



50

CETEM

Série Estudos & Documentos

A Competividade da Mineração de Ferro no Brasil

Gilson Ezequiel Ferreira

PRESIDENTE DA REPÚBLICA: Fernando Henrique Cardoso
VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA: Marco Antônio Maciel
MINISTRO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA: Ronaldo Mota Sardenberg
SECRETÁRIO EXECUTIVO: Carlos Américo Pacheco
SECRETÁRIO DE COORDENAÇÃO DAS UNIDADES DE PESQUISA:
João Evangelista Steiner

CETEM - CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL

DIRETOR: Fernando A. Freitas Lins
COORD. DE PROJETOS ESPECIAIS (CPE): Juliano Peres Barbosa
COORD. DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS (CTM): Adão Benvindo da Luz
COORD. DE METALURGIA EXTRATIVA (CME): Ronaldo Luiz C. dos Santos
COORD. DE QUÍMICA ANALÍTICA (CQA): Maria Alice C. de Góes
COORD. DE ESTUDOS E DESENVOLVIMENTO (CES): Carlos César Peiter
COORD. DE ADMINISTRAÇÃO (CAD): Cosme Antônio Moraes Regly

ISSN-0103-6319

A COMPETITIVIDADE DA MINERAÇÃO DE FERRO NO BRASIL

GILSON EZEQUIEL FERREIRA

Doutor em Engenharia Mineral pela Escola Politécnica da USP, Tecnologista Senior do CETEM. Autor de diversos trabalhos publicados em sua especialidade.

MCT - Ministério de Ciência e Tecnologia
CETEM - Centro de Tecnologia Mineral

SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS

CONSELHO EDITORIAL

Editor

Carlos César Peiter

Subeditor

Maria Laura Barreto

Conselheiros Internos

Francisco E. de Vries Lapido Loureiro

Francisco R. C. Fernandes

Gilson Ezequiel Ferreira

Conselheiros Externos

Alfredo Ruy Barbosa (Consultor)

Gilberto Dias Calaes (ConDet)

José Mário Coelho (CPRM)

Rupen Adamian (UFRJ)

Saul Barisnik Suslick (UNICAMP)

A **Série Estudos e Documentos** publica trabalhos que busquem divulgar estudos econômicos, sociais, jurídicos e de gestão e planejamento em C&T, envolvendo aspectos tecnológicos e/ou científicos relacionados à área minero-metalúrgica.

O conteúdo deste trabalho é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es).

Jackson de F. Neto COORDENAÇÃO EDITORIAL
Vera Lúcia Ribeiro EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Ferreira, Gilson Ezequiel

A competitividade da mineração de ferro no Brasil/Gilson Ezequiel Ferreira. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001.

54 p. (Série Estudos e Documentos, 50)

1. Ferro. 2. Competitividade industrial. I. Centro de Tecnologia Mineral. II. Título. III. Série.

ISBN 85-7227-155-4

ISSN 0103-6319

CDD 338.6048

Sumário

Resumo/Abstract	5
1. Introdução	7
2. Comércio Exterior	14
2.1 Exportações Mundiais	14
2.2 Importações Mundiais	16
3. Formação dos Preços do Minério de Ferro	19
3.1 Histórico dos Preços do Minério de Ferro	20
3.1.1 Período 1960 a 1969 - Preços em Queda	20
3.1.2 Período de 1969 a 1982 - Preços em Alta	21
3.1.3 Período de 1982 a 1988 - Preços em Queda	21
3.1.4 Período de 1988 a 1998 - Preços em Alta	22
4. Fusões e Aquisições Recentes	24
5. Investimentos	27
6. A Indústria de Pelotização	30
7. Transporte Ferroviário	33
8. Portos	36
9. Transportes Marítimos	39
10. Tecnologia	41
11. Encargos Tributários	43
12. Energia Elétrica	45
13. Mão-de-Obra	47
14. Conclusões	50
Bibliografia	52

Resumo

Foram abordados os principais determinantes da competitividade da indústria mineral brasileira, principalmente no que se refere à organização, à gestão e também aos aspectos infra-estruturais, tais como: ferrovias, portos, transportes marítimos, tecnologia e energia. A estrutura da indústria extrativa do minério de ferro foi apresentada enfatizando-se os aspectos macroeconômicos no contexto de uma economia globalizada, levando-se em conta o comportamento da concorrência, dos preços e de outros fatores que podem afetá-la.

Procurou-se mostrar a estreita correlação entre a indústria extrativa de minério de ferro e a indústria do aço, assim como a dinâmica da composição acionária das empresas, principalmente quanto a fusões e aquisições recentes. O movimento de concentração da oferta deve continuar nos próximos anos, com a tendência dos produtores com grande e significativas reservas e capacidade operacional dominarem o mercado.

A perspectiva é de que o Brasil e a Austrália consolidarão suas posições de hegemonia no mercado transoceânico de minério de ferro nos próximos anos incrementando a participação dos atuais 66% para 70%. A indústria brasileira já se encontra bem estruturada, com alta escala de produção, com uma infra-estrutura eficiente e com boa articulação com os compradores.

Palavras-Chave: Ferro, mineração de ferro, competitividade, infraestrutura mineral

Abstract

The purpose of this thesis was to provide a detailed analysis and assesment of the Brazilian mineral industry for use in government to aid in the planning and development of a self-sustaining mineral policy for the next millenium. The primary focus of the discussion is on the competitiveness of the Brazilian iron ore industry in a global context. As a supplier to both foreign and domestic markets, the iron ore industry is subject to regional and global influences which have a direct impact on its competitiveness. Local influences such as management practices and available infrastructure were examined, as were global influences such as foreign competition and price fluctuations.

The relationship between the iron ore industry and the steel industry was also examined, in particular the increasing trend in mergers and acquisitions between the two industries. The present supply concentration trend should be maintained during the next years with a tendency for the major producers with large operacional capacity and significant reserves to dominate the market. As this trend continues Brazilian suppliers of iron ore will increase their share of the global market.

The analysis indicates that within a few years, Brazil and Australia will consolidate their positions of leadership in the global iron ore market, enhancing their participation from the current 66% to 70%. The Brazilian industry is already well positioned, with high production rates, an efficient infrastructure and a good reputation with its customers.

Keywords: Iron ore, competitiveness

1. INTRODUÇÃO

O minério de ferro é um recurso abundante em todo o mundo, porém as melhores jazidas concentram-se em poucos países, cinco dos quais detêm 77% das reservas totais. O Brasil possui a quinta maior reserva do mundo, equivalente a 20 bilhões de toneladas (tabela 01). As reservas do Brasil e da Austrália destacam-se, pois apresentam o maior teor de ferro contido; em geral superior a 60%.

Tabela 1 - Reservas de minério de ferro no mundo em 1999

CLASSIFICAÇÃO	PAÍSES	CONTINENTES	RESERVAS
1º	Rússia	Ásia	78
2º	Austrália	Oceania	28
3º	Canadá	América do Norte	26
4º	EUA	América do Norte	25
5º	Brasil	América do Sul	20
6º	Índia	Ásia	12
7º	África do Sul	África	9,3
8º	China	Ásia	9
9º	Suécia	Europa	4,6
10º	Venezuela	América do Sul	3,3
	Outros Países		15,5
TOTAL			230,7

Nota: Em bilhões de toneladas

Fonte: BRITISH GEOLOGICAL SURVEY. World Mineral Statistics. London, 1999

Em volume de reservas, o Brasil é superado apenas pela Rússia, Austrália, Canadá e EUA. No entanto, as reservas brasileiras, além de vultosas, têm características tecnológicas naturais que apresentam vantagem em relação a esses outros países. Além disso, as jazidas são de fácil lavra e possibilitam a produção de grandes volumes a custos baixos. As reservas brasileiras situam-se, principalmente, no Quadrilátero Ferrífero, no Estado de Minas Gerais e na Serra dos Carajás, no Estado do Pará.

O minério de ferro é a principal substância mineral produzida no país tendo uma participação na Produção Mineral Brasileira da ordem de 25% em 1999 e contribuiu com mais de US\$ 3 bilhões para a pauta de exportações brasileiras, neste mesmo ano.

Nos anos 40, a siderurgia brasileira começou a se desenvolver chegando a produzir 1 milhão de toneladas em 1947. Com a criação da CVRD - Companhia Vale do Rio Doce, a companhia, por acordo e solidariedade para com os aliados da 2ª Grande Guerra, exportou entre 1943 e 1945 perto de 300 mil toneladas anuais, embora, abaixo das quantidades inicialmente acordadas. O consumo interno, nesta época, era praticamente atendido pela SAMITRI e pela Belgo-Mineira, que abasteciam os fornos de gusa existentes no país (QUARESMA, 1987).

A partir de 1950, as exportações brasileiras começaram a ter um peso significativo em relação à produção. A CVRD, depois de se consolidar como grande empresa de mineração, concluindo a remodelação da estrada de ferro Vitória-Minas (EFVM), a mecanização das minas e o aparelhamento do cais de embarque do minério em Vitória, Espírito Santo, torna-se uma exportadora de minério de ferro, que, de pequeno porte, transforma-se na principal empresa mineral exportadora do mundo.

Nas décadas de 50 e 60, fatos importantes contribuíram para o aumento da produção em relação ao mercado interno. O consumo de minério aumentou consideravelmente com a demanda das grandes usinas siderúrgicas inauguradas: Manesmann (1954), USIMINAS (1962), COSIPA (1965) e com CSN atingindo o seu 1º milhão de toneladas de aço em lingotes (1960). As exportações intensificaram-se com a SAMITRI e mais tarde com a FERTECO, associando-se a CVRD, para utilização da estrada de ferro desta última. Os anos setenta posicionaram de vez o Brasil no contexto mundial, como grande produtor e exportador de minério de ferro.

Pelo lado do mercado interno este tem crescido nos últimos anos e em 1999 absorveu cerca de 30% da produção total.

A estrutura da produção tem variado nestas últimas décadas. Atualmente a utilização de finos tem prevalecido sobre a produção de granulados. A queda da demanda dos minérios granulados aumenta a demanda dos finos com especificações mais rígidas, que se destinam à sinterização. Os extra-finos, devido à sua inutilidade nesta granulometria,

são aglomerados em pelotas, geralmente pelas próprias empresas de mineração ou empresas coligadas (QUARESMA, 1997).

A Companhia Vale do Rio Doce é maior produtora mineral brasileira com uma produção de 89,7 milhões de toneladas de minério de ferro e 21,7 milhões de toneladas de pelotas. A empresa atua em dois sistemas de produção: o Norte na Serra dos Carajás, no Pará e o Sul em Itabira e Itabirito em Minas Gerais.

A Minerações Brasileiras Reunidas é a segunda maior empresa mineradora de ferro brasileira tendo produzido cerca de 31 milhões de toneladas em 1999. Dentre suas minas em atividade merece destaque ; Águas Claras (Nova Lima ,MG), Mutuca (Nova Lima), Pico do Itabirito (Itabirito), Tamanduá (Nova Lima) e Capitão do Mato (Nova Lima).

Com sua mina em Alegria (Mariana, MG) e usina de beneficiamento em Germano (Mariana) a SAMARCO Mineração S.A. teve em 1999 uma produção de 31 milhões de toneladas de *run of mine*. Recentemente a empresa foi incorporada ao grupo CVRD. Sua produção é escoada através de dutos até o porto de embarque em Ponta de Ubu, no Espírito Santo, município de Anchieta.

Aparecendo em quarto lugar entre as maiores mineradoras brasileiras, a FERTECO Mineração S.A., pertencente ao Grupo Thyssen Krupp, que tem sua minas em Congonhas (Mina Fábrica) e Brumadinho (Mina Corrego do Feijão) em Minas Gerais. Em 1999 teve uma produção de cerca de 20 milhões de toneladas entre finos, bitolados e pellets .

A SAMITRI, também recentemente incorporada ao grupo CVRD, produz em suas minas de Alegria (Mariana, MG), Morro Agudo (Rio Piracicaba, MG) e Córrego do Meio (Sabará, MG). A empresa produziu, em 1999, cerca de 16 milhões de toneladas principalmente de *sinter feed* e concentrados.

Produzindo para consumo próprio, a Companhia Siderúrgica Nacional, produziu 13,7 milhões de toneladas de *run of mine*, em 1999. Sua principal mina está localizada em Congonhas do Campo em Minas Gerais.

Também recentemente incorporada pelo grupo CVRD, a Mineração SOCOIMEX Ltda., com sede em Sabará, tem sua mina de Gongo Soco em Barão de Cocais, Minas Gerais, onde produziu 7 milhões de toneladas de hematita em 1999.

Com uma produção de 8,5 milhões de toneladas de run of mine, em 1999, a ITAMINAS Comércio de Minérios Ltda. Tem suas minas em Sarzedo, Itabirito e Congonhas todas em Minas Gerais.

A empresa Minas da Serra Geral , controlada pelo grupo CVRD, produziu, em 1999, 5 milhões de toneladas de run of mine, em sua mina de Capanema (Itabirito, MG).

Com uma produção de 1,9 milhão de toneladas de run of mine, em 1999 a Mannesmann Mineração Ltda. possui sua mina em Brumadinho, em Minas Gerais.

Ainda no Estado de Minas Gerais com produção de 2,8 milhões de toneladas de minério bruto, em 1999, com minas em Nova Lima, também destaca-se entre os produtores de minério de ferro a Mineração Rio Verde Ltda. A produção destina-se à produção de ferro gusa por empresa do mesmo grupo.

Fora do quadrilátero ferrífero e da região de Carajás, registra-se também produção de minério de ferro no Centro-Oeste onde a Urucum Mineração S.A. produziu, em 1999, 1 milhão de toneladas de run of mine exportados, via Rio Paraguai para a Argentina e Paraguai.

Ainda na Região Centro-Oeste a Mineração Corumbaense Reunidas S.A., controlada pela Rio Tinto Brasil Ltda., com sua Mina 5 na Serra de Santa Cruz em Corumbá, tem capacidade de produção de 1,5 milhão de toneladas de minério de ferro. A tabela 02 mostra as vendas no mercado interno de minério de ferro das principais empresas produtoras nacionais.

Tabela 2 - Vendas no mercado interno - em mil t

EMPRESAS	1998	RANKING	1999	RANKING
CVRD	23.522	1º	23.431	1º
MBR	2.490	7º	3.909	5º
FERTECO	3.385	5º	3.940	4º
SAMITRI	3.939	4º	3.547	6º
MANNESMAN	1.644	8º	1.941	8º
SOCOIMEX	3.333	6º	2.613	7º
CSN	10.000	2º	10.347	2º
ITAMINAS	4.724	3º	5.157	3º
Outros	6.275	-	6.410	-
Total	59.312	-	61.295	-

Fonte: SINFERBASE - Sindicato Nacional da Indústria de Extração de Ferro e Metais Básicos. Rio de Janeiro, 1999.

A produção mundial de minério em nível mundial é concentra-se em poucos países. A China com 255 milhões de toneladas, em 1998, é a maior produtor mundial.

Tabela 3 - Produção mundial de minério de ferro - em milhões de t

PAÍS	1994	1995	1996	1997	1998
China	250,6	250,0	254,0	250,0	255,0
Brasil	167,9	177,0	183,0	189,5	193,0
Austrália	128,5	145,0	147,0	154,5	160,0
Rússia	73,3	78,0	76,0	80,0	81,0
Índia	58,0	67,0	71,0	72,0	71,0
EUA	58,4	63,0	60,0	61,0	62,0
Ucrânia	51,1	51,1	51,0	51,0	51,0
Canadá	36,6	38,0	42,0	41,0	41,0
África do Sul	32,3	32,0	31,0	32,0	31,0
Suécia	19,9	22,0	21,0	21,0	21,0
Venezuela	18,3	19,0	20,0	20,0	20,0
Outros	97,1	77,7	70,0	58,0	32,0
Total	992,0	1.020,0	1.026,0	1.030,0	1.018,0

Fonte: BRITISH GEOLOGICAL SURVEY. World Mineral Statistics. London, 1999

A produção mundial de minério de ferro, que atingiu 1 bilhão de toneladas desde 1995, foi concentrada principalmente na China, Brasil, Austrália, Rússia e Índia. A China, que era auto-suficiente, vem recorrendo a importações para atender à significativa evolução de sua indústria siderúrgica. A Austrália, grande produtora mundial, destina quase toda a sua produção para o mercado externo enquanto o Brasil comercializa internacionalmente quase 70% do minério produzido.

Observando a tabela 3 vê-se que a produção mundial de minério de ferro, em termos de volume, pouco foi afetada pelas crises da Rússia e da Ásia, a não ser por uma ligeira queda na produção de 1997 em relação a 1998.

Projeções recentes, publicadas em revistas especializadas, indicam que a produção mundial deverá superar 1.170 milhões de toneladas no ano 2001, com a Austrália, Brasil, Índia e África do Sul, apresentando os maiores crescimentos. Estima-se ainda que a produção da Austrália atinja

170 milhões de toneladas, e a do Brasil 200 milhões de toneladas nos próximos dois anos.

Em meados da década de 60, o consumo de minério de ferro concentrava-se nos Estados Unidos e nos países da Europa Ocidental que participavam com 77% do consumo mundial. Os fluxos eram regionais: Canadá, Venezuela e Chile abasteciam os EUA, enquanto Suécia, Espanha e França supriam a Europa Ocidental. No fim dos anos 60, com a desnacionalização das minas controladas por siderúrgicas americanas, na América do sul, os EUA passaram a intensificar o uso de seus recursos minerais próprios, além de aumentar as importações do minério canadense. Assim os EUA construíram um parque siderúrgico mais consumidor de pelotas, pois os minérios canadenses e americanos são pobres e finos bom para fabricação de pellets. Nesta mesma época o Japão também surgiu como grande produtor de aço e consumidor de minério de ferro abastecendo-se, principalmente, na vizinha Austrália.

Os Estados Unidos, China, Japão, Coreia do Sul, Taiwan, Índia e Brasil destacam-se entre os países que registram os maiores crescimentos no consumo de minério de ferro.

A China destaca-se como o país maior consumidor de minério de ferro do mundo, consumindo 316,5 milhões de toneladas em 1998, vindo logo a seguir o Japão com 123,8 milhões de toneladas.

O terceiro maior consumidor de minério de ferro é os EUA com 81 milhões de toneladas vindo a seguir a Rússia e o Brasil com 63,5 e 56,2 milhões de toneladas respectivamente.

Os países considerados ocidentais consomem o equivalente a 52% do total mundial enquanto os restantes 48% são consumidos na Ásia.

Tabela 4 - Consumo mundial de minério de ferro

PAÍS	1995	1996	1997	1998
EUA	76,0	80,0	77,0	81,0
Rússia	62,4	64,1	64,7	63,5
Brasil	44,8	46,8	54,0	56,2
Índia	33,9	36,2	42,6	48,9
Alemanha	42,8	43,1	41,1	46,8
Ucrânia	34,3	37,1	38,5	41,5
Demais	241,7	232,9	228,9	217,8
Subtotal 1	535,9	540,2	546,8	55,7
China	287,8	291,0	297,0	316,5
Japão	116,1	120,0	117,0	123,8
Coréia do Sul	34,4	35,2	37,2	44,2
Taiwan	8,3	9,2	10,1	19,4
Coréia do Norte	9,7	9,7	9,7	9,7
Malásia	1,4	2,0	1,9	2,1
Paquistão	1,9	1,7	1,6	1,8
Indonésia	0,7	0,8	0,8	0,8
Subtotal 2	460,3	469,6	475,3	518,3
Total	996,2	1.009,80	1.022,10	1.074,00

Fonte: BNDES. Setorial. Rio de Janeiro: BNDES, Jul/95 - Mar/2000.

2. COMÉRCIO EXTERIOR

2.1 Exportações Mundiais

O comércio internacional de minério de ferro é intenso, tendo atingido cerca de 441 milhões de toneladas em 1998. A Austrália é o maior exportador mundial de minério de ferro, registrando exportações da ordem de 144,6 milhões de toneladas em 1998. O Brasil é o segundo maior exportador vindo logo a seguir a Índia.

Na Ásia, a Índia destaca-se como exportadora de minério de ferro participando no mercado transoceânico com 32,2 milhões de toneladas tendo aumentado sua participação em relação a 1997.

Na América do Norte, o Canadá, em 1998, exportou cerca de 30,2 milhões de toneladas tendo como principal cliente os EUA.

Tabela 5 - Exportações mundiais de minério de ferro - em milhões de t

PAÍS	1994	1995	1996	1997	1998
Austrália	125,0	137,1	135,5	152,2	144,6
Brasil	123,1	130,2	129,0	140,4	143,2
Índia	25,6	31,7	29,7	31,5	32,2
Canadá	30,1	29,0	28,9	28,2	30,2
África do Sul	19,6	21,8	19,3	20,0	22,1
Suécia	15,4	16,9	15,2	15,2	16,0
Ucrânia	16,8	14,0	12,6	13,0	13,1
Rússia	10,9	13,9	11,3	11,0	11,2
Venezuela	10,7	10,6	9,6	10,0	10,2
Demais	43,6	43,0	40,8	21,4	18,2
Total	420,8	448,2	431,9	443,1	441,0

Fonte: UNCTAD - United Nations Conference on Trade and Development - Handbook of World Mineral trade Statistics Genova, 1998.

Em 1998, o Brasil e Austrália, em conjunto, exportaram 287,8 milhões de toneladas, cerca de 60% do total exportado no mundo.

Tabela 6 - Exportação brasileira de minério de ferro por empresa - em mil t

EMPRESAS	1998	1999
CVRD	81.811	80.216
MBR	22.710	20.667
FERTECO	12.546	14.147
SAMARCO	11.680	12.458
SAMITRI	12.244	10.607
SOCOIMEX	1.532	1.466
Urucum	674	439
Total	143.197	140.000

Fonte: SINFERBASE - Sindicato Nacional da indústria de Extração de Ferro e Metais Básicos. Rio de Janeiro, 1999

As vendas brasileiras no mercado externo tiveram uma queda em 1999 com todas as empresas exportando menos, com exceção, da SAMARCO e FERTECO que tiveram aumento em suas exportações (tabela 6).

A escala de produção elevada da indústria extrativa de minério de ferro, a infra-estrutura eficiente, a proximidade do mercado europeu e a estratégia de associações com as empresas compradoras dão uma certa vantagem para colocação do minério brasileiro. Além disso, as vendas brasileiras são menos concentradas. As empresas brasileiras exportam para o mundo todo.

A proximidade dos clientes asiáticos é uma das principais vantagens da mineração australiana para colocação de seu minério. As minas australianas localizam-se próximas aos portos, proporcionando menores custos com fretes no transporte do minério (tabela 9). As distâncias médias estão em torno de 250 km, enquanto no Brasil a mina mais próxima do porto está a 450 km.

Outra vantagem australiana é o custo de proteção ambiental que é mais baixo em vista das minas localizarem-se, praticamente, em regiões desérticas.

Tabela 7 - Principais empresas exportadoras de minério de ferro - 1998

EMPRESA	PAÍS	MILHÕES DE T
CVRD	Brasil	81
BHP	Austrália	55
Hamersley	Austrália	52
GOA	Índia	30
Robe River	Austrália	24
MBR	Brasil	21
LKAB	Suécia	16
ISCOR	África do Sul	16
QCM	Canadá	12
Outros Mundo	-	84
Outros Brasil	Outros Brasil	29
TOTAL	TOTAL	441

Fonte: IRON ORE MANUAL, Tóquio: The Tex Report Co., 1999

A CVRD - Companhia Vale do Rio Doce é ainda a principal empresa exportadora de minério de ferro do mundo, exportando pouco mais de 81 milhões de toneladas (Tabela 7). Com as recentes aquisições, compra da SAMITRI, SAMARCO e SOCOIMEX, a CVRD se fortalece ainda mais controlando cerca de 22% do mercado transoceânico de minério de ferro.

2.2 Importações Mundiais

O sudeste asiático é responsável por 50,4% das importações mundiais de minério de ferro. O Japão mantém a liderança das importações no mundo, adquirindo cerca de 120,8 milhões de toneladas em 1998. É seguido pela China, Alemanha e Coréia do Sul com 49,8 milhões de toneladas, 45,8 milhões de toneladas e 33,6 milhões de toneladas, respectivamente. A Alemanha, Inglaterra e França importaram juntos em 1998 o equivalente a 86,4 milhões de toneladas.

Tabela 8 - Importações mundiais de minério de ferro - milhões de t

PAÍS	1994	1995	1996	1997	1998
Alemanha	42,7	43,0	41,0	43,4	45,8
Inglaterra	19,5	21,0	22,0	22,5	20,8
EUA	17,6	17,0	17,0	17,5	18,0
França	20,1	20,0	19,0	21,4	19,8
Itália	16,4	18,0	16,0	16,9	15,7
Bélgica	17	16,0	15,0	15,0	13,5
Polônia	8,4	11,0	10,0	10,0	8,8
Índia	1,5	0,9	1,3	1,4	1,1
Demais	77,5	81,4	81,0	71,7	74,5
Subtotal 1	220,7	228,3	222,3	219,8	218,0
Sudeste da Ásia:					
Japão	116,1	120,0	117,0	117,0	120,8
China	37,2	41,0	43,0	49,0	49,8
Coréia do Sul	34,2	35,0	37,0	37,5	33,6
Taiwan	8,3	9,2	10,1	14,0	14,2
Filipinas	4,3	4,8	4,1	3,3	1,1
Malásia	1,2	1,8	1,7	0,8	0,8
Paquistão	1,9	1,7	1,6	0,8	0,7
Coréia do Norte	0,7	0,7	0,7	0,5	0,6
Indonésia	0,4	0,5	0,5	0,4	1,3
Subtotal 2	204,3	214,7	229,7	223,3	224,9
Total	425	443,0	449,1	443,1	441,0

Fonte: BNDES. Setorial. Rio de Janeiro: Jul/95 - Mar/2000

Tabela 9 - Portos de exportação de minério de ferro da Austrália - 1998

EMPRESA	MINA	EXPORTAÇÃO*	PORTO	DISTÂNCIAS#
Hamersley	Mt. Tom Price	30	Dampier	293
	Paraburdoo	17	Dampier	394
	Channar	5	Dampier	414
BHP	Mt. Whaleback	50	Headland	426
	Yandi	5	Headland	313
Robe River	East Deepdale	24	Walcott	185
Goldsworthy	Shay Gray	6,2	Headland	182
Savage River	Savage River	2,5	Latta	85

Nota:

* em milhões de toneladas anuais

em quilômetros (porto/mina)

Fonte: IRON ORE MANUAL. Tóquio: The Tex Report co., 1999

3. Formação dos Preços do Minério de Ferro

O preço do minério de ferro é fixado para um determinado teor de ferro mínimo e também em função do tratamento sofrido pelo minério.

Os principais elementos de custo dos minérios de ferro são: de mineração, de tratamento e de transporte. A composição de cada custo no produto final varia de caso para caso. Os custos de transporte internos até o porto de embarque e o frete transoceânico são os que mais oneram o preço final do produto. Baseados nos estudos realizados por QUARESMA (1987) e SOUZA (1991) os preços do minério de ferro dependem: da competição comercial, dos custos operacionais, da especificação do minério, do teor de ferro, dos impostos e taxas governamentais e da infra estrutura.

TILTON (1980) afirmava que os preços do minério de ferro não são formados competitivamente como os preços dos outros minerais. Estes preços não formam-se simplesmente obedecendo a lei da oferta e da procura, mas sim pela imposição das grandes siderurgias mundiais

O minério de ferro é comercializado entre os produtores e consumidores normalmente de três modos:

- Comércio através de contratos de médio e longo prazo entre vendedores e compradores;
- Comércio através do mercado "SPOT", mediante contratos de curto prazo;
- Transferência através de minas cativas.

As duas primeiras modalidades de comércio citadas são responsáveis por mais de 95% do comércio internacional, que é feito através de contratos, de médio e longo prazos. O ajuste dos preços são negociados todos os anos dentro do período de vigência do contrato.

O reajuste dos preços do minério de ferro parece um ritual que se repete a cada ano. Inicia-se por volta de final de outubro, com encontros formais entre compradores e vendedores, podendo prolongar-se até janeiro,

ou às vezes, a fevereiro, quando as reuniões tornam-se mais tensas. De um lado da mesa de negociações, os circunspectos japoneses e, do lado oposto, os diplomáticos australianos e brasileiros.

Os vendedores e compradores encarregam-se de divulgar as expectativas de cada um quanto ao preço a se formar. Assim têm início as declarações na mídia de informações que, mais tarde, poderão servir de argumentos durante as negociações.

O ritual na sala de negociação é sempre igual: os japoneses falam na sua língua e tudo é traduzido para o inglês. Os brasileiros por sua vez expressam-se em inglês, que é vertido para o japonês. Como os japoneses falam os dois idiomas, inglês e japonês, eles têm mais poder na negociação, pois, entendem o que os brasileiros estão falando entre si.

As irmãs do aço japonesas, lideradas pela Nippon Steel, acertam o reajuste em conjunto. O que a Nippon definir as demais acatam. Geralmente, durante as negociações a produção de minério cai à espera dos novos preços. Primeiro são os reajustes dos tipos finos e granulados. Numa segunda fase, é estipulado o índice para "pellets".

3.1 Histórico dos Preços do Minério de Ferro

Com a eclosão da Segunda Guerra Mundial, registrou-se um notável crescimento da indústria siderúrgica mundial com grande demanda por minério de ferro. Terminado o conflito, iniciou-se a reconstrução dos países envolvidos, com um período de prosperidade econômica com reflexos no consumo de aço e, por consequência, de minério de ferro. Durante este período os preços do minério de ferro mantiveram-se em alta.

A partir de 1960, podem classificar-se os preços do minério de ferro em 4 grandes períodos:

3.1.1 Período 1960 a 1969 - Preços em Queda

Em 1960 o preço médio do minério fino negociado pela Cia. Vale do Rio Doce era US\$ 6,3 por toneladas métricas FOB. O preço de 1969 atingiu a US\$5,5 com uma grande queda de 12,7% em relação a 1960.

A queda ocorrida durante este período pode ser explicada pelos seguintes fatos (SOUZA, 1990):

- queda geral dos custos de produção das minas;
- entrada na indústria de novas minas;
- aumento da capacidade de produção das minas em operação;
- existência de muitas minas cativas;
- aumento da concorrência entre os produtores de minério.

3.1.2 Período de 1969 a 1982 - Preços em Alta

Neste período a economia mundial passava por turbulência com diversos eventos, justificando a tendência de preços em alta tais como:

- desvalorização do dólar;
- choques do petróleo;
- inflação alta em quase todos países.

3.1.3 Período de 1982 a 1988 - Preços em Queda

De 1982 a 1988, a queda dos preços nominais foi de US\$18,27 para US\$13,21. A crise da indústria siderúrgica mundial atingia seu auge em 1982/83 com as usinas japoneses apresentando grandes prejuízos.

Por esse motivo, as indústrias siderúrgicas passaram por programas internos de racionalização com reflexos nas aquisições de matérias primas. Dessa forma, foram feitos esforços, para manter baixos os preços do minério de ferro, afim de aumentar a lucratividade da siderurgia. Os motivos da queda dos preços nesse período podem ser resumidos nos seguintes fatos:

- crise na indústria siderúrgica;
- excesso de produção da indústria de extração;
- programas de racionalização da siderurgia;
- mudanças nos prazos das compras.

3.1.4 Período de 1988 a 2000 - Preços em Alta

Desde 1988 até 1998, os preços mantiveram-se em alta, passando de US\$13,21 por toneladas métricas para US\$17,65.

Neste período a economia mundial passava por um grande desenvolvimento, refletindo-se na indústria siderúrgica e na demanda por minério de ferro. A alta dos preços nesse período pode ser explicado por:

- crescimento da economia mundial;
- recuperação dos preços do aço;
- melhora das condições financeiras das siderúrgicas;
- saída de mercado de produtores (LANCO e BONG);
- greves e outros eventos que diminuiriam a produção.

De 1998 para 1999, houve uma queda nos preços de 12% que pode ser explicada pelo excesso de oferta e recessão nos países asiáticos. No início de 2000, os preços tiveram uma recuperação concomitantemente com a economia dos países da Ásia. A tendência para o início do milênio é de alta nos preços com as empresas preparando-se para expandir a produção.

Tabela 10 - Preço do minério de ferro

Anos	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Fino	17,97	19,77	19,59	17,13	15,64	16,06	16,93	17,17	17,65	15,71
Pellets	34,61	35,82	33,47	30,61	29,99	33,05	34,80	34,54	35,51	31,60

Fonte: REVIEW OF IRON ORE STATISTICS, 1999

A tabela 11 apresenta os preços do minério de ferro por empresa nos últimos anos em centavos de dólares por 1% de ferro no mercado internacional.

Tabela 11 - Preços do minério fino por empresa

EMPRESAS	1995	1996	1997	1998	1999
Hammersley	36,55	37,79	37,19	38,84	32,68
BHP	36,55	37,79	37,19	38,84	32,68
Robe River	31,60	32,84	32,24	33,89	30,73
CVRD	26,95	28,57	28,88	29,69	26,96
MBR	26,95	28,57	28,88	29,69	26,96
SAMARCO	21,56	22,85	23,10	23,75	21,57
LKAB	31,85	33,80	33,80	35,20	30,5
CVRD (Car)	28,38	30,00	30,15	31,00	27,59
ISCOR	23,79	23,10	23,35	24,10	21,37

Nota: US\$ cents/ 1% Fe/t

Fonte: REVIEW OF IRON ORE STATISTIC - 1999

As empresas brasileiras MBR e CVRD explotando minério de Itabira apresentam os mesmos preços. Em Carajás os preços dos finos apresentam um custo mais elevados do que os de Itabira.

Os preços do fino variaram de 21 a 32 centavos de dólar desde 1995, registrando-se alta até meados de 1998.

Dentre as empresas que apresentam menores preços destacam-se a SAMARCO e a ISCOR (Africa do Sul) praticando os mesmos preços baixos.

4. Fusões e Aquisições Recentes

As fusões e aquisições têm acontecido na indústria extrativa de minério de ferro, sobretudo a partir da década de 80.

A BHP, maior mineradora da Austrália, em 1985 adquiriu 25% das ações que a Amax Iron Ore Corp. tinha da Mt. Newman, passando a deter 85% de participação nesta última mineradora.

Agindo desta forma, a BHP passou a ser a maior fornecedora de minério de ferro para o mercado japonês. A BHP, com as novas aquisições e participações agora na Mt. Newman e Robe River, ficou com a hegemonia do mercado japonês, preocupando as usinas nipônicas, pois a sua parcela no mercado passou a ser de 40%. A Hancock Mining fez acordo com a BHP em 1987, para que essa última desenvolvesse a mina de Mc Cameys Monster usando a infra-estrutura da Mt Newman. No início da década de 90 a BHP adquiriu mais uma concorrente, assumindo os 70% restantes da participação na Mt Goldsworth, passando a ser dona absoluta dessa empresa.

Assim, depois dessas aquisições, a BHP passou a ter capacidade para produzir 35 milhões de toneladas de minério de ferro, tornando-se a maior concorrente da Hamersley.

O movimento de fusões na Austrália deve continuar. Aventa-se a possibilidade de fusão entre a australiana BHP e a anglo-australiana Hamersley, o que poderá mudar a atual participação das empresas no mercado mundial.

Caso o negócio seja concretizado a dupla BHP e Hamersley juntando suas operações de minas-ferrovias-portos na Austrália, ficarão com uma produção de 125 milhões de toneladas por ano de minério.

As duas empresas sempre foram aguerridas concorrentes, e isso era muito bem utilizado pelos japoneses para reduzir preços do minério durante as negociações. Em princípio, isso poderá ser bom para as brasileiras CVRD e MBR; as usinas de aço do Japão, certamente, não vão querer ficar nas mãos de um fornecedor gigante. Das cerca de 130 milhões de toneladas que o país importa por ano, bem mais da metade, são da Austrália - das duas empresas (BHP e Hamersley) e da Robe River, quinta do mundo.

As duas empresas - BHP e Hamersley -, negociaram durante todo o ano de 1999 e nenhum acordo foi fechado neste período.

Em 30 de maio de 2000, a Companhia Vale do Rio Doce, através de sua subsidiária Itabira Rio Doce Company Limited (ITACO), adquiriu 4 bilhões de ações ordinárias e 4,2 bilhões de ações preferenciais da S.A. Mineração Trindade - SAMITRI, passando a deter seu controle acionário.

A transação foi realizada através da aquisição de 2,7 bilhões ações ordinárias e 3,1 bilhões ações preferenciais detidas por BELGOPAR S.A., com sede em Belo Horizonte, empresa controlada pela Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, com sede em Belo Horizonte, MG, Brasil; 776,3 milhões ações ordinárias e 811,5 milhões ações preferenciais detidas por ASBM S.A.R.L., com sede em Luxemburgo; 142,9 milhões ações preferenciais detidas por SIBRALPAR S.A., com sede em Belo Horizonte, MG, Brasil, empresa controlada pela SIBRAL Participações Ltda., com sede em Belo Horizonte, MG, Brasil e; 507,4 milhões ações ordinárias e 163,3 milhões ações preferenciais detidas por SIDARFIN N.V, com sede em Gent, Bélgica.

As empresas acima referidas, transferidoras das participações acionárias da SAMITRI para a CVRD, integram o denominado Grupo ARBED, com sede em Luxemburgo.

A CVRD tornou pública a formação de uma aliança com a The Broken Hill Proprietary Company Limited (BHP), com sede em Melbourne, Austrália, visando à racionalização da exploração do complexo mineral de Alegria, localizado no Estado de Minas Gerais. Esta nova aquisição da CVRD faz parte da estratégia de se concentrar nas atividades de mineração e logística e consolidar-se como a maior mineradora de minério de ferro do mundo.

Além da aquisição da SAMITRI, a CVRD adquiriu também, no primeiro semestre de 2000, o controle acionário da SOCOIMEX, empresa com capacidade de produção de 7 milhões de toneladas de minério de ferro.

A Rio Tinto ameaça a liderança da CVRD no mercado internacional de minério de ferro caso concretize as negociações pelo controle da North Limited que passaria a deter 24% das exportações transocênicas de minério de ferro. A Rio Tinto atua no setor através da australiana Hamersley e a North controla também a australiana Robe River e a canadense Iron Ore Company of Canada.

A CVRD-Companhia Vale do Rio Doce já articula negociações com a MBR-Minerações Brasileiras Reunidas com vistas a uma futura fusão para garantir a posição de primeira no ranking das maiores exportadoras de minério de ferro no mundo.

5. Investimentos

A CVRD realizou investimentos da ordem de US\$ 2.842 bilhões em novos projetos e melhorias das instalações entre 1990 e 1997, período notadamente negativo em termos de investimentos no setor mineral.

A empresa tem investido em melhoria das instalações já existentes, com modificações nos processos de beneficiamento de minério e instalação de novos equipamentos de lavra e transporte. Em Carajás, a companhia realizou investimentos da ordem de US\$ 55 milhões, em 1998, principalmente para a instalação de um sistema móvel de britagem e transportador de correias com aproximadamente 4,3 km de extensão. Nesta região está prevista ainda a instalação de dois túneis e melhoramentos nas vias internas das minas. Tais investimentos objetivam a redução no custo de transporte, já que a nova jazida que está entrando em lavra, a N1, encontra-se mais distante das atuais instalações de beneficiamento. O mesmo ocorrendo com a N5, que também está iniciando operação.

Além disso, a CVRD deverá aportar mais investimentos em Carajás em função da associação com os chineses para a produção de 5 milhões t/ano de minério, para ser exportado à China. O empreendimento, em implantação, tem condições de entrar em operação ainda em 2001. Os chineses são responsáveis pela instalação dos equipamentos de lavra e transporte no âmbito da mina, enquanto a CVRD encarrega-se do beneficiamento do minério e do transporte de longa distância até o porto.

No Sistema Sul, ou seja, região de Itabira, também estão previstos investimentos de US\$ 42 milhões para instalação da Mina de Brucutu, que substituirá parte da produção de outras minas que estão em exaustão.

Em 1999 a CVRD investiu US\$465 milhões, e no ano 2000 os investimentos chegaram a US\$ 1,1 bilhão, concentrados principalmente no minério de ferro e logística. O maior projeto é a construção da usina de pelotização em São Luís, no Maranhão com capacidade de seis milhões de toneladas/ano, ao custo de US\$ 408 milhões.

A MBR previu investimentos de US\$ 358 milhões de 1998 até o ano de 2009, na própria mina do Pico e no desenvolvimento do Complexo Tamanduá/Capitão do Mato e Capão Xavier, que substituirão, respectivamente, as minas de Águas Claras e Mutuca, com exaustão prevista para o

ano de 2002. O objetivo também, tão logo seja completada as inversões, é o de elevar a produção total da empresa, de 25,8 milhões de toneladas em 1997 para 32 milhões de toneladas, já a partir de 2001.

A produção da MBR, com exceção de uma produção de 2,5 milhões de toneladas na mina do Pico a partir de Itabiritos, é praticamente restrita à lavra de hematita. Em média, a produção atual é de 5 milhões de toneladas em Águas Claras, 5 milhões t em Mutuca, e 10,5 milhões de toneladas na Mina do Pico. Tamanduá já está em operação, com o ritmo de 4 milhões de toneladas, assim como Capitão do Mato.

A MBR programou para o ano 2000 o equivalente a 107 US\$ milhões dos quais cerca de US\$ 4 milhões para a nova planta de beneficiamento que será implantada em Vargem Grande. Há também um investimento de US\$ 3,3 milhões na construção de uma estrada interna de Tamanduá para Mutuca. Em Capão Xavier, há uma destinação orçamentária de US\$ 1,06 milhão para a compra de um britador primário, assim que for liberado o processo de licenciamento ambiental da nova mina. A MBR também destinou neste ano, US\$ 4,4 milhões no Terminal de Ilha Guaíba, no litoral do Rio de Janeiro. O terminal teve recentemente a sua capacidade de armazenamento ampliada para 5 milhões toneladas e deve ser totalmente redimensionado, com a duplicação da linha férrea e a instalação de um novo virador de vagões.

O Projeto Expansão, da SAMARCO é parte de um programa de investimentos iniciado pela empresa em 1995 e que vai até 2000 com um desembolso orçado em US\$ 450 milhões, até 2000 e que inclui a construção de duas hidrelétricas, barragens, compra de terras e projetos de meio ambiente.

Do total do investimento anunciado, pela SAMARCO, exclusivamente no plano de expansão, US\$ 53 milhões estarão sendo destinados à ampliação das operações da empresa em Germano, no município de Mariana (MG), onde fica a mina e a planta de beneficiamento, que estarão sendo redimensionadas para elevar a produção de polpa. O mineroduto estará transportando, anualmente, 13,3 milhões, sendo que a polpa necessária, para completar esse volume, que possibilitará a produção de 12 milhões de toneladas de pelotas ao ano, virá, quimicamente pronta da SAMITRI, sua coligada.

O Projeto Iron Carbide, associação com a Nucor Internacional Co. para construir a primeira usina industrial de carboneto de ferro, tem tudo para ser bem sucedido, porque dentre os congêneres é o que, destacadamente, tem o menor custo de produção, e já teve o seu produto testado nos fornos da Nucor Internacional Corporation, mostrando excelente desempenho.

Com o sucesso da primeira unidade já em implantação, prevê-se a construção de mais três unidades em Trinidad Tobago, o que permitirá uma produção total de 1,320 milhão de toneladas por ano de carboneto de ferro, cuja colocação no mercado está desde já totalmente assegurada.

A FERTECO programou investimentos da ordem de US\$15 milhões para o ano 2000. Deste total, cerca de 50% é para renovação de equipamentos, 25% para infra-estrutura e 25% para projetos ambientais.

6. A Indústria de Pelotização

O volume de minério pelletizado produzido no Brasil, participa com 35% do mercado internacional de pelotas. A indústria brasileira de pelotas é competitiva tanto no mercado europeu quanto no extremo oriente, que são os maiores importadores desse material.

Neste segmento, alguns fatores contribuem para a vantagem competitiva do Brasil, destacando-se a abundância de minério fino e a possibilidade do aproveitamento e do enriquecimento do minério de baixo teor. É na pelletização que se agrega maior valor ao minério de ferro, possibilitando mais empregos e outros ganhos à indústria nacional. Poucos países produzem pelotas de minério de ferro em grande escala: o principal é o Brasil vindo a seguir Canadá, Suécia e o Chile. Praticamente 50% das usinas de pelletização encontram-se no Brasil (tabela 12).

Tabela 12 - Usinas de pelletização no mundo

PAÍS	EMPRESA	USINA	PRODUÇÃO ANUAL	ANO DE FUNDAÇÃO	TECNOLOGIA UTILIZADA
Brasil	CVRD	CVRD 1	2	1969	LD
	CVRD	CVRD 2	3	1973	LD
	CVRD	Itabasco	3	1977	LD
	CVRD	Hispanobrás	3	1978	LD
	CVRD	Nibrasco 1	3	1978	LD
	CVRD	Nibrasco 2	3,5	1978	LD
	Ferteco	Fábrica	3,5	1977	LD
	Samarco	Samarco	5,5	1977	LD
Canadá	IOC	Carol Lake	10,5	1963	SD
	QMC	Port Cartier	7,6	1977	LD
Suécia	LKAB	Kiruna	3,5	1981	GK
		Svappavaara	2,7	1969	GK
		Malmberget	3,2	1973	LD
Chile	CMP	Algarrobo	4	1978	GK
Peru	Mineroperu	Marcona 2	2	1967	LD
Índia	Kudremukh	Mangalore	3	1986	LD
Austrália	Savage River	Latta	2,5	1968	GK

Fonte: IRON ORE MANUAL. Tóquio: The Tex Report co., 1999

Na produção de pelotas predominam as tecnologias: Lurgi-Dravo (LD) de forno reto e Grate Kiln (GK) de forno rotativo. No Brasil todas as usinas de pelotização em operação utilizam o forno Lurgi-Dravo.

A diversidade de produtos é grande. Somente a CVRD, nas suas usinas de Tubarão, pode produzir 13 tipos de pelotas (10 para alto forno e 3 para redução direta).

As usinas de pelotização no Brasil (CVRD I e II, ITABRASCO, HISPANOBRÁS, NIBRASCO I e II, KOBRASCO e SAMARCO) estão instaladas junto aos portos exportadores. Apenas a FERTECO possui sua unidade de pelotização junto à mina, em Congonhas do Campo, em Minas Gerais. Todas as unidades da CVRD localizam-se junto ao Porto de Tubarão, e a da SAMARCO, fica no Porto de Ponta de Ubu, em Anchieta, Espírito Santo.

As principais usinas de pelotização existentes no mundo e algumas das suas características podem ser observadas na tabela 13.

Tabela 13 - Usinas de pelotização no mundo, localização.

PAÍS	EMPRESA	USINA	LOCAL	DISTÂNCIA*	TRANSPORTE ⁺
Brasil	CVRD e coligadas	Tubarão	Porto	550	Ferrovía
	Ferteco	Fábrica	Mina	713	Ferrovía
	Samarco	Samarco	Porto	396	Duto
Canadá	IOC	Carol Lake	Mina	423	Ferrov.
	QMC	Port Cartier	Porto	431	Ferrovía
Suécia	LKAB	Kiruna	Mina	170	Ferrov.
	LKAB	Svappavaara	Mina	220	Ferrovía
	LKAB	Malmberget	Mina	275	Ferrovía
Chile	CMP	Algarrobo	Porto	86	Ferrovía
Peru	Mineroperu	Marcona 2	Porto	15	Correia
Índia	Kudremukh	Mangalore	Porto	67	Duto
Austrália	Savage River	Latta	Porto	85	Duto

Notas:

* distância mina/porto em quilômetros

+ forma de transporte: ferroviário, mineroduto ou correia transportadora.

Fonte: IRON ORE MANUAL. Tóquio: The Tex Report co., 1999

No Brasil, a distância da mina à usina de pelotização é maior do que nos países concorrentes, onde as minas localizam-se mais perto dos portos e das usinas de pelotização.

A CVRD opera duas usinas próprias e possui três empresas *joint-venture* com grupos siderúrgicos de capitais japoneses, espanhol e italiano formando a Nibrasco, Hispanobrás e Itabasco, respectivamente.

Os desempenhos operacionais das usinas brasileiras são semelhantes, consumindo de 35 a 40kwh/tonelada e gastando de aproximadamente 1000 MJ/tonelada. A grande desvantagem da indústria brasileira de pelotas é o minério utilizado: a hematita que consome cerca de 5 vezes mais energia térmica do que a magnetita (SINFERBASE, 1999).

7. Transporte Ferroviário

Nesses tempos de globalização e de busca de competitividade, todas as nações procuram a multimodalidade nos transportes, a fim de assegurar preços competitivos. Dentre os transportes terrestres, a ferrovia é a mais vantajosa, pois seu custo é, em média 30% mais barato do que o rodoviário. As hidrovias destacam-se como meio de transporte ainda mais barato, chegando a ser cinco vezes inferior ao rodoviário, mas é ainda pouco explorado no Brasil, apesar de existirem, no país, cerca de 40 mil quilômetros de rios navegáveis.

O custo do frete ferroviário para as longas distâncias, acima de 400 quilômetros, apresenta alta competitividade que só é superada pelo do frete hidroviário.

No panorama atual brasileiro, o transporte rodoviário prepondera sobre os outros meios de transportes, correspondendo a 60% da movimentação interna de cargas no país, cabendo ao ferroviário 20% e o restante ao fluvial, marítimo e dutoviário. Existem no Brasil 51,7 mil quilômetros de estradas pavimentadas, contra quase 30 mil quilômetros de ferrovias.

Segundo a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes em 1997, das 602 bilhões de toneladas de carga movimentadas no país, o transporte rodoviário movimentou 396 bilhões; o ferroviário 132 bilhões e as hidrovias 74 bilhões. Esse quadro está longe de se modificar, pois, a logística nacional não oferece alternativas: fora as rodovias, os demais sistemas de transportes são extremamente ineficientes e desintegrados.

O transporte ferroviário, recentemente, privatizado, está ganhando melhorias consideráveis, buscando tornar-se uma opção competitiva em todas as regiões do país. Está recebendo aprimoramentos e investimentos, podendo, no futuro ser alternativa para o transporte de longa distância para cargas e passageiros.

Quando se analisa a extensão da malha ferroviária brasileira de cargas, observa-se que ela é, ainda muito pequena, face às dimensões continentais do território. Na Região Norte, que ocupa um terço da extensão territorial do país, tem-se somente a Estrada de Ferro Carajás da CVRD e a Estrada de Ferro do Amapá da Icomi, atualmente desativada.

A malha ferroviária do país atinge uma extensão de cerca de 30 mil quilômetros, dos quais cerca de 2,1 mil estão eletrificados. Várias das principais ferrovias nacionais foram constituídas no âmbito dos projetos de mineração: E.F.Amapá, E.F. Carajás e E.F. Vitória Minas.

A importância do transporte do minério de ferro é grande pois representa 15% do transporte de cargas no país. O minério de ferro é transportado pelos chamados "corredores de exportação" que são:

- Estrada de Ferro Vitória a Minas;
- Estrada de Ferro Carajás;
- Rede Ferroviária Federal atual MRS e

A Rede Ferroviária Federal, também chamada de Linha Centro e Ferrovia do Aço, foi assumida pela MRS Logística a partir de 1996 e liga o centro de Minas Gerais ao Porto do Rio de Janeiro e Porto de Sepetiba. O minério deixa o Quadrilátero Ferrífero e vai até Barra Mansa e Volta Redonda na Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) onde termina a Ferrovia do Aço. Grande parte do minério que sai de Minas Gerais continua viagem e vai para o porto do Rio de Janeiro e Sepetiba. A MRS Logística é uma empresa montada a partir do consórcio formado, em 1996, entre a MBR (20%), CSN (20%), FERTECO (16,8%), USIMINAS (20%), COSIGUA (Gerdau) (5,3%), Ultrafértil (8,9%), Bradesco (4,7%) e Celato (4,3%) - os percentuais referem-se a ações com direito a voto -, para participar da privatização da Malha Sudeste da Rede Ferroviária Federal (RFFSA).

No capital total da MRS, a preponderância é da MBR e da CSN, que a utilizam para transporte de aço e minério para os portos de Rio de Janeiro e Ilha Guaíba.

A principal estrutura de transporte do país foi criada pela Vale do Rio Doce e se constitui dos chamados sistemas Sul e Norte. O Sistema Norte não tem grande relevância para o setor siderúrgico, destinando-se principalmente ao transporte de minérios da região de Carajás. O Sistema compreende a Estrada de Ferro Carajás-Terminal Marítimo de Ponta da Madeira. Esta estrada de ferro, com início na serra dos Carajás, no Pará, tem extensão de 892 km e capacidade de transporte de 45 milhões de toneladas anuais. A composição padrão possui 3 locomotivas e 202 vagões com carga média de 101 toneladas de minério cada um. O terminal marítimo de Ponta da Madeira se localiza na baía de São Marcos, em São Luís, no

Maranhão, e tem capacidade de embarque de 50 milhões de toneladas anuais, podendo receber navios de até 420 mil toneladas. A baía de São Marcos tem um canal de acesso natural com 100 quilômetros de extensão, 23 metros de profundidade mínima e 500 metros de largura mínima.

O Sistema Sul serve às minas da Vale do Rio Doce, de Itabira e Timbopeba, nos municípios de Itabira e Itabirito, em Minas Gerais, e tem capacidade de transportar 55 milhões de toneladas anuais de minério de ferro. Constitui-se da Estrada de Ferro Vitória-Minas - EFVM, com extensão total de 620 km e interligação com os terminais portuários do Espírito Santo, em Vitória: Tubarão, Praia Mole e Paul. A composição-padrão possui 2 locomotivas e 160 vagões com carga média de 70 toneladas de minério de ferro em cada vagão. Em 1996, as cargas para terceiros representaram 56,2% dos produtos transportados pelo Sistema Sul da Vale do Rio Doce.

Também fazendo parte do corredor de exportação o mineroduto da SAMARCO, é uma alternativa não ferroviária para transportar a polpa de finos de minério de ferro desde sua planta de beneficiamento em Mariana até a Ponta de Ubu, no Espírito Santo, num percurso de 396 Km em tubulações de 457 e 508 mm, onde a empresa possui terminal marítimo, com vistas à exportação do fino e a produção e exportação de "pellets". Este mineroduto é considerado o mais extenso do mundo suplantando o da australiana Savage River que tem 85 Km de extensão.

O mineroduto constituiu uma vantagem para a SAMARCO no que se refere a custo de transporte pois, segundo os especialistas, a empresa tem um custo de transporte da mina ao porto de US\$2,00 /t de enquanto no transporte ferroviário gira em torno de US\$7,00/t.

8. Portos

O Brasil tem cerca de 50 portos de expressão, destacando-se nove na movimentação de granéis sólidos (tabela 14).

Em 1997, os portos brasileiros movimentaram 221 milhões de toneladas de granéis sólidos. O porto de Tubarão foi o que mais cargas movimentou sendo a principal o minério de ferro da Companhia Vale do Rio Doce. O porto de Madeira, no município de Itaqui, no Maranhão foi o segundo maior movimento de cargas com predominância para o minério de ferro vindo de Carajás.

Tabela 14 - Maiores portos em movimentação de granéis - 1997

PORTO	MOVIMENTAÇÃO (MILHÕES DE T)	PARTICIPAÇÃO (EM %)
Tubarão (ES)	63	28,43
Ponta Madeira (MA)	45	20,49
Sepetiba (RJ)	24	10,81
Santos (SP)	17	7,54
Paranaguá (PR)	11	5,19
Praia Mole (ES)	10	4,57
Ponta do Ubu (ES)	10	4,43
Belém (PA)	9	4,30
Vitória (ES)	9	1,22
Subtotal	192	86,98
Outros	29	14,02
Total	221	100,00

Fonte: BNDES - 1999

Apesar de possuir boa estrutura portuária, o Brasil não consegue ser competitivo neste quesito, e seus custos de movimentação são considerados os maiores do mundo. Os custos decorrentes da ineficiência logística de transporte são de 2,5 a 10 vezes mais elevados que os de alguns portos internacionais.

Se for considerada somente a parcela referente aos custos portuários, que compreende os custos diretos de utilização do terminal marítimo, as taxas portuárias (TUP, capatazia, ISS, entre outras) e os adicionais como documentação, despacho, arqueação e inspeção, o Brasil também lidera em termos mundiais. Para movimentar grânéis líquidos, o custo portuário em Aratu equivale a US\$ 14 a toneladas, e em Santos, a US\$ 35 a tonelada. No porto de Houston esse custo cai para US\$ 12; em Roterdã, US\$ 13, e em La Plata, US\$ 10 a tonelada.

Tabela 15 - Características dos principais portos

	TUBARÃO	PONTA MADEIRA	SEPETIBA	PONTA UBU	RIO DE JANEIRO
Operadora	CVRD	CVRD	MBR	SAMARCO	CDRJ (1)
Capac. anual (milhões t/a)	80	35	24	20	3,6
Profundidade (m)	24	23,5	22,5	18	12
Porte dos navios (1000t)	300	280	300	180	60
Maior navio embarcado (1000t)	296	355	295	172	55
Viradores vagões (t) (h) (ml)	24	17	7	n.t	n.t
Empregados	750	331	300	94	60

Nota: (1) Cia Docas do Rio de Janeiro

Fonte: Elaboração do autor

O porto de Vitória faz parte do complexo portuário do Espírito Santo, um dos estados brasileiros mais privilegiados em relação a esta infraestrutura. Este porto é administrado pela Cia. Docas do Espírito Santo (CODESA).

Os portos de Tubarão (ES) e Ponta da Madeira (MA), de controle da CVRD, são, atualmente, os mais importantes no escoamento do minério de ferro. Sepetiba, controlado pela MBR e FERTECO e Ponta de Ubu (ES) controlado pela SAMARCO são responsáveis pelo restante das exportações de minério de ferro.

No Porto de Sepetiba, estão quatro empresas: a VALESUL com o terminal que exporta alumina; a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), com o terminal de carvão; a FERTECO que exporta minério de ferro e o terminal de containers, operado pela Sepetiba/Tecon S/A.

Com base em projeções e parâmetros do Banco Mundial e do Banco Nacional de Desenvolvimento Social e Econômico, a Companhia Docas estima que o Porto de Sepetiba será o maior concentrador de cargas da

América Latina e do Hemisfério Sul em 2000, com fluxo de 100 milhões toneladas de carga por ano - um terço do que movimenta hoje o Porto de Rotterdam, na Holanda, o maior do mundo.

A curto prazo, o porto é visto pelo governo estadual como um dos principais atrativos para a instalação de novas empresas no Rio. Cerca de 70% do PIB brasileiro é produzido em um raio de 500 quilômetros em torno da cidade do Rio. Sepetiba é um dos maiores projetos de desenvolvimento regional e nacional.

Para melhor acesso ao porto, será construída, numa parceria entre o estado e a iniciativa privada, a rodovia RJ-109, que ligará o porto às principais rodovias do país, como a Dutra e a BR-040 (Rio-Juiz de Fora). A inauguração está prevista para 2002.

Tabela 16 - Minas e portos utilizados pelas mineradoras de ferro.

EMPRESAS	MINA	PORTO
CVRD	Cauê	Tubarão (ES)
	Conceição	Tubarão (ES)
	Timbopeba	Tubarão (ES)
CVRD	Carajás	P. Madeira (MA)
Serra Geral	Capanema	Tubarão (ES)
SAMITRI	Alegria	Tubarão (ES)
	Morro Agudo	Tubarão (ES)
FERTECO	Fábrica	Tubarão (ES)
	Córrego Feijão	Rio de Janeiro
MBR	Águas Claras	Sepetiba (RJ)
	Mutuca	Sepetiba (RJ)
	Pico	Sepetiba (RJ)
SAMARCO	Germano	Ponta de Ubu (ES)

Fonte: SINFERBASE, 1999

9. Transportes Marítimos

A situação atual da navegação de cabotagem no Brasil é crítica, não recebendo a atenção devida por parte das autoridades. Portos obsoletos, falta de conjugação da navegação de longo curso com a cabotagem, tarifas portuárias mal calculadas e falta de funcionamento para a renovação da frota (Barat, 1999).

Apesar de ter um dos mais extensos litorais do planeta, com 7.367 quilômetros de extensão, o Brasil, como se sabe, conta com apenas um acesso marítimo. Esta singularidade, entretanto, pode perfeitamente ser contornada com a intensificação do processo de integração econômica com os parceiros do MERCOSUL, que vem ganhando consistência com a disseminação de projetos intermodais. A revitalização do transporte marítimo nacional constitui, inegavelmente, um fator de fortalecimento do comércio regional. Sua eficácia será tanto maior quanto mais integrada e identificada com as particularidades e potenciais logísticos do continente sul-americano.

Internacional é muito difícil ter-se uma estimativa dos custos particulares dos transportes marítimos do minério de ferro. Mas sabe-se que os custos de transportes dos australianos é menor, uma vez que utilizam trabalhadores multitarefas/polivalentes, e, no Brasil, fragmentam-se mais as funções.

De acordo com o Centro Nacional de Navegação Transatlântica (Centronav) - entidade que reúne armadores nacionais e estrangeiros - entre as dez principais companhias que participaram das exportações brasileiras no ano passado, em toneladas, apenas duas eram locais, justamente a DOCENAVE da Vale do Rio Doce e a Fronape, da PETROBRÁS.

Para transportar seus minérios, a CVRD possui a DOCENAVE que, juntamente com a FRONAPE, são os mais modernos armadores brasileiros.

A DOCENAVE além de reduzir os fretes do minério de ferro ainda proporciona lucro para o grupo CVRD. Em 1998, a DOCENAVE transportou 50 milhões de toneladas entre minério de ferro e carvão, no retorno, principalmente através do Oceano Atlântico onde se dá o maior tráfego.

O custo de fretes é variável com a conjuntura internacional dependendo: do custo dos combustíveis, do tamanho do navio e da quantidade de navios ociosos no mundo. As grandes empresas exportadoras preferencialmente utilizam os navios maiores com tonelagem acima de 100dwt.

A distância entre os portos da Austrália, West Austrália, em relação aos portos japoneses, Yokohama, é de cerca de 3.800 milhas náuticas e em relação a Roderdã é de 11.200 milhas náuticas. Comparando-se com o Brasil vê-se que a distância entre o Porto de Tubarão a Yokohama é de 11.600 milhas náuticas e do Porto de Tubarão a Roterdã é de 5000 milhas náuticas . A exportação de minério de ferro de Carajás, em Ponta de Madeira, é mais vantajosa pela menor distância `a Europa e ao Japão (Carajás/ Roterdã 4.100 milhas náuticas e Carajás/Oita 8.070 milhas náuticas).

Assim, no que se refere ao mercado europeu o Brasil apresenta fretes competitivos, embora 9% superior ao liberiano e 20% em relação ao Canadense, mas inferior ao Australiano em cerca de 35%.

Em relação ao mercado japonês o frete é uma desvantagem competitiva brasileira pois a diferença favorável da Austrália em termos de frete em relação ao Brasil chega a 120% mais barato.

10. Tecnologia

Na área de movimentação de minerais, considera-se alto o índice de desnacionalização, incluindo-se o transporte mais pesado, caso dos "fora de estrada" como caminhões, escavadeiras e carregadeiras. A parcela maior de dependência externa dá-se, principalmente, nos equipamentos de grande porte.

O Imposto sobre Importação tem diminuído nos últimos anos, chegando a zero para alguns equipamentos, permanecendo altos para aqueles que competem com os fabricantes nacionais. Os equipamentos maiores, como grandes britadores e moinhos são tributados desde 1999, entre 15 a 20% do seu valor. Os equipamentos com similar nacional são tributados em 30% ou mais, dependendo do material

A partir dos anos 80, a rápida difusão internacional de inovações em produtos e processos, promoveu uma sensível elevação nos padrões de eficiência e qualidade da indústria extrativa mineral brasileira. Os principais concorrentes minerais do Brasil mantêm padrões de competitividade cada vez mais exigentes, definindo políticas de qualidade, adotando modernas práticas produtivas.

O desenvolvimento de tecnologia para o setor mineral é difundido a partir de centros de pesquisas e universidades públicas federais ou estaduais.

Dentre as universidades que desenvolvem tecnologia mineral, merece destaque a Universidade de São Paulo que, através da Escola Politécnica, em seu Departamento de Engenharia de Minas, realiza estudos e pesquisas na tentativa de desenvolver tecnologias para o aproveitamento dos minerais brasileiros. Outras universidades também estão capacitadas a desenvolver tecnologias no campo mineral, tais como: Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Universidade Federal de Pernambuco e Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Alguns estados brasileiros possuem secretarias de ciência e tecnologia e legislação que asseguram recursos para a pesquisa mineral. Dentre estes, merecem destaque os Estados de Minas Gerais, Bahia e Ceará que mantêm respectivamente o CETEC - Centro de Tecnologia de

Minas Gerais, o CEPED - Centro de Pesquisa e Desenvolvimento e o órgão federal NUTEC - Núcleo de Tecnologia. O CETEM - Centro de Tecnologia Mineral, fundado em 1978, com sede na cidade do Rio de Janeiro, vem realizando pesquisas para promover o desenvolvimento tecnológico, criando soluções compatíveis com o uso sustentável dos recursos não renováveis e com a preservação do meio ambiente, contribuindo para o bem estar social e o fortalecimento econômico do país.

A CVRD, mantém desde 1965, o Centro de Desenvolvimento Mineral, para desenvolver métodos e técnicas de beneficiamento de minérios. Este centro é um dos únicos no mundo a obter o certificado, conforme a norma ISO 14001, que reconhece a excelência de seu sistema de gestão da qualidade ambiental. São 30 laboratórios que fazem testes, estudos e pesquisas em todas as áreas de atuação da CVRD.

A partir da necessidade de oferecer produtos que melhor satisfaçam o cliente surgiu a Internacional Standardization - ISO , sucedendo o Total Quality Control de origem japonesa. A série ISO - 9000 é constituída por diversas normas distintas, sendo o alvo fundamental a necessidade de alcançar alto padrão de qualidade no produto e poder demonstrá-lo através de documentação de uma certificadora reconhecidamente confiável.

Quase todas as empresas do setor extrativo de minério de ferro se encontram certificados pela ISO 9000.

A companhia Vale do Rio Doce iniciou a implantação em 1990 e em agosto de 1993, já estava com o programa concluído. A partir daí as grandes empresas também obtiveram a certificação.

A CVRD detém sete certificados ISO, a saber: No Estado do Pará: Um para minério de ferro e outro para manganês. No Espírito Santo: um para pelotização e outro para "atividades conexas dos transportes aquáticos". Maranhão e outro no Estado de Minas Gerais ambos para minério de ferro . Um no Rio de Janeiro, na "intermediação no comércio atacadista de combustível, minérios, metais e produtos químicos . Estes certificados acima referidos foram concedidos por uma mesma certificadora a Norske Veritas.

11. Encargos Tributários

A carga tributária no Brasil é alta, levando-se em conta, o baixo retorno dos impostos para a população.

Depois de uma série de aumentos e criação de novos impostos, a carga tributária brasileira atinge, no ano 2000, o percentual de 29,84% do PIB, uma das mais altas do mundo entre os países emergentes.

No setor mineral brasileiro os principais tributos incidentes a partir da promulgação da Constituição de 1988, são: o ICM - Imposto sobre circulação de mercadorias -, a CFEM - Contribuição financeira pela exploração mineral- e a participação do proprietário do solo.

O ICMS no setor mineral veio substituir o antigo IUM - Imposto Único sobre Minerais sendo as alíquotas variáveis em função da natureza das operações:

- 17% para as operações dentro de uma mesma Unidade da Federação e para as importações; 12% para as operações interestaduais;

A CFEM -compensação financeira pela exploração dos recursos minerais foi instituída pela Constituição de 1988 com as alíquotas:

- Minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio: 3%;
- Ferro, fertilizantes, carvão e demais substâncias :2%%;
- Pedras preciosas e metais nobres: 0,2%
- Ouro: 1%, quando extraído por empresas mineradoras

Pelo Artigo 176 da Constituição de 1988, é assegurado ao superficiário a participação nos resultados da lavra que vem sendo definida como livre negociação entre o proprietário do solo e o titular da concessão de lavra.

A carga tributária, sobre o setor extrativo mineral, cresceu significativamente, a partir da promulgação da Constituição de 1988 que extinguiu o Imposto Único Sobre Minerais. Pela nova Carta Constitucional, os minerais

foram incluídos no campo de incidência do ICMS, vigindo a partir de 1º de março de 1989.

Outra implicação da Carta Magna de 1988 foi instituir a jornada de 6 horas para trabalho ininterruptos, fazendo aumentar o efetivo em 25% (SINFERBASE). Outro problema é a tributação na exportação de 6% do minério de ferro, não havendo similaridades nos concorrentes.

Comparando os dois tributos, conclui-se que as alíquotas efetivas do ICMS são inferiores ao IUM que não permitia crédito de imposto sobre os insumos utilizados.

Quanto à compensação financeira, verifica-se a existência de muita polêmica nos seguintes aspectos:

- não existe fundamentação para as diferentes alíquotas para diferentes substâncias minerais;
- a distribuição da compensação financeira é concentradora de renda,
- não é definida a responsabilidade pela fiscalização e nem as penalidades nos casos de inadimplência.

Geralmente, trabalhando com depósitos minerais de restritos volumes e com baixos teores, os encargos sobre o faturamento constituem um permanente entrave ao desenvolvimento da pequena empresa. A utilização de matéria-prima mais pobre ou de mais difícil extração pode levar à inviabilidade da pequena mineração, caso a incidência de encargos seja, em caso extremo, exclusivamente sobre o faturamento, sem levar em conta os custos diferenciados da produção em larga escala.

12. Energia Elétrica

O setor mineral, considerando-se desde o segmento extrativo até os primeiros estágios da transformação mineral, responde por cerca de 50% do consumo total de energia elétrica do setor industrial no Brasil.

A atividade de extração mineral no norte do país teve o papel relevante na viabilização da instalação de uma das maiores usinas hidroelétricas do país, Tucuruí, a mineração da CVRD, em Carajás, e a Mineração Rio do Norte, na Amazônia são as maiores consumidoras de energia elétrica gerada por esta usina.

Atualmente, o setor de energia elétrica está estruturado em torno da ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A. -, que tem, entre suas atribuições, as coordenações técnica, financeira, administrativa e normativa do setor de energia elétrica do país.

No Brasil, o setor industrial é o principal consumidor de energia elétrica atingindo a 125.136 GWh em 1998 (tabela 35).

O item energia elétrica é um importante componente de custo da indústria extrativa de minério de ferro. Na mina de Carajás, por exemplo, o consumo de energia elétrica é grande em suas diversas fases de beneficiamento do minério de ferro chegando a 0,14 KWh/t na britagem primária, 0,19 KWh/t na britagem secundária e 1,96 KWh/t na britagem terciária.

No caso da pelotização, a energia elétrica pode ser considerada o insumo principal, influenciando sobremaneira no custo final das pelotas. No caso da NIBRASCO, por exemplo, o consumo de energia elétrica é de 40,2kwh/toneladas, e o da Usina SAMARCO é de 35kwh/toneladas (ELETROBRÁS, 1999).

Na composição final do custo, o item energia elétrica varia de acordo com a empresa. Assim, o Natural Resources Canada (1997) mostra que os custos das empresas com relação a energia elétrica variam de US\$ 0,35 / t no caso da CVRD - Carajás até US\$3,70 na Minnesota nos EUA.

Segundo a mesma fonte, as empresas brasileiras apresentam os seguintes custos com energia elétrica: CVRD (US\$0,80 /t) ; MBR (US\$0,45 /t) e SAMITRI (US\$0,95). Entre as empresas australianas os custos com energia elétrica são: BHP (US\$1,35 /t) ; Hammersley (US\$0,85 /t) e Robe River (US\$0,75 / t).

O atual quadro energético brasileiro, está dependente de investimentos. A situação é considerada grave, preocupando as autoridades do setor, principalmente, quanto ao abastecimento das regiões mais carentes como Sudeste do país, onde encontram-se os principais consumidores.

O setor industrial, é em termos percentuais, o que mais consome energia no Brasil, atingindo a 43% do total. Logo a seguir vem o setor residencial consumindo cerca de 28% e o comercial com 14% do total consumido em 1998.

Os sistemas interligados estão operando próximos ao limite de capacidade, e qualquer adiamento dos investimentos significará riscos crescentes de déficit.

A margem de segurança de operação do sistema estreitou-se ano a ano, a partir de meados da década de 90.

Embora as autoridades do setor tenham garantido que o Sudeste não terá problemas de fornecimento de energia , a situação é bastante crítica.

Previsões da Eletrobrás, indicam que o país chegará no ano 2009 consumindo cerca de 464,5 terawatt/hora.

Com a previsão de que o consumo de energia elétrica crescerá à taxa média de 4,7% ao ano, nos próximos 10 anos, o governo negocia com as indústrias a redução do consumo nos horários de pico.

13. Mão-de-Obra

As estatísticas relativas à mão-de-obra utilizada na mineração, no Brasil, foram obtidas, através de pesquisas realizadas nos diversos anuários editados pelo DNPM. Vale salientar que não foram computadas a mão-de-obra utilizada por serviços terceirizados e o pessoal que trabalha em prospecção, pesquisa e em laboratórios.

Fez-se também a distinção entre os que trabalham efetivamente nas minas, isto é, diretamente na extração do mineral, e os que trabalham nas usinas de beneficiamento ou tratamento mineral, quando esta existe.

Computando-se todo o pessoal que trabalha nas minas brasileiras de ferro chegou-se a 7.347 pessoas em 1997 (Tabela 17). A mão-de-obra, empregada no tratamento e beneficiamento de minerais, nos últimos anos, continua sendo minoritária em comparação aos que trabalham nas minas.

Tabela 17 - Mão-de-obra utilizada nas minas de ferro brasileiras

ANOS	ENG. DE MINAS	GEÓLOGOS	OUTROS N. SUPERIOR	TÉC. NÍVEL MÉDIO	OPERÁRIOS	ADM.	TOTAL
1992	116	46	174	710	5.090	1.367	7.503
1993	125	53	153	690	5.704	1.305	8.030
1994	128	56	158	702	4.922	901	6.867
1995	201	58	160	719	5.544	836	7.518
1996	110	44	81	793	4.594	680	6.302
1997	109	69	68	509	5.971	621	7.347

Fonte: ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO - 1998

O número de operários que trabalham nas minas vem diminuindo a cada ano, apesar da produção estar aumentando, refletindo uma grande automatização e a melhoria da produtividade. Em 1997 o total do pessoal empregado no segmento de minério de ferro representava 13% do total do pessoal na mineração no Brasil que foi de 93.438 empregos.

Tabela 18 - Mão-de-obra nas usinas de tratamento de minério de ferro

ANOS	ENG. DE MINAS	GEÓLOGOS	OUTROS N. SUPERIOR	TÉC. N. MÉDIO	OPERÁRIOS	JAZIDAS	TOTAL
1992	34	18	153	621	4.640	454	5.920
1993	38	20	149	534	4.659	330	5.730
1994	48	23	179	544	4.934	348	6.076
1995	466	20	180	583	4.739	303	5.871
1996	66	22	169	847	3.406	185	4.691
1997	71	41	197	777	3.648	151	4.885

Fonte: ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO - 1998

Em termos estaduais, vê-se na Tabela 19 que Minas Gerais com 10.932 empregos diretos representa mais de 90% do total brasileiro. O Estado do Pará, representa pouco mais que 7% devido ao uso de equipamentos modernos e a grande automação na mineração de Carajás.

Tabela 19 - Mão-de-obra utilizada na mineração de ferro por Estado

ANOS	MG	PA	MS	OUTROS	TOTAL
1992	11.690	1.345	185	203	13.423
1993	12.172	1.263	255	70	13.760
1994	11.521	1.049	244	129	12.814
1995	11.825	1.119	305	140	13.389
1996	9.453	1.190	191	163	10.997
1997	10.932	901	282	117	12.115

Nota: MG - Minas Gerais; PA - Pará e MS - Mato Grosso do Sul

Fonte: ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO - 1998.

Tanto no setor extrativo como nas usinas, existe uma baixa absorção de pessoal técnico de nível médio e profissional de nível superior, sendo vários os elementos que concorrem para a existência desta situação:

- escassa realização de prospecção (geológica e tecnológica) e pesquisas, onde o papel dos profissionais e técnicos seria indispensável;

- próprio tipo de exploração predominante (a céu aberto) que demanda menor capacitação técnica e profissional;

Os inúmeros riscos e a insalubridade constituem um conjunto de fatores que caracterizam as condições em que se desenvolve o trabalho na mineração no Brasil. No caso particular da mineração de ferro, vê-se que os riscos são atenuados, observando-se as medidas de segurança no trabalho. Os índices de acidentes podem ser considerados baixos, principalmente, levando-se em conta o alto risco nessa atividade.

Os grandes estabelecimentos são os que apresentam uma maior produtividade de mão de obra, uma vez que as economias de escala e a incorporação tecnológica desempenham um papel significativo.

14. Conclusões

Embora representando 36% do território da América do Sul, o país tem recebido somente 5% dos investimentos em exploração mineral do continente.

Os recursos internacionais para a mineração encolheram drasticamente e o Brasil é considerado menos prioritário do que alguns dos seus vizinhos dos Andes - região de solo comprovadamente fértil, do ponto de vista mineral. Quando os capitais disponíveis para exploração mineral eram fartos, esses países foram competentes para atraí-los, enquanto o Brasil rechaçou-os. As condições institucionais, legais e tributárias brasileiras precisam, portanto, ser significativamente mais atraentes do que a dos nossos competidores latinos. Hoje elas continuam precárias, sendo necessário desonerar, desburocratizar, melhorar as garantias legais e elevar significativamente os investimentos, principalmente, em pesquisa mineral. O incentivo do governo à iniciativa privada nacional, na pesquisa e na lavra dos bens minerais, não deve ter sentido paternalista, pois, sem a ajuda do Estado, só restaria ao país duas opções: alienação da mineração nacional às empresas multinacionais ou estatização geral.

É incontestável a importância da indústria extrativa de minério de ferro no Brasil com um comportamento relevante, tanto no volume da produção, quanto nos investimentos, na geração de divisas e no recolhimento de impostos. Se somados os embarques de minério aos manufaturados, incluindo o aço, verifica-se que o ferro é o produto mais importante das exportações brasileiras. Isto sem contar a maciça participação do ferro e do aço em inúmeros produtos industrializados como automóveis, navios e outros produtos acabados.

A indústria extrativa de minério de ferro é no contexto da indústria nacional um caso atípico pela sua organização, estrutura empresarial e participação no mercado mundial. A indústria encontra-se bem estruturada com alta escala de produção, infra-estrutura eficiente e própria, boa articulação com os compradores permitindo o escoamento da produção sem as dificuldades comuns às demais empresas nacionais. Em todas as grandes empresas existem políticas de qualidade e produtividade e as reservas garantem produção por mais de 100 anos.

A concorrência acirrada entre o Brasil e a Austrália para atender a demanda do mercado mundial, tem trazido instabilidade à indústria dos dois países. A competitividade brasileira frente aos principais concorrentes, os australianos, é favorável ao Brasil nos seguintes aspectos: proximidade da Europa, vendas diversificadas para o mundo todo, bom corredor de escoamento do minério. Dentre as vantagens comparativas dos produtores australianos cita-se: proximidade dos consumidores asiáticos, teor elevado do minério e menor custo de transporte interno das minas para os portos.

Dentre os entraves existentes na indústria extrativa de minério de ferro, destacam-se os baixos preços do minério no mercado externo e também a pouca utilização de mão-de-obra na moderna extração mecanizada. Assim, mesmo que possa significar a redução dos embarques de minério de ferro, o ideal seria a expansão das exportações produtos com maior valor agregado. Afinal, com a venda de minério o Brasil está alimentando os próprios concorrentes da siderurgia mundial, com matéria-prima barata e de qualidade.

A estratégia da desvalorização das matérias-primas minerais, é, muitas vezes, manipulação das transnacionais que, operando nos países fornecedores de matéria prima, cobrem os prejuízos da mineração, com o alto lucro das indústrias de transformação localizadas nos países sedes.

Além dos baixos preços obtidos no mercado internacional, a mineração de ferro é uma atividade que em relação ao volume de produção não absorve grande quantidade de empregados, no entanto, sua maior importância reside no elevado efeito multiplicador que ela projeta nas atividades subsequentes. O desenvolvimento integrado do setor mineral de qualquer país acarreta um efeito multiplicador em inúmeras outras atividades: indústria de equipamentos, ferramentas e de outros suprimentos. Em outras palavras, mineração é uma atividade que não deve ser medida em simples termos de sua participação no Produto Interno Bruto.

A falta de incentivos à mineração e a pesada carga tributária incidente sobre a mesma inibem os investimentos no setor e colocam os minerais brasileiros exportados em desigualdade na concorrência internacional. Para concorrer, em igualdade de condições, a carga tributária embutida no preço do minério não deve ser fator negativo para a competitividade internacional da indústria mineral brasileira.

Bibliografia

- ADAMS, G. & CALDWELL. The outlook for australian iron ore. Mining Magazine, Jul. 1983.
- ALVES, F., MSG Completa 100 Milhões de Toneladas Embarcadas. Brasil Mineral, 10 (102): 14-16, 1992
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA SIDERÚRGICA BRASILEIRA. Rio de Janeiro: IBS, 1970/1999.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, v.39, 1997.
- ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO 1996. Brasília, MME/DNPM, 1997.
- AQUINO, T.C. Avaliação e Perspectivas das Estatais Brasileiras: o Caso da CVRD. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, 1989. Relatório de Pesquisa IEI/UFRJ (Relatório de Pesquisa)
- BAHIA-GUIMARÃES, P. & BRENA, R.E. The Samarco project. In: Metal Bulletin's Iron Ore Symposium, 7., La Napule, 1991.
- BOHOMELETZ, P.M. Industrialização dos finos de minério de ferro: pelletização. In: Congresso anual da Associação Brasileira de Metais, 18., Belo Horizonte, 1963.
- BOLIS, J. & BEKKALA, J. A. Iron ore availability - market economy countries: a mineral availability appraisal. Washington. Bureau of Mines 1989..
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia - IBS. Anuário Estatístico da Indústria Siderúrgica Brasileira. Rio de Janeiro, 1970/1996.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Tributação da Mineração no Brasil. Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Anuário Mineral Brasileiro. Brasília, 1972/1997.
- CVRD. SETEP. Aço e minério de ferro: síntese das principais tendências e hipóteses para o próximo quinquênio 1985-1990. Rio de Janeiro, 1984.
- CVRD. SETEP. Além da era dos materiais, Rio de Janeiro, 1986.
- CVRD. SETEP. Metais: uma visão futura, Rio de Janeiro, 1987.

- CVRD. SETEP. Perspectivas mundiais da indústria de metais, Rio de Janeiro, 1986.
- CVRD. SUFER. DEPAV. Estimativas da relação entre a capacidade de produção e o preço de minério de ferro. Rio de Janeiro, 1986.
- CVRD. SUFER. DEPAV. Prognósticos para o comércio transoceânico de minério de ferro na década de 90. In: Japan Iron Ore Conference, 1., Tóquio, 1990.
- CVRD. SUFER. DEPAV. Comparação de alternativas de organização de um órgão intergovernamental de minério de ferro. Rio de Janeiro, 1986.
- DITZEL, J.C. Iron ore pricing, In: Metal Bulletin's Iron Ore Symposium, 6., Madrid, 1989.
- IRON ORE MANUAL. Tóquio: The Tey Report Co., 1999.
- KARPEN, D. The future of iron ore in asian region, In: Metal Bulletin's iron Ore Symposium, 4., Rome, 1985.
- KAWASAKI, T. Japan's steel industry. Tokyo. Tekko Shimbun Sha, 1985.
- KINKEAD-WEEKES, R.C. Global iron ore demand and supply 1990-2000. In: Australia Japan iron Ore Conference, 12., Tokyo, 1989.
- KLINGER, F.L. The steel industry metals; iron ore. Mining Annual Review, 1978.
- LOOSELEY, L. & HAERBERLIN, F. iron ore's year of contrasts. Metal Bulletin, abr. 1984.
- MACHADO, I.F. Recursos minerais: política e sociedade. São Paulo: Editora Edgard Bucher Ltda, 1989.
- MAKOWSKI, J. Iron ore trade - trends and prospects. In: International Bulk Congress, i., New orleans, 1983.
- MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA - SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA. Anuário estatístico: setor metalúrgico - 1993/97. MME, Brasília, 1998.
- PREDICAST INC. The iron and steel. Cleveland, 1982 (Industry Study).
- QUARESMA, Luis Felipe. Ferro. In: Sumário Mineral, 1981/86. Brasília: Departamento Nacional da Produção Mineral. Tab.
- QUARESMA, Luis Felipe. O mercado Brasileiro de Minério de Ferro. Campinas: Universidade de Campinas, 1987.

QUARESMA, Luiz Felipe. Minério de Ferro. In: Balanço Mineral Brasileiro, 1980/1984. Brasília. Departamento Nacional da Produção Mineral, 1995.

ROSKILL INFORMATION SERVICE LTDA. Iron ore and the demand for crude steel. London, 1982.

SANTOS, E. dos. Impact of currency fluctuation in the international trade of iron ore. Geneve: Unctad, 1984.

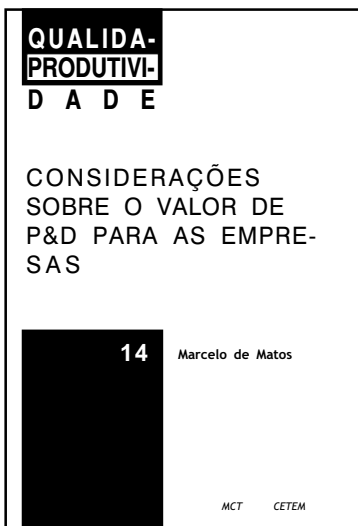
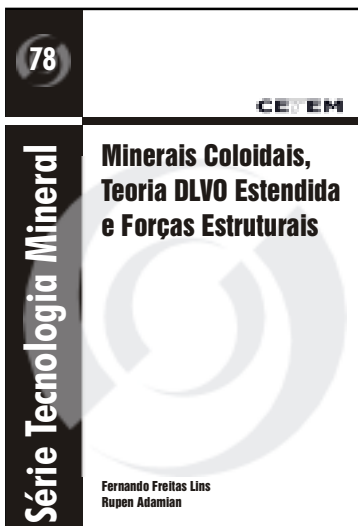
SCHNEIDER, G. A Dinâmica do Mercado Transoceânico de Minério de Ferro: evolução histórica e perspectivas no ano 2000. Campinas: Instituto de Geociências/ UNICAMP (Dissertação de Mestrado) 1991.

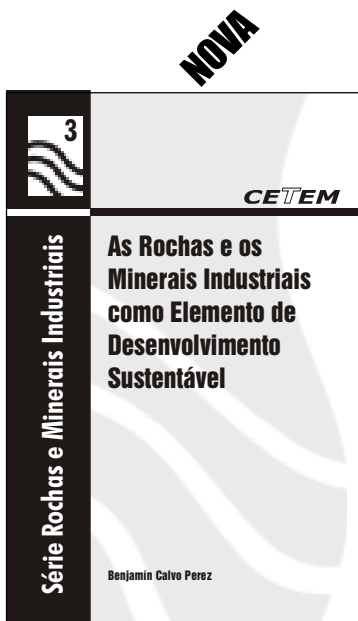
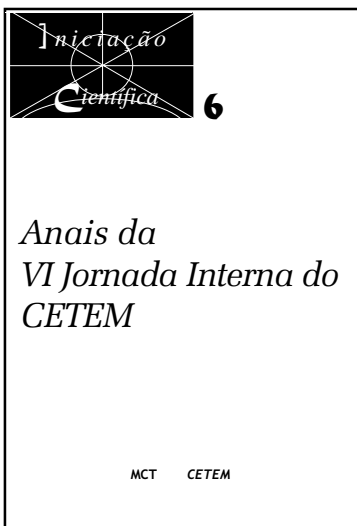
SINFERBASE. Sindicato Nacional da Indústria Extrativa de Ferro e Metais Básicos. Rio de Janeiro, 1999.

SOUZA, G.S. A dinâmica do mercado transoceânico de minério de ferro: evolução histórica e perspectivas no ano 2000. Campinas, 1991. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas.

SUMÁRIO MINERAL 1998. Brasília, MME/DNPM, 1999./Coordenação técnica de Antônio Eleutério de Souza.

TOUSSAINT, M.M.F. From ore to steel. London, 1962.





Publicações Avulsas (18)

1998 - Expert systems for Particle Recognition After Image Processing, Paolo Massacci - University of Rome "La Sapienza"/CETEM.

A lista completa de publicações poderá ser consultada em nossa Home Page. Visite-nos em <http://www.cetem.gov.br>

INFORMAÇÕES GERAIS

CETEM - Centro de Tecnologia Mineral
Avenida Ipê, 900 - Ilha da Cidade Universitária
21941.590 - Rio de Janeiro - RJ

☎ Geral: (21) 3865-7222 - Biblioteca: 3865-7218 ou 3865-7233
Telefax: 21 2260-2837 ● 2260-9154 ● 2290-4286
2290-9196 ● 2590-3047
E-mail: cetem.info@cetem.gov.br
Homepage: <http://www.cetem.gov.br>

NOSSAS PUBLICAÇÕES

Se você se interessar por um número maior de exemplares ou outro título de uma das nossas publicações entre em contato com a nossa biblioteca no endereço acima.

Solicita-se permuta.
We ask for interchange.