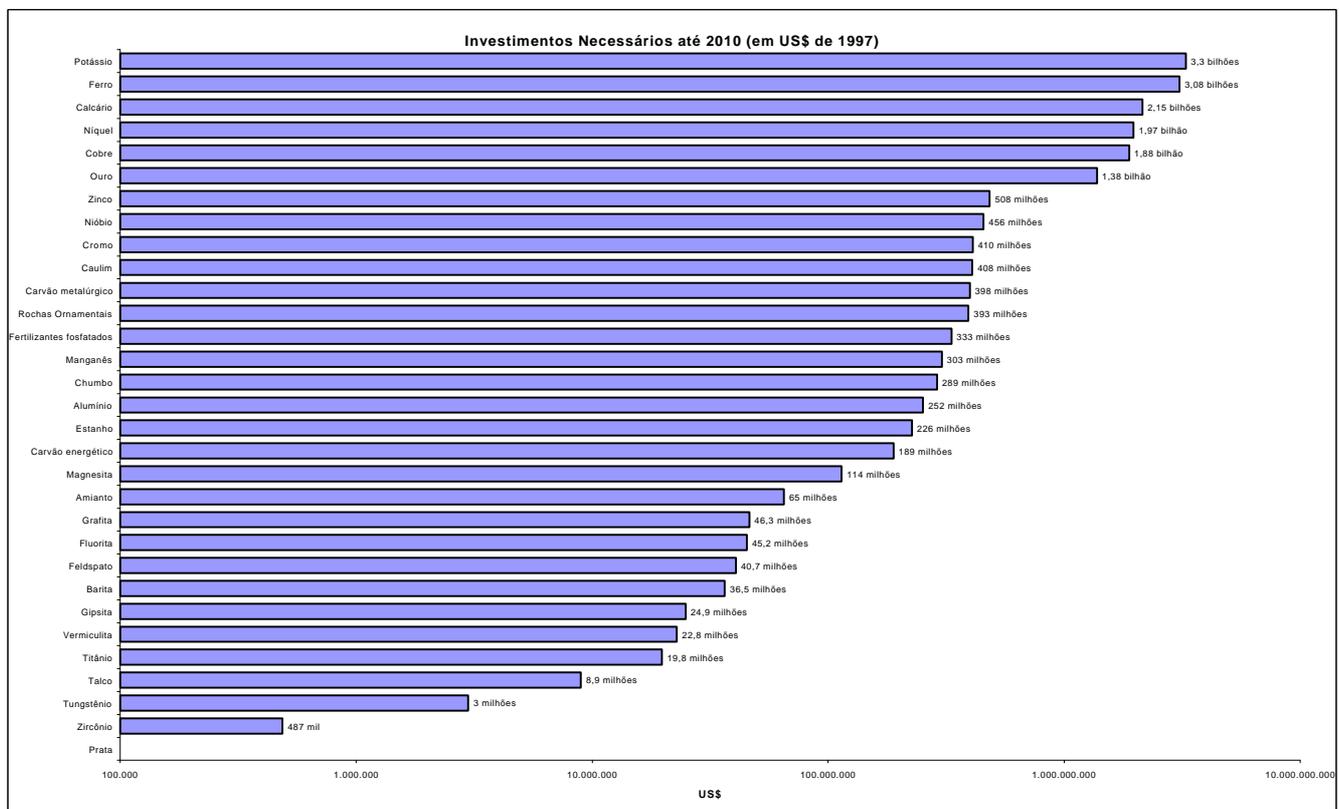
A efetividade da pesquisa mineral é condição básica para a descoberta de novas jazidas e reposição das reservas utilizadas. Os investimentos previstos para essa atividade entre 1998 e 2010, considerando a meta de reposição das reservas consumidas até aquele ano, foram estimados em **US\$ 1,4 bilhão**.

Como estudo exploratório e tendo como base que os valores inferidos para os investimentos, foram tomados considerando os níveis de demanda, há de se convir que parte desses investimentos poderão não se concretizar no país tendo em vista a baixa competitividade de alguns recursos identificados de certos bens minerais.

Assim sendo, não considerando os investimentos em potássio, carvão metalúrgico, chumbo e tungstênio, os investimentos totais até 2010 seriam da ordem de **US\$ 23,5 bilhões** e até 2005 prevê-se **US\$ 10,7 bilhões**.

De qualquer maneira, são números que indicam a **necessidade de um novo patamar de investimentos anuais no setor mineral**, para ocupar espaços maiores no mercado internacional e atender a demanda dos próximos anos, sem aumentar nossa dependência externa, considerando um cenário de um ciclo virtuoso da economia brasileira com taxa média de **crescimento anual do PIB de 3,8 % a.a.**, alicerçado em investimentos em infra – estrutura, saúde, educação, habitação e meio ambiente sob uma agenda de Eixos Estruturantes de Integração de espaços geográficos no Brasil e na América do Sul.

A análise dos dados indica a necessidade de aporte maior de investimentos, em termos médios anuais, que no período 1978-1997. Importante registrar que no período de 1978 à 1997 a variação do PIB foi de apenas **2,8% a.a.**



Fonte: MME-CPRM-DNPM

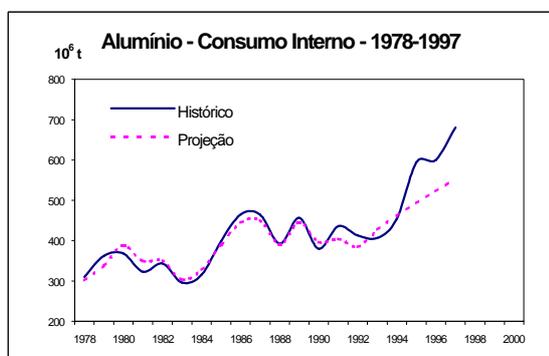
## ***Panorama por Bem Mineral***

## 4. Panorama por Bem Mineral

Para as substâncias analisadas os cenários de demanda e investimentos na *indústria extrativa mineral*, configuram-se da seguinte forma:

### 4.1 - ALUMÍNIO

As projeções obtidas a partir dos modelos de intensidade de uso com regressão múltipla (consumo interno) e de dois estágios (exportações) elaborados para o alumínio, indicam a necessidade adicional expressa em termos do metal (primário + secundário) para o ano de 2010 da ordem de 1,6 milhão de toneladas, sendo 482,3 mil t para atender ao acréscimo da demanda interna prevista e de 1,1 milhão para atender ao acréscimo da demanda externa.



MME/CPRM/DNPM

Fonte:

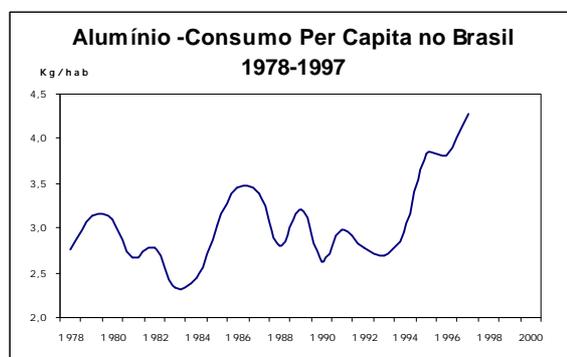
O investimento total na mineração de bauxita (minério de alumínio) com vista a atender a demanda global projetada, foi estimado em US\$ 252 milhões, considerando que o custo médio ao longo do período, realizado em investimentos das mineradoras, foi da ordem de US\$ 157/t de alumínio contido no minério.

Com recursos e reservas conhecidas, os desafios a novos investimentos dar-se-ão, portanto, na expansão das unidades metalúrgicas e na geração própria de energia a custos compatíveis, já que entre 30% e 50% do custo da produção de alumínio é devido a este insumo. A geração própria de energia deverá ser uma estratégia da indústria, necessária para a manutenção da sua competitividade no mercado internacional.

Diante das mudanças do mercado de energia no Brasil, que visam promover a competição nos segmentos de geração e comercialização, e no qual, a iniciativa privada passa a ter papel de destaque na provisão direta dos serviços, a geração própria é também um fator de estabilidade e proteção contra possíveis aumentos nos preços quando a oferta não acompanhar a demanda.

Os investimentos em geração própria de energia das indústrias produtoras de alumínio deverão atingir, no período em análise, mais de US\$ 1,6 bilhão, para geração de cerca de 2.200 MW.

O consumo interno do alumínio tem apresentado tendência de crescimento face a nossa disponibilidade em reservas minerais, elevado grau de capacitação e diversificação industrial (mineração e metalurgia), oferta interna compatível com a demanda, dinâmica incorporação tecnológica em novos produtos, além de variados e amplos segmentos consumidores em expansão no mercado brasileiro. O consumo *per capita* alcançou, nos últimos anos, o patamar de 4 Kg/hab, ainda bem abaixo do padrão dos EUA ou do Japão, de 30 Kg/hab.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Em 1998, o consumo no Brasil estava distribuído nos setores de embalagens (27%), transportes (17,7%), construção civil (17%), indústria de eletricidade (15,7%), bens de consumo (7,9%), máquinas e equipamentos (4,1%), entre outros (10,6%). No período 1978-1997, o crescimento do consumo do metal alumínio foi de 4,2% a.a., superior a variação do PIB, de 2,8% a.a. Vale ressaltar que da produção total do metal, 13% já é oriunda de reciclagem, e que o Brasil recicla 75% das latas de alumínio usadas, mantendo-se entre os líderes mundiais dessa atividade.

## Alumínio

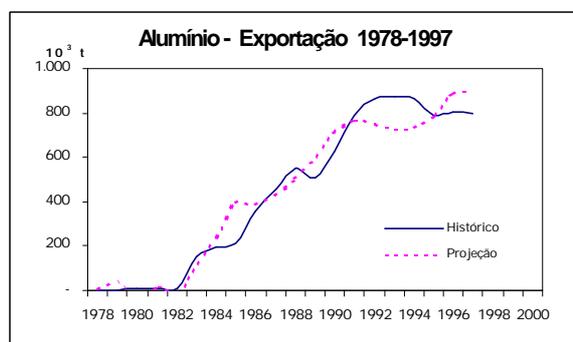
Consumo Interno (t)	1997: 681.019
Exportação (t)	1997: 794.256

### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Variação do PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	715.871	820.994	927.699
	2010	904.930	1.163.345	1.455.452
Var. Renda Mundial		1,4%	1,9%	2,4%
<b>Exportação (t)</b>	2005	1.329.154	1.494.446	1.665.514
	2010	1.625.626	1.917.155	2.226.365

O modelo expressou uma taxa anual média de crescimento do consumo interno de 4,2% até 2010, superior, portanto, aos 3,8% do cenário básico para o PIB.

Vale destacar o comportamento das exportações brasileiras de alumínio, que após vigoroso crescimento de 1982 à 1991, elevando o Brasil à condição de quarto maior exportador de alumínio primário no mundo, mantiveram-se estáveis durante a década de 1990.



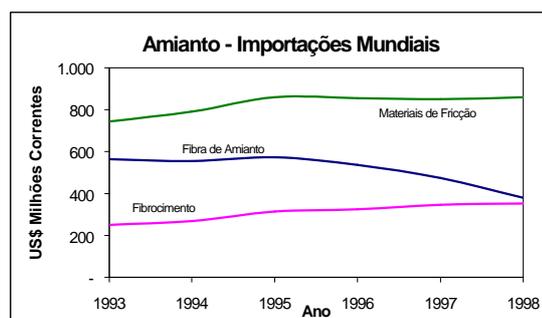
Para alcançar a projeção para 2010, de 1,9 milhão de t, o Brasil e suas empresas terão que concorrer e superar outros países com potencial de atração de investimentos em projetos no setor.

Observa-se um espaço de mercado a ser conquistado, nas exportações de produtos semi-manufaturados e manufaturados de alumínio, já que, neste segmento, a parcela brasileira no comércio internacional ainda é insignificante. Um grande esforço com este objetivo, de maior agregação de valor, poderia contemplar também a inserção de novas empresas à cadeia produtiva e ao comércio exterior do setor.

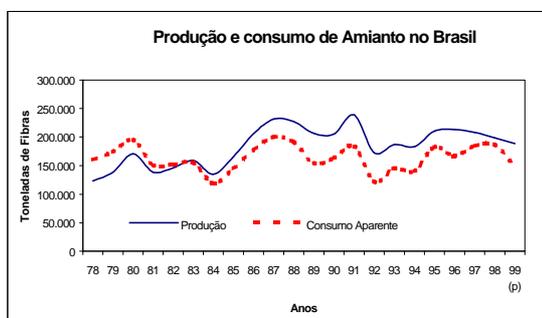
## 4.2 – AMIANTO (Crisotila)

O amianto é uma fibra mineral empregada na fabricação de telhas, caixas d'água, e pastilhas de freios de automóveis, entre outros usos. Sua produção mundial é de 1,8 milhão de toneladas de fibras com valor da ordem de US\$ 800 milhões/ano, distribuída entre Rússia, Canadá, China, Brasil, Zimbábue e Casaquistão, e outros produtores menos importantes. Apenas as importações mundiais de fibras, produtos de fibrocimento e materiais de fricção à base de amianto alcançam US\$ 1,6 bilhão/ano.

Todavia, a concorrência do PVC e da fibra de vidro no segmento de caixas d'água, o desenvolvimento de fibras não minerais como o PVA, além da campanha contrária ao amianto promovida pelos concorrentes, com forte apelo entre os setores relacionados com as questões de saúde ocupacional, têm gerado incertezas quanto ao futuro do mercado do amianto.



Atualmente o amianto do tipo crisotila é o único produzido e comercializado no Brasil sob uma legislação moderna que estabelece padrões rígidos de controle, em especial para a segurança e saúde dos trabalhadores e que proíbe a produção e comercialização das demais variedades do tipo anfíbólio.



A única mina brasileira em atividade possui padrões ISO 9002 (de qualidade no processo de gestão e produção) e ISO 14001 (de meio ambiente).

## Amianto

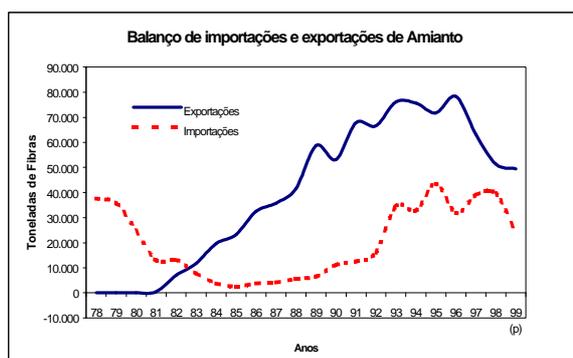
Consumo Interno (t)	1997:	184.223
Exportação (t)	1997:	63.165

### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Tx. de crescimento		0,44%	0,60%	0,75%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	190.875	193.301	195.507
	2010	195.153	199.200	202.908
Tx. de crescimento		1,39	1,89%	2,39%
<b>Exportação (t)</b>	2005	70.555	73.373	76.286
	2010	75.607	80.574	85.838

Estudos no Brasil e no mundo estão concluindo que a Crisotila, manipulada de acordo com as normas de segurança, oferece riscos mínimos em termos de saúde ocupacional, semelhante aos de inúmeras outras atividades industriais.

Dessa forma, dada a disponibilidade de reservas, capacidade produtiva dentro de rigorosos padrões ambientais, competitividade em preço, interesse econômico brasileiro de manter-se produtor e exportador ao invés de importador de produtos mais caro, projeta-se um cenário de investimentos na atividade, suficiente para a manutenção de sua atual capacidade sem, contudo, vislumbrar-se investimentos em maiores expansões, devido às incertezas de ordem político - institucional.



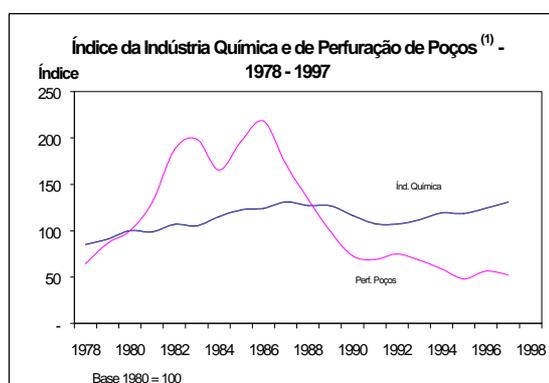
Fonte: MME/CPRM/DNPM

Para o Brasil, o melhor cenário seria a especialização na exportação de produtos manufaturados de amianto, especialmente, materiais de fricção.

## 4.3 - BARITA

A demanda prevista de barita no Brasil será afetada, em grande parte pelo desempenho da indústria petrolífera, especificamente em função da retomada das atividades de perfuração de poços de petróleo no País, tendo em vista a nova política de exploração de petróleo (concessões da União e associações da Petrobrás com empresas privadas).

Diante desse novo ambiente da indústria, prevê-se, a médio prazo, relativo aumento no consumo de barita, face a utilização deste mineral como aditivo ao fluido de perfuração. A indústria química, por sua vez, atualmente o maior consumidor de barita, também deverá influenciar positivamente no aumento da demanda.

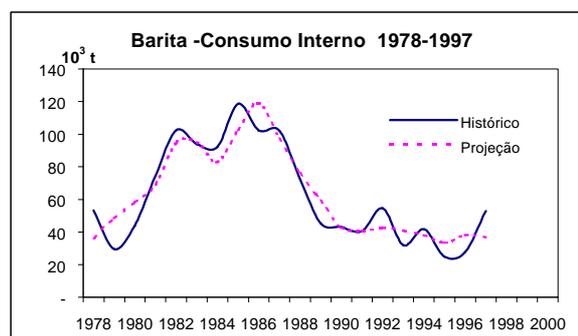


MME/CPRM/DNPM

(1) Índice apurado com base na quantidade (m) de poços perfurados

Fonte:

O acréscimo de demanda projetado para a barita em 2010 foi de 54,9 mil toneladas. O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 664. O investimento necessário para atender à demanda interna em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 19 milhões.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

As reservas são suficientes para a expansão da oferta objetivando satisfazer a demanda projetada.

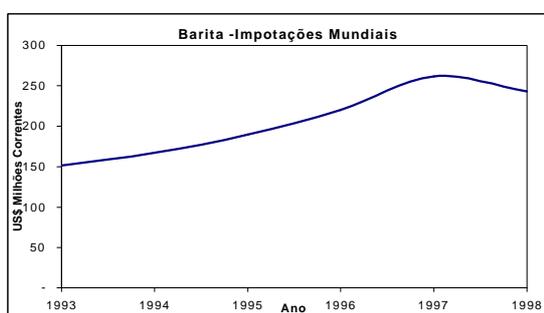
## Barita

Consumo Interno (t) 1997: 52.892

### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.	2,6%	3,5%	4,33%
Demanda 2005	75.916	83.811	91.770
Interna (t) 2010	89.835	107.848	127.554

Devem ser feitos estudos mais detalhados sobre a viabilidade das exportações brasileiras de barita já que existe um interessante mercado internacional para pequenas e médias empresas.

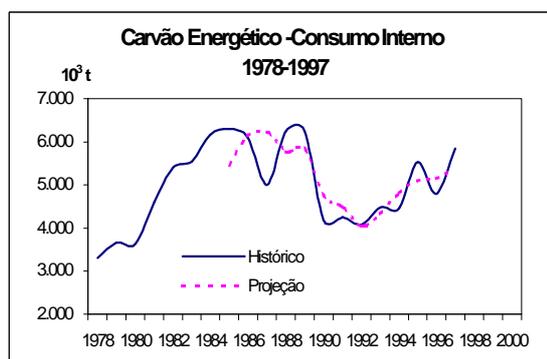


Fonte: UNCTAD/ONU

## 4.4 – CARVÃO

### 4.4.1 - Carvão Energético

A demanda projetada de carvão energético para o ano de 2010 foi de 9,6 milhões de toneladas, que, cotejado com o consumo registrado para 1997, de 5,8 milhões de toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 3,8 milhões de toneladas.



MME/CPRM/DNPM

Fonte:

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 196,36. Neste estudo foi usado o valor de US\$ 50,00 por tonelada, pois tendo em vista que o valor histórico encontrado é muito alto para os padrões atuais. Sendo assim, o investimento

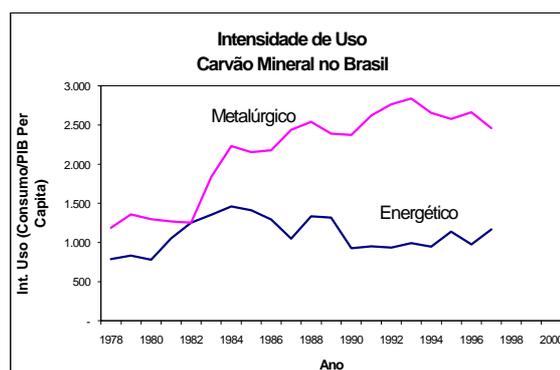
necessário para atender ao consumo interno em 2010 ficou estimado em US\$ 189,2 milhões. Face à expectativa do aumento da demanda nos próximos anos é previsto o aumento na capacidade das usinas com adoção de novas tecnologias de queima limpa nas termelétricas que se utilizarão de minério tipo ROM, ao invés de beneficiado como na série histórica analisada. O Programa de Termelétricas do Ministério de Minas e Energia prevê a implantação de três termelétricas à carvão para geração de mais 1.000 MW de capacidade.

## Carvão Energético

Consumo Interno (t) 1997: 5.847.000

### Projeções da Demanda Nacional

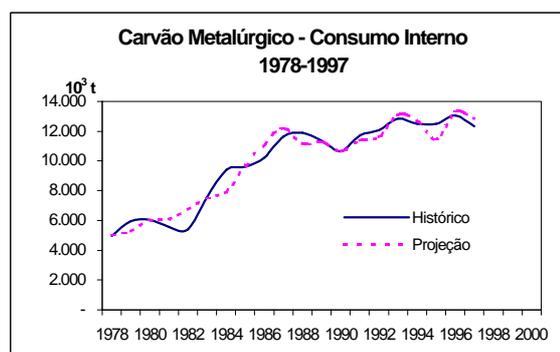
Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Crescimento PIB	2,80%	3,80%	4,70%
Demanda 2005	5.317.367	6.717.343	8.148.029
Interna (t) 2010	6.311.956	9.631.765	13.422.334



Fonte: MME/CPRM/DNPM

### 4.4.2 - Carvão Metalúrgico

A demanda projetada de carvão metalúrgico para o ano de 2010 foi de 20,3 milhões de toneladas, que, cotejado com o consumo registrado para 1997, de 12,3 milhões de toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional naquele ano, de 8 milhões de toneladas.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

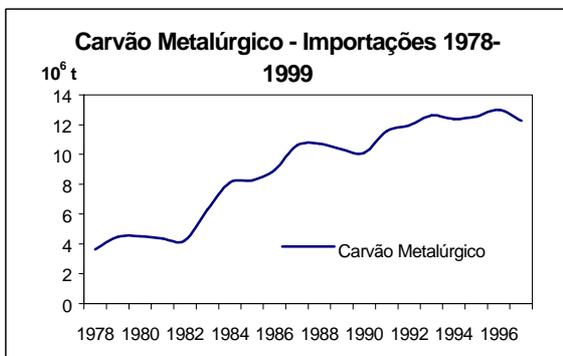
Os custos de investimentos do carvão metalúrgico, seguem os do carvão mineral, portanto, os valores foram ajustados para US\$ 50 por tonelada. O investimento necessário para atender ao consumo interno em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 398,5 milhões.

### Carvão Metalúrgico

Consumo Interno (t) 1997: 12.345.938

### Projeções da Demanda Nacional

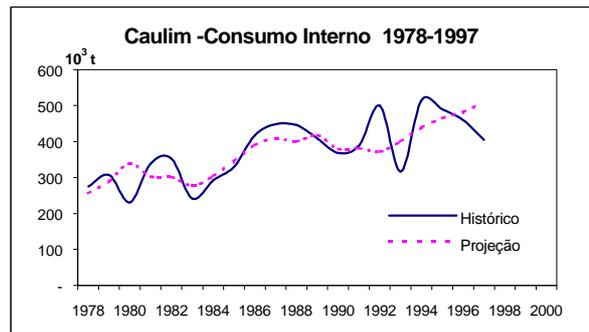
Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de crescimento		2,8%%	4,2%%	6,3%%
<b>Demanda</b>	2005	14.841.692	16.537.896	19.400.129
<b>Interna (t)</b>	2010	17.039.192	20.315.094	26.331.217



Fonte: MME/CPRM/DNPM

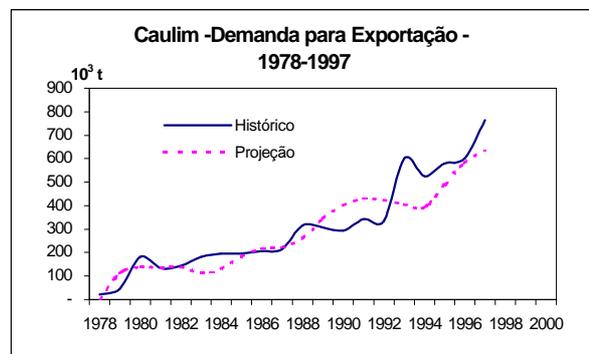
## 4.5 - CAULIM

A projeção para a demanda de caulim em 2010 é da ordem de 834,7 mil toneladas, significando um aumento de 106% quando verificase o consumo observado em 1997, correspondente a 404,6 mil toneladas. Apesar do cíclico comportamento do consumo interno nos últimos anos da série, o caulim, face a sua utilização industrial, majoritariamente na indústria do papel, tende a firmar-se no mercado de forma crescente, influenciado pela reestruturação do setor de papel e celulose. Quanto às exportações o Brasil tende a ampliar sua participação no mercado internacional, sustentada no aumento da oferta, competitividade e qualidade do minério. A projeção para exportações sinalizam um volume da ordem de 1,8 milhão de toneladas para o ano de 2010, mais que o dobro das quase 765 mil toneladas registradas em 1997.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

As projeções para o mercado interno e exportação indicam a necessidade de um suprimento adicional de 1,5 milhão de toneladas para atender à demanda projetada.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Assim, os investimentos necessários para a realização da meta projetada - atender ao mercado interno e ampliar as exportações - deverão concentrar-se na implantação de novas minas ou na expansão de capacidade das já existentes.

Como, no período histórico considerado, o investimento médio por tonelada adicional produzida na mineração foi de US\$ 272,00, seria necessário investir-se US\$ 407,6 milhões para atender à demanda (consumo interno + exportação) projetada para o ano de 2010, sendo US\$ 117 milhões para atender à expansão da demanda e US\$ 290,6 milhões para atender ao crescimento do mercado externo. As informações hoje disponíveis indicam que os investimentos em curso ou planejados deverão ser suficientes para garantir uma oferta interna e externa compatível às demandas projetadas.

### Caulim

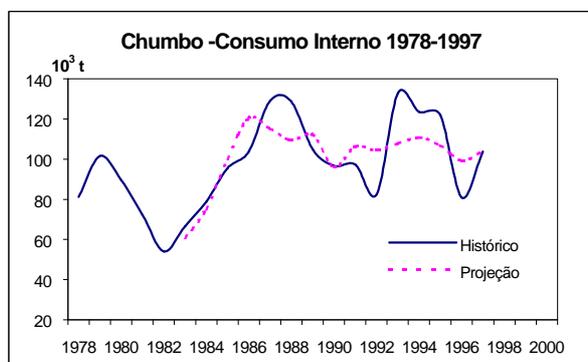
Consumo Interno (t)	1997:	04.610
Exportação (t)	1997:	64.743

### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Variação do PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b>	2005	604.837	666.003	724.884
<b>Interna (t)</b>	2010	704.321	834.714	968.130
Taxa de Cresc.		6,46%	8,77%	11,07%
<b>Exportação</b>	2005	1.121.139	1.204.078	1.445.844
<b>(t)</b>	2010	1.533.175	1.833.159	2.444.023

#### 4.6 - CHUMBO

A demanda projetada para o chumbo em 2010 foi de 150,3 mil toneladas, que, cotejada com o consumo verificado em 1997, de 103,8 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 46,5 mil toneladas para atendimento às necessidades futuras do mercado.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

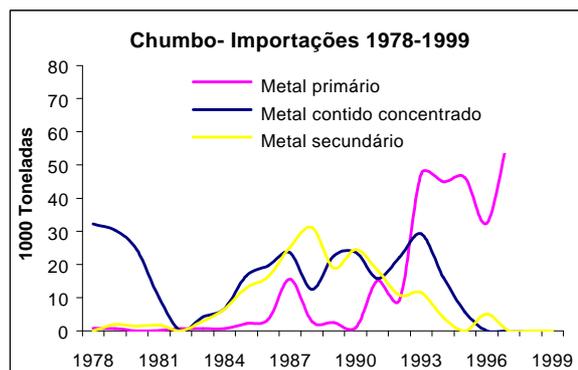
O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 6.212. O investimento necessário para atender à demanda interna prevista em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 289 milhões.

#### Chumbo

Consumo Interno (t) 1997: 103.782

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.		1,2%	1,8%	2,5%
<b>Demanda</b>	2005	111.941	122.918	134.887
<b>Interna (t)</b>	2010	126.627	150.319	178.235

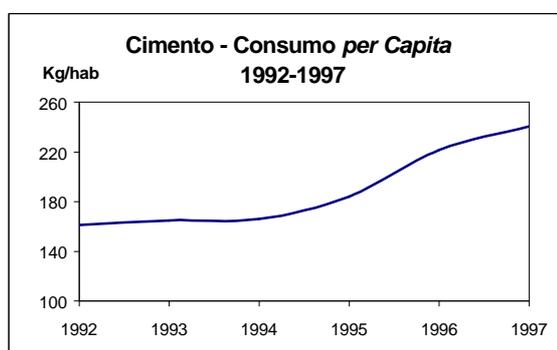


Fonte: MME/CPRM/DNPM

#### 4.7 - CIMENTO e CALCÁRIO

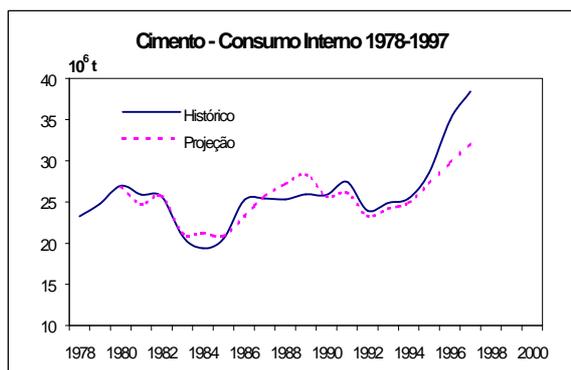
A análise da série histórica demonstra a sensibilidade do consumo de cimento tanto às crises quanto aos ciclos de expansão da economia, especialmente se esta expansão vem associada a um processo de distribuição de renda.

A partir de 1993 o consumo aparente de cimento no Brasil surpreendeu pelo contínuo crescimento que pode ser explicado pela demanda reprimida e pelo efeito distributivo da estabilidade econômica a partir de 1994, que permitiu ampliar a demanda principalmente na faixa da população de menor poder aquisitivo (construção e reforma de residências). Este fato demonstra a potencialidade deste mercado diante de um novo ciclo de crescimento sustentado conforme cenário projetado. A maior capacidade de financiamento da população brasileira, ensejada pela redução das taxas de juros, bem como as obras nos eixos estruturantes que fazem parte da estratégia de desenvolvimento traçada no PPA – Avança Brasil deverão elevar o consumo de cimento para taxas superiores à do PIB, bem como o consumo per capita que se encontra abaixo da média mundial de 260 Kg (1997) por habitante.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Para 2010 projeta-se uma demanda no País de 73,6 milhões de toneladas de calcário para cimento, que comparado com o consumo observado em 1997, indica um suprimento adicional de 35,2 milhões de toneladas.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O custo médio dos investimentos para implantação de fábricas de cimento situa-se entre US\$ 150 e US\$ 250 por tonelada de cimento. Portanto o investimento necessário para suprir esta virtual demanda até 2010 deve alcançar US\$ 7 bilhões .

#### Cimento

Consumo Interno (t) 1997: 38.407.288

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Crescimento PIB	2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda 2005</b>	43.089.828	49.965.290	57.017.125
<b>Interna (t) 2010</b>	55.423.094	73.600.183	94.784.585

Na mineração de calcário os investimentos foram estimados em US\$ 2,1 bilhões até 2010 para atender um acréscimo na demanda de 45,7 milhões de toneladas. O custo médio identificado foi de US\$ 46,9 por tonelada.

#### Calcário

Consumo Interno (t) 1997: 49.929.100

#### Projeções da Demanda Nacional

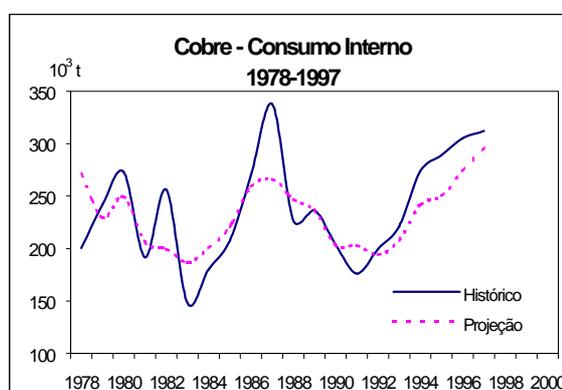
Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Cresc. PIB	2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda 2005</b>	56.016.775	64.954.877	74.122.263
<b>Interna (t) 2010</b>	72.050.022	95.680.238	123.219.961

As reservas de calcário são abundantes, não constituindo problema para atender à expansão projetada do consumo. Todavia duas questões devem ser observadas para adequação da oferta à demanda prevista: a necessidade de investimentos de novos entrantes potenciais além dos programas de expansão das empresas já constituídas e o aumento competitivo da oferta de energia.

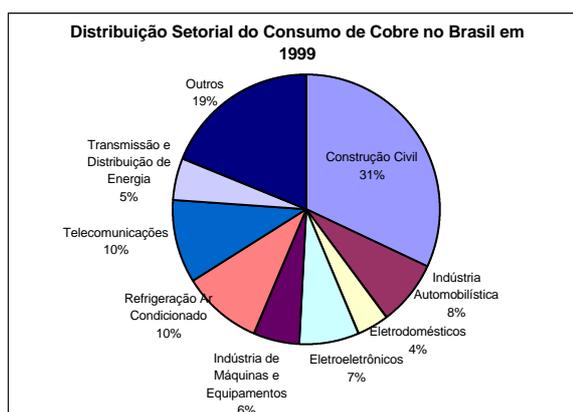
## 4.8 - COBRE

O comportamento do consumo de cobre no Brasil, quando analisado pelo desempenho nos últimos anos, apresenta forte e expressiva retomada a partir de 1990 quando passou a crescer a taxas médias anuais acima de 6%. Explica-se tal comportamento pela demanda ocorrida nos setores elétricos, eletrônicos e telecomunicações, onde o cobre tem intensivo consumo.

Para o cenário do mercado nacional do cobre, prevê-se uma demanda para 2010 de 629,6 mil toneladas, que significa a necessidade de suprimento adicional de 317,5 mil toneladas. Para viabilizar esse aumento esperado na demanda em 2010 via oferta doméstica, faz-se necessário investimentos da ordem de US\$ 978 milhões, isto considerando um custo médio de investimentos por tonelada de US\$ 3.081.



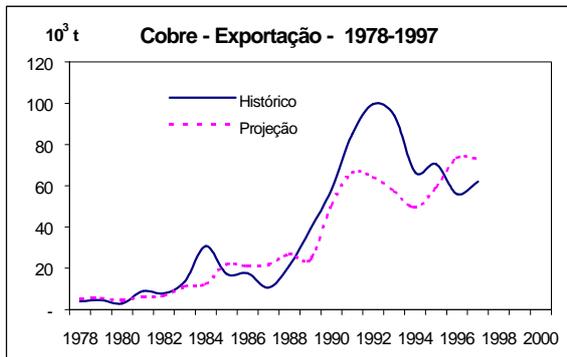
Fonte: MME/CPRM/DNPM



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COBRE

Contrário ao comportamento apresentado para o consumo brasileiro, as exportações, que a partir de 1989 tiveram crescimento sempre crescente, passaram a declinar a partir de 1991, apresentando uma tênue reação no final de 1996. Face aos projetos de implantação para o cobre será possível a expansão as oferta externa. A demanda projetada para 2010 para o cobre nacional é da ordem de 151,9 mil toneladas. Caso mantenha-se a

projeção de exportação no limite de 152 mil toneladas, faz-se necessário investimentos da ordem de US\$ 277 milhões.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Considerando-se uma demanda global (mercado interno e externo) de 781,4 mil toneladas para 2010, o investimento total necessário a esta meta prevista a US\$ 1,9 bilhão, suficiente à disponibilização, para os dois mercados, de um adicional de 407,4 mil toneladas de metal.

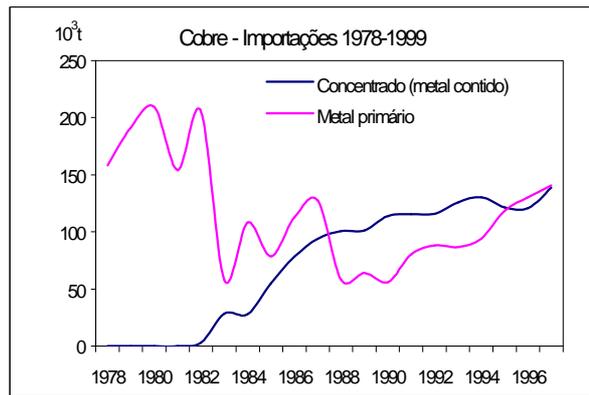
#### Cobre

Consumo Interno (t)	1997:	12.089
Exportação (t)	1997:	1.952

#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Variação do PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	378.369	438.437	500.006
	2010	480.524	629.556	801.048
Taxa de Cresc.		1,4%	6,81%	10,68%
<b>Exportação (t)</b>	2005	79.969	109.246	135.241
	2010	85.726	151.879	224.623

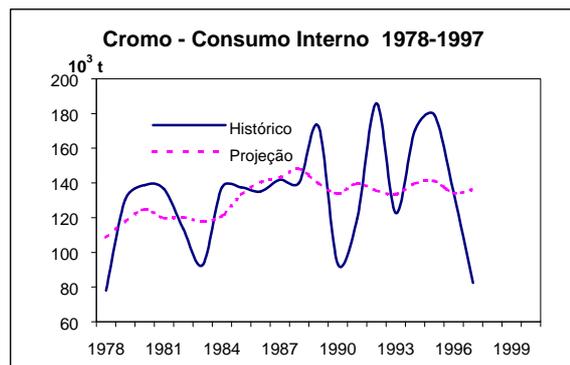
O gráfico de importações mostra a possibilidade de implantação de uma nova metalúrgica de cobre. A queda inicial das importações de cobre metálico com a implantação da Caraíba Metais S/A, é revertida com a expansão da demanda interna não acompanhada de um aumento de oferta proporcional. Mesmo com a expansão da produção da Caraíba Metais, nota-se que não houve o suprimento total. A implantação de outra planta metalúrgica poderia manter a tendência de queda das importações do metal e de expansão do concentrado, com vantagens internas para o País.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

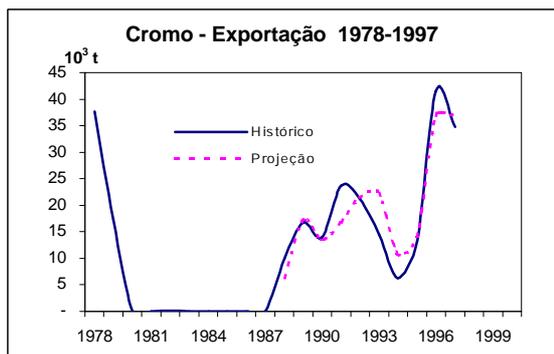
#### 4.9 - CROMO

A demanda para o cromo ( $Cr_2O_3$ ) no ano de 2010 foi projetada em 247 mil toneladas que, cotejada com o consumo verificado em 1997, de 82,4 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 164,5 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Com uma projeção de exportação de cromo da ordem de 176,3 mil toneladas para 2010, cotejada com o volume efetivamente exportado em 1997 da ordem de 34,8 mil toneladas, demonstra a necessidade de adicionar-se 141,5 mil toneladas à oferta externa. A adição desta quantidade, como forma de atender a exportação projetada, implica na realização de investimentos da ordem de US\$ 189,5 milhões, tomando-se como parâmetro, na aferição deste valor, um custo médio de investimento de US\$ 1.339 por tonelada.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Considerando-se a demanda interna e a exportação do cromo para 2010 o investimento total necessário ficou em US\$ 409,8 milhões.

### Cromo

Consumo Interno (t)	1997:	2.425
Exportação (t)	1997:	4.804

### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de cresc.		3,0%	3,8%	4,5%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	192.654	204.955	216.277
	2010	223.338	246.970	269.520
Taxa de Cresc.		8%	12,5%	16,0%
<b>Exportação (t)</b>	2005	70.591	97.854	125.032
	2010	103.721	176.336	262.610

O cromo é um dos elementos essenciais na fabricação do aço inoxidável, sendo este seu principal uso (60%), entrando na sua composição com no mínimo 10,5%. Por esse motivo, o consumo de cromo é altamente influenciado pelo comportamento da indústria siderúrgica.

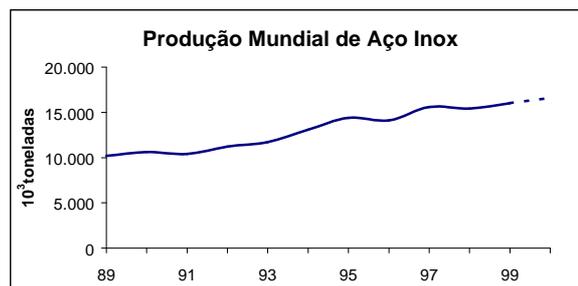
O setor siderúrgico brasileiro está promovendo, desde 1993, um projeto de modernização e atualização tecnológica objetivando redução de custos e melhoria da capacidade e qualidade de seus produtos.

Esse programa já começou a mostrar seus efeitos, e o Brasil vem aumentando sensivelmente sua produção de aço inoxidável, acompanhando a tendência mundial.



Fonte: IBS

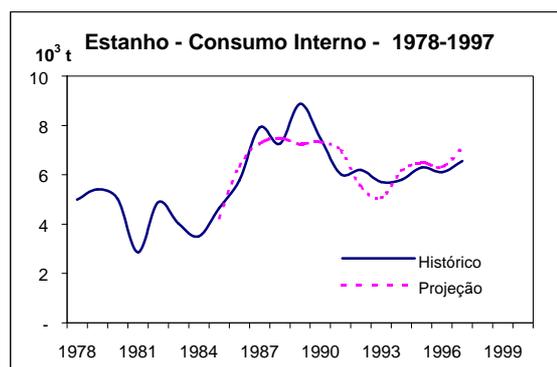
Com base nesse panorama, podemos prever um crescimento tanto do consumo interno como das exportações de cromita para os próximos anos.



Fonte: IBS

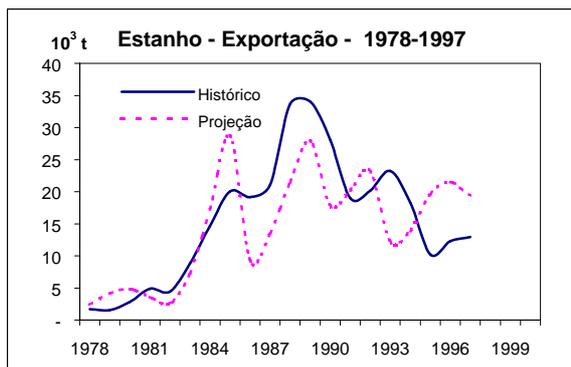
## 4.10 - ESTANHO

A demanda para o estanho em 2010 foi projetado em 14,7 mil toneladas, 125 % acima do que as 6,6 mil toneladas registradas em 1997, indicando a necessidade de suprimento adicional de 8,2 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Para as exportações, a projeção atinge 24 mil toneladas, que comparada à de 1997, de 13 mil toneladas, aponta para a uma necessidade de mais 11 mil toneladas.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio por tonelada adicional produzida na mineração, no período histórico considerado, foi de US\$ 11.773. Assim, os investimentos necessários para atender à demanda projetada (consumo interno + exportação) em 2010 estão estimados em US\$ 226,3 milhões, sendo US\$ 96,1 milhões para o consumo interno e US\$ 130,2 milhões para a exportação.

#### Estanho

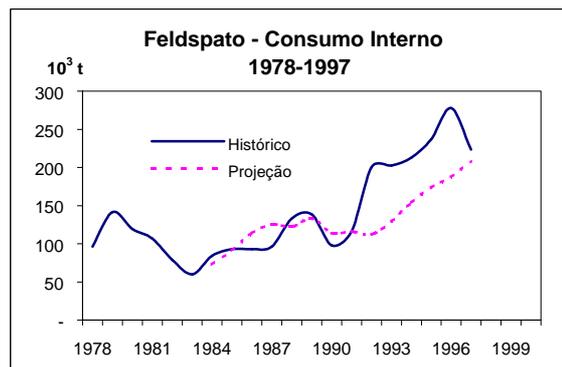
Consumo Interno (t)	1997:	.555
Exportação (t)	1997:	2.952

#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Variação do PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b>	2005	8.400	10.534	12.890
<b>Interna (t)</b>	2010	9.451	14.719	21.850
Taxa de cresc.		1,4%	1,9%	2,4%
<b>Exportação</b>	2005	21.216	21.852	22.503
<b>(t)</b>	2010	22.744	24.008	25.336

#### 4.11 - FELDSPATO

A demanda projetada para o feldspato em 2010 foi projetado em 680,4 mil toneladas que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 223,6 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 456,8 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 89. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 40,6 milhões.

#### Feldspato

Consumo Interno (t) 1997: 223.635

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Crescimento PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b>	2005	327.110	396.203	470.041
<b>Interna (t)</b>	2010	478.852	680.421	930.775

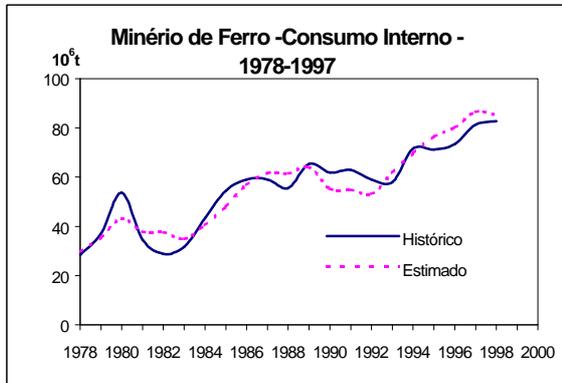
#### 4.12 - FERRO

O minério de ferro configurou-se, junto com o potássio, como um dos dois bens minerais de maior necessidade de investimentos no cenário da mineração brasileira até 2010.

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 32,73. O investimento necessário para atender à demanda (consumo interno + exportação) em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 3,1 bilhões, sendo US\$ 1,8 bilhão para atender à expansão da demanda interna e US\$ 1,3 bilhão para atender ao crescimento esperado das exportações.

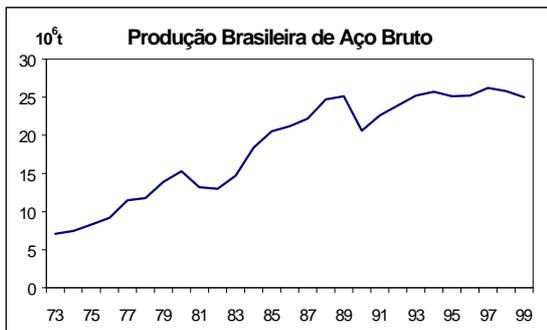
Na análise das demanda interna e externa do minério de ferro, houve a preocupação de evitar a dupla contagem do minério fino destinado à produção de pelotas (minério aglomerado), cuja maior parte é exportada. Por esta razão, este minério foi contabilizado na demanda interna. Por conseguinte, não considerou-se as exportações de pelotas, apenas do minério de ferro propriamente dito (granulados). Com esta metodologia, a demanda projetada de minério de ferro, para o mercado interno para 2010 foi da ordem de **136,8 milhões de toneladas** que, cotejado com aquela

registrada em 1997, de 81,4 milhões de toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 55,4 milhões de toneladas, necessárias ao aumento esperado da demanda nacional, que será bastante influenciada pelo desempenho da produção, e também das exportações, de aço, ferro – gusa e pelotas.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

No Brasil, o consumo de minério de ferro está concentrado nas usinas siderúrgicas integradas, produtores independentes de ferro - gusa e usinas de pelotização. O minério de ferro é quase exclusivamente destinado à produção de ferro – gusa e ferro esponja, que depois são transformados em aço. Esse por sua vez, tem seu consumo principalmente distribuído nos setores da construção civil, automobilístico, bens de capital, máquinas e equipamentos, utilidades domésticas e embalagens.



MME-SMM

Fonte:

Embora o Brasil apresente um consumo total de aço equivalente a de países como Canadá, Espanha, França e Inglaterra, seu consumo per capita de aço bruto está em 96 kg/hab, abaixo dos 143 kg/hab na Argentina, 148 kg/hab no Chile, 494 kg/hab nos EUA, 554 kg/hab na Itália e 560 kg/hab na Coreia do Sul.

#### Minério de Ferro

Consumo Interno (1000 t)	1997:	81.381
Exportação (1000 t)	1997:	105.319

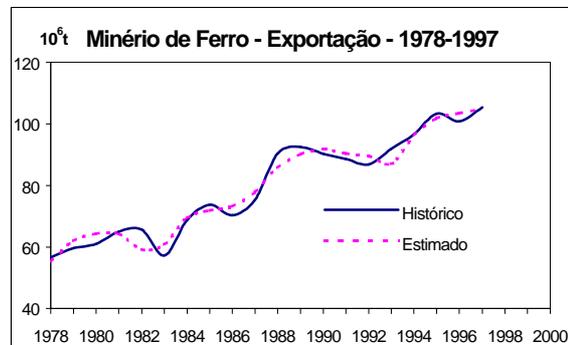
#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Crescimento		3,68%	4,45%	6,51%
<b>Demanda (1)</b>	2005	104.432	110.014	126.077
	<b>Interna (1000 t)</b>	2010	125.120	136.801
Var. Renda Mundial		1,4%	1,9%	2,4%
<b>Exportação (2)</b>	2005	121.163	127.522	134.181
	<b>(1000 t)</b>	2010	132.621	144.116

Nota: (1) Inclui minério para fazer pelotas;

(2) Não inclui pelotas, apenas minério fino e granulado.

A exportação projetada atinge **144,1 milhões de toneladas** que comparada à de 1997 de 105,3 milhões de toneladas, indica a necessidade de mais 38,8 milhões de toneladas para atender a esse segmento do mercado.

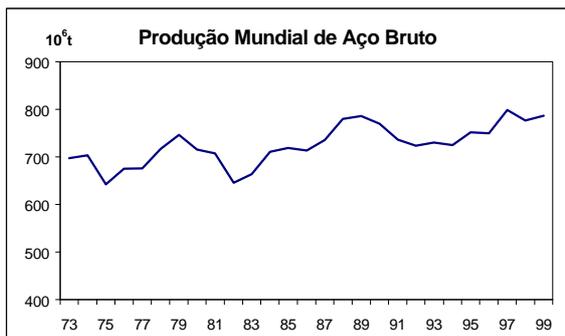


Fonte: MME/CPRM/DNPM

A adesão da indústria siderúrgica aos princípios do desenvolvimento sustentável tem incentivado programas de conservação de energia, de recirculação de águas e de reciclagem de aço e co-produtos. Atualmente, cerca de 40% da produção mundial de aço tem a sucata (de carros, geladeiras, navios, vagões, latas, etc.) como matéria prima básica.

Todavia, o crescimento a longo prazo, mesmo que moderado, da demanda mundial de aço, a expansão da produção de aço distante das fontes de minérios de ferro provocando o aumento do comércio transoceânico desta matéria-prima (cerca de 3,6% a.a. entre 1960 e 1999) e a competitividade brasileira da mineração de ferro em termos mundiais, tem sustentado a expansão das nossas exportações.

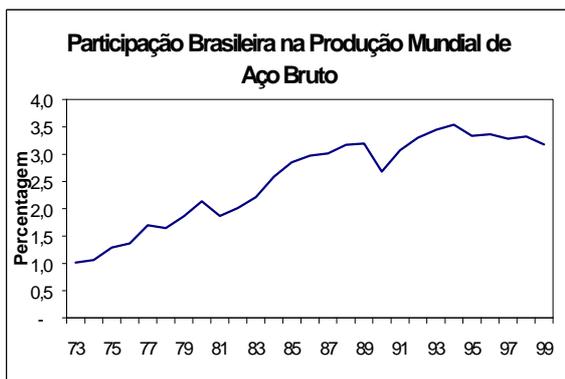
Os movimentos de aquisições e fusões de empresas na indústria mundial de extração de minério de ferro também sinalizam para um fortalecimento da posição brasileira.



Fonte: MME-SMM

As demandas do minério de ferro foram calculadas a partir de projeções, cujo comportamento da série histórica apresentou peso importante. Tal cenário se alinha a uma desejável expansão da capacidade de produção da siderurgia brasileira no horizonte projetado, cujas estimativas de crescimento do mercado interno estão entre 6% a 8% ao ano, até 2005. Também se coaduna a uma possível melhoria da agregação de valor nos produtos exportáveis deste setor minero-siderúrgico, com o aumento das exportações de aço, aços enobrecidos, ferro-gusa e pelotas.

A expansão é determinante para o atendimento concomitante da futura demanda interna, sem perda da parcela conquistada do mercado externo. Até porque, diante das condições de competitividade da siderurgia brasileira, a lógica de mercado e do interesse das contas públicas indica como meta o aumento de sua participação no comércio internacional de aço, embora já seja o 4º maior exportador líquido.

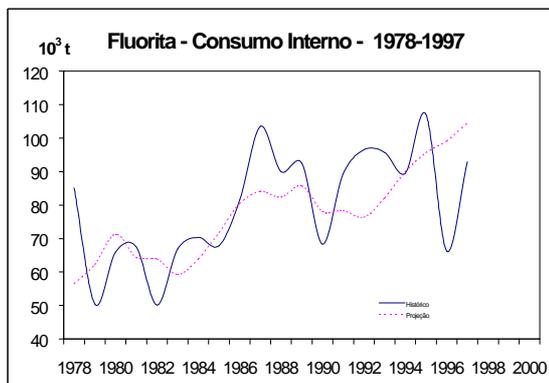


Fonte: MME-SMM

As exportações de minério de ferro e seus concentrados participaram respectivamente em 1998 e 1999 com 6,36% e 5,72% do valor total das exportações brasileiras, com valores de US\$ 3,2 e US\$ 2,7 bilhões de dólares em 1998 e 1999 respectivamente.

### 4.13 - FLUORITA

A demanda prevista para a fluorita no mercado interno em 2010 foi projetada como sendo da ordem de 126,3 mil toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 92,9 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 33,4 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



MME/CPRM/DNPM

Fonte:

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 1.350. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 45,2 milhões.

#### Fluorita

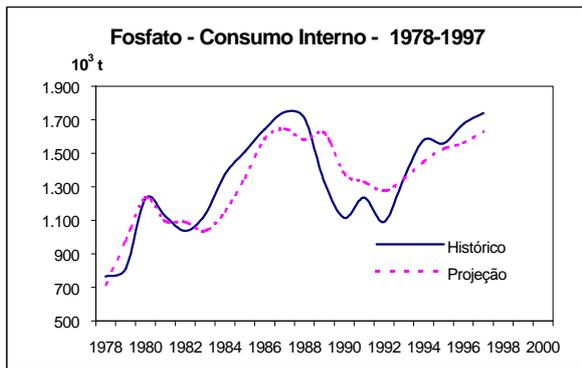
Consumo Interno (t) 1997: 92.928

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.	2,0%	2,89%	3,5%
<b>Demanda</b> 2005	102.208	109.559	114.870
<b>Interna (t)</b> 2010	112.846	126.329	136.430

### 4.14 - FOSFATO

A demanda projetada para o fosfato expresso em termos de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, em 2010, é da ordem de 2,9 milhões de toneladas que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 1,7 milhão de toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 1,2 milhão de toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 280. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 333,3 milhões.

#### Fosfato

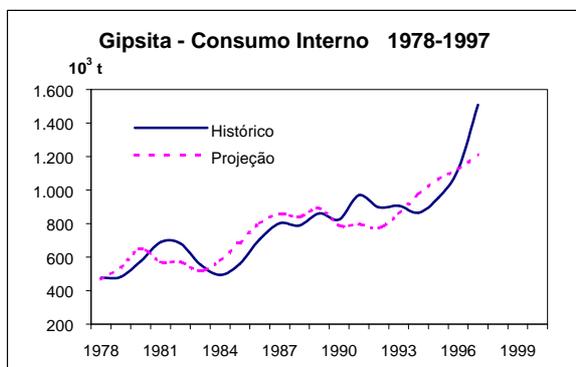
Consumo Interno (t) 1997: 1.739.700

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.		3,36%	4,57%	5,3%
<b>Demanda</b>	2005	2.134.592	2.342.895	2.476.295
<b>Interna (t)</b>	2010	2.518.559	2.929.974	3.205.858

#### 4.15 - GIPSITA

A demanda projetada de gipsita para o ano de 2010 é da ordem de 2,8 milhões de toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 1,5 milhão de toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 1,3 milhão de toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME / CPRM / DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 19. O investimento necessário para atender

ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 24,9 milhões.

#### Gipsita

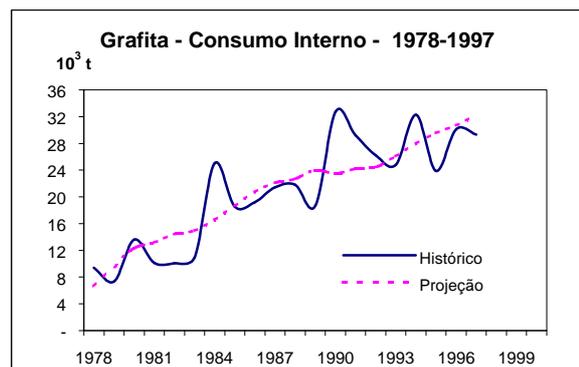
Consumo Interno (t) 1997: 1.507.912

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Crescimento PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b>	2005	1.654.159	1.910.863	2.173.215
<b>Interna (t)</b>	2010	2.163.631	2.818.680	3.568.451

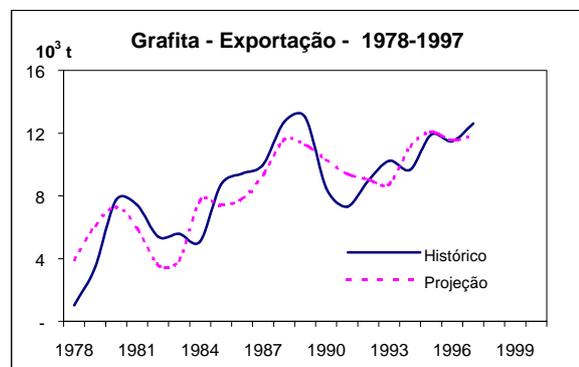
#### 4.16 - GRAFITA

A demanda projetada para a grafita para o ano de 2010 é de 51 mil toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 29,3 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 21,7 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

A exportação projetada atinge 22,6 mil toneladas, que comparada à de 1997 de 12,6 mil toneladas, indica a necessidade de mais 10 mil de toneladas para atender a esse segmento do mercado.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi

de US\$ 1.461. O investimento necessário para atender à demanda (consumo interno + exportação) em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 46,3 milhões, sendo US\$ 31,6 milhões para atender à expansão do consumo e US\$ 14,7 milhões para atender ao crescimento do mercado externo.

#### Grafita

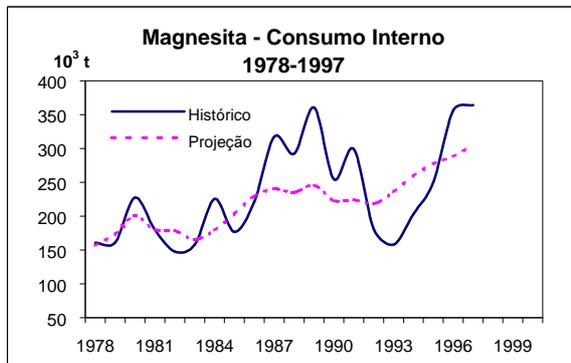
Consumo Interno (t)	1997:	29.328
Exportação (t)	1997:	12.614

#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Variação do PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	39.767	42.164	44.423
	2010	45.802	50.991	56.112
Taxa de Cresc.		3,4%	4,61%	5,82%
<b>Exportação (t)</b>	2005	16.482	18.089	19.833
	2010	19.481	22.662	26.316

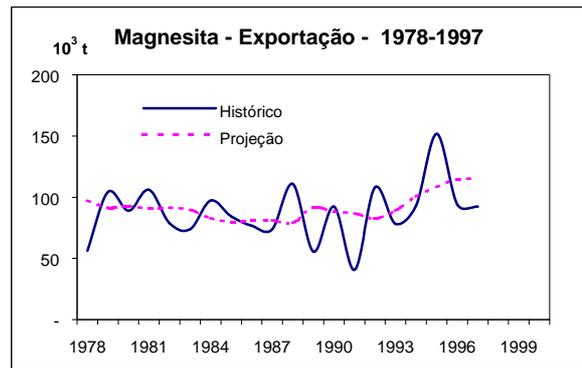
#### 4.17 - MAGNESITA

A demanda projetada para a magnesita para o ano de 2010 foi de 563,8 mil toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 364,3 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 199,5 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

A exportação projetada para o ano de 2010 atinge 164,7 mil toneladas, que comparada à de 1997 de 92,4 mil toneladas, indica a necessidade de mais 72,3 mil toneladas para atender a esse segmento do mercado.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 420. O investimento necessário para atender à demanda (consumo interno + exportação) em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 114,1 milhões, sendo US\$ 83,8 milhões para atender à expansão do consumo e US\$ 30,3 milhões para atender ao crescimento do mercado externo.

#### Magnesita

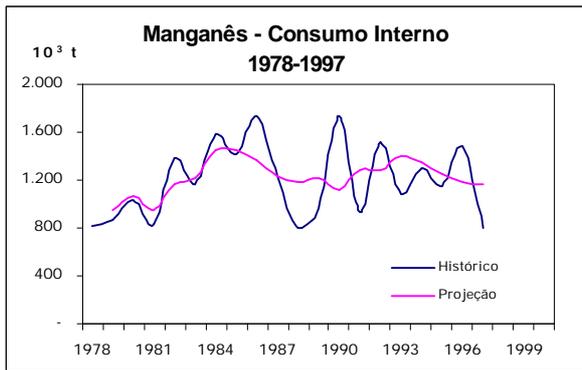
Consumo Interno (t)	1997:	364.286
Exportação (t)	1997:	92.403

#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Variação do PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	378.206	423.237	467.900
	2010	458.709	563.776	677.615
Taxa de Cresc.		2,0%	2,95%	3,5%
<b>Exportação (t)</b>	2005	132.179	142.374	148.554
	2010	145.936	164.665	176.436

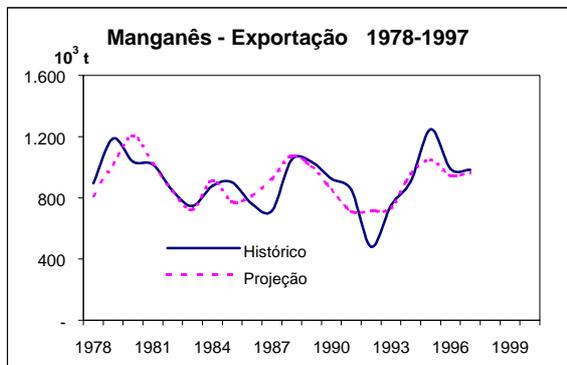
#### 4.18 - MANGANÊS

A demanda projetada para o manganês para o ano de 2010 foi da ordem de 2 milhões de toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 805 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 1,2 milhão de toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

A exportação projetada para o ano 2010 atinge 1,9 milhão de toneladas, que comparada à de 1997 de 982 mil toneladas, indica a necessidade de mais 897 mil toneladas para atender a esse segmento do mercado.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 143,40. O investimento necessário para atender à demanda (consumo interno + exportação) em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 303 milhões, sendo US\$ 174 milhões para atender à expansão do consumo e US\$ 129 milhões para atender ao crescimento do mercado externo.

#### Manganês

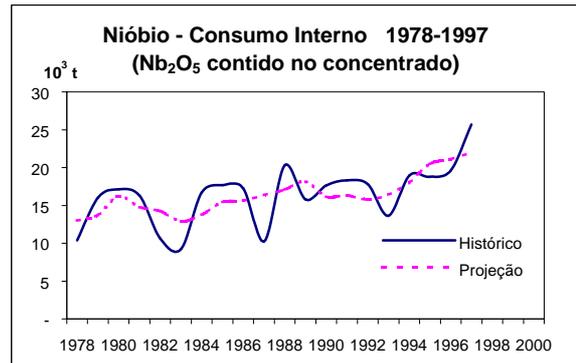
Consumo Interno (t)	1997:	805.256
Exportação (t)	1997:	981.811

#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Taxa de cresc.	3,0%	3,8%	4,6%
<b>Demanda</b> 2005	1.576.808	1.677.490	1.783.752
<b>Interna (t)</b> 2010	1.827.953	2.021.374	2.233.536
Taxa de Cresc.	4,55%	6,18%	7,8%
<b>Exportação</b> 2005	1.269.110	1.392.159	1.524.979
<b>(t)</b> 2010	1.585.329	1.878.452	2.220.008

## 4.19 - NIÓBIO

A demanda projetada para o nióbio em 2010 foi da ordem de 72,6 mil toneladas, que, cotejada com aquela verificada em 1997, de 25,7 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 46,9 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo. A metodologia considerou o concentrado de nióbio necessário à produção de liga FeNb e outros produtos destinados principalmente à exportação.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 9.707. O investimento necessário para atender à demanda (consumo interno) em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 456 milhões.

#### Nióbio

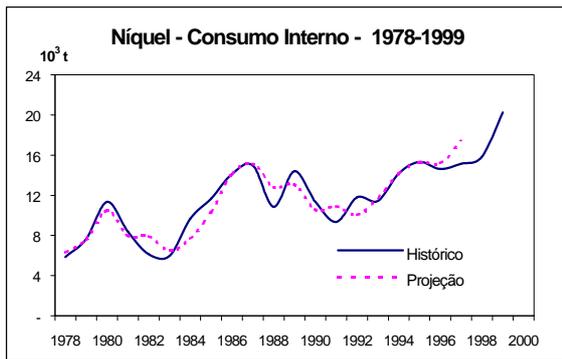
Consumo Interno (t) 1997: 25.688

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.	6,96%	9,17%	14,41%
<b>Demanda</b> 2005	34.940	41.871	58.399
<b>Interna (t)</b> 2010	52.132	72.642	133.685

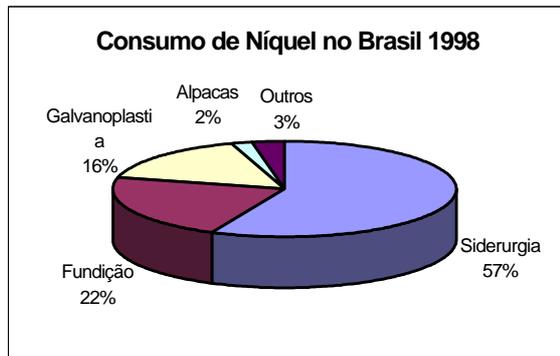
## 4.20 - NÍQUEL

As projeções apontaram uma demanda interna de níquel em 2010, da ordem de 42,9 mil toneladas que, cotejada com aquela verificada em 1997, de 15,1 mil toneladas indica a necessidade de suprimento adicional de capacidade de 27,8 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo. Em 1999 o consumo já alcançou 20,2 mil toneladas.



Fonte: MME / CPRM / DNPM

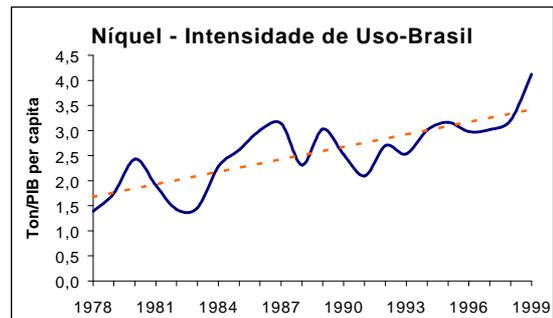
A distribuição setorial do consumo de níquel no Brasil é apresentada no gráfico abaixo. Na siderurgia, 80% destina-se à produção de aço inoxidável. Este, por sua vez, tem apresentado uma demanda superior a do aço comum, devido à sua maior resistência à corrosão, apelo estético e condições de higiene.



Fonte: BNDES, 2000

No Brasil, a produção de aço inox apresentou forte crescimento nos últimos dois anos (1999 e 2000), depois de reestruturação acionária da principal empresa produtora, que vem adequando sua produção também para o mercado internacional. A produção brasileira evoluiu das 180 mil toneladas em 1997 para, segundo dados preliminares, 355 mil t em 2000, devendo alcançar 650 mil t até 2007. Os quatro tipos de aço inox apresentam concentração variada de cromo, níquel, carbono e molibdênio. O tipo austenítico é o mais nobre e representa 70% de toda a produção mundial. Sua composição básica apresenta 18% de cromo e 8% de níquel.

A indústria automobilística no Brasil, com projetos de carros mundiais, a construção civil e a indústria de utilidades domésticas, especialmente linha branca, têm demandado mais *aço galvanizado* das siderúrgicas, levando a demanda a crescer 20% ao ano. Por esta razão, estão em curso projetos de expansão que devem dobrar a produção de aços galvanizados até 2002, alcançando 1,55 milhão de t/ano o que implicará também no maior consumo de níquel e zinco.



### Níquel

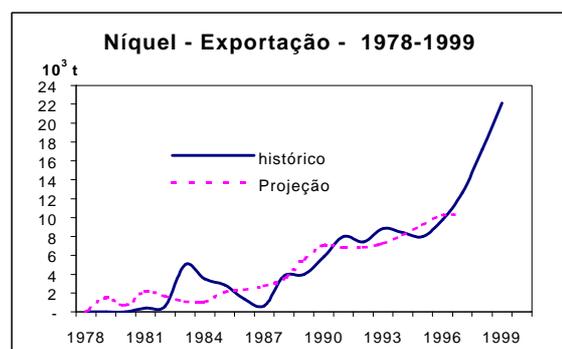
Consumo Interno (t)	1997:	15.136
Exportação (t)	1997:	12.619

### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Crescimento		6,15%	8,35%	10,33%
<b>Demanda</b>	2005	22.476	30.504	37.728
<b>Interna (t)</b>	2010	31.642	42.943	53.114
Taxa de cresc.		6,04%	8,2%	10,36%
<b>Exportação</b>	2005	26.664	28.471	30.380
<b>(t)</b>	2010	31.175	35.159	39.601

A exportação projetada atingiu 35,2 mil toneladas em 2010 que comparada à de 1997, 12,6 mil toneladas, indica a necessidade de mais 22,6 mil toneladas para atender esse segmento do mercado. Em 1999, a exportação alcançou 22,1 mil toneladas de níquel contido.

Entre 1989 e 1999, a produção mundial de aço inoxidável cresceu a taxa média anual de 4,6%. Já entre 1995 e 1999 a taxa foi de apenas 2,6% a.a.. Passadas as crises, a produção se recuperou em 2000 e apresenta perspectivas de maiores taxas de crescimento nos anos seguintes. As exportações brasileiras de níquel também são destinadas à fabricação de baterias de celulares.



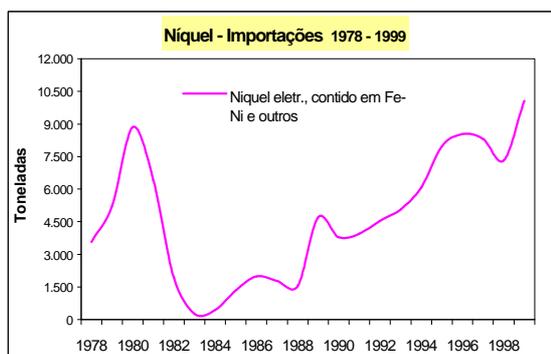
Fonte: MME / CPRM / DNPM

O investimento médio por tonelada adicional produzida na mineração foi, no período histórico, de US\$ 31.830. Contudo, sobre este número cabe uma observação. Este cálculo incorporou investimentos realizados no projeto Fortaleza de Minas entre 1995 e 1997 que só geraram aumento efetivo de produção em 1998, não incorporada ao cálculo da média histórica, pois a série estudada só foi até 1997, razão pela qual este valor deve ser observado com esta ressalva.

Dessa forma, o investimento necessário para atender à demanda projetada (consumo interno + exportação) em 2010 seria da ordem de US\$ 1,6 bilhão sendo US\$ 885 milhões para atender à expansão do consumo no mercado interno e US\$ 717 milhões para atender ao crescimento do mercado externo.

Os preços do níquel sempre apresentaram alta volatilidade. O desenvolvimento de depósitos lateríticos através do novo processo tecnológico *PAL* (*Pressure Acid Leach*), tende a reduzir custos operacionais e consequentemente preços, sinalizando para uma redução desta volatilidade. Isto ocorrendo, deverá haver expansão da oferta e ampliação do mercado consumidor no longo prazo.

Os produtores brasileiros deverão se preparar para manter a competitividade, especialmente, reduzindo o custo da energia em suas fábricas atuais e nos novos projetos de expansão.



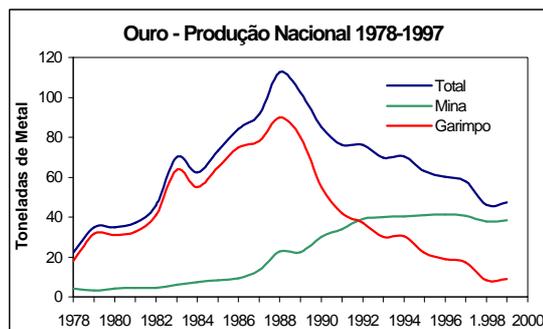
#### 4.21 - OURO

A metodologia da projeção da demanda do ouro sofreu tratamento diferenciado dos demais bens devido às suas características especiais de ser ao mesmo tempo uma *commodity*, reserva monetária e *hedge* financeiro. Para aferir os investimentos na mineração de ouro, adotou-se a quantidade produzida pelas empresas como referencial do consumo. Não foi considerada a produção

oriunda de garimpos. Definiu-se como meta a ser perseguida pela indústria uma produção de ouro, como minério principal, de 100 t em 2010.

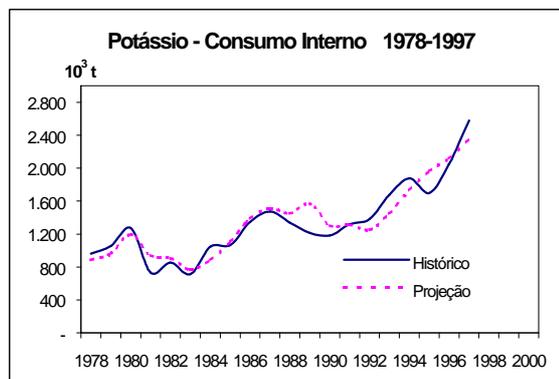
Dessa forma, será necessário um suprimento adicional de 59,5 toneladas para o atendimento de uma meta de produção de ouro em 2010 de 100 toneladas, já que, a produção verificada (apenas das empresas) em 1997 foi de 40,5 toneladas.

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida pelas empresas no período histórico foi de US\$ 47,6 milhões. Todavia, para cálculo dos investimentos futuros, diante dos novos cenários de preços e custos das minas, foi utilizado o valor de US\$ 23,2 milhões. O investimento em projetos de mineração necessário para atender a meta para 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 1,4 bilhão.



#### 4.22 - POTÁSSIO

A demanda projetada para o potássio, obtida a partir de modelo de intensidade de uso com regressão múltipla em função do Produto Interno Bruto - PIB e do tempo, indica a necessidade de suprimento adicional, em 2010, de 5,5 milhões de toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo estimado em **8 milhões de toneladas**.



O investimento médio na mineração por tonelada adicional foi estimado em US\$ 600. O investimento necessário para atender ao consumo interno até 2010 ficou, assim, estimado em **US\$ 3,28 bilhões**. Os custos históricos dos investimentos apresentaram média de US\$ 1.966 / t K<sub>2</sub>O, não adotada como base para as projeções.

### Potássio

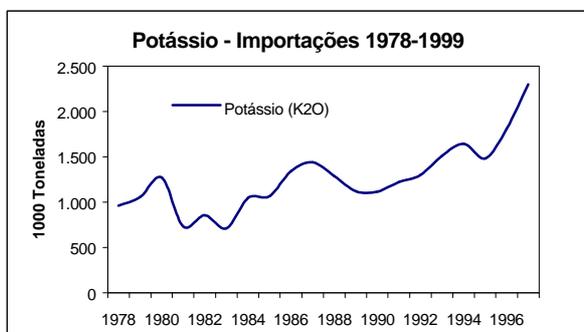
Consumo Interno (t) 1997: 2.579.930

### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Crescimento PIB	2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda 2005</b>	3.677.397	4.542.481	5.484.256
<b>Interna (t) 2010</b>	5.463.849	8.048.442	11.369.039

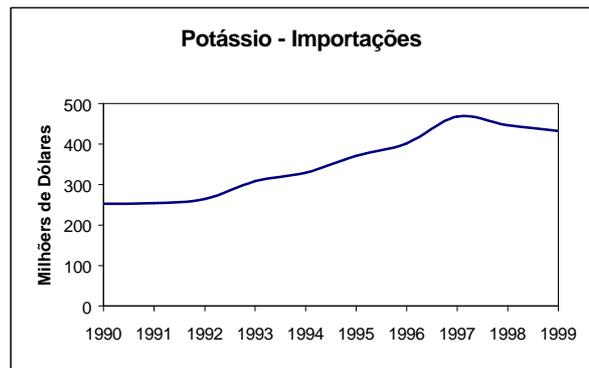
Esses valores colocam o potássio na liderança das necessidades de investimentos na mineração brasileira até 2010.

Considerada esta projeção, o cenário do potássio no Brasil, configura-se como da maior relevância. Nos últimos anos a demanda interna tem sido atendida por importações, principalmente do Canadá, Rússia, Alemanha e Israel ao preço médio de US\$ 225 / t de K<sub>2</sub>O, alcançando despesas anuais da ordem de US\$ 450 milhões.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Se confirmado o cenário projetado, e não havendo a abertura de novas minas, o País terá que gastar cerca de US\$ 9,2 bilhões em importações desta matéria-prima entre 1998 e 2010 ou US\$ 8,3 bilhões do ano 2000 a 2010.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

Por outro lado, taxas de câmbio desfavoráveis às importações poderão reprimir a demanda, reduzindo assim, os ganhos de produtividade das culturas.

Ao final do período histórico analisado o Brasil já figurava como quarto maior consumidor de fertilizantes NPK, participando com 4,1% do total mundial, atrás apenas da China, EUA e Índia, sendo, entretanto o terceiro maior consumidor de K<sub>2</sub>O, representando 10% do consumo mundial deste nutriente.

A taxa de crescimento do consumo de potássio foi de 5,3% a.a. entre 1978 e 1997, com maior expansão a partir de 1992, acima dos crescimentos da produção agro - vegetal (3,0% a.a.), da produção de grãos (2,5% a.a.) e do consumo de NPK (2,2% a.a.) no mesmo período.

Este consumo maior de potássio é explicado pela natureza dos solos e pelos tipos de culturas predominantes no Brasil. Há no Brasil, um grande consumo relativo de fósforo e principalmente potássio, quando comparados com a média mundial. No Brasil, a relação N:P:K é de 1: 1,46: 1,55 enquanto a relação mundial é de 1: 0,40: 0,27.

Entre 1995 e 1999 o consumo de fertilizantes cresceu 6% a.a. As maiores taxas do consumo ocorreram na atividade de reflorestamento (28% a.a.), culturas de café (16,7% a.a.), soja (11,4% a.a.) e milho (6,6% a.a.). Entre 1978 e 1997 o consumo de potássio cresceu 168%.

A vasta ocupação agrícola do cerrado setentrional brasileiro (região que se estende do oeste da Bahia ao sul do Amazonas) em andamento, associada à infra - estrutura dos Eixos Nacionais de Integração que será implantada, à busca do aumento de produtividade nas áreas plantadas, acordos entre a União Européia e o Mercosul com maior abertura às exportações agrícolas, e o crescimento da população que necessita ser abastecida com alimentos, configura um cenário que poderá confirmar a projeção do

modelo que expressou uma taxa anual média de crescimento do consumo interno entre 1998 e 2010 de 9,1% a.a..

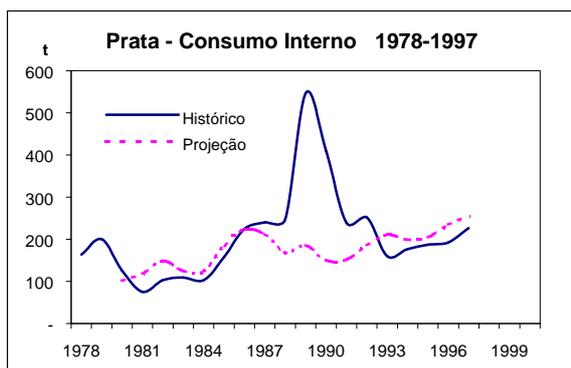
Com reservas conhecidas de silvinita em Taquari-Vassouras e Santa Rosa de Lima no Estado de Sergipe e em Nova Olinda do Norte no Amazonas, o grande desafio é a abertura de novas minas de potássio no Brasil com custos e preços competitivos. No campo do desenvolvimento tecnológico destaca-se como importante, o aproveitamento da carnalita em Sergipe.

Por outro lado, o processo de integração da região Norte do Brasil com os países vizinhos através do Eixo Madeira - Amazonas, poderá gerar projetos de mineração de potássio no Peru para abastecimento do mercado brasileiro.

A descoberta de novas jazidas com condições mais promissoras a partir dos levantamentos aerogeofísicos nas bacias sedimentares e o domínio da técnica de lavra por dissolução, bombeamento e recristalização, ao invés de mineração subterrânea em camadas estratificadas, poderão tornar o cenário mais favorável ao Brasil.

#### 4.23 - PRATA

A demanda projetada para a prata para o ano de 2010 foi estabelecida como sendo da ordem de 582 toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 226,6 toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 355 toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

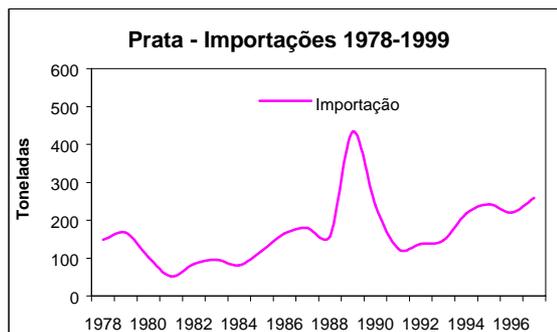
A prata ocorre sempre associada a outros metais, geralmente ao ouro, sendo obtida, no processo de produção como sub-produto. Desta forma, o investimento realizado na mineração de ouro implica, como resultado, no aumento da produção de prata, sem necessariamente apropriar-se parcela deste investimento como sendo destinado à prata.

#### Prata

Consumo Interno (Kg) 1997: 226.598

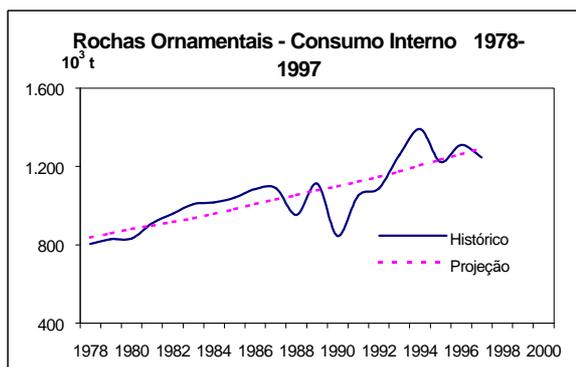
#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Crescimento PIB	2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b> 2005	335.546	402.487	470.395
<b>Interna (t)</b> 2010	428.459	581.587	753.374



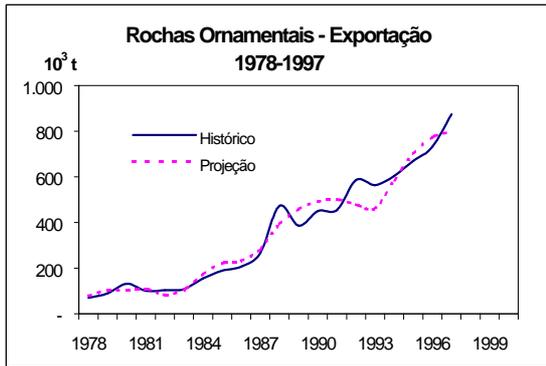
#### 4.24 - ROCHAS ORNAMENTAIS (Mármore e Granito)

A demanda projetada para as rochas ornamentais, considerando mármore e granito, para o ano de 2010 foi da ordem de 2,78 milhões de toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 1,25 milhão de toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 1,53 milhão de toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.

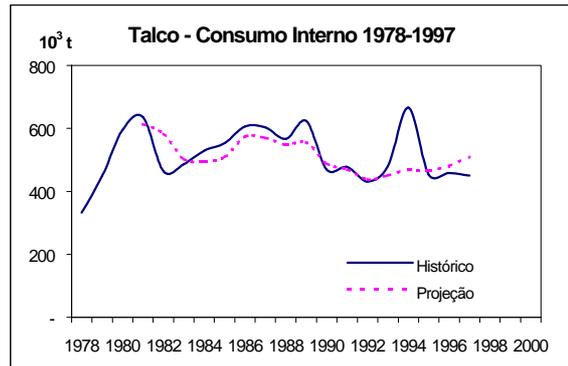


Fonte: MME/CPRM/DNPM

A exportação projetada atinge 1,5 milhão de toneladas, que comparada à de 1997, de 874,1 mil toneladas, indica a necessidade de mais 602,7 mil toneladas para atender a esse segmento do mercado.



Fonte: MME/CPRM/DNPM



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional no período histórico foi de US\$ 184. O investimento necessário para atender a demanda (consumo interno + exportação) em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 393,3 milhões, sendo US\$ 282,4 milhões para atender à expansão do consumo e US\$ 110,9 milhões para atender ao crescimento do mercado externo.

#### Rochas Ornamentais

Consumo Interno (t)	1997:	1.245.793
Exportação (t)	1997:	874.143

#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.		4,47%	6,06%	7,5%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	1.834.540	2.071.291	2.306.439
	2010	2.282.629	2.780.325	3.311.191
Var. Renda Mundial		3,54%	4,8%	6,06%
<b>Exportação (t)</b>	2005	1.060.166	1.168.243	1.285.452
	2010	1.261.336	1.476.861	1.725.099

#### 4.25 - TALCO

A demanda projetada para o talco para o ano 2010 foi estipulada em 544,1 mil toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 449,9 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 94,2 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo no mercado interno.

O investimento médio na mineração, por tonelada adicional produzida, no período histórico foi de US\$ 95. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 9 milhões.

#### Talco

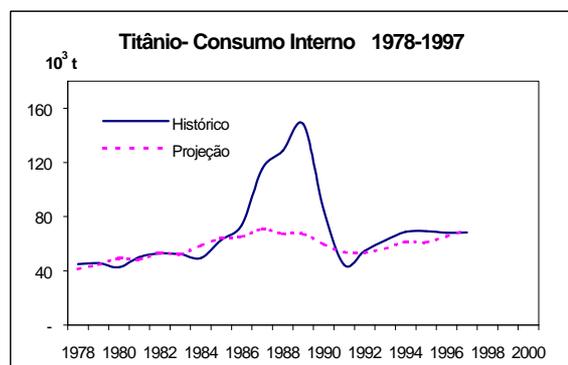
Consumo Interno (t) 1997: 449.870

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.		1,0%	1,5%	2,8%
<b>Demanda Interna (t)</b>	2005	512.192	524.679	558.281
	2010	520.593	544.098	609.680

#### 4.26 - TITÂNIO

A demanda projetada para o titânio para o ano de 2010 foi da ordem de 134,8 mil toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 68,2 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 66,6 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 297. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 19,8 milhões.

## Titânio

Consumo Interno (t) 1997: 68.207

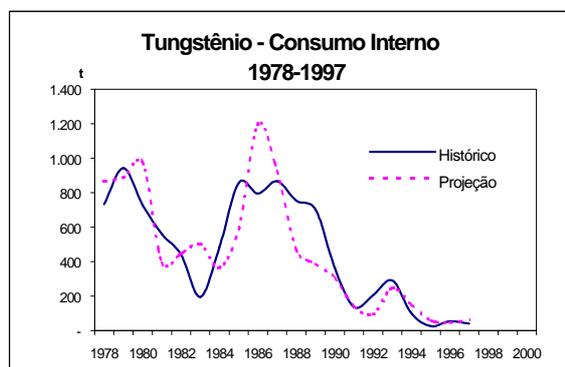
### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.	2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b> 2005	103.533	111.869	119.869
<b>Interna (t)</b> 2010	118.862	134.803	150.813

## 4.27- TUNGSTÊNIO

Face à crescente escassez da oferta interna do minério, observada nos últimos anos, aliado por consequência ao efeito substituição (indústria de ferro-ligas), o panorama atual do mercado deste bem mineral é de reduzidos índices de consumo conforme observa-se no gráfico abaixo.

Mesmo neste contexto de mercado, atualmente desfavorável ao tungstênio, a análise desenvolvida sobre a demanda, projeta-se para 2010 da ordem de 76 toneladas, portanto acima do consumo registrado em 1997, mas significativamente aquém dos valores verificados entre os anos 1986 e 1990.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 82.136. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 3 milhões.

## Tungstênio

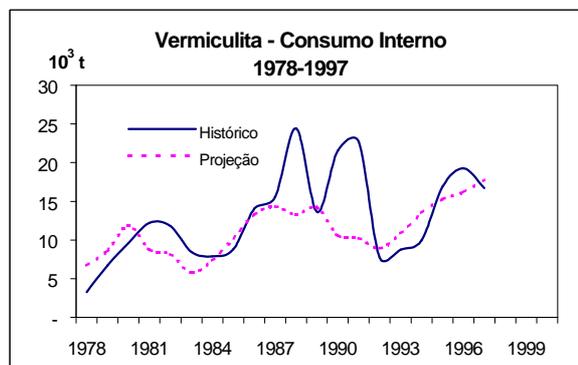
Consumo Interno (t) 1997: 40

### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.	2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b> 2005	59	63	68
<b>Interna (t)</b> 2010	67	76	85

## 4.28 - VERMICULITA

A demanda projetada para a vermiculita estabelecida para 2010, no mercado interno, foi da ordem de 53,7 mil toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 16,7 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 37 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 617. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 22,8 milhões.

## Vermiculita

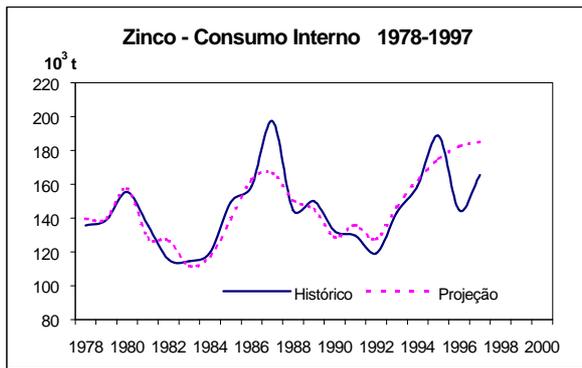
Consumo Interno (t) 1997: 16.714

### Projeções da Demanda Nacional

Mercados	Pessimista	Base	Otimista
Taxa de Cresc.	6,04%	8,2%	10,15%
<b>Demanda</b> 2005	30.803	36.195	41.755
<b>Interna (t)</b> 2010	41.299	53.677	67.707

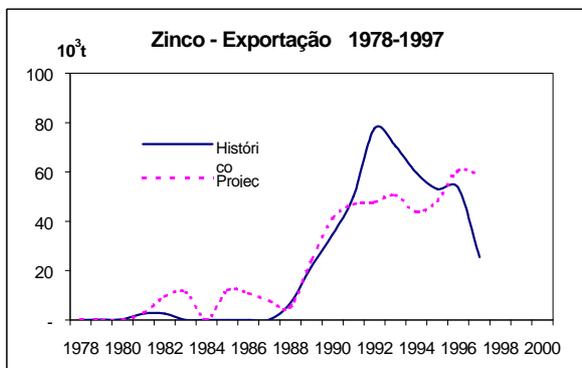
## 4.29 - ZINCO

A demanda projetada para 2010, com vistas ao atendimento ao mercado, é da ordem de 398,1 mil toneladas, que, cotejada com aquela verificada em 1997, de 165,4 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 232,7 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

A exportação projetada para 2010 atinge 106 mil toneladas, que comparada à de 1997 de 25,5 mil toneladas, indica a necessidade de mais 80,5 mil toneladas para atender ao mercado externo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 1.623. O investimento necessário para atender à demanda (consumo interno + exportação) em 2010 ficou, assim, estimado em US\$ 508,4 milhões, sendo US\$ 377,7 milhões para atender à expansão do consumo e US\$ 130,7 milhões para atender ao crescimento do mercado externo.

#### Zinco

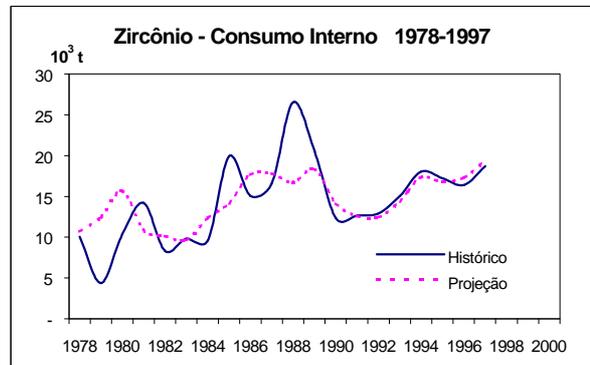
Consumo Interno (t)	1997:	165.412
Exportação (t)	1997:	25.520

#### Projeções da Demanda Nacional e Exportação

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Variação do PIB		2,80%	3,80%	4,70%
<b>Demanda</b>	2005	240.836	277.433	314.736
<b>Interna (t)</b>	2010	307.171	398.119	501.716
Var. renda mundial		1,40%	1,90%	2,40%
<b>Exportação</b>	2005	80.330	87.918	95.468
<b>(t)</b>	2010	93.734	106.064	118.333

#### 4.30 - ZIRCÔNIO

A demanda projetada para 2010 para o zircônio, é de 40,8 mil toneladas, que, cotejado com aquele verificado em 1997, de 18,7 mil toneladas, indica a necessidade de suprimento adicional de 22,1 mil toneladas para atendimento ao aumento esperado do consumo.



Fonte: MME/CPRM/DNPM

O investimento médio na mineração por tonelada adicional produzida no período histórico foi de US\$ 22. O investimento necessário para atender ao consumo interno ficou, assim, estimado em US\$ 487 mil. Esta é a parcela do investimento que deverá ser aplicada diretamente na substância. Além destes, outros investimentos deverão ser aplicados para a produção de outros minerais pesados com os quais o zircônio ocorre associado e deverá ser produzido como sub-produto ou co-produto.

#### Zircônio

Consumo Interno (t)	1997:	18.689
---------------------	-------	--------

#### Projeções da Demanda Nacional

Mercados		Pessimista	Base	Otimista
Taxa de cresc.		2,6%	3,5%	4,4%
<b>Demanda</b>	2005	26.444	29.269	32.367
<b>Interna (t)</b>	2010	33.907	40.842	49.114

## ***Referências Bibliográficas***

## 5 - Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral, **Plano Plurianual para o Desenvolvimento do Setor Mineral**. Brasília, DNPM, 1994.
- \_\_\_\_\_. **Sumário Mineral**. Brasília, DNPM, Anos 1979 a 2000.
- \_\_\_\_\_. **Anuário Mineral**. Brasília, DNPM, Anos 1979 a 1998.
- \_\_\_\_\_. **Estudos de Política Mineral: Economia Mineral do Brasil**. Brasília, DNPM, 1995.
- BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Planejamento e Avaliação. **Plano Plurianual 2000-2003**. Brasília, MP. Secretaria de Planejamento e avaliação, 1999.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia. **Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico**. Brasília, SMM, Anos 1995 a 1999.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Energia. **Balço Energético Nacional 2000**. Brasília. MME, 2000.
- BNDES. **Relato Setorial n.º 1**, Níquel: Novos Parâmetros de desenvolvimento. Rio de Janeiro, BNDES, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Revista do BNDES n.º 12**, Rio de Janeiro, BNDES, Dez. 1999.
- \_\_\_\_\_. **Informe Setorial: Aço Inoxidável: Novo Ciclo de Crescimento**. Rio de Janeiro, BNDES, Jun. 2000.
- \_\_\_\_\_. **Setorial**: vários números. Rio de Janeiro, BNDES, Vários anos
- CASTRO, Antônio B. de et alii.. **O Futuro da Indústria no Brasil e no Mundo**: Os Desafios do Século XXI. Rio de Janeiro, Campus, 1999.
- RIGOLON, Francisco J. Z. & GIAMBIAGI, Fabio. **A Economia Brasileira**: Panorama Geral. Rio de Janeiro, BNDES, 1999.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Mercado Consumidor Mineral**. São Paulo, IPT, 1980.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Anuário Estatístico Setor de Fertilizantes**. São Paulo, ANDA, 1999.
- UNCTAD. **Handbook of World Mineral Trade Statistics**: 1993-1998. New York, UN, 2000.
- BRITISH GEOLOGICAL SURVEY, **World Mineral Statistics**: 1993-1997. Nottingham, UK, BGS, 1999.
- WEBER, L & ZSAK, G. **World Mining Data**: '99. Vienna, Ed. Federal Ministry of Economic Affairs, 1999.
- WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS. **World Metal Statistics**. Aug. 1999.
- WORLD ECONOMIC AND FINANCIAL SURVEYS. **World Economic Outlook**. Washington, International Monetary Fund, 1999.
- INTERNATIONAL MONETARY FUND. **International Financial Statistics Yearbook**. Washington, International Monetary Fund, 1999.
- BRASIL MINERAL. Revista. Diversas edições. São Paulo.
- MINÉRIOS & MINERALES. Revista. Diversas edições. São Paulo.

## ***Anexos - Base de Dados (Tabelas)***

## **6 – Anexos – Base de Dados (Tabelas)**

- Investimentos Realizados em Manutenção, Implantação e Expansão de Capacidade de Produção;
- Produção dos Bens Minerais Seleccionados 1978 –1997;
- Balanço Investimentos x Adição de Capacidade de Produção no período 1978-1997 (Custo Médio);
- Investimentos Necessários para Atender a Demanda Interna e Exportação Projetadas – 2005;
- Investimentos Necessários para Atender a Demanda Interna e Exportação Projetadas – 2010;
- Investimentos Realizados em Pesquisa Mineral de Bens Minerais Seleccionados 1978-1997;
- Balanço das Reservas Adicionadas 1981-1997;
- Balanço Investimentos em Pesquisa Mineral x Reservas Adicionadas 1981 – 1997 (Custo Médio);
- Investimentos Necessários em Pesquisa Mineral;
- Empregos Necessários para Atender a Expansão do Consumo Interno e a Exportação Projetados.

INVESTIMENTOS EM MANUTENÇÃO, IMPLANTAÇÃO E EXPANSÃO DE CAPACIDADE DE PRODUÇÃO DE MINERAIS SELECIONADOS - 1978-97

US\$ 1.000 CONSTANTES DE 1997

TABELA I-A (TABELA - XI A DO PPDSM - 1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	TOTAL	
Alumínio	33.617	27.259	10.883	4.117	5.909	5.962	4.566	37.375	8.655	6.437	31.077	94.240	74.008	20.181	3.509	3.570	7.291	9.000	6.587	21.631	415.874	
Amianto	27.659	40.999	39.333	14.431	6.951	36	12	3.668	5.905	15.376	11.899	9.654	18.611	9.286	5.833	5.540	5.036	4.394	3.071	6.260	233.955	
Barita	1.266	583	1.046	718	602	312	552	453	213	275	223	7.355	436	2.190	2.080	2.709	744	1.035	71	880	23.744	
Carvão	31.376	27.178	26.043	65.168	4.871	153.343	133.953	51.577	22.122	10.346	27.808	7.355	6.137	2.542	750	14.047	3.890	2.442	1.198	6.952	599.099	
Caulim	9.216	4.661	5.411	2.453	4.021	873	582	9.808	15.329	5.188	33.545	9.654	2.270	14.123	3.246	1.280	46.273	22.256	32.308	14.682	237.179	
Chumbo	2.000	2.797	4.453	1.665	1.166	851	985	611	414	825	1.992	460	508	92	108	985	121	0	0	0	20.034	
Cimento	61.008	88.033	43.749	43.248	64.395	16.155	27.873	26.360	53.166	64.693	29.299	94.699	56.686	26.315	39.974	52.188	52.364	35.674	15.887	16.950	908.716	
Cobre	48.501	70.639	222.914	105.058	37.070	11.177	2.446	18.676	1.903	1.200	4.144	8.275	2.760	84	2.498	1.083	1.478	14.352	3.547	10.071	567.875	
Cromo	5.177	2.253	9.974	1.349	992	530	350	245	1.720	1.058	3.232	5.516	6.391	1.729	1.554	67.454	2.313	4.114	2.369	523	118.846	
Estanho	13.203	29.211	26.679	25.726	42.350	30.525	48.024	39.568	31.112	53.706	76.300	46.793	17.285	254	19.400	5.639	5.391	369	4.540	2.654	518.727	
Feldspato	296	844	394	394	295	89	163	116	3.980	542	152	6.896	454	35	101	123	103	112	12	687	15.787	
Ferro	202.632	112.814	130.683	231.319	510.272	178.302	93.947	103.348	130.302	172.665	89.359	104.813	89.587	29.779	139.435	214.465	166.616	227.845	157.425	243.866	3.329.474	
Fert.Fosf.Naturais	51.488	24.886	16.022	14.860	62.805	13.160	11.526	10.706	46.334	46.936	24.533	6.896	4.902	588	2.538	11.093	6.808	8.941	2.457	3.190	370.670	
Fluorita	3.737	1.214	1.812	6.959	5.019	1.927	1.150	595	1.630	3.824	2.319	4.597	1.307	98	372	9.541	1.283	153	388	199	48.122	
Gipsita	1.225	1.007	1.684	572	920	1.436	449	423	176	1.759	119	919	980	499	1.651	1.859	1.044	510	980	1.873	20.085	
Grafita	3.329	3.023	3.201	4.138	4.225	2.895	1.901	1.864	2.929	10.830	1.136	3.678	0	81	63	62	269	217	152	1.432	45.422	
Magnesita	5.816	8.136	6.463	13.176	5.895	6.456	1.720	2.021	1.901	12.186	1.197	14.711	4.085	637	5.681	14.761	8.415	3.449	380	789	117.875	
Manganês	6.201	3.659	4.936	1.922	4.666	3.860	1.739	2.925	3.637	15.026	5.110	30.800	2.342	937	4.846	16.719	9.553	7.649	1.425	17.520	145.471	
Nióbio	3.134	11.879	7.127	4.814	8.345	2.995	8.194	8.039	6.438	11.513	10.274	6.896	8.770	3.934	3.300	6.734	5.600	3.680	4.070	23.032	148.767	
Níquel	9.823	21.048	64.760	100.197	59.289	13.771	21.949	40.020	21.585	21.292	1.567	108.031	99.954	25.447	14.089	37.230	16.171	124.898	45.205	62.541	908.866	
Ouro	52.789	11.142	12.188	55.365	25.083	14.362	24.058	146.617	156.598	215.533	208.455	189.858	77.567	66.556	115.772	108.907	127.160	53.273	44.111	71.362	1.776.754	
Potássio	0	16.254	23.758	0	61.592	117	251.110	314	51.793	91.760	0	0	0	0	8.544	17.778	0	7	17.257	10.504	550.787	
Prata <sup>(1)</sup>																					0	0
Rochas Ornamentais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	865	21.139	10.765	2.864	1.708	1.761	39.101	
Talco	1.446	3.517	1.547	597	284	312	888	134	1.293	1.165	1.459	6.436	5.937	579	107	4.752	167	68	128	947	31.764	
Titânio	0	0	31	26	0	220	463	184	7.923	4.956	3.128	1.379	2.233	184	0	0	239	1.136	986	957	24.047	
Tungstênio	3.055	14.894	4.866	4.053	1.394	639	795	757	857	632	272	1.379	0	0	0	0	0	0	0	0	33.594	
Vermiculita	550	192	531	738	346	287	228	660	899	2.108	443	6.896	327	190	138	2.438	237	149	75	207	17.639	
Zinco	17.893	24.041	7.488	4.197	12.581	14.303	4.478	18.384	10.522	10.111	6.204	919	8.098	502	5.704	14.503	11.309	1.988	1.913	3.667	178.803	
Zircônio	30	107	93	90	0	0	44	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	398	
TOTAL ANUAL	596.467	552.269	678.070	707.348	931.339	474.896	644.144	525.480	589.335	781.940	575.246	779.104	491.638	206.841	382.158	636.598	490.638	530.573	348.252	525.139	11.447.475	
Deflator: Consumer Price/USA	0,4065	0,4520	0,5138	0,5670	0,6011	0,6211	0,6477	0,6705	0,6828	0,7085	0,7369	0,7730	0,8139	0,8490	0,8746	0,9003	0,9240	0,9497	0,9772	1,0000		

Fonte: CPRM/DIECOM

(1) Investimentos considerados no Ouro (por ser subproduto).

PRODUÇÃO DOS BENS MINERAIS SELECIONADOS - 1978-97

TABELA I-B (TABELA - XI B DO PPDSM - 1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	TOTAL
Alumínio(em t metal cont. na bauxita <sup>(1)</sup> )	29.486	260.200	796.201	878.822	761.720	939.556	1.302.463	1.154.823	1.193.658	1.413.653	1.635.468	1.647.303	2.162.753	2.234.693	2.136.405	2.229.884	2.015.936	2.422.752	2.675.736	2.405.360	30.296.871
Amianto (em t fibra)	122.815	138.457	170.403	138.417	145.998	158.855	134.788	165.446	205.806	231.543	227.118	206.296	205.220	238.852	172.448	186.662	183.079	210.352	213.213	208.447	3.664.215
Barita (em t beneficiada)	87.145	73.014	62.085	98.804	122.219	100.106	104.920	125.957	108.328	102.220	78.842	51.407	55.576	46.784	54.490	32.068	41.831	30.750	39.662	51.961	1.468.169
Carvão (em 1000 t)	4.598	4.993	5.150	5.824	6.574	6.793	7.487	7.649	7.441	6.853	7.428	7.186	4.702	4.911	4.748	4.710	4.583	5.605	4.858	5.938	118.031
Caulim (em t beneficiado)	294.457	349.446	410.197	469.757	493.186	420.120	486.359	524.182	623.822	661.149	760.569	714.647	658.927	730.320	834.068	916.048	1.037.570	1.067.109	1.057.671	1.165.047	13.674.651
Chumbo (metal contido no conc. em t)	19.229	22.445	21.754	21.650	19.360	18.821	18.775	16.997	13.614	11.633	14.314	13.970	9.291	7.273	2.517	117	806	5.690	7.894	8.729	254.879
Cimento (Calciário em 1000 t) <sup>(2)</sup>	30.164	32.336	35.351	33.866	33.337	27.131	25.346	26.825	32.834	33.108	32.927	33.696	33.603	35.737	31.074	32.296	32.798	36.733	44.976	49.525	673.664
Cobre (em t metal contido no concentrz)	0	0	451	13.946	24.384	32.077	35.212	40.999	40.183	40.331	44.845	47.439	36.431	37.947	39.845	43.396	39.673	48.933	46.203	39.952	652.247
Cromo (em t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> contido)	109.259	139.557	128.357	129.320	112.125	90.043	128.910	130.696	131.352	136.916	147.122	182.877	102.968	142.460	198.000	126.107	174.068	175.667	174.150	112.274	2.772.228
Estanho (em t metal cont. no concentrado)	6.470	7.005	6.930	8.297	8.218	13.286	19.957	26.514	26.405	28.523	44.102	50.532	39.149	29.253	27.500	26.500	16.619	17.300	19.617	18.291	440.468
Feldspato (t de minério)	98.839	141.290	123.095	109.797	78.854	64.041	84.033	92.930	92.926	98.828	140.041	140.651	104.657	119.286	202.632	205.000	214.054	220.144	276.621	225.000	2.832.719
Ferro (em 1.000 t prod.comercial))	84.984	96.832	114.731	99.466	94.500	88.900	112.133	128.251	129.405	134.497	146.008	157.900	152.300	151.500	146.000	150.000	168.245	174.643	174.200	186.700	2.691.195
Fert.Fosf.Naturais (em t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	371.000	557.000	969.000	966.000	957.000	1.135.047	1.373.052	1.498.555	1.602.596	1.694.723	1.661.733	1.277.080	1.050.772	1.158.316	987.909	1.211.203	1.386.646	1.365.554	1.353.451	1.510.000	24.086.637
Fluorita (em t graus ácido+met)	59.946	50.358	54.884	53.886	50.070	66.842	71.333	67.880	81.558	88.944	89.998	95.523	70.383	81.313	83.696	92.891	89.931	89.358	59.040	78.033	1.475.867
Gipsita (em t ROM)	474.732	481.732	576.824	692.289	680.829	555.907	493.732	560.077	706.463	801.667	788.673	860.620	823.688	969.814	896.925	906.135	834.187	953.116	1.126.106	1.507.114	15.690.630
Grafito (em t de concentrado)	10.357	10.687	21.294	17.499	15.413	16.498	30.047	27.239	28.586	31.414	34.520	31.650	41.189	36.446	35.173	34.800	41.003	33.590	40.466	41.444	579.315
Magnesita (em t beneficiada)	217.270	265.671	315.851	285.792	225.533	231.060	321.643	260.754	296.792	390.182	402.043	414.128	345.415	337.306	284.357	232.683	279.489	315.978	316.697	330.575	6.069.219
Manganês (em 1000 t beneficiada)	1.650	1.951	2.044	1.835	2.225	1.898	2.457	2.320	2.499	1.945	1.822	1.989	2.665	1.789	2.002	1.838	2.199	2.398	2.476	1.787	41.790
Nióbio (em t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> contido)	10.362	16.050	17.115	16.289	10.619	9.249	16.689	17.665	17.267	10.263	20.275	15.787	17.648	18.292	17.807	13.640	18.950	18.797	19.621	25.688	328.073
Níquel (em t de metal cont. no concentrz)	3.600	2.964	5.838	6.567	14.451	15.561	23.532	20.300	21.240	22.092	18.667	18.826	24.054	26.376	29.372	32.154	27.706	29.124	25.245	31.936	399.605
Ouro (em kg metal)	4.008	3.333	4.088	4.376	4.616	6.196	7.400	8.300	9.300	13.600	22.600	22.400	30.098	34.053	39.044	39.894	40.188	40.951	41.300	40.500	416.245
Potássio (em t K <sub>2</sub> O)	0	0	0	0	0	0	0	1.500	10.524	37.311	54.121	96.945	65.735	100.667	85.035	167.589	234.565	215.411	242.723	280.164	1.592.290
Prata (em kg metal)	15.723	33.139	22.919	23.780	19.803	15.450	25.195	37.845	59.514	61.095	89.742	114.117	171.052	154.000	162.000	108.200	50.370	49.775	29.560	26.598	1.269.877
Rochas Ornamentais (t gran+marm.)	874.400	918.100	964.000	1.012.200	1.063.000	1.116.000	1.171.800	1.230.400	1.291.900	1.356.500	1.424.300	1.495.545	1.294.439	1.503.657	1.673.411	1.821.118	1.993.007	1.887.532	2.038.520	2.113.828	28.243.657
Talco/Pirofillita (em t minério)	332.452	450.641	596.753	636.489	463.416	488.388	531.935	557.580	608.099	606.248	570.162	624.012	470.338	478.270	430.000	480.000	666.408	450.684	452.180	444.289	10.338.344
Titânio (em TiO <sub>2</sub> )	10.679	12.359	8.308	8.725	6.336	16.884	22.501	41.908	41.225	91.732	78.208	80.356	63.346	38.334	43.049	50.563	54.432	58.025	55.762	55.075	837.807
. Ilmenita (em t TiO <sub>2</sub> )	10.482	12.359	8.083	8.562	6.114	16.444	22.110	41.231	40.755	91.424	76.770	77.874	61.623	37.295	41.341	48.906	52.617	56.169	53.875	53.446	817.356
. Rutilo (em t TiO <sub>2</sub> )	197	124	225	163	222	440	391	677	470	308	1.438	2.482	1.723	1.039	1.708	1.657	1.815	1.856	1.887	1.629	20.451
Tungstênio (em t W contido)	1.165	1.177	1.104	1.574	1.524	1.057	1.037	1.090	875	800	738	679	316	223	205	245	155	98	99	40	14.201
Vermiculita (em t beneficiada)	3.070	6.734	10.781	14.255	13.304	9.472	9.019	8.945	14.150	16.825	26.903	20.523	31.645	24.680	11.651	14.541	17.233	18.806	21.999	22.248	316.784
Zinco (em t metal cont. concentrado)	78.295	97.537	105.527	96.385	115.406	119.530	113.691	123.811	123.901	132.962	155.531	178.439	158.025	130.000	149.000	171.800	177.565	188.472	117.341	152.634	2.685.852
Zircônio (em t ZrO <sub>2</sub> )	2.713	2.330	2.527	4.204	3.661	4.826	4.618	11.910	7.778	11.747	17.900	21.100	10.800	11.900	10.800	8.500	10.900	10.500	10.000	12.300	181.014

Fonte: DNPM, CPRM/DIECOM

(1) Relação de 4,485 t de minério por tonelada de metal.

(2) Relação de 1,3 t de calcário para 1 t cimento.

BALANÇO INVESTIMENTOS EM MANUTENÇÃO, EXPANSÃO E IMPLANTAÇÃO / PRODUÇÃO DOS MINERAIS SELECIONADOS - 1978-97

TABELA I-C (TABELA - XI C DO PPD5M - 1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	MEDIA (1)
Alumínio (por t de metal contido)	1.140	105	14	5	8	6	4	32	7	5	19	57	34	9	2	2	4	4	2	9	157
Amianto (por t fibra)	225	296	231	104	48	0	0	22	29	66	52	47	91	39	34	30	28	21	14	30	2.016
Barita (por t beneficiada)	15	8	17	7	5	3	5	4	2	3	3	143	8	47	38	84	18	34	2	17	612
Carvão (por 1.000 t)	6.824	5.443	5.057	11.190	741	22.574	17.891	6.743	2.973	1.510	3.744	1.024	1.305	518	158	2.982	849	436	247	1.171	196.361
Caulim (por t beneficiado)	31	13	13	5	8	2	1	19	25	8	44	14	3	19	4	1	45	21	31	13	272
Chumbo (por t de metal contido)	104	125	205	77	60	45	52	36	30	71	139	33	55	13	43	8.418	150	0			6.229
Cimento (Calciário em 1000 t)	2.023	2.722	1.238	1.277	1.932	595	1.100	983	1.619	1.954	890	2.810	1.687	736	1.286	1.616	1.597	971	353	342	46.935
Cobre (por t de metal contido)					1.520	348	69	456	47	30	92	174	76	2	63	25	37	293	77	252	11.605
Cromo (por t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> contido) (3)	47	16	78	10	9	6	3	2	13	8	22	30	62	12	8	535	13	23	14	5	1.339
Estanho (por t)	2.041	4.170	3.850	3.101	5.153	2.298	2.406	1.492	1.178	1.883	1.730	926	442	9	705	213	324	21	231	145	11.773
Feldspato (por t grau ácido+met.)	3	6	3	4	4	1	2	1	43	5	1	49	4	0	0	1	0	1	0	3	89
Ferro (por 1.000 t)	2.384	1.165	1.139	2.326	5.400	2.006	838	806	1.007	1.284	612	664	588	197	955	1.430	990	1.305	904	1.306	32.733
Fert.Fosf.Naturais (por 1.000 t)	139	45	17	15	66	12	8	7	29	28	15	5	5	1	3	9	5	7	2	2	280
Fluorita (por t grau ácido+met.)	62	24	33	129	100	29	16	9	20	43	26	48	19	1	4	103	14	2	7	3	1.353
Gipsita (por t ROM)	3	2	3	1	1	3	1	1	0	2	0	1	1	1	2	2	1	1	1	1	19
Grafita (por t de concentrado)	321	283	150	236	274	175	63	68	102	345	33	116	0	2	2	2	7	6	4	35	1.461
Magnesita (por t beneficiada)	27	31	20	46	26	28	5	8	6	31	3	36	12	2	20	63	30	11	1	2	599
Manganês (por 1.000 t)	3.757	1.875	2.414	1.047	2.097	2.033	708	1.261	1.455	7.727	2.805	15.486	879	524	2.421	9.094	4.344	3.190	576	9.804	143.404
Nióbio (por t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> contido)	302	740	416	296	786	324	491	455	373	1.122	507	437	497	215	185	494	295	196	207	897	9.707
Niquel (por t)	2.729	7.101	11.093	15.258	4.103	885	933	1.971	1.016	964	84	5.738	4.155	965	480	1.158	584	4.288	1.791	1.958	31.830
Ouro (por kg metal)	13.171	3.343	2.981	12.652	5.434	2.318	3.251	17.665	16.839	15.848	9.224	8.476	2.577	1.954	2.965	2.730	3.164	1.301	1.068	1.762	47.644
Potássio (por t K <sub>2</sub> O)							209	4.921	2.459	0	0	0	0	0	100	106	0	0	71	37	1.966
Prata (por kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rochas Ornamentais (por t) (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	35	17	4	3	2	184
Talco (por t minério)	4	8	3	1	1	1	2	0	2	2	3	10	13	1	0	10	0	0	0	2	95
Titânio (por t)	0	0	4	3	0	13	21	4	192	54	40	17	35	5	0	0	4	20	18	17	297
Tungstênio (por t W)	2.622	12.655	4.408	2.575	915	604	767	694	979	790	368	2.031	0	0	0	0	0	0	0	0	82.136
Vermiculita (por t beneficiada)	179	29	49	52	26	30	25	74	64	125	16	336	10	8	12	168	14	8	3	9	617
Zinco (por t)	229	246	71	44	109	120	39	148	85	76	40	5	51	4	38	84	64	11	16	24	1.623
Zircônio (por t ZrO <sub>2</sub> )	11	46	37	21	0	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22

Fonte: DNPM-DEM, CPRM/DIECOM

(1) US\$/Unidade

(2) US\$ de 1997

(3) Balanço Investimentos/Produção com base dados AMB: 1m<sup>3</sup>=2,7 t. Produção do Sumário Mineral.

**INVESTIMENTO NA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL BRASILEIRA NECESSÁRIO PARA ATENDER A DEMANDA INTERNA E A EXPORTAÇÃO  
PROJETADAS DOS BENS SELECIONADOS - 2005  
HIPÓTESE MODERADA**

**TABELA II-A** (TABELA - V B do PPDSM - 1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	INVESTIMENTO <sup>(6)</sup> (US\$/UNID (MÉDIA 78-97)	CONSUMO		CONSUMO 2005 - 1997	EXPORTAÇÃO		EXPORTAÇÃO 2005 - 1997	INVESTIMENTO(1) ACRÉSCIMO CONS.	INVESTIMENTO(1) ACRÉSCIMO EXPOR.	INVESTIMENTO(1) TOTAL US\$
		1997	2005		1997	2005				
Ferro (em 1.000 t) <sup>(2)</sup>	32.733	81.381	110.014	28.633	105.319	127.522	22.203	937.229.259	726.765.889	1.663.995.148
Potássio ( em t K <sub>2</sub> O) <sup>(5)</sup>	600	2.579.930	4.542.481	1.962.551				1.177.530.600	0	1.177.530.600
Níquel (em t Ni contido em Fe-Ni e outros)	31.830	15.136	30.504	15.368	12.619	28.471	15.852	489.155.801	504.577.754	993.733.555
Cobre (em t de metal) Metal primário+secundária <sup>(5)</sup>	4.625	312.089	438.438	126.349	61.952	109.246	47.294	584.362.229	218.736.785	803.099.014
Calciário para Cimento (em 1000 t) <sup>(6)</sup>	46.935	49.929	64.955	15.025				705.217.326	0	705.217.326
Ouro (em kg metal) <sup>(5)</sup>	23.162	40.500	56.000	15.500				359.011.000	0	359.011.000
Zinco (em t de metal) Metal primário+secundária	1.623	165.412	277.433	112.021	25.520	87.918	62.398	181.810.115	101.271.240	283.081.355
Cromo (em t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> contido)	1.339	82.425	204.955	122.530	34.804	97.854	63.050	164.067.389	84.423.803	248.491.192
Carvão metalúrgico (em 1000 t) <sup>(5)</sup>	50.000	12.346	16.538	4.192				209.597.904	0	209.597.904
Rochas Ornamentais (em t)	184	1.245.793	2.071.292	825.499	874.143	1.168.243	294.100	151.891.764	54.114.470	206.006.234
Caulim (em t beneficiado)	272	404.610	666.003	261.393	764.743	1.204.078	439.335	71.098.863	119.499.074	190.597.937
Manganês (em 1000 t beneficiada)	143.404	805	1.677	872	982	1.392	410	125.081.865	58.845.562	183.927.426
Fert.Fosf.Naturais (em t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	280	1.739.700	2.342.895	603.195				168.894.664	0	168.894.664
Nióbio (em t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> contido) <sup>(3)</sup>	9.707	25.688	41.872	16.184			0	157.093.235	0	157.093.235
Estanho (em t metal)	11.773	6.555	10.535	3.980	12.952	21.852	8.900	46.852.537	104.782.408	151.634.945
Alumínio(em t metal) Metal primário+secundário	157	681.019	820.994	139.975	794.256	1.494.446	700.190	21.976.128	109.929.860	131.905.988
Chumbo (em t metal) Metal primário+secundário	6.229	103.782	122.919	19.137				119.203.750	0	119.203.750
Magnesita (em t beneficiada)	599	364.286	423.238	58.952	92.403	142.375	49.972	35.312.200	29.933.174	65.245.374
Carvão energético (em 1000 t) <sup>(5)</sup>	50.000	5.847	6.717	870				43.517.164	0	43.517.164
Amianto (em t fibra)	2.016	184.223	193.301	9.078	63.165	73.373	10.208	18.301.248	20.579.328	38.880.576
Grafita (em t de concentrado)	1.461	29.328	42.164	12.836	12.614	18.090	5.476	18.753.980	8.000.421	26.754.402
Fluorita (em t grau acido+met.)	1.353	92.928	109.559	16.631				22.502.149	0	22.502.149
Barita (em t beneficiada)	612	52.892	83.811	30.919				18.922.630	0	18.922.630
Feldspato (em t)	89	223.635	396.203	172.568				15.358.556	0	15.358.556
Titânio (em t TiO <sub>2</sub> )	297	68.207	111.870	43.663				12.967.902	0	12.967.902
Vermiculita (em t beneficiada)	617	16.714	36.196	19.482				12.020.092	0	12.020.092
Gipsita ( em t ROM)	19	1.507.912	1.910.863	402.951				7.656.075	0	7.656.075
Talco (em t minério)	95	449.870	524.679	74.809				7.106.886	0	7.106.886
Tungstênio (em t W contido)	82.136	40	63	23				1.917.054	0	1.917.054
Zircônio (em t ZrO <sub>2</sub> ) <sup>(7)</sup>	22	18.689	29.270	10.581				232.776	0	232.776
Prata (em kg metal) <sup>(8)</sup>		226.598	402.488	175.890				0	0	0
<b>TOTAL</b>								<b>5.884.643.142</b>	<b>2.141.459.767</b>	<b>8.026.102.909</b>
<b>MÉDIA ANUAL</b>										<b>1.003.262.864</b>
<b>Outras substâncias (Pedras Britadas, Areia e Cascalho, Água Mineral, Argilas Comuns e Plásticas, Sal Marinho, Areia Industrial, Sal-Gema, Diamantes, Pedras Preciosas, entre outras menos importantes)</b>										
<b>TOTAL</b>										<b>4.208.810.062</b>
<b>MÉDIA ANUAL</b>										<b>12.234.912.972</b>
										<b>1.529.364.121</b>

Fonte: DNPM-DIDEM/CPRM-DIECOM

(1) US\$ de 1997

(2) Considerado apenas o minério. No consumo interno, inclui minério para fazer pellets e nas exportações não inclui pellets.

(3) Considerado o total de concentrado necessário à fabricação de produtos que serão consumidos internamente e principalmente exportados.

(4) Investimentos considerados no Ouro (por ser subproduto).

(5) Os custos médios históricos do carvão (US\$ 196,36/t), do Potássio (US\$ 1.966/t de K<sub>2</sub>O), Cobre (US\$ 11.605/t de metal contido) e Ouro (US\$ 47.644/Kg) foram considerados altos para os padrões atuais e, portanto, alterados.

(6) Inclui apenas os investimentos na mineração. Projeção de consumo em ton de calciário a partir do consumo de cimento. 1 t de cimento = 1,3 t de calciário. Considerando o investimento total das fábricas de cimento os valores chegam a US\$ 2,3 bilhões.

(7) Os investimentos na mineração de zirconita estão associados aos do titânio e estanho.

(8) No caso dos metais, calculado com a série de metal contido no concentrado ou no minério.

**INVESTIMENTO NA INDÚSTRIA EXTRATIVA MINERAL BRASILEIRA NECESSÁRIO PARA ATENDER A DEMANDA INTERNA E A EXPORTAÇÃO  
PROJETADAS DOS BENS SELECIONADOS - 2010  
HIPÓTESE MODERADA**

TABELA II-B (TABELA - V B do PPDSM - 1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	INVESTIMENTO <sup>(8)</sup> (US\$/UNID (MÉDIA 78-97))	CONSUMO		CONSUMO 2010 - 1997	EXPORTAÇÃO		EXPORTAÇÃO 2010 - 1997	INVESTIMENTO(1)	INVESTIMENTO(1)	INVESTIMENTO(1)
		1997	2010		1997	2010		ACRÉSCIMO CONS.	ACRÉSCIMO EXPOR.	TOTAL US\$
Potássio ( em t K <sub>2</sub> O) <sup>(5)</sup>	600	2.579.930	8.048.442	5.468.512				3.281.107.200	0	3.281.107.200
Ferro (em 1.000 t) <sup>(2)</sup>	32.733	81.381	136.801	55.420	105.319	144.116	38.797	1.814.071.043	1.269.948.420	3.084.019.464
Calcarío para Cimento (em 1000 t) <sup>(6)</sup>	46.935	49.929	95.680	45.751				2.147.312.133	0	2.147.312.133
Cobre (em t de metal) Metal primário+secundária <sup>(5)</sup>	4.625	312.089	629.556	317.467	61.952	151.880	89.928	1.468.285.523	415.914.965	1.884.200.488
Níquel (em t Ni contido em Fe-Ni e outros)	31.830	15.136	42.943	27.807	12.619	35.159	22.540	885.105.722	717.448.518	1.602.554.241
Ouro (em kg metal) <sup>(5)</sup>	23.162	40.500	100.000	59.500				1.378.139.000	0	1.378.139.000
Zinco (em t de metal) Metal primário+secundária	1.623	165.412	398.119	232.707	25.520	106.064	80.544	377.683.851	130.722.279	508.406.130
Nióbio (em t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> contido) <sup>(5)</sup>	9.707	25.688	72.642	46.954			0	455.781.216	0	455.781.216
Cromo (em t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> contido)	1.339	82.425	246.970	164.545	34.804	176.336	141.532	220.326.237	189.511.201	409.837.438
Caulim (em t beneficiado)	272	404.610	834.714	430.104	764.743	1.833.159	1.068.416	116.988.413	290.609.231	407.597.644
Carvão metalúrgico (em 1000 t) <sup>(5)</sup>	50.000	12.346	20.315	7.969				398.457.840	0	398.457.840
Rochas Ornamentais (em t)	184	1.245.793	2.780.325	1.534.532	874.143	1.476.861	602.718	282.353.940	110.900.186	393.254.125
Fert.Fosf.Naturais (em t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	280	1.739.700	2.929.974	1.190.274				333.276.594	0	333.276.594
Manganês (em 1000 t beneficiada)	143.404	805	2.021	1.216	982	1.878	897	174.396.232	128.581.983	302.978.215
Chumbo (em t metal) Metal primário+secundário	6.229	103.782	150.319	46.537				289.879.471	0	289.879.471
Alumínio(em t metal) Metal primário+secundário	157	681.019	1.163.345	482.326	794.256	1.917.155	1.122.899	75.725.180	176.295.181	252.020.361
Estanho (em t metal)	11.773	6.555	14.719	8.164	12.952	24.009	11.057	96.117.362	130.169.234	226.286.596
Carvão energético (em 1000 t) <sup>(5)</sup>	50.000	5.847	9.632	3.785				189.238.294	0	189.238.294
Magnesita (em t beneficiada)	599	364.286	563.776	199.490	92.403	164.665	72.262	119.494.408	43.285.208	162.779.616
Amianto (em t fibra)	2.016	184.223	199.200	14.977	63.165	80.574	17.409	30.193.632	35.096.544	65.290.176
Grafita (em t de concentrado)	1.461	29.328	50.991	21.663	12.614	22.662	10.048	31.650.198	14.680.596	46.330.794
Fluorita (em t grau acido+met.)	1.353	92.928	126.329	33.401				45.190.877	0	45.190.877
Feldspato (em t)	89	223.635	680.421	456.786				40.653.974	0	40.653.974
Barita (em t beneficiada)	612	52.892	107.848	54.956				33.633.115	0	33.633.115
Gipsita ( em t ROM)	19	1.507.912	2.818.680	1.310.768				24.904.590	0	24.904.590
Vermiculita (em t beneficiada)	617	16.714	53.677	36.963				22.806.387	0	22.806.387
Titânio (em t TiO <sub>2</sub> )	297	68.207	134.803	66.596				19.779.080	0	19.779.080
Talco (em t minério)	95	449.870	544.098	94.228				8.951.689	0	8.951.689
Tungstênio (em t W contido)	82.136	40	76	36				2.983.180	0	2.983.180
Zircônio (em t ZrO <sub>2</sub> ) <sup>(7)</sup>	22	18.689	40.842	22.153				487.357	0	487.357
Prata (em kg metal) <sup>(8)</sup>		226.598	581.587	354.989				0	0	0
<b>SUB-TOTAL</b>								<b>14.364.973.736</b>	<b>3.653.163.545</b>	<b>18.018.137.281</b>
<b>MÉDIA ANUAL</b>										<b>1.386.010.560</b>
<b>Outras substâncias (Pedras Britadas, Areia e Cascalho, Água Mineral, Argilas Comuns e Plásticas, Sal Marinho, Areia Industrial, Sal-Gema, Diamantes, Pedras Preciosas, entre outras menos importantes)</b>										
<b>TOTAL</b>										<b>27.466.672.684</b>
<b>MÉDIA ANUAL</b>										<b>2.112.820.976</b>

Fonte: DNPM-DIDEM/CPRM-DIECOM

(1) US\$ de 1997

(2) Considerado apenas o minério. No consumo interno, inclui minério para fazer pellets e nas exportações não inclui pellets.

(3) Considerado o total de concentrado necessário à fabricação de produtos que serão consumidos internamente e principalmente exportados.

(4) Investimentos considerados no Ouro (por ser subproduto).

(5) Os custos médios históricos do carvão (US\$ 196,36/t), do Potássio (US\$ 1.966/t de K<sub>2</sub>O), Cobre (US\$ 11.605/t de metal contido) e Ouro (US\$ 47.644/Kg) foram considerados altos para os padrões atuais e, portanto, alterados.

(6) Inclui apenas os investimentos na mineração. Projeção de consumo em ton de calcarío a partir do consumo de cimento. 1 t de cimento = 1,3 t de calcarío. Considerando o investimento total das fábricas de cimento os valores chegam a US\$ 7 bilhões.

(7) Os investimentos na mineração de zirconita estão associados aos do titânio e estanho.

(8) No caso dos metais, calculado com a série de metal contido no concentrado ou no minério.

INVESTIMENTOS EM PESQUISA MINERAL DE BENS MINERAIS SELECIONADOS - 1978-97

US\$ 1.000 constantes de 1997

TABELA III-A (TABELA - X A DO PPD5M-1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	T O T A L (1982/97)	
Alumínio																						
. Bauxita	10.046	10.602	9.275	10.259	12.680	5.294	12.669	3.273	1.507	978	490	883	291	331	403	1.654	172	337	305	100	41.366	
Amianto	390	494	380	295	834	38	37	10	356	23	6	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1.315
Barita	855	903	828	832	1.085	603	810	268	1.261	520	390	682	64	22	201	196	28	107	11	3	6.251	
Carvão	3.925	4.339	3.869	3.567	5.765	2.462	2.551	2.313	918	428	1.103	219	231	202	19	61	48	193	3	0	16.515	
Caulim	891	853	952	868	764	1.250	588	351	813	839	945	5.362	2.160	700	306	189	407	1.750	525	1.762	18.712	
Chumbo	3.839	4.093	3.469	3.957	5.013	1.599	5.197	2.648	2.593	2.298	1.917	2.996	2.362	1.286	3.199	5.095	83	289	427	12	37.013	
Cimento (calcário)	8.445	8.999	8.935	7.401	11.015	8.741	2.687	2.753	2.685	2.119	2.862	2.499	448	664	850	2.031	690	1.462	789	1.068	43.362	
Cobre	17.387	18.681	17.232	16.247	23.312	12.886	12.744	5.698	2.869	1.635	5.112	2.843	2.881	2.254	3.473	4.698	4.295	2.702	217	2.690	90.311	
Cromo	1.992	2.111	1.854	2.012	2.548	1.084	2.384	2.108	3.790	1.837	2.632	1.992	2.224	1.066	694	158	471	410	441	160	23.999	
Estanho	26.296	27.424	26.209	25.254	31.832	22.564	21.469	6.308	8.467	3.491	2.077	4.080	2.041	1.144	248	522	628	689	665	1.016	107.242	
Feldspato	1.193	999	1.323	1.257	430	2.295	1.017	94	264	35	202	826	27	38	113	115	30	384	280	203	6.355	
Ferro	3.695	3.946	3.683	3.457	4.852	2.896	2.665	1.035	1.257	1.504	2.584	1.521	771	498	769	1.938	12.107	4.363	5.406	1.956	46.121	
Fert.Fosf.Naturais	999	1.047	988	962	1.232	809	849	1.487	828	4.243	739	2.281	1.384	96	200	0	598	644	649	495	16.535	
Fluorita	4.466	5.034	4.544	3.820	6.962	3.074	1.580	1.752	618	1.165	1.852	629	438	1.600	334	147	0	337	52	10	20.550	
Gipsita	138	159	145	109	231	103	0	7	144	78	231	0	0	144	38	0	0	56	0	0	1.032	
Grafita	325	332	322	321	363	294	305	73	67	18	2	0	112	123	223	919	355	1.938	1.002	716	6.511	
Magnesita	158	178	149	149	244	62	143	0	19	935	22	45	0	81	27	72	75	34	11	26	1.796	
Manganês	2.008	2.475	1.941	1.609	4.003	338	588	826	250	348	249	150	156	30	1.288	319	457	671	169	151	9.994	
Nióbio	2.844	3.047	2.664	2.822	3.778	1.514	3.159	1.284	1.388	611	417	1.788	1.690	207	549	24	300	150	0	278	17.137	
Níquel	1.980	2.158	1.944	1.839	2.780	1.301	1.461	979	416	742	1.578	814	2.115	652	432	4.098	429	93	965	194	19.048	
Ouro	59.111	59.966	54.508	62.858	64.607	38.134	84.298	54.302	41.543	74.424	108.031	61.434	26.910	25.911	35.623	30.651	43.204	48.555	77.657	85.350	900.635	
Potássio	13.418	14.975	13.777	11.503	20.297	10.184	4.486	7	3.181	47	12	0	0	0	0	0	10	9	0	0	38.234	
Prata	1.192	1.337	1.162	1.076	1.834	634	784	581	880	217	545	383	1.357	239	84	37	0	39	16	3	7.633	
Rochas Ornamentais (gran+marm.)	5.766	6.038	5.991	5.270	7.079	5.851	2.981	1.885	5.429	2.080	8.013	4.418	596	4.558	3.167	3.700	2.766	3.061	2.455	2.112	60.151	
Talco	300	302	281	318	316	220	412	101	166	396	337	157	348	121	93	211	16	111	125	94	3.223	
Titânio	5.160	4.704	4.444	6.332	3.447	3.663	11.503	1.322	605	828	2.153	1.121	735	977	996	32	197	1.185	270	777	29.811	
Tungstênio	2.054	2.019	1.985	2.157	1.979	1.883	2.564	884	857	357	357	975	655	77	116	2	505	0	0	0	11.212	
Vermiculita	209	245	213	168	367	117	30	52	50	64	3	37	53	20	60	0	0	35	0	0	887	
Zinco	4.634	5.098	4.373	4.433	6.703	2.199	4.422	2.155	2.508	2.278	4.273	2.542	3.118	2.556	7.743	6.578	264	1.569	660	782	50.348	
Zircônio	125	108	105	162	59	98	318	91	296	335	7	70	22	256	1.096	17	241	4	0	8	2.918	
TOTAL ANUAL - 30 Bens	183.842	192.667	177.548	181.313	226.410	132.190	184.700	94.648	86.026	104.875	149.141	100.747	53.189	45.865	62.345	63.464	68.376	71.173	93.101	99.966	1.636.217	
TOTAL ANUAL - Todos Bens	220.041	230.207	213.797	216.117	269.357	164.566	213.919	148.649	108.095	163.996	164.202	112.025	60.588	54.063	69.998	67.017	76.450	77.636	92.404	111.006	1.953.970	
Deflator: Consumer Price/USA	0,4065	0,4520	0,5138	0,5670	0,6011	0,6211	0,6477	0,6705	0,6828	0,7085	0,7369	0,7730	0,8139	0,8490	0,8746	0,9003	0,9240	0,9497	0,9772	1,0000		

Fonte: CPRM/DIECOM, International Financial Statistics-YEARBOOK

Média Anual - 30 Bens

Média Anual-Todos Bens

81.811

97.699

## BALANÇO DAS RESERVAS MEDIDAS + INDICADAS DE SUBSTÂNCIAS MINERAIS SELECIONADAS - 1981-97

TABELA III-B (TABELA - X B DO PPD/SM-1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	RES-81	PROD-82	PROD-83	PROD-84	PROD-85	PROD-86	PROD-87	PROD-88	PROD-89	PROD-90	PROD-91	PROD-92	PROD-93	PROD-94	PROD-95	PROD-96	PROD-97	RES-97	ADICIONADAS
Alumínio:																			
. Bauxita (em 1.000 t) <sup>(1)</sup>	2.431.530	3.416	4.214	5.842	5.179	5.354	6.340	7.335	7.388	9.700	10.023	9.582	10.001	9.041	10.866	12.001	10.788	2.292.204	127.070
Amianto (em t fibra)	4.204.000	145.998	158.855	134.788	165.446	205.806	231.543	227.118	206.296	205.220	238.852	172.448	186.662	183.079	210.352	213.213	208.447	16.989.000	15.879.123
Barita (em t)	2.769.424	122.219	100.106	104.920	125.957	108.328	102.220	78.842	51.407	55.576	46.784	54.490	32.068	41.831	30.750	39.662	51.961	4.457.510	2.835.207
Carvão (em 1000 t)	6.706.630	6.574	6.793	7.487	7.649	7.441	6.853	7.428	7.186	4.702	4.911	4.748	4.710	4.583	5.605	4.858	5.938	16.770.507	10.161.343
Caulim (em 1.000 t)	975.513	493	420	486	524	624	661	761	715	659	730	834	916	1.038	1.067	1.058	1.165	3.700.367	2.737.005
Chumbo (em t metal contido)	397.000	19.360	18.821	18.775	16.997	13.614	11.633	14.314	13.970	9.291	7.273	2.517	117	806	5.690	7.894	8.729	950.000	722.801
Cimento ( em 1.000 t de calcário) <sup>(2)</sup>	29.614.682	35.902	29.218	27.296	28.888	35.360	25.468	35.460	36.288	36.188	38.486	33.464	34.780	35.321	39.559	48.436	53.334	76.354.195	47.312.962
Cobre (em t metal contido)	2.644.921	24.384	32.077	35.212	40.999	40.183	40.331	44.845	47.439	36.431	37.947	39.845	43.396	39.673	48.933	46.203	39.952	8.776.134	6.769.063
Cromo (em t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> contido)	1.934.000	112.125	90.043	128.910	130.696	131.352	136.916	147.122	182.877	102.968	142.460	198.000	126.107	174.068	175.667	174.150	112.274	6.000.000	6.331.735
Estanho (em t de metal contido)	79.258	8.218	13.286	19.957	26.514	26.405	28.523	44.102	50.532	39.149	29.253	27.500	16.619	17.300	19.617	18.291	420.852	753.360	
Feldspato (em t de minério)	12.000.000	78.854	64.041	84.033	92.930	92.926	98.828	140.041	140.651	104.657	119.286	202.632	205.000	214.054	220.144	276.621	225.000	53.600.000	43.959.698
Ferro (em 1.000 t)	15.660.000	94.500	88.900	112.133	128.251	129.405	134.497	146.008	157.900	152.300	151.500	146.000	150.000	168.245	174.643	174.200	186.700	20.000.000	6.635.182
Fertilizantes Fosf. (em 1.000 t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	227.655	957	1.135	1.373	1.499	1.603	1.695	1.662	1.277	1.051	1.158	988	1.211	1.387	1.366	1.353	1.510	292.571	86.140
Fluorita (em t)	1.800.000	50.070	66.842	71.333	67.880	81.558	88.944	89.998	95.523	70.383	81.313	83.696	92.891	89.931	89.358	59.040	78.033	8.000.000	7.456.793
Gipsita (em 1.000 t ROM)	620.465	681	556	494	560	706	802	789	861	824	970	897	906	834	953	1.126	1.507	1.260.701	653.701
Grafito (em t)	25.282.000	15.413	16.498	30.047	27.239	28.586	31.414	34.520	31.650	41.189	36.446	35.173	34.800	41.003	33.590	40.466	41.144	95.000.000	70.237.178
Magnesita (em 1.000 t)	460.086	226	231	322	261	297	390	402	414	345	337	284	233	279	316	317	331	825.531	370.430
Manganês (em 1.000 t)	152.109	2.225	1.898	2.457	2.320	2.499	1.945	1.822	1.989	2.665	1.789	2.002	1.838	2.199	2.398	2.476	1.787	151.066	33.265
Nióbio (em t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> contido)	6.637.175	10.619	9.249	16.689	17.665	17.267	10.263	20.275	15.787	17.648	18.292	17.807	13.640	18.950	18.797	19.621	25.688	9.496.777	3.127.859
Níquel (em t Ni contido)	5.500.000	14.451	15.561	23.532	20.300	21.240	22.092	18.667	18.826	24.054	26.376	29.372	32.154	27.706	29.124	25.245	31.936	6.000.000	880.636
Ouro (em kg metal)	700.000	4.616	6.196	7.400	8.300	9.300	13.600	22.600	22.400	30.098	34.053	39.044	39.894	40.188	40.951	41.300	40.500	1.900.000	1.600.440
Potássio (em 1.000 t K <sub>2</sub> O contido)	124.000	0	0	0	2	11	37	54	97	66	101	85	168	235	215	243	280	306.515	184.107
Prata (em kg metal)	755.000	19.803	15.450	25.195	37.845	59.514	61.095	89.742	114.117	171.052	154.000	162.000	108.200	50.370	49.775	29.560	26.598	1.000.000	1.419.316
Rochas Ornamentais (em 1000 t gran.+marm.)	4.533.572	1.063	1.116	1.172	1.230	1.292	1.357	1.424	1.496	1.294	1.504	1.673	1.821	1.993	1.888	2.039	2.114	10.118.122	5.609.026
Talco/Pirofilita (em 1.000 t)	45.399	463	488	532	558	608	606	570	624	470	478	430	480	666	451	452	444	68.255	31.178
Titânio (em t TiO <sub>2</sub> contido)	2.452.972	6.336	16.884	22.501	41.908	41.225	91.732	78.208	80.356	63.346	38.334	43.049	50.563	54.432	58.025	55.762	55.075	5.331.830	3.676.594
Tungstênio (em t W contido)	12.150	1.524	1.057	1.037	1.090	875	800	738	679	316	223	205	245	155	98	99	40	8.493	5.524
Vermiculita (em 1.000 t)	14.794	13	9	9	9	14	17	27	21	32	25	12	15	17	19	22	22	16.400	1.888
Zinco (em t metal contido)	1.680.000	115.406	119.530	113.691	123.811	123.901	132.962	155.531	178.439	158.025	130.000	149.000	171.800	177.565	188.472	117.341	152.634	5.700.000	6.328.108
Zircônio (em t ZrO <sub>2</sub> )	944.000	3.661	4.826	4.618	11.910	7.778	11.747	17.900	21.100	10.800	11.900	10.800	8.500	10.900	10.500	10.000	12.300	2.566.000	1.791.240

CPRM/DIECOM

Notas: (1) No Alumínio, como não houve reserva adicionada, o custo médio foi calculado pela divisão do investimento total e a soma da produção entre 1982 e 1997, reserva consumida.

(2) Utilizado para 1 t de cimento, o coeficiente médio de 1,4 t de calcário.

**BALANÇO INVESTIMENTOS EM PESQUISA MINERAL/  
RESERVAS MEDIDAS+INDICADAS ADICIONADAS DOS  
MINERAIS SELECIONADOS - 1978/97**

**TABELA III-C** (TABELA - X C DO PPDSM-1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	US\$/UNIDADE
Alumínio	
. Bauxita (em 1.000 t)	325,54
Amianto (em t fibra)	0,08
Barita (em t beneficiada)	2,20
Carvão (em 1.000 t)	1,63
Caulim (em 1.000 t)	6,84
Chumbo (em t)	51,21
Cimento (1.000 t calcario)	0,92
Cobre (em t)	13,34
Cromo (em t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> contido)	3,79
Estanho (em t metal contido)	142,35
Feldspato (t de minério)	0,14
Ferro (em 1.000 t)	6,95
Fert.Fosf. (em 1.000 t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	191,95
Fluorita (em t)	2,76
Gipsita (em 1.000 t)	1,58
Grafita (em t)	0,0927
Magnesita (em 1.000 t)	4,85
Manganês (em 1.000 t)	300,43
Nióbio (em t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	5,48
Níquel (em t contido)	21,63
Ouro (em kg metal)	562,74
Potássio (em 1.000 t K <sub>2</sub> O)	207,67
Prata (em kg)	5,38
Rochas ornamentais	10,72
Talco (em 1.000 t)	103,38
Titânio (em 1.000 t)	8,11
Tungstênio (em t W contido)	2.029,71
Vermiculita (em 1.000 t)	469,84
Zinco (em t)	7,96
Zircônio (em t ZrO <sub>2</sub> )	1,63

Fonte: DNPM-DIPEM/CPRM-DIECOM

TAB IV - INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS EM PESQUISA MINERAL (1998 - 2010)

BEM MINERAL	TOTAL DA DEMANDA PROJETADA (1998 - 2010)			CUSTO MÉDIO HISTÓRICO	INVESTIMENTO NECESSÁRIO
	INTERNA	EXPORTAÇÃO	TOTAL	para gerar UNIDADE DE RESERVA	EM PESQUISA MINERAL
	(A)		(C)	ADICIONADA (F) US\$ 1997	US\$ de 1997 (FXC)
OURO (kg)	885.861	0	885.861	562,74	498.509.441
COBRE (t metal contido)	6.041.472	1.349.176	7.390.648	13,34	98.591.250
CHUMBO (t metal contido)	1.656.401	0	1.656.401	51,21	84.824.295
ESTANHO (t metal contido)	135.328	238.472	373.800	142,35	53.210.492
ALUMÍNIO (Bauxita 1000 t)	56.661	80.407	137.068	325,54	44.621.117
ZINCO (t metal contido)	3.561.989	776.011	4.338.000	7,96	34.530.482
PRATA (kg)	5.075.608	0	5.075.608	5,38	27.306.771
FERRO (1.000 t)	1.415.034	1.627.644	3.042.678	6,95	21.146.612
NÍQUEL(t Ni contido)	360.746	297.381	658.127	21,63	14.235.287
POTÁSSIO (1.000 t K2O contido)	65.260	0	65.260	207,67	13.552.544
CROMO (t Cr2O3 contido)	2.032.699	1.206.127	3.238.826	3,79	12.275.151
MANGANÊS (1.000 t)	17.793	18.418	36.211	300,44	10.879.233
TITÂNIO (t TiO2 contido)	1.304.379	0	1.304.379	8,11	10.578.514
FERT. FOSF. (1.000 t P2O5)	30.283	0	30.283	191,95	5.812.822
FLUORITA (t)	1.430.843	0	1.430.843	2,76	3.949.127
NIÓBIO(t Nb2O5 contido)	610.986	0	610.986	5,48	3.348.203
BARITA (t)	1.030.476	0	1.030.476	2,20	2.267.047
TUNGSTÊNIO (t W contido)	749	0	749	2029,71	1.520.253
CALCÁRIO/CIMENTO (1.000 t)	937.517	0	937.517	0,92	862.516
FELDSPATO (t)	5.568.432	0	5.568.432	0,14	779.580
TALCO (1.000 t)	6.489	0	6.489	103,38	670.833
ZIRCÔNIO ( t ZrO2)	379.565	0	379.565	1,63	618.691
CARVÃO (1.000 t)	312.504	0	312.504	1,63	509.382
ROCHAS ORNAM. (1.000 t)	25.624	15.244	40.868	10,72	438.105
AMIANTO (t)	2.498.477	938.449	3.436.926	0,08	274.954
VERMICULITA (1.000 t)	431	0	431	469,84	202.501
CAULIM (1.000 t)	7.938	16.427	24.365	6,84	166.657
GRAFITA (t)	520.067	228.014	748.081	0,09	69.348
GIPSITA (1.000 t ROM)	27.901	0	27.901	1,58	44.084
MAGNESITA (1.000 t)	6.039	1.662	7.701	4,85	37.350
<b>Subtotal</b>				<b>Subtotal</b>	<b>945.832.639</b>
<b>Outras substâncias (Platina, Tântalo, Diamantes, Água Mineral, Sal-Gema, Argilas Comuns e Plásticas, Pedras Preciosas,</b>					<b>495.985.408</b>
<b>Total</b>				<b>Total</b>	<b>1.441.818.047</b>
<b>Média Anual</b>				<b>Média Anual</b>	<b>110.909.081</b>

Fonte: MME-CPRM-DNPM

**EMPREGOS NECESSÁRIOS PARA ATENDER AO CONSUMO APARENTE E À EXPORTAÇÃO PROJETADOS DOS BENS SELECIONADOS NO ANO 2010  
HIPÓTESE MODERADA**

TABELA - V (Tabela XIII do PPDSM-1994)

SUBSTÂNCIA MINERAL	PRODUÇÃO 1997	EMPREGOS NA MINERAÇÃO EM 1997						CONSUMO 2010 - 1997	EXPORTAÇÃO 2010 - 1997	DEMANDA ADICIONAL	EMPREGO ADICIONAL PARA 2010						EMPREGO TOTAL		
		ENG.	GEÓL.	OUTROS	TÉC.	OPER.	ADM.				TOTAL	ENG.	GEÓL.	OUTROS	TÉC.	OPER.		ADM.	TOTAL
Alumínio (em t metal)	1.189.100	36	12	70	114	1.289	47	<b>1.568</b>	482.326	1.122.899	1.605.225	49	16	94	154	1.740	63	<b>2.117</b>	3.685
Amianto (em t fibra)	208.447	8	1	3	37	362	21	<b>432</b>	14.977	17.409	32.386	1	0	0	6	56	3	<b>67</b>	499
Barita (em t beneficiada)	51.961	9	4	5	27	302	46	<b>393</b>	54.956		54.956	10	4	5	29	319	49	<b>416</b>	809
Calcário p/ Cimento (em 1.000 t)	49.525	224	100	135	340	9.674	1.087	<b>11.560</b>	45.751		45.751	207	92	125	314	8.937	1.004	<b>10.679</b>	22.239
Carvão (em 1.000 t)	5.847	41	10	79	180	3.331	225	<b>3.866</b>	3.785		3.785	27	6	51	117	2.156	146	<b>2.503</b>	6.369
Caulim (em t beneficiado)	1.165.047	31	21	60	110	1.047	151	<b>1.420</b>	430.104	1.068.416	1.498.520	40	27	77	141	1.347	194	<b>1.826</b>	3.246
Chumbo (em t)	8.729	2	2	3	8	73	3	<b>91</b>	46.537		46.537	11	11	16	43	389	16	<b>485</b>	576
Cobre (em t metal)	177.060	25	6	31	121	643	132	<b>958</b>	317.467	89.928	407.395	58	14	71	278	1.479	304	<b>2.204</b>	3.162
Cromo (em t Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> contido)	112.274	6	4		15	418	74	<b>517</b>	164.545	141.532	306.077	16	11	0	41	1.140	202	<b>1.409</b>	1.926
<b>Estanho (em t metal)</b>	<b>17.525</b>	22	8	20	72	1.556	250	<b>1.928</b>	8.164	11.057	19.221	24	9	22	79	1.707	274	<b>2.115</b>	4.043
Feldspato (t de minério)	225.000	15	7	6	12	503	65	<b>608</b>	456.786		456.786	30	14	12	24	1.021	132	<b>1.234</b>	1.842
Ferro (em 1.000 t)	186.700	221	69	265	1.286	9.619	772	<b>12.232</b>	55.420	38.797	94.217	112	35	134	649	4.854	390	<b>6.173</b>	18.405
Fert.Fosf.Naturais (em t P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1.510.000	21	5	9	86	1.105	116	<b>1.342</b>	1.190.274		1.190.274	17	4	7	68	871	91	<b>1.058</b>	2.400
Fluorita (em t grau acido+met.)	78.033	6	4	2	6	299	30	<b>347</b>	33.401		33.401	3	2	1	3	128	13	<b>149</b>	496
Gipsita ( em t ROM)	1.507.114	25	11	16	27	823	123	<b>1.025</b>	1.310.768		1.310.768	22	10	14	23	716	107	<b>891</b>	1.916
Grafita (em t de concentrado)	41.444	5	5	4	22	480	110	<b>626</b>	21.663	10.048	31.711	4	4	3	17	367	84	<b>479</b>	1.105
<b>Magnesita (em t beneficiada)</b>	<b>330.575</b>	10	6	5	20	783	60	<b>884</b>	199.490	72.262	271.752	8	5	4	16	644	49	<b>727</b>	<b>1.611</b>
Manganês (em 1.000 t)	1.787	39	19	52	114	1.273	129	<b>1.626</b>	1.216	896	2.112	46	22	61	135	1.504	152	<b>1.922</b>	3.548
Nióbio (em t Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> contido)	25.688	10	4	8	34	770	360	<b>1.186</b>	46.954		46.954	18	7	15	62	1.407	658	<b>2.168</b>	3.354
Níquel (em t metal no Fe-Ni e outro:	19.380	27	3	35	184	1.033	164	<b>1.446</b>	27.807	22.540	50.347	70	8	91	478	2.684	426	<b>3.757</b>	5.203
Ouro (em kg metal)	40.500	119	37	171	735	4.482	532	<b>6.076</b>	59.500		59.500	175	54	251	1.080	6.585	782	<b>8.926</b>	15.002
Potássio ( em t K2O)	280.164	2	3	6	71	262	5	<b>349</b>	5.468.512		5.468.512	39	59	117	1.386	5.114	98	<b>6.812</b>	7.161
Rochas Ornamentais (t gran.marm.)	2.113.828	158	70	80	163	4.217	480	<b>5.168</b>	1.534.532	602.718	2.137.250	160	71	81	165	4.264	485	<b>5.225</b>	10.393
Talco e Pirofilita (em t minério)	444.289	16	14	4	25	1.006	91	<b>1.156</b>	94.228		94.228	3	3	1	5	213	19	<b>245</b>	1.401
Titânio (em t TiO <sub>2</sub> )	55.075	5	2	10	17	162	33	<b>229</b>	66.596		66.596	6	2	12	21	196	40	<b>277</b>	506
Tungstênio (em t W)	40	2	1	3	3	42	12	<b>63</b>	36		36	2	1	3	3	38	11	<b>57</b>	120
Vermiculita (em t beneficiada)	22.248	4	1	1	4	87	7	<b>104</b>	36.963		36.963	7	2	2	7	145	12	<b>173</b>	277
Zinco (em t metal)	185.701	11	8	20	43	498	49	<b>629</b>	232.707	80.544	313.251	19	13	34	73	840	83	<b>1.061</b>	1.690
Zircônio (em t ZrO <sub>2</sub> )	12.300	1	1	0	0	25	1	<b>28</b>	22.153		22.153	2	2	0	0	45	2	<b>50</b>	78
Água Mineral (em milhões l)	2.490			218	457	5.989	1.025	<b>7.689</b>			0	0	0	232	597	5.763	911	<b>7.503</b>	15.192
Subtotal		1.101	438	1.321	4.333	52.153	6.200	<b>65.546</b>			0	<b>1.183</b>	<b>508</b>	<b>1.536</b>	<b>6.012</b>	<b>56.669</b>	<b>6.800</b>	<b>72.708</b>	138.254
Outras substâncias		478	164	423	1.114	22.852	4.077	<b>29.108</b>			0	358	138	316	1.107	15.510	2.336	<b>19.766</b>	48.874
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.579</b>	<b>602</b>	<b>1.744</b>	<b>5.447</b>	<b>75.005</b>	<b>10.277</b>	<b>94.654</b>			0	<b>1.541</b>	<b>647</b>	<b>1.853</b>	<b>7.119</b>	<b>72.179</b>	<b>9.136</b>	<b>92.474</b>	<b>187.128</b>

Fonte: DNPM-DEM/CPRM-DIECOM

Notas: Projeção do emprego para outras substâncias calculada na mesma proporção de 1997.

O item outros relativo à água mineral inclui todas as profissões de nível superior, inclusive engenheiros e geólogos.

Suprimida a mão de obra do Cobalto. Considerada como do Níquel.

Corrigida a dupla contagem no Nb, Ti, Zr e fluorita, bem como barita e nióbio.

Incluído o total da água mineral no total geral, categoria por categoria.

No carvão considerou-se só o energético.