

Cerca de 4,2% da litosfera são constituídos de ferro. Os principais minerais que contêm ferro são: hematita, magnetita, goethita e siderita.

As formações ferríferas bandadas, denominadas itabirito, compostas de hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) e sílica, se constituem nos maiores depósitos de minério de ferro. Essas formações enriquecidas pelos processos geológicos possibilitaram a existência de itabiritos intercalados com hematita compacta com teores de ferro bastante altos.

A economicidade do aproveitamento dos minérios está também intrinsecamente ligada às condições geológicas e metalogenéticas das jazidas. A mineralogia do minério, os teores de ferro, a estrutura e a textura das rochas que contêm o mineral-minério, a paragênese e toda uma série de parâmetros geológicos influem para que os empreendimentos minerários possam se tornar uma realidade econômica. (PINHEIRO, 2000).

O minério de ferro, em virtude de suas propriedades químicas e físicas, é, na sua quase totalidade, utilizado na indústria siderúrgica (99%). O restante é utilizado como carga na indústria de ferro-liga, cimento e eventualmente na construção de estradas. O alto teor de ferro dispensa em alguns casos, os processos de concentração, podendo o minério ser utilizado diretamente, apenas com a adequação granulométrica. Os procedimentos físicos para preparação mecânica têm por finalidade a obtenção de minérios de composição e dimensões uniformes e adequadas à boa operação nos aparelhos siderúrgicos.

A utilização do minério é feita normalmente de duas formas: minérios granulados e minérios aglomerados. Os granulados (entre 25mm e 6mm) são adicionados diretamente nos fornos de redução, enquanto os aglomerados são os minérios finos que devido à sua granulometria necessitam de uniformização. Os principais processos de aglomeração são a sinterização e a pelletização, indicados, respectivamente, para minérios de granulometria entre 6,35mm e 0,15mm (sinter-feed) e menos de 0,15mm (pellet-feed). A produção de sinter se realiza nas mesmas plantas da indústria siderúrgica, fazendo parte da linha de produção de siderúrgicas integradas. A produção de pelotas, com diâmetro em torno de 15 a 10mm, normalmente se realiza numa verticalização com a mineração.

Seja diretamente como granulado ou na forma de aglomerado (sinter ou pelota), o minério de ferro, com teores médios de 65% de Fe, sílica e alumínio em torno de 3% cada e baixo fósforo, é utilizado nos altos-fornos para a produção de gusa e nos fornos de redução direta para produção de ferro-esponja. O refino do gusa e do ferro-esponja para transformá-los em aço é feito nas aciarias, que ainda transformam uma parcela considerável de sucata.

Existem dois procedimentos para a produção do aço, o primeiro, nas usinas siderúrgicas integradas, cuja matéria-prima é o minério de ferro e o segundo, nas usinas semi-integradas que tem como matéria-prima a sucata ferrosa.

Assim na produção de aço, a sucata é um insumo que reflete nas quantidades procuradas de minério de ferro. Mundialmente cerca de 40% da produção de aço tem a sucata como matéria-prima. No Brasil, este insumo contribuiu com aproximadamente 30% da produção de aço. Entretanto o minério de ferro é a única matéria-prima como fonte de ferro primário (gusa e esponja).

A indústria da mineração do ferro tem grande importância econômica na economia mineral brasileira. O valor de sua produção atinge R\$ 3,6 bilhões (*situ in mina*) representando

15% do valor da produção mineral brasileira (superado apenas pelo petróleo). Ela contribui com US\$ 3,5 bilhões FOB para a pauta das exportações do País, sendo quase 80% das exportações dos bens minerais primários e cerca de 5% das exportações totais. Na arrecadação da CFEM – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais, contribui com 40% da arrecadação total num valor próximo de R\$ 50,0 milhões. A arrecadação do ICMS – Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços chega a R\$ 52,0 milhões representando 20% do recolhimento deste imposto. A indústria de mineração do ferro absorve 13% do pessoal ocupado diretamente na indústria extrativa mineral, com um contingente de 13.000 pessoas, e detém 292 concessões de lavra das 6.017 existentes no País.

## 1. RESERVAS

Com relação aos recursos econômicos de ferro, mundialmente tem-se assistido, especialmente no pós-guerra, que esses recursos aumentaram mundialmente, seja impulsionado por pesquisas geológicas, seja por medidas que alteraram o perfil de aproveitamento dos minérios finos que por aglomeração, passaram para a categoria de econômicos.

Também no Brasil, a evolução dos recursos econômicos mostrou um crescimento substancial a partir de então até o início dos anos oitenta, com a incorporação dos itabiritos às reservas no Estado de Minas Gerais e a descoberta da província mineral de Carajás no Pará, deixando um grande potencial para atender as necessidades brasileiras de minério de ferro.

Os recursos econômicos de minério de ferro representados como o total das reservas reconhecidas oficialmente pelo DNPM, dentro do conceito definido no Regulamento do Código de Mineração de reserva medida, indicada e inferida, atingem somadas, um total de 58,3 bilhões de toneladas, no ano de 1999, conforme apresentado na Tabela 1.

A distribuição destes recursos está localizada especialmente em três estados da federação: Minas Gerais com 68%, Pará com 29% e Mato Grosso do Sul com 2%. Assim o Brasil pode ser considerado em termos mundiais como um dos maiores possuidores de recursos identificados dessa matéria-prima.

Dentro destes recursos pode-se identificar como reservas provadas e prováveis (medida + indicada) um total de 18,5 bilhões que comparado com o restante do mundo, coloca o Brasil como o sexto colocado entre os países detentores de maiores quantidades deste minério, com quase 7% destas reservas mundiais. Porém, o alto teor de ferro contido nos minérios brasileiros (60% - 67% nas hematitas e 50% - 60% nos itabiritos) leva o Brasil a ocupar um lugar de destaque no cenário mundial, em termos de ferro contido no minério. O estado de Minas Gerais detém pouco mais de 86% destas reservas, enquanto Pará e Mato Grosso do Sul detêm 9% e 5% respectivamente.

Fator importante na determinação das reservas é a sua porção economicamente lavrável, num horizonte de tempo em que se leva em conta a dimensão econômica, considerando os efeitos dos preços, custos, tecnologia, fatores ambientais e sociais. Esta porção pode ser classificada como reserva provada, e quantificada como a reserva medida (aquela atualmente em processo de extração). O perfil destas reservas mostra Minas Gerais com 81%, Pará com 12% e Mato Grosso do Sul com 6%. No “Quadrilátero Ferrífero”, em Minas Gerais, o teor médio do ferro contido alcança 55% de Fe; na Serra dos Carajás, no Pará, predominam as hematitas com teores médios de 65% de Fe contido; e no Mato Grosso do Sul na região de Corumbá o teor médio representa 60% de Fe contido.

Estas reservas atendem tanto às necessidades do mercado interno quanto às demandas do mercado externo. Até 1985, o mercado interno, assim como o externo, eram abastecidos praticamente pelas minas situadas em Minas Gerais. A partir de então as reservas de Carajás (PA) passaram atender parte das exportações; o minério de Corumbá também contribui com uma pequena parte do comércio exterior.

Quando analisada a evolução dos recursos de minério de ferro (Gráfico 1), no período 1988 a 1999, comprova-se uma variação positiva nas quantidades, este crescimento reflete não só a aprovação de novos recursos, como também reavaliação dos recursos então existentes. Mesmo descontando-se a produção bruta lavrada (ROM) e/ou áreas de concessão tornadas caducas, evidencia-se que os recursos econômicos de minério de ferro (reservas medidas, indicadas e inferidas) têm tido no Brasil uma situação confortável quando vislumbrada a possibilidade de exaustão no curto ou médio prazo.

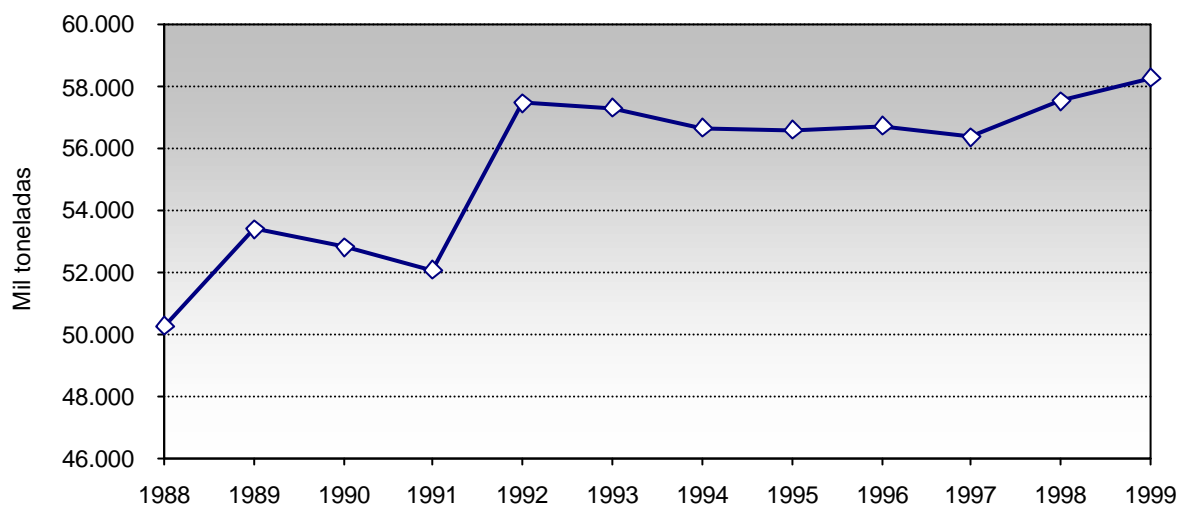
Quando visualizada a evolução no gráfico 1, verifica-se especialmente, entre 1988 e 1993, um crescimento acentuado, causado pela reavaliação das reservas indicadas e inferidas nos municípios de Itabira e Mariana respectivamente, ambos no Estado de Minas Gerais.

<b>Tabela 01</b>		<b>Reservas de Minério de Ferro – 1999</b>				
UF's	Medida		Teor % Fe	Indicada Minério	Inferida Minério	Total Minério
	Minério	Contido				
<i>Alagoas</i>	209	140	67,00	0	0	209
<i>Amazonas</i>	11.981	8.082	67,46	12.237	1.889	26.107
<i>Bahia</i>	839	512	61,03	4.640	1.591	7.070
<i>Ceará</i>	2.772	1.731	62,45	0	0	2.772
<i>Goiás</i>	1.187	407	34,29	0	0	1.187
<i>Mato Grosso do Sul</i>	601.037	365.107	60,75	347.549	324.481	1.273.067
<i>Minas Gerais</i>	7.986.401	4.450.698	55,73	7.944.769	23.713.874	39.645.044
<i>Pará</i>	1.209.514	789.853	65,30	408.010	15.696.000	17.313.524
<i>Paraná</i>	34	6	17,65	0	0	34
<i>Pernambuco</i>	3.925	2.351	59,90	5.082	8.281	17.288
<i>Rio Grande do Norte</i>	940	567	60,32	0	3877	4.817
<i>São Paulo</i>	279	157	56,27	250	0	529
<b>TOTAL</b>	<b>9.819.118</b>	<b>5.619.611</b>	<b>57,23</b>	<b>8.722.537</b>	<b>39.749.993</b>	<b>58.291.648</b>

Unidade: 10<sup>3</sup> t

Fonte: DNPM/DIRIN

**Gráfico 1 - Evolução das Reservas de Minério de Ferro -  
1988 - 1999**



Fonte: DNPM/DIRIN

## 2. PRODUÇÃO

Existem no País 292 áreas concedidas para minério de ferro. Cerca de 2/3 destas áreas encontram-se paralisadas por motivos diversos, como dificuldade de escoamento, falta de mercado localizado, áreas com pesquisa insuficiente, minério de baixa qualidade, pendências judiciais, restrições ambientais, etc.

A mineração brasileira se desenvolve tradicionalmente em minas a céu aberto, em bancadas com desmonte a explosivo, escavadeiras, carregamento por pás carregadeiras, transporte em caminhões fora-de-estrada e usinas de tratamento com britagem, peneiramento, lavagem, classificação e, em algumas, concentração e pelotização.

O minério bruto - ROM (hematita com teor médio de 60% de Fe e itabirito com teor médio de 50% de Fe) gera após beneficiamento nas usinas, produtos classificados como granulados (lump) e finos (sinter-feed e pellet-feed) que são destinados ao mercado interno e à exportação. No aproveitamento comercial, em geral, o granulado é de utilização direta nos fornos de redução (gusa) e os minérios finos são utilizados nos processos de aglomeração em sinterização e pelotização, para produção do sinter (usinas siderúrgicas integradas) e pelotas (usinas de pelotização) para posterior adição nos fornos de redução (ferro gusa e ferro-esponja).

Atualmente estão em operação cerca de 80 minas, 45 usinas de tratamento e 9 usinas de pelotização. A operação deste complexo produtivo está a cargo de 30 (trinta) empresas de mineração. Entretanto 8 (oito) companhias operando 47 (quarenta e sete) minas, 24 (vinte e quatro) usinas e 9 (nove) pelotizações, concentram 95% da produção do minério e 100% da produção de pelotas.

O grupo da Cia. Vale do Rio Doce - CVRD, detém, em nome próprio diversas concessões minerais em Minas Gerais e no Pará entre títulos individuais e grupamento mineiro. No ano de 2000, a CVRD produziu em minas próprias 92,8 milhões de toneladas, sendo 60% no estado de Minas Gerais. A produção da CVRD representa aproximadamente 45% da produção brasileira.

Entretanto, a participação acionária do grupo CVRD em outras empresas produtoras de minério de ferro posiciona a CVRD como a maior empresa produtora de minério de ferro no mundo. A aquisição da S/A Mineração da Trindade – SAMITRI, em 2000, então controladora da SAMARCO Mineração S/A, deu ao grupo 50% do controle também desta empresa. Como já detinha 51% do capital da Minas da SERRA GERAL S/A, e mais recentemente adquiriu o controle da FERTECO Mineração S/A, a *holding* CVRD se constitui no maior complexo minerador de minérios de ferro no mundo.

Assim, a produção brasileira de minério de ferro, em 2000, de 210 milhões de toneladas, teve o seguinte perfil, por empresa (grupo):

Cia Vale do Rio Doce (VALEPAR) 92,8m.t.; SAMITRI (CVRD) 15,9m.t.; SAMARCO (CVRD 50%) 14,6m.t.; FERTECO (CVRD) 17,9m.t.; SERRA GERAL (CVRD 51%) 5,2m.t.; Minerações Brasileiras Reunidas – MBR (MITSUI 85%) 28,1m.t.; Cia Siderúrgica Nacional (BRADESCO 18% e VICUNHA 18%) 10,1m.t. e ITAMINAS Comércio de Minérios Ltda. (BEMAI 54%) 5,3m.t.

A evolução da produção comercial, no período de 1988 a 2000, mostra um crescimento a uma taxa anual de 3% passando de 146m.t., em 1988, até atingir 210 m.t. em 2000. Esta produção em função de sua utilização comercial dividida em minérios granulados, sinter-feed e pellet-feed teve ao longo do período uma distribuição média de 20%, 58% e 22% respectivamente, para atender as necessidades do mercado interno e ao mercado externo. Especialmente a partir de 1994, houve um incremento substancial na produção comercial para atender as necessidades da indústria siderúrgica nacional, que ultrapassou a faixa dos 25 milhões de toneladas de aço, assim como suprir a expansão na produção de pelotas, e face à recuperação da indústria siderúrgica mundial atender a demanda externa crescente. Vale destacar que as exportações, que em 1994 representavam 70% da produção comercial, evoluíram para 75% no ano de 2000.

Na produção comercial, os minérios granulados (*lump*) são demandados pelos produtores de ferro-gusa para adição direta nos altos-fornos. Setor importante deste segmento são os produtores independentes de gusa, concentrados especialmente no Estado de Minas Gerais que usam, como redutor, o carvão vegetal. Assim a evolução da produção deste tipo de minério oscila dependendo das necessidades das usinas produtoras exclusivamente de ferro-gusa, que destinam seu produto, em grande parte, ao mercado externo e o restante ao mercado interno para completar as necessidades de gusa das usinas siderúrgicas integradas e do setor de fundição. O minério granulado excedente é destinado ao mercado externo; de uma produção de 41 m.t., em 2000, foram exportados cerca de 30% deste tipo de minério.

Os minérios finos classificados como sinter-feed são destinados às usinas siderúrgicas integradas de aço. No Brasil, estas grandes usinas, que usam como redutor o coque de carvão mineral importado e em algumas o carvão vegetal, demandam uma quantidade substancial deste tipo de minério. Assim a evolução da produção de sinter-feed depende, em parte, das necessidades das sinterizações nas usinas integradas, que consomem cerca de 28% da produção deste tipo de minério, sendo o restante destinado à sinterização em outros países.

Segmento importante na produção do minério de ferro é a produção de pelotas (*pellets*) que se utilizam dos minérios superfinos, que no Brasil, até o início dos anos setenta, não tinham utilização comercial, sendo considerados rejeitos nas minerações, assoreando as barragens e cursos d'água, com graves problemas ambientais.

O desenvolvimento dos processos de aglomeração possibilitou que estes finos de minério de ferro passassem a ter valor econômico na forma de pelotas, sendo amplamente utilizados nos processos siderúrgicos. O Brasil tem uma forte estrutura na produção de pelotas, sendo

um dos 3 (três) maiores produtores ao lado dos Estados Unidos e de dois dos países integrantes da ex-URSS (Rússia e Ucrânia).

O complexo de pelotização no País é composto de 9 (nove) usinas de pelotização com capacidade instalada de 42 milhões de toneladas por ano, assim distribuídas: a Cia Vale do Rio Doce – CVRD possui um complexo de pelotização, em Tubarão/ES, constituído por 7 (sete) usinas com capacidade de produção instalada de 26m.t. ano. Destas, 2 (duas) usinas pertencente exclusivamente à CVRD, com capacidade de 6 m.t. Outras 5 (cinco) usinas constituem *joint-ventures* com companhias do Japão (NIBRASCO), duas usinas com capacidade de 4m.t. cada uma; com a Itália (ITABRASCO), uma usina de 3,5 m.t., com a Espanha (ESPANOBRAS), uma usina de 3,5 m.t.; e com a Coréia (KOBRASCO), uma usina de 5m.t. Uma outra usina de pelotização pertence à SAMARCO (CVRD 50% e BHP 50%), com capacidade de 12m.t. ano, localizada em Anchieta (ES).

Adicionando a capacidade de 4 m.t. ano da usina de pelotas da FERTECO, localizada junto à mina de Fábrica no município de Congonhas (MG), a capacidade instalada de pelotas no Brasil atinge cerca de 42m.t. por ano (13% da capacidade mundial). Destaca-se que as pelotas são praticamente destinadas ao mercado externo e que a implantação de uma nova usina da CVRD, em São Luiz (MA), com capacidade de 6 m.t. ano, vai manter o Brasil como um dos principais países produtores de pelotas no mundo. A demanda destas usinas absorve grande parte da produção de pellet-feed, sendo o restante exportado.

Mudanças na siderurgia internacional, principalmente a crescente implantação de mini-usinas, deverão continuar estimulando a demanda transoceânica de pelotas.

Praticamente toda produção de minério de ferro é utilizada na indústria siderúrgica. Assim, a produção brasileira atende a todo o complexo siderúrgico do País e contribui com mais de 30% do mercado transoceânico deste minério.

A produção brasileira representa cerca de 20% da produção mundial, superando individualmente todos os países produtores, excetuando a China, que informa uma produção próxima de 300 milhões por ano. Entretanto, como a produção desse país deve referir-se à produção sem tratamento, o Brasil é provavelmente o maior produtor de minério beneficiado.

A infra-estrutura necessária a toda a movimentação da produção está baseada nas ferrovias e portos marítimos, além de um mineroduto. Assim o minério de ferro produzido nos Estados de Minas Gerais, Pará e Mato Grosso do Sul, destinado a exportação, é transportado, em sua quase totalidade, por ferrovias. As únicas exceções são o minério produzido pela SAMARCO, que utiliza mineroduto, e o produzido pela Urucum, que é transportado por caminhões.

O minério produzido em Carajás (Pará) é transportado até Ponta da Madeira, em São Luiz (MA), através da Estrada de Ferro Carajás, de propriedade da CVRD, com 890km de extensão e bitola de 1,60m.

O minério exportado pelo Porto de Tubarão, no Espírito Santo, é produzido em Minas Gerais e transportado pela Estrada de Ferro Vitória-Minas, de propriedade da CVRD, com cerca de 600km de extensão e bitola de 1m, em linha dupla.

O minério de ferro produzido pela MBR, em Minas Gerais, é exportado pelo Terminal da Ilha de Guaíba no Estado de Rio de Janeiro, transportado pela MRS Logística S.A., utilizando trecho da Ferrovia do Aço, num percurso de 583km.

Uma parte do minério produzido pela FERTECO, em Minas Gerais, é exportado pelo Terminal de Sepetiba no Estado do Rio, também transportado pela MRS Logística S.A. utilizando trecho da Ferrovia do Aço.

A produção da SAMARCO, em Minas Gerais, é bombeada em solução aquosa para o Porto de Ponta do Ubú, no Espírito Santo, através de um mineroduto de 396 km de extensão de propriedade da empresa exportadora.

O minério de ferro produzido pela URUCUM Mineração S.A. é exportado pelo terminal fluvial localizado às margens do Rio Paraguai, no Estado do Mato Grosso do Sul, transportado através de caminhões num percurso de 49km.

O minério de ferro produzido pela CORUMBAENSE é exportado por um terminal localizado também às margens do Rio Paraguai, em Corumbá, no Estado de Mato Grosso do Sul. É transportado através de caminhões num percurso de 20km e depois por ferrovia num percurso de 40km.

As exportações são feitas através de cinco terminais marítimos, construídos pelas empresas exportadoras, com exceção do Terminal de Sepetiba, especialmente para estocagem e embarque de minério de ferro. O minério produzido pela URUCUM utiliza um terminal fluvial arrendado de terceiros e o minério produzido pela CORUMBAENSE utiliza, também, um terminal fluvial, porém próprio. (SINFERBASE, 2000).

A produção siderúrgica brasileira alimentada pelo minério de ferro coloca o Brasil como um dos principais produtores siderúrgicos no mundo. Uma produção de 27,8 milhões de toneladas, no ano 2000, posiciona o Brasil como oitavo produtor no cenário mundial e o quarto como exportador de aço.

O minério de ferro é a única fonte de ferro primário para a produção de gusa e do ferro-esponja. Contudo, na produção do aço, a sucata é o insumo das usinas siderúrgicas semi-integradas, que representam cerca de 30% da produção brasileira.

ANOS	MINÉRIO DE FERRO			
	GRANULADO	SINTER-FEED	PELLET-FEED	TOTAL
1988	23.360	89.062	33.581	146.003
1989	36.418	90.254	31.668	158.340
1990	30.458	88.331	33.505	152.294
1991	26.591	91.170	34.189	151.950
1992	28.324	89.793	32.543	150.660
1993	28.686	89.140	36.396	154.222
1994	35.473	99.325	42.568	177.366
1995	36.908	107.034	40.599	184.541
1996	34.839	104.515	34.838	174.192
1997	36.995	110.984	36.995	184.974
1998	41.845	103.616	53.801	199.262
1999	46.486	105.811	42.208	194.505
2000	40.000	121.800	46.200	208.000

Unidade: 10<sup>3</sup> t

Fonte: DNPM/DIRIN

ANOS	Evolução da Produção de Minério de Ferro e Produtos Siderúrgicos 1988 - 2000				
	BRUTA	COMERCIAL	PELOTAS	GUSA	ÁÇO
1988	200.616	146.003	26.084	23.347	24.657
1989	222.024	158.340	26.990	24.363	25.055
1990	213.078	152.294	24.680	21.145	20.567
1991	211.056	151.950	24.392	22.695	22.617
1992	209.249	150.660	22.500	22.980	23.934
1993	215.860	154.222	23.400	23.795	25.200
1994	239.718	177.366	28.200	24.959	25.747
1995	248.571	184.541	28.400	24.964	25.076
1996	260.444	174.192	29.900	23.978	25.237
1997	257.878	184.974	31.200	25.013	26.153
1998	257.220	199.262	33.000	25.111	25.760
1999	256.634	194.505	35.800	24.550	24.996
2000	280.000	208.000	42.000	27.810	27.751

Unidade: 10<sup>3</sup> t

Fonte: DNPM/DIRIN; IBS/SMM



### 3. COMÉRCIO EXTERIOR

Parcela expressiva da produção brasileira de minério de ferro é destinada ao mercado externo. As exportações se processam na forma de minério natural (granulados, sinter-feed e pellet-feed) e na forma do minério aglomerado (pellet). Considerando as exportações de minério natural, simplesmente beneficiado e/ou concentrado nas granulometrias usuais de comercialização, a evolução no período, mostrou um crescimento a uma taxa anual de 2,2% nas quantidades e de 2,8% no valor das exportações. As exportações, na forma de minério aglomerado (pellets), evoluíram à taxas de 5,0% e 6,3%, respectivamente, na quantidade e valor exportado, evidenciando que as exportações brasileiras tenderam a destinar ao mercado externo um produto com um valor agregado mais significativo. Agrupando as exportações de minério natural e pelletizado, o Brasil participa com 156.493 mil toneladas com um valor de US\$ 3.048.240 mil, que representa cerca de 30% do mercado transoceânico mundial. Se destacado o mercado mundial de pelotas, a participação brasileira atinge a cerca de 35% das pelotas comercializadas mundialmente.

Os principais países participantes do comércio mundial, além do Brasil com 30%, são a Austrália que contribui com também aproximadamente 30% e destina grande parte de seu produto ao mercado asiático (Japão, China e Coreia), a Índia com 8% e também abastece parte do mercado asiático, a ex-URSS (especialmente a Rússia e a Ucrânia) que com 8% e destina seu produto a países do leste europeu (República Tcheca, Eslováquia, Polônia, Romênia), e o Canadá, que com 7% atende ao mercado norte-americano.

O Brasil, com uma diversificação mais ampla, destina 40% de seu minério de ferro ao mercado asiático e 38% à Comunidade Européia. Por países, pode-se destacar: Japão (16%); Alemanha (14%), China (10%); Coreia do Sul (8%); Itália (7%), França (5%), Bélgica (5%), Estados Unidos (4%), Argentina (3%), Espanha (3%) e mais 29 países distribuídos por todos os continentes.

Vale observar que o minério de ferro (natural ou pelletizado) comercializado entre os países possui uma certa uniformidade, sendo os teores médios de 65% de Fe e tendo as granulometrias adequadas aos usos nos aparelhos siderúrgicos praticamente padronizados. O diferencial para se obter e manter o mercado consumidor passa pela logística de transporte aliada à localização do fluxo produtor-consumidor. Países com alta dependência de minério do exterior, como os asiáticos: Japão, China e Coreia do Sul e os europeus Alemanha, França, Itália, Bélgica e Inglaterra, tentam garantir seu fornecimento diversificando seus fornecedores, para evitar uma dependência muito acentuada de determinado fornecedor, mas elegendo garantias de fornecimento através de **price premium** e/ou parcerias na produção. Neste sentido, as principais empresas brasileiras produtoras-exportadoras são parceiras de seus principais consumidores, como Cia. Vale do Rio Doce e as *joint-ventures* NIBRASCO, ITABRASCO, ESPANOBRAS, KOBRASCO; a MBR e o grupo japonês MITSUI; a FERTECO e o grupo Thyssen, da Alemanha, e a SAMARCO com o grupo australiano BHP, além da SAMITRI, que antes da aquisição pela CVRD era controlada pelo grupo ARBED de Luxemburgo.

Outros fatores importantes para garantir as exportações são os contratos de fornecimento celebrados entre o produtor-exportador brasileiro e os consumidores externos. Estes contratos, além de garantir um contingenciamento nas quantidades, por cotas negociáveis a cada ano a uma pequena margem percentual (geralmente 10%), também estabelecem os preços, que são pactuados anualmente e permanecem fixos por um período, contribuindo para minimizar os impactos das oscilações na evolução das exportações.

O comércio exterior de produtos semimanufaturados e manufaturados, cuja a origem é o minério de ferro, refletidos especialmente no ferro-gusa e produtos siderúrgicos das aciarias, tem posicionado o Brasil como um exportador líquido de produtos de ferro. Assim, as exportações de gusa, da ordem de 3 milhões de toneladas e US\$400 milhões, colocam o Brasil como um dos principais exportadores deste produto no mundo. O Comitê de Aço da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico - OCDE avalia o comércio internacional de produtos siderúrgicos em torno de 240 milhões de toneladas nos últimos anos, o que posiciona o Brasil com um parcela próxima dos 5% deste comércio e o 4º maior exportador líquido de produtos siderúrgicos.

<b>Tabela 04</b>		<b>Comércio Exterior de Minério de Ferro - 1988 - 2000</b>				
ANOS	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A - B)	
	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$
1988	90.368	1.326.053	0	0	90.368	1.326.053
1989	92.515	1.471.411	0	0	92.515	1.471.411
1990	90.312	1.648.103	0	0	90.312	1.648.103
1991	89.045	1.759.996	0	0	89.045	1.759.996
1992	86.877	1.689.695	0	0	86.877	1.689.695
1993	91.912	1.590.624	0	0	91.912	1.590.624
1994	96.618	1.532.504	0	0	96.618	1.532.504
1995	103.336	1.703.389	0	0	103.336	1.703.389
1996	100.827	1.740.772	0	0	100.827	1.740.772
1997	105.319	1.853.517	0	0	105.319	1.853.517
1998	116.826	2.100.951	0	0	116.826	2.100.951
1999	106.126	1.725.989	0	0	106.126	1.725.989
2000	116.230	1.852.908	0	0	116.230	1.852.908

Fonte: CIEF/CACEX; DNPM/DIRIN

Nota: Não existe importação de minério de ferro para uso siderúrgico

<b>Tabela 05</b>		<b>Comércio Exterior de Pellets - 1988 - 2000</b>				
ANOS	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A - B)	
	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$
1988	22.447	565.340	0	0	22.447	565.340
1989	25.957	761.887	0	0	25.957	761.887
1990	23.185	758.828	0	0	23.185	758.828
1991	25.058	852.207	0	0	25.058	852.207
1992	21.594	691.657	0	0	21.594	691.657
1993	22.765	666.281	0	0	22.765	666.281
1994	26.445	761.488	0	0	26.445	761.488
1995	26.842	844.393	0	0	26.842	844.393
1996	28.163	954.435	0	0	28.163	954.435
1997	28.773	992.652	0	0	28.773	992.652
1998	33.302	1.150.193	0	0	33.302	1.150.193
1999	33.675	1.020.030	0	0	33.675	1.020.030
2000	40.263	1.195.332	0	0	40.263	1.195.332

Fonte: CIEF/CACEX; DNPM/DIRIN

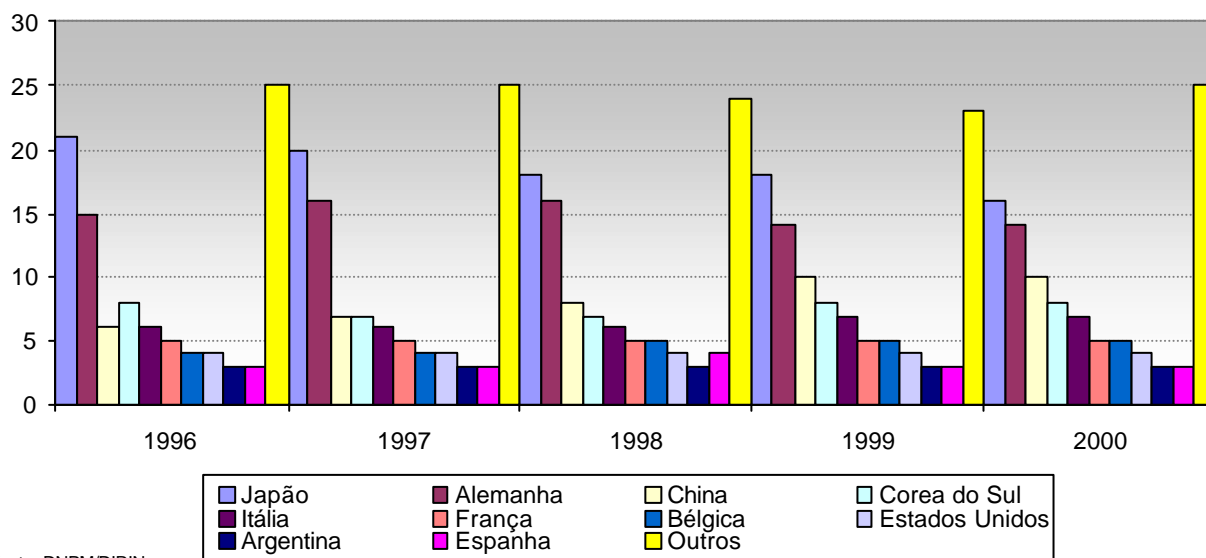
<b>Tabela 06</b>		<b>Comércio Exterior de Ferro-Gusa - 1988 - 2000</b>				
ANOS	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A - B)	
	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$
1988	2.533	299.176	0	0	2.533	299.176
1989	2.979	359.383	0	0	2.979	359.383
1990	3.488	417.352	0	0	3.488	417.352
1991	2.497	302.695	0	1	2.497	302.694
1992	2.458	286.651	0	2	2.458	286.649
1993	1.912	238.994	0	22	1.912	238.972
1994	2.631	362.335	0	0	2.631	362.335
1995	2.670	427.521	0	0	2.670	427.521
1996	2.538	390.022	0	0	2.538	390.022
1997	2.563	383.967	0	0	2.563	383.967
1998	3.212	457.591	0	0	3.212	457.591
1999	3.030	322.093	0	2	3.030	322.091
2000	3.808	445.797	0	5	3.808	445.792

Fonte: CIEF/CACEX; DNPM/DIRIN

**Tabela 07****Comércio Exterior de Aço - 1988 - 2000**

ANOS	EXPORTAÇÃO (A)		IMPORTAÇÃO (B)		SALDO (A - B)	
	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$	Quantidade 10 <sup>3</sup> t	Valor 10 <sup>3</sup> US\$
1988	10.984	3.471.589	212	276.201	10.772	3.195.388
1989	11.043	3.838.012	553	407.422	10.490	3.430.590
1990	9.184	2.989.689	295	348.079	8.889	2.641.610
1991	10.900	3.462.003	169	220.163	10.731	3.241.840
1992	11.879	3.455.546	182	245.057	11.697	3.210.489
1993	12.838	3.579.002	199	215.349	12.639	3.363.653
1994	11.078	3.386.688	214	254.272	10.864	3.132.416
1995	9.655	3.485.546	288	401.105	9.367	3.084.441
1996	10.257	3.348.608	377	434.007	9.880	2.914.601
1997	9.163	3.041.248	794	765.386	8.369	2.275.862
1998	8.756	2.789.190	899	839.341	7.857	1.949.849
1999	10.033	2.397.170	648	512.667	9.385	1.884.503
2000	9.617	2.752.408	937	628.705	8.680	2.123.703

Fonte: CIEF/CACEX; DNPM/DIRIN

**Gráfico 2 - Exportações de Minério de Ferro segundo Países de Destino - 1996 - 2000**

Fonte: DNPM/DIRIN

## 4. CONSUMO APARENTE

O minério de ferro é usado para a produção de ferro-gusa e do ferro-esponja, que depois são transformados em aço.

O minério natural, sob a forma de granulados e finos (sinter-feed e pellet-feed), é utilizado como carga dos altos-fornos (gusa) e fornos elétricos (ferro-esponja). O minério granulado é de uso imediato nos fornos de redução, o sinter-feed é aglomerado nas plantas de sinterização das usinas siderúrgicas integradas (sinter) e o pellet-feed aglomerado nas usinas de pelotização. Assim, 97% do minério granulado e fino, são utilizados nos altos-fornos de gusa, 2% em fornos elétricos para produção de ferro-esponja, e 1% para outros fins (indústria de cimento e ferro-ligas).

Na produção do gusa, usa-se, normalmente, o minério granulado e o sinter; nas usinas de ferro-esponja utilizam-se normalmente as pelotas; pequena parte de minério fino complementa as cargas nas cimenteiras e ferro-ligas.

Portanto, o consumo de minério de ferro está concentrado nas usinas siderúrgicas integradas, produtores independentes de ferro-gusa e usinas de pelotização. No ano de 2000, a distribuição do consumo efetivo da ordem de 87,2 milhões de toneladas, teve o seguinte perfil: 48% consumidos na produção de gusa, sendo 36% nas usinas integradas e 12% nas usinas independentes, e 52% nas usinas de pelotização.

Na evolução do consumo aparente, onde não é avaliada a variação dos estoques, o consumo aparente de minério de ferro cresceu a uma taxa de 4,2% ao ano no período considerado. Vale destacar que este consumo refere-se ao minério de uso direto e aos utilizados nas sinterizações e pelotizações. Face ao aumento significativo na produção de pelotas, deve-se observar que a evolução positiva deste consumo foi devida principalmente ao consumo nas usinas de pelotização.

Considerando que a produção de pelotas é praticamente destinada ao mercado externo, o consumo interno deste aglomerado é muito pequeno, sendo da ordem de 2 milhões de toneladas a cada ano.

O consumo do ferro-gusa, da ordem de 24 milhões de toneladas, ocorre nas aciarias e fornos de fundição. O gusa, usado como insumo para fundidos, representa somente cerca de 700 mil toneladas, sendo o restante destinado à produção de aço.

O consumo aparente de aço, de 16 milhões de toneladas em média a cada ano nos últimos anos da década de noventa, transformados em produtos planos (placas, chapas) e produtos longos (blocos, barras, vergalhões, trilhos, tubos) é distribuído principalmente nos setores da construção civil, transporte, bens de capital, utilidades domésticas e embalagem. Em relação ao consumo per capita, o consumo de aço bruto é da ordem de 100kg/hab no Brasil, relativamente baixo se comparado aos 143kg/hab da Argentina, 148kg/hab no Chile, 495kg/hab nos EUA, 555kg/hab na Itália e 560kg/hab na Coreia do Sul.

O consumo de minério de ferro internamente sofre influência sensível dos processos de produção de aço. No Brasil, a sucata de ferro e aço contribui com cerca de 7,2 milhões de toneladas das cargas metálicas nas aciarias semi-integradas. Assim, da produção total de aço no País, 30% são de usinas que não se utilizam na origem de minério de ferro, substituído pela sucata primária (do próprio processo) ou secundária (veículos, vagões, navios, latas, etc.) como matéria prima básica.

A estrutura do consumo de minério de ferro, como fonte de ferro metálico, então deve ser partida em duas etapas: a primeira no consumo de minério na preparação de sua própria

utilização (aglomeração); a segunda, o minério utilizado diretamente nos fornos de redução (gusa e esponja). A primeira etapa se constitui na principal maneira de consumo. A preparação dos minérios em aglomerados pelos processos de sinterização e pelletização absorve todo o minério de granulometria fina e superfina, cerca de 80%, sendo os restantes 20% utilizados diretamente nos fornos de redução como granulados (usinas independentes de ferro-gusa).

<b>Tabela 08</b>		<b>Consumo Efetivo de Minério de Ferro - 1988 - 2000</b>		
ANOS	CONSUMO INTERNO			
	USINAS INTEGRADAS (1)	USINAS INDEPENDENTES (2)	USINAS PELOTAS (3)	TOTAL (1 + 2 + 3)
1988	27.177	8.720	28.171	64.068
1989	32.736*	8.184	29.149	70.069
1990	28.420*	7.106	26.654	62.180
1991	30.508*	7.627	26.343	64.478
1992	30.880*	7.721	24.300	62.901
1993	28.115	7.681	25.272	61.068
1994	28.608	8.815	30.456	67.879
1995	28.471	8.264	30.672	67.407
1996	28.615	6.982	32.292	67.889
1997	29.582	7.668	33.696	71.228
1998	29.447	7.950	35.640	73.037
1999	28.258	8.684	38.664	75.606
2000	31.972**	9.880	45.360	87.212

Unidade: 10<sup>3</sup> t

Fonte: MME/SMM

\* Calculado \*\* Estimado

Refere-se às Empresas integradas, produtoras de aço, excluído as pelotas.

Valor Estimando utilizando o coeficiente de 1,68t/t de ferro-gusa produzido.

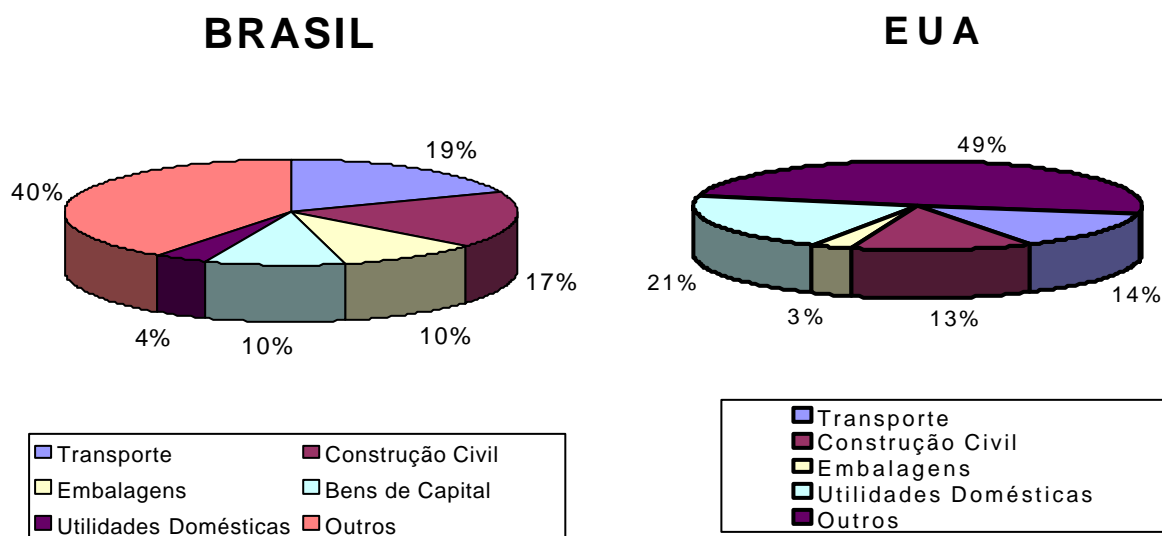
Valor Estimando utilizando o coeficiente de 1,08t/t de ferro-pelota produzido.

**Tabela 09****Evolução do Consumo Aparente de Produtos de Ferro - 1988-2000**

ANOS	MINÉRIO DE FERRO	PELOTAS	FERRO-GUSA	ÁÇO
1988	55.635	3.637	20.814	13.885
1989	65.825	1.033	21.384	14.565
1990	61.982	1.495	17.657	11.678
1991	62.905	(666)	20.199	11.886
1992	63.783	906	20.524	12.237
1993	62.310	635	21.905	12.561
1994	80.748	1.755	22.328	14.883
1995	81.205	1.558	22.294	15.709
1996	73.365	1.737	21.440	15.357
1997	79.655	2.427	22.450	17.784
1998	82.436	(302)	21.899	17.903
1999	88.379	2.125	21.522	15.611
2000	91.770	(263)	24.007	19.071

Unidade: 10<sup>3</sup> t

Fonte: DNPM/DIRIN

**Gráfico 3 – Consumo Setorial de AÇO - 1999**

Fonte: DNPM/DIRIN



## 5. PREÇOS

Os preços de minério de ferro, seja para o granulado, fino (sinter-feed e pellet-feed) ou pelota, são determinados em negociações anuais, entre compradores (siderurgias) e vendedores (mineração) em determinada época do ano, para vigorarem os próximos 6, 12 ou 24 meses. Normalmente, os contratos dos compradores europeus são negociados em novembro de cada ano, enquanto o dos japoneses nos meses de janeiro ou fevereiro.

O preço, em geral, é fixado para um determinado teor de ferro (base 65% Fe) por unidade metálica (1%) em centavos de dólar (US\$ cents) em base seca, e em função do grau de beneficiamento que o minério foi submetido. Economia de escala a parte, os elementos de custo que mais influenciam na formação dos preços são: custo de mineração, tratamento e concentração e os de transporte. A proporção de cada um varia de caso a caso, bem como de país para país. Outros fatores como o tipo de transação, o *status* do comprador, transporte transoceânico e condições do mercado na época da transação, são fatores também importantes. Bônus e penalidades são aplicados se os teores de ferro contido no minério estiverem fora do padrão contratado. As vendas através de contratos podem, também, determinar variação nas quantidades ( $\pm 10\%$ ), quando da negociação de preço a cada ano.

Fator importante na determinação do preço final são os transportes, tanto interno, das minas aos portos de embarque, na determinação do preço FOB (Free On Bord), quanto os fretes marítimos na formação do preço CIF (Cost Insurance e Freight).

As negociações, junto aos compradores europeus ou do Japão são conduzidas independentemente uma da outra. Contudo, em ambos os mercados, existe um fornecedor dominante, cujo preço é usado como referência para os outros exportadores.

No mercado da Europa Ocidental, o preço dominante é o do minério brasileiro, cuja referência é o fino da CVRD, CIF-Roterdã, tradicionalmente negociado entre os brasileiros e compradores da Alemanha.

Por outro lado, na região do oceano Pacífico, os grandes compradores representados pelas siderúrgicas japonesas, normalmente estabelecem o preço de referência com os produtos australianos (Hamersley, BHP, Savage).

Contudo, como as negociações são realizadas em épocas e locais diferentes, os compradores japoneses observam as negociações européias para estabelecerem um padrão de negociação.

Como o minério brasileiro tem penetração bastante expressiva tanto na Europa como na Ásia, o grande diferencial nas negociações leva em consideração os fretes transoceânicos.

Assim, as negociações, tomando-se em conta o preço FOB e o frete marítimo, tendem a estabelecer um preço CIF-Europa ou Japão que apresente um valor metalúrgico (minério no alto-forno do comprador) traduzido num preço compensador para ambos os negociadores.

Na comparação de preço entre minério, os finos são de menor valor que os granulados, pois necessitam de uma etapa de aglomeração para serem utilizados, enquanto os granulados são de uso direto.

Outro fator importante na negociação de preço é a classificação do minério como insumo na siderurgia. O minério básico na carga das usinas siderúrgicas tem seu preço mais definido do que aquele minério que entra somente como regulador na blendagem.

Os preços praticados no mercado japonês entre minérios de origem brasileira e australianas, mostrado na Tabela 10, evidencia que o minério granulado e o fino cotado FOB-Austrália

tem preço mais elevado do que o preço FOB-Brasil. Isto representa, além dos custos internos, a vantagem comparativa (*price premium*) que o minério australiano tem no mercado japonês face à menor distância, em comparação com o minério brasileiro, quando é cotejado o preço CIF-Japão.

No preço da pelota, como a Austrália é um pequeno fornecedor deste tipo de insumo, a posição brasileira de grande produtor permite obter um preço (*price premium*) mais elevado que o australiano.

Se analisado a evolução dos preços em valor constante, verifica-se que houve uma tendência de alta nos preços até 1991, quando a indústria siderúrgica japonesa demandou uma maior quantidade de minérios para atender suas necessidades. A produção de aço no Japão, nos anos de 1988 a 1992, foi, em média, a maior do período, chegando a atingir o recorde na produção de aço em 1990, com 111 milhões de toneladas. A partir de 1992, houve uma tendência de queda na produção siderúrgica japonesa, chegando a 94 milhões de toneladas em 1999. Esta redução da produção siderúrgica no Japão refletiu na queda do preço de minério, tanto da Austrália como no Brasil a partir de 1992.

Se observados os preços médios da exportação brasileira de minério, de gusa e de produtos siderúrgicos (ver Tabelas de Exportação) verifica-se que o preço do minério teve uma evolução positiva até o início da década (1992), tendo, a partir de então, uma tendência de queda. O preço do gusa e dos produtos siderúrgicos tiveram uma tendência de crescimento mais prolongada até 1995, apresentando também, após meado da década, uma queda nos seus preços médios. Esta queda relativa nos preços médios de exportação dos produtos de ferro reflete, também, as variações cambiais da moeda nacional frente ao dólar americano.

**Tabela 10****Evolução dos Preços de Minério de Ferro - 1989 - 2000**

BRASIL						
ANOS	GRANULADO (1)		FINOS (2)		PELOTAS (3)	
	Corrente 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Constante* 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Corrente 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Constante* 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Corrente 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Constante* 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB
1989	16,38	22,75	15,35	21,32	28,92	40,17
1990	18,99	25,02	17,80	23,45	31,53	41,54
1991	20,13	25,45	19,21	24,29	31,87	40,29
1992	18,85	23,13	18,27	22,42	29,62	36,34
1993	16,84	20,07	16,26	19,38	26,67	31,79
1994	15,85	18,41	14,72	17,10	26,67	30,98
1995	17,10	19,32	15,57	17,59	30,02	33,92
1996	17,96	19,71	16,51	18,12	32,02	35,15
1997	17,96	19,27	16,69	17,91	31,83	34,15
1998	18,49	19,52	17,16	18,12	32,72	34,55
1999	16,60	17,17	15,27	15,79	28,39	29,36
2000(e)	17,43	18,02	16,03	16,58	29,81	30,83

Fonte: The TEX Report (1989-1993); UNCTAD (1994-1999)

(e) Estimado

\* Valores deflacionados com base no IGP-DI - USA (ano base 2000 = 100)

Minério Granulado - CVRD - Preço Médio FOB

Minério Fino - CVRD - Preço Médio FOB

Pelotas - CVRD/NIBRASCO - Preço Médio FOB

<b>Tabela 11</b>		<b>Evolução dos Preços de Minério de Ferro - 1989 - 2000</b>				
<b>AUSTRÁLIA</b>						
<b>ANOS</b>	<b>GRANULADO (1)</b>		<b>FINOS (2)</b>		<b>PELOTAS (3)</b>	
	<b>Corrente 10<sup>3</sup> US\$/t FOB</b>	<b>Constante* 10<sup>3</sup> US\$/t FOB</b>	<b>Corrente 10<sup>3</sup> US\$/t FOB</b>	<b>Constante* 10<sup>3</sup> US\$/t FOB</b>	<b>Corrente 10<sup>3</sup> US\$/t FOB</b>	<b>Constante* 10<sup>3</sup> US\$/t FOB</b>
1989	21,60	30,00	17,12	23,78	27,36	38,00
1990	25,05	33,00	19,85	26,15	29,83	39,30
1991	26,54	33,55	21,43	27,09	30,15	38,12
1992	24,85	30,49	20,38	25,01	28,03	34,39
1993	22,61	26,95	18,14	21,62	25,24	30,08
1994	21,28	24,72	16,42	19,07	25,24	29,31
1995	22,96	25,94	17,37	19,63	28,42	32,11
1996	24,11	26,47	18,41	20,21	30,31	33,27
1997	24,11	25,87	18,62	19,98	30,13	32,33
1998	24,82	26,21	19,14	20,21	30,97	32,70
1999	22,28	23,04	17,04	17,62	26,86	27,78
2000(e)	23,39	24,19	17,89	18,50	28,20	29,17

Fonte: The TEX Report (1989-1993); UNCTAD (1994-1999)

(e) Estimado

\* Valores deflacionados com base no IGP-DI - USA (ano base 2000 = 100)

Minério Granulado - HAMERSLEY - Preço Médio FOB

Minério Fino - HAMERSLEY - Preço Médio FOB

Pelotas - SAVAGE RIVER - Preço Médio FOB

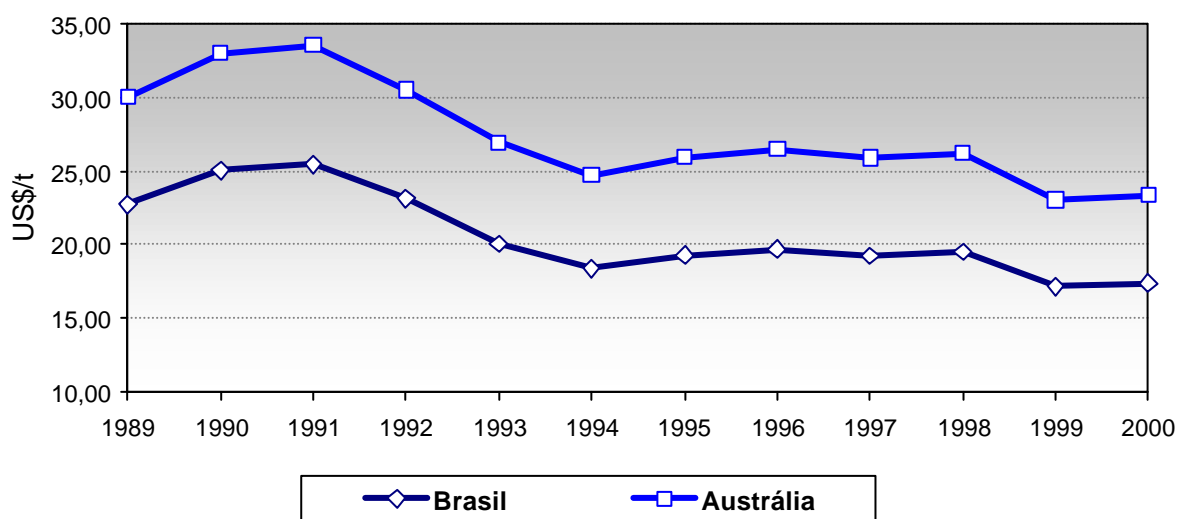
Nota: Preço para o Mercado do Japão. O preço original expresso em US\$ cents por 1% de Fe por tonelada longa FOB, foi convertido para US\$/t métrica, considerando o teor médio de 65% de Fe.

**Tabela 12** *Evolução dos Preços de Médio de Exportação - 1988-2000*

ANOS	AÇO		GUSA	
	Corrente 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Constante 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Corrente 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB	Constante 10 <sup>3</sup> US\$/t FOB
1988	316,1	460,1	118,1	171,9
1989	347,6	482,7	120,6	167,6
1990	325,5	428,9	119,7	157,6
1991	317,6	401,5	121,2	153,3
1992	290,9	356,9	116,6	143,1
1993	278,8	332,3	125,0	149,0
1994	305,7	355,1	137,7	160,0
1995	361,0	407,9	160,1	180,9
1996	326,5	358,4	153,7	168,7
1997	331,9	356,1	149,8	160,7
1998	318,5	336,4	142,5	150,4
1999	238,9	247,1	106,3	109,9
2000(e)	286,2	286,2	117,1	117,1

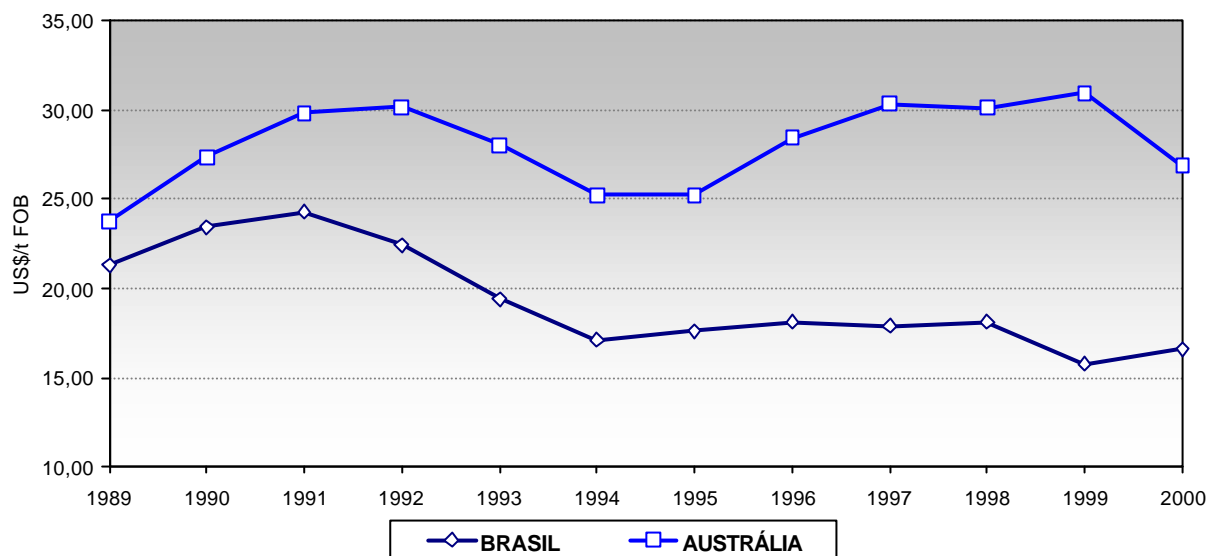
Fonte: CIEF/CACEX; DNPM/DIRIN

\* Valores deflacionados com base no IGP-DI - USA (ano base 2000 = 100)

**Gráfico 4 - Evolução de Preços Médios Constantes de Granulado - 1989 - 2000**

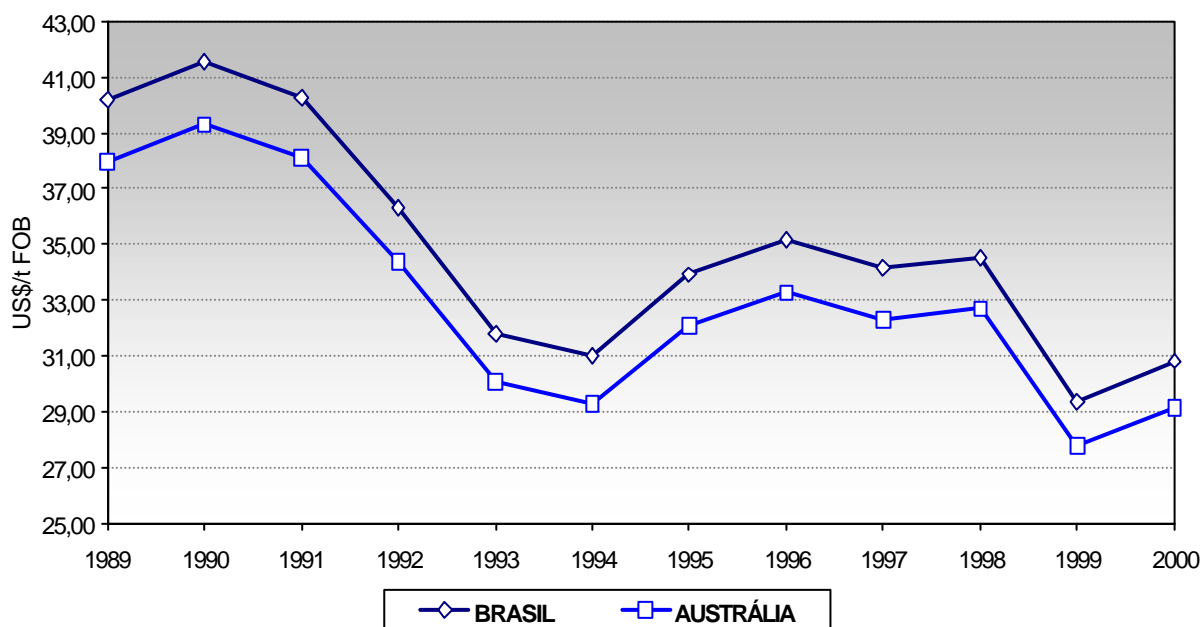
Fonte: TEX Report; UNCTAD

**Gráfico 5 - Evolução dos Preços Médios Constantes de Finos  
1989 - 2000**



Fonte: TEX Report; UNCTAD

**Gráfico 6 - Evolução dos Preços Médios Constantes de Pelotas  
1989 - 2000**



Fonte: TEX Report; UNCTAD

## 6. BALANÇO CONSUMO/PRODUÇÃO

O estudo elaborado pela Secretaria de Minas e Metalurgia (SMM – 2000), que analisa as demandas interna e externa do minério de ferro, tomando por base o consumo aparente, considera o minério fino destinado às pelletizações como demanda interna, apesar da exportação posterior das pelotas. A demanda interna foi contabilizada como o total de minério consumido nas usinas integradas de aço, nas usinas independentes de produção de gusa e o minério destinado às pelletizações. Com esta metodologia, a SMM projeta a demanda de minério de ferro para o mercado interno, para os anos 2005 e 2010, da ordem de 110,0 milhões de toneladas e 136,8 milhões de toneladas, respectivamente.

Esta demanda projetada, se comparada com a demanda registrada em 2000, de cerca de 93,7m.t., indica a necessidade de suprimento adicional de 43,1m.t., correspondente ao aumento esperado da demanda interna.

Ainda, segundo a SMM, a exportação projetada em 2010 atinge a 144,1 milhões de toneladas, cerca de 28,0 milhões de toneladas acima do exportado em 2000, que registrou exportação de minério de 116,2m.t.

Para o atendimento da demanda interna, em 2010, de 136,8m.t. e exportações de 144,1m.t., neste mesmo ano, a produção brasileira de minério de ferro tem que atingir, então, a 280,9 milhões de toneladas que, se comparada com uma produção de 210 m.t. de 2000, mostra a necessidade de um crescimento na produção de uma taxa anual de 3% no período 2000 a 2010. Esta taxa de crescimento é compatível com a taxa anual da evolução da produção brasileira ocorrida nos últimos anos, que de 1990 até 2000 teve, também, um crescimento anual de 3%.

Esta expansão é determinante para o atendimento concomitante da futura demanda interna, sem perda da parcela conquistada do mercado externo.

Para se atingir uma produção de 280,9 milhões de toneladas, no ano 2010, as empresas produtoras brasileiras têm que se capacitar para atingir esta meta, investindo na melhoria da capacidade instalada atual e na infra-estrutura necessária para suportar tal necessidade. A atual crise de energia elétrica (com metas de redução do consumo deste insumo a partir de junho de 2001) pode alterar as projeções existentes.

A SMM estima que o investimento necessário para atender à demanda (consumo interno + exportação), em 2010, é de 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 projeção da produção, os movimentos de aquisições e incorporações e/ou fusões de empresas, tanto em nível nacional quanto em nível mundial, sinalizam um fortalecimento da produção brasileira. Internamente, a consolidação do grupo CVRD com as empresas SAMITRI, SAMARCO, FERTECO, negociações com o grupo CAEMI e MITSUI para o controle da MBR, além da implantação de nova usina de pelotas em São Luis (MA) para 2002, dá ao grupo CVRD uma liderança que permite supor que esta sinergia vai contribuir para uma ação coordenada para atingir a realização das metas necessárias para atender às expectativas de produção.

Também a logística de transporte implantada com as ferrovias Vitória-Minas, no Sistema Sul, e Carajás, no Sistema Norte, além da MRS – Logística, atuando entre as minas e os portos de embarque, sinaliza que, dada a flexibilidade operacional das ferrovias e dos portos de embarque, não haverá impedimento para atender ao transporte da produção prevista para 2005 e 2010.

Fator importante para suprir esta demanda de minério de ferro é a possibilidade de as reservas brasileiras de minério de ferro atenderem à produção bruta (ROM) esperada. Neste caso, a comparação entre a taxa real de crescimento das reservas medidas entre 1988 e 2000, que foi de 0,64%, quando comparada à taxa real mínima de crescimento das reservas provadas e prováveis (medida + indicada) até 2010 que é de 1,78%, evidencia a necessidade de aumentar as reservas para atender à produção programada e manter o mesmo nível de estoque de reservas em 2010. Entretanto, como existe um potencial das reservas inferidas, que podem ser transformadas em reservas provadas e prováveis, pode-se considerar que as reservas de minério de ferro no Brasil são adequadas para as necessidades futuras de produção de minério de ferro, no horizonte que se projeta.

Quanto a projeção de produção de aço, a SMM se alinha a uma desejável expansão da capacidade de produção da siderurgia brasileira no horizonte projetado, cujas estimativas estão entre 6% e 8% ao ano até 2005. Assim, o crescimento da capacidade de produção de aço, tomando a taxa anual de 6%, permite estimar uma capacidade instalada da ordem de 40 milhões de toneladas a partir de 2005, baseada na atual capacidade de 30 milhões anuais. Face, entretanto, à crise energética, uma projeção a uma taxa de 3%, tanto na produção quanto no consumo interno de aço, estima uma produção de 37.300 mil toneladas e um consumo de 25.610 mil toneladas para 2010, tomando por base a produção de aço de 2000.

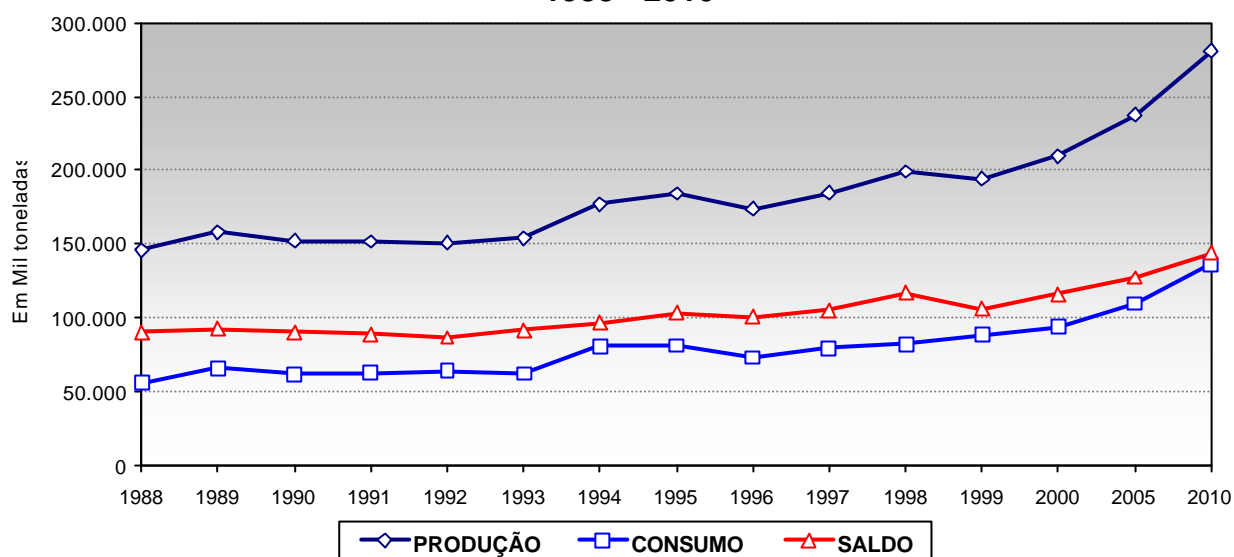
<b>Tabela 13</b>		<b>Balanco Produção-Consumo de Minério de Ferro – 1988 – 2010</b>		
<b>ANOS</b>	<b>PRODUÇÃO (A)</b>	<b>CONSUMO (B)</b>	<b>SALDO (A - B)</b>	
<b>HISTÓRICO</b>				
1988	146.003	55.635	90.368	
1989	158.340	65.825	92.515	
1990	152.294	61.982	90.312	
1991	151.950	62.905	89.045	
1992	150.660	63.783	86.877	
1993	154.222	62.310	91.912	
1994	177.366	80.748	96.618	
1995	184.541	81.205	103.336	
1996	174.192	73.365	100.827	
1997	184.974	79.655	105.319	
1998	199.262	82.436	116.826	
1999	194.505	88.379	106.126	
2000	210.000	93.770	116.230	
<b>PROJEÇÃO</b>				
2005	237.600	110.014	127.586	
2010	280.900	136.801	144.099	

Unidade: 10<sup>3</sup> t

Fonte: DNPM/DIRIN



**Gráfico 7 - Balanço Produção-Consumo de Minério de Ferro - 1988 - 2010**



Fonte: DNPM/DIRIN

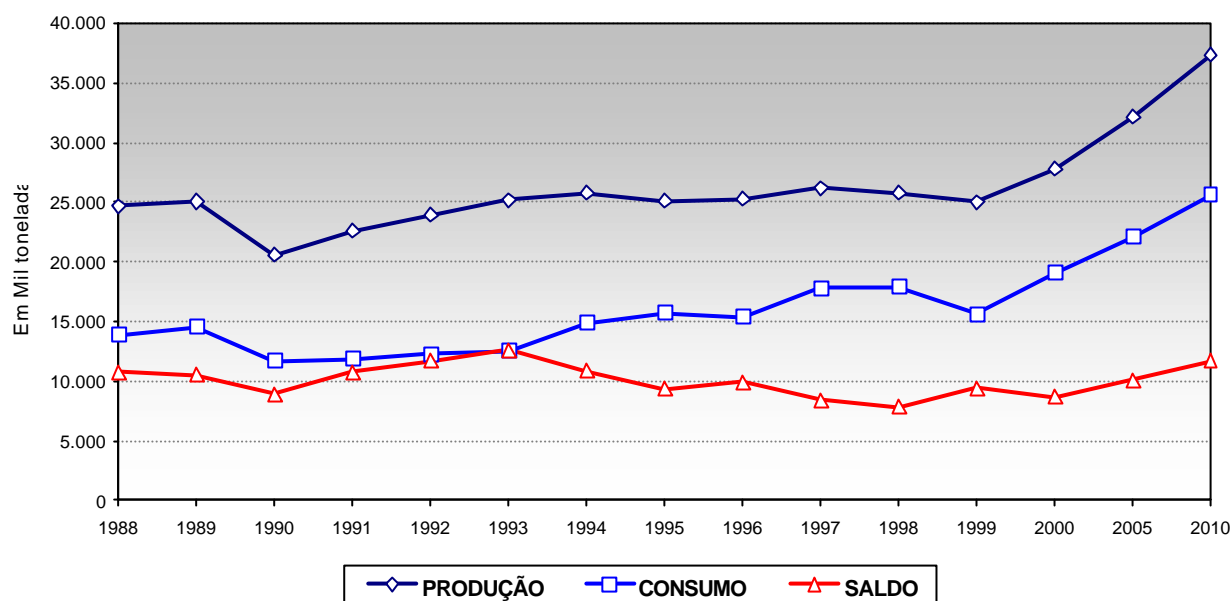
**Tabela 14**

**Balanço Produção-Consumo de AÇO - 1988 - 2010**

ANOS	PRODUÇÃO (A)	CONSUMO (B)	SALDO (A - B)
<b>HISTÓRICO</b>			
1988	24.657	13.885	10.772
1989	25.055	14.565	10.490
1990	20.567	11.678	8.889
1991	22.617	11.886	10.731
1992	23.934	12.237	11.697
1993	25.200	12.561	12.639
1994	25.747	14.883	10.864
1995	25.076	15.709	9.367
1996	25.237	15.357	9.880
1997	26.153	17.784	8.369
1998	25.760	17.903	7.857
1999	24.996	15.611	9.385
2000	27.751	19.071	8.680
<b>PROJEÇÃO</b>			
2005	32.160	22.100	10.060
2010	37.300	25.610	11.690

Unidade: 10<sup>3</sup> t

Fonte: MME/SMM; DNPM/DIRIN

**Gráfico 8 - Balanço Produção-Consumo de AÇO - 1988 - 2010**

Fonte: MME/SMM; DNPM/DIRIN

## 7.1 APÊNDICE

### POSIÇÕES DA NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul)

26011100	-	Minério de Ferro não Aglomerado
26011200	-	Minério de Ferro Aglomerado
72011000	-	Semimanufaturados e Manufaturados de Ferro
73011000	-	“ “ “

### COEFICIENTES TÉCNICOS

1 tonelada longa = 1016t métricas

Gusa independente: 1,68/t minério por 1t gusa produzido

Pelotização: 1,08/t minério por 1t pelota produzido

### GLOSSÁRIO DE SIGLAS E SÍMBOLOS

ROM – Run of Mine (minério bruto)

DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral

IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia

SMM – Secretaria de Minas e Metalurgia

SINFERBASE – Sindicato Nacional da Indústria da Extração do Ferro e Metais Básicos

OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

## METODOLOGIA DAS PROJEÇÕES

Produção projetada;  $S = P (1 + i)^n$

Onde  $S$  = Demanda projetada pela SMM para 2010 (280.900)

$P$  = Produção do ano 2000 (208.000)

Fazendo  $S = P (208.000) \times \text{FAC}$  (Fator de Acumulação de Capital)

...  $n = 10$

$\text{FAC}(i,10) = 280.900/208.000 = 1,350$

Portanto,  $i = 3\%$

## BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia. Mineração no Brasil: Previsão de Demanda e Necessidade de Investimento. Brasília, SMM, 2000.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Sumário Mineral. Brasília, DNPM. Anos 1979 – 2000.

BRASIL. Anuário Mineral. Brasília, DNPM. Anos 1989 a 2000.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Minas e Metalurgia. Anuário Estatístico: Setor Metalúrgico. Brasília, SMM, Anos 1995 a 2000.

DREWRY. Growth Prospects for Iron Ore and Coking Coal. London. September, 1991.

PINHEIRO, João César de Freitas. A Mineração Brasileira de Ferro e a Reestruturação do Setor Siderúrgico. Tese de Doutorado – UNICAMP. Campinas, SP.2000

QUARESMA, L. Felipe. O Mercado Brasileiro de Minério de Ferro: Sua Instabilidade e a Possibilidade de Associação dos Países Exportadores. Tese de Mestrado. UNICAMP. Campinas, SP. 1987.

SINFERBASE – Minério de Ferro – Exportações Brasileiras – Relatório Anual, impresso. Rio de Janeiro, 2000.

THE TEX Report – Iron Ore Manual: 1993 – 94. Japan.

UNCTAD. Iron Ore Statistics. 1989 – 1998. Genève, August, 1999.

\_\_\_\_\_. Iron Ore Market. 1998 – 2000. Genève, May/June, 1999.

\_\_\_\_\_. Iron Ore Statistics. 1989 – 1999 (p). Genève, April, 2000.

---

\*Economista do 3º Distrito do DNPM- MG.  
Fone(31)3223-6399 Fax(31)3225-4092  
E.mail: dmmemg@net.em.com.br