

# Ferro/Aço

Carlos Antônio Gonçalves de Jesus  
DNPM/3º DS./MG – Tel.: (31) 3227-9960 – Fax: (31) 3227-6277  
E-mail: carlos.jesus@dnpm.gov.br

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 – MINÉRIO DE FERRO

O ferro é um dos elementos mais abundantes da crosta terrestre, onde entra na proporção de 4,2%. Entre todos os metais o ferro é o mais produzido e o que está mais presente em nossa vida. Inúmeros minerais têm ferro como componente essencial, mas somente os óxidos apresentam grandes concentrações. Os principais minerais que contêm ferro são: hematita ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), goethita ( $\text{FeO}/\text{OH}$ ) e siderita ( $\text{FeCO}_3$ ). As formações ferríferas compostas de hematita e sílica, denominadas itabiritos, se constituem nos maiores depósitos de ferro.

Cerca de 99,0% do minério de ferro produzido são utilizados na fabricação de aço e ferro fundido. Outras aplicações são as indústrias de ferro-ligas e cimento.

A produção de minério de ferro no Brasil se desenvolve em minas a céu aberto. A lavra é em bancadas com desmonte por explosivos, escavadeiras, carregamento em pás carregadeiras, transporte em caminhões fora-de-estrada. O beneficiamento consiste de britagem, peneiramento, lavagem, classificação, concentração e pelotização.

O minério bruto (ROM) após o beneficiamento gera produtos classificados como granulados (acima de 6,3mm) e finos (*sinterfeed* – entre 0,15 e 6,3mm e *pelletfeed* – abaixo de 0,15mm). Os granulados são utilizados diretamente nos altos fornos. Os finos passam por processos de aglomeração (sinterização e pelotização), para posteriormente serem adicionados nos fornos de redução.

A sinterização consiste na adição de cal e finos de coque ao minério *sinterfeed*, resultando num produto aglomerado denominado *sinter*. O processo de sinterização é desenvolvido nas usinas siderúrgicas. No processo de pelotização o minério *pelletfeed* recebe a adição de insumos (cal, bentonita e finos de carvão) e é transformado em pelotas nos discos de pelotização. Após a sua formação as pelotas são queimadas nos fornos de endurecimento.

### 1.2 – AÇO

O aço é, basicamente, uma liga de ferro e carbono. Suas principais aplicações são na construção civil, indústria automobilística e produção de eletrodomésticos.

A produção de aço abrange três fases: redução do minério de ferro, refino e laminação. A redução é feita nos altos-fornos cuja carga consiste basicamente de minério ferro (granulados ou aglomerados), calcário e coque (ou carvão vegetal). A redução consiste na retirada do oxigênio dos óxidos de ferro e fusão da carga, produzindo o ferro gusa (liga de ferro e carbono contendo ainda silício, manganês, fósforo e enxofre). Na fase de refino o ferro gusa é transferido para as aciarias para ser transformado em aço, mediante a queima de impurezas e adições. O refino do aço é feito em fornos a oxigênio ou elétricos, onde o ferro gusa (líquido ou sólido) ou sucata de ferro são transformados em aço líquido. O aço líquido é solidificado em equipamentos de lingotamento, para produzir semi-acabados, lingotes e blocos. A terceira fase da produção de aço é a laminação, onde os semi-acabados, lingotes e blocos são deformados mecanicamente e transformados numa grande variedade de produtos siderúrgicos como chapas grossas e finas, bobinas, vergalhões, arames, perfis, etc.

As usinas de aço, de acordo com o seu processo produtivo, classificam-se em integradas – que operam as três fases básicas: redução, refino e laminação; semi-integradas – que produzem o aço a partir do ferro esponja ou sucata metálica adquiridas de terceiras e não integradas – que operam apenas uma das fases de redução (produtores de ferro gusa) ou laminação (relaminadores, geralmente de placas e tarugos adquiridos de integradas ou semi-integradas e os que laminam material sucataado).

## 2. RESERVAS

O art. 26 do Regulamento do Código de Mineração (Decreto nº 62.934/1968) classifica as reservas minerais em medidas, indicadas e inferidas. Os recursos brasileiros de minério de ferro (soma das reservas medidas, indicadas e inferidas) reconhecidos oficialmente pelo Departamento Nacional de Produção Mineral-DNPM são da ordem de 73,7 bilhões de toneladas.

**Tabela 1**  
**RESERVAS BRASILEIRAS DE MINÉRIO DE FERRO**  
**Unidade: tonelada – Ano-base: 2007**  
(Por UF-Unidade da Federação)

UF	MEDIDA			INDICADA Minério	INFERIDA Minério	TOTAL Minério
	Minério	Teor (% de Fé)	Contido (t de Fé)			
AL	209.005	54,95	114.848			209.205
AM	11.856.115	65,92	7.815.551	60.077.694	1.889.559	73.823.368
BA	234.600	56,00	131.376	1.812.058		2.046.658
CE	7.948.043	35,69	2.836.657	17.729.278		25.677.321
DF	1.189.610	50,00	594.805	2.000	2.000	1.193.610
GO	4.269.208	50,00	2.134.604		30.902.263.956	30.906.533.164
MG	10.775.189.338	51,53	5.552.455.066	8.584.715.973	1.645.581.838	21.005.487.149
MS	3.142.749.710	55,09	1.731.340.815	1.329.598.857		4.472.348.567
PA	3.231.140.438	67,37	2.176.819.313	1.385.737.000	12.175.427.000	16.792.304.438
PE	3.860.367	60,62	2.340.154	5.082.437	8.178.648	17.121.452
RN	1.086.925	57,91	629.438			1.086.925
SP	203.495.171	31,91	64.935.309	141.082.437	18.198.381	362.775.914
<b>TOTAL</b>	<b>17.383.228.530</b>	<b>54,89</b>	<b>9.542.147.937</b>	<b>11.525.837.659</b>	<b>44.751.541.382</b>	<b>73.660.607.571</b>

Considerando-se as reservas medidas e indicadas o Brasil detem cerca de 28,9 bilhões de toneladas de minério, assim distribuídas: Minas Gerais – 67,0%, Pará – 16,0%, Mato Grosso do Sul – 15,5% e outros estados (Alagoas, Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Pernambuco, Rio Grande do Norte e São Paulo) – 1,5%. As reservas brasileiras representam 7,2% das reservas mundiais, o que coloca o Brasil em quinto lugar entre os países detentores de maiores quantidades de minério. Os altos teores de ferro nos minérios brasileiros levam o país a ocupar um lugar de destaque no cenário mundial, em termos de ferro contido no minério.

**Tabela 2**  
**RESERVAS BRASILEIRAS DE MINÉRIO DE FERRO**  
**(MEDIDAS + INDICADAS)**

Unidade: tonelada – Ano-base: 2007

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	RESERVAS	( % )
Alagoas	209.005	0,001
Amazonas	71.933.809	0,249
Bahia	2.046.658	0,007
Ceará	25.677.321	0,089
Distrito Federal	1.191.610	0,004
Goiás	4.269.208	0,015
Minas Gerais	19.359.905.311	66,968
Mato Grosso do Sul	4.472.348.567	15,470
Pará	4.616.877.438	15,97
Pernambuco	8.942.804	0,031
Rio Grande do Norte	1.086.925	0,004
São Paulo	344.577.533	1,192
<b>TOTAL</b>	<b>28.909.066.189</b>	<b>100,000</b>

Fonte: DNPM/DIDEM

Podemos concluir que, mesmo com o aumento de produção projetado para os próximos anos, o Brasil tem uma posição bastante confortável em relação a seus recursos de minério de ferro.

## 3. PRODUÇÃO

### 3.1 – MINÉRIO DE FERRO

As principais empresas produtoras de minério de ferro no Brasil são: VALE, Minerações Brasileiras Reunidas S/A-MBR, Samarco Mineração S/A e Companhia Siderúrgica Nacional-CSN.

Com a incorporação da S/A Mineração da Trindade-SAMITRI, Ferteco Mineração S/A, Mineração Socoimex Ltda. e a participação acionária na Samarco Mineração S/A (50,0%) e na Minerações Brasileiras Reunidas S/A (100,0% do Grupo CAEMI) a VALE passou a ser a maior produtora de minério de ferro em nível mundial.

A VALE (composição acionária: VALESPAR – 34,10%, ADRS – 33,80%, BNDESPAR – 4,80%, Outros – 27,3%) lavra minério de ferro nos estados de Minas Gerais, Pará e Mato Grosso do Sul.

Em Minas Gerais a VALE opera as minas Cauê e Conceição (município de Itabira), Fábrica (Ouro Preto/Congonhas/Belo Vale), Fazendão (Catas Altas), Gongo Soco (Barão de Cocais), Timbopeba (Ouro Preto), Água Limpa (Santa Bárbara/Rio Piracicaba), Alegria (Mariana), Brucutu (São Gonçalo do Rio Abaixo), Córrego do Feijão (Brumadinho) e Fábrica Nova (Mariana). A capacidade instalada de produção nessas minas é da ordem de 181,1Mt-milhões de toneladas./ano (ROM) e as usinas de beneficiamento nelas instaladas têm uma capacidade instalada de 140,6 Mt/ano.

**Tabela 3**  
**CAPACIDADE INSTALADA DE PRODUÇÃO NAS MINAS/USINAS DA CVRD – Minas Gerais**  
**Dados em toneladas/ano**

<b>Nº</b>	<b>Mina</b>	<b>Município(s)</b>	<b>Capacidade Instalada – Mina -</b>	<b>Capacidade Instalada – Usina -</b>
1	Água Limpa	Santa Bárbara – Rio Piracicaba	8.500.000	4.000.000
2	Alegria	Mariana	15.300.000	18.840.140
3	Brucutu	São Gonçalo do Rio Abaixo	29.000.000	29.000.000
4	Cauê e Conceição	Itabira	65.000.000	46.000.000
5	Córrego do Feijão	Brumadinho	10.000.000	8.500.000
6	Fábrica	Ouro Preto/Congonhas/Belo Vale	19.000.000	12.000.000
7	Fazendão	Catas Altas	3.000.000	
8	Gongo Soco	Barão de Cocais	8.300.000	8.300.000
9	Timbopeba	Ouro Preto	23.000.000	16.500.000
10	Fábrica Nova	Mariana	28.500.000	
		<b>TOTAL</b>	<b>181.128.500</b>	<b>143.625.140</b>

No Pará a VALE opera a mina de Ferro de Carajás (município de Parauapebas), com capacidade instalada de produção de 114,0 Mt/ano (ROM) e 100,0 Mt/ano (minério beneficiado).

No Mato Grosso do Sul a VALE (através da Mineração Urucum S/A) opera a mina Morro do Urucum (município de Corumbá), com capacidade instalada de 2,2 Mt/ano (ROM) e 2,1Mt/ano (minério beneficiado).

A Minerações Brasileiras Reunidas S/A-MBR lavra minério de ferro no estado de Minas Gerais nos municípios de Brumadinho (Mina da Jangada – capacidade instalada de produção de 6,5Mt/ano-ROM), Itabirito (Mina do Pico – 22,0Mt/ano), Nova Lima (Minas: Capão Xavier – 17,5Mt/ano e Tamanduá – 31,0Mt/ano). A capacidade total de produção dessas minas é de 65,8 Mt/ano. O minério é beneficiado nos municípios de Brumadinho (Instalação de Tratamento de Minérios-ITM-Jangada-capacidade instalada de produção de 4,5Mt/ano, Itabirito (ITM-Pico

– 22,0Mt/ano) e Nova Lima ( ITM-Mutuca – 8,5Mt/ano, ITM-Vargem Grande – 27,5Mt/Ano e ITM Abóbora – 6,5Mt/ano). A capacidade total instalada de produção das usinas da MBR é de cerca de 69,0MT/Ano. Em 2008 a VALE arrendou os direitos minerários da MBR e passou a ser responsável pela operação de suas minas e usinas.

A Samarco Mineração S/A (VALE – 50,0%, BHP Bilinton do Brasil – 50,0%) lavra minério de ferro na Mina de Alegria (Mariana/Ouro Preto/MG), com capacidade instalada de 26,0Mt/ano(ROM). O minério é beneficiado na Usina do Germano (Mariana/MG) (capacidade: 15,5 Mt/ano).

A Companhia Siderúrgica Nacional-CSN (Vicunha Siderurgia – 42,74%, ADR – 18.07%, BNDESPAR – 6,28, Outros – 32,91%) lavra e beneficia minério de ferro em Congonhas/MG, na Mina Casa de Pedra, que tem capacidade instalada de produção de 21,0Mt/ano (ROM) e de 20,0Mt/ano(minério beneficiado).

**Tabela 4**  
**MINÉRIO DE FERRO – PRODUÇÃO BENEFICIADA – 2008**

Unidade: t

EMPRESA	Granulados	Sinterfeed	Pelletfeed	TOTAL	( % )	08/07 (%)
VALE/MG	7.689.002	63.024.352	50.658.609	121.372.044	34,55	-7,5
VALE/PA	7.662.871	76.851.199	11.980.166	96.494.236	27,47	5,2
VALE/MS	990.366	78.368		1.068.734	0,30	-0,9
<b>TOTAL-VALE</b>	<b>16.342.239</b>	<b>139.953.919</b>	<b>62.638.775</b>	<b>218.935.014</b>	<b>62,33</b>	<b>-2,2</b>
MBR	16.429.890	33.809.958	7.446.166	57.686.014	16,42	-7,4
SAMARCO			18.092.090	18.092.090	5,15	10,3
<b>VALE + MBR +SAMARCO</b>	<b>32.772.129</b>	<b>173.763.877</b>	<b>88.177.031</b>	<b>294.713.037</b>	<b>83,90</b>	<b>-2,6</b>
CSN	4.710.719	9.165.981	3.238.821	17.015.521	4,84	13,2
V & M	985.657	2.040.860	939.583	3.966.100	1,13	-1,1
ONIX	802.794	2.667.593		3.480.387	0,99	-40,7
CORUMBAENSE	1.975.363	246.251		2.221.614	0,63	15,6
USIMINAS	952.974	3.208.257		4.161.231	1,18	-
NACIONAL	1.456.267	2.953.028	585.050	4.994.345	1,42	-
TOTAL-principais	43.655.903	194.045.847	92.940.435	330.552.235	94,11	-0,9
OUTRAS	6.575.688	10.060.874	3.967.513	20.694.025	5,89	-10,9
<b>TOTAL-BRASIL</b>	<b>50.231.591</b>	<b>204.106.721</b>	<b>96.907.948</b>	<b>351.246.260</b>	<b>100,00</b>	<b>-1,0</b>
( % )	14,3	58,1	27,6	100,00		

Fonte: DNPM/DIDEM – Dados preliminares

Outras empresas que se destacam (com produção beneficiada acima de 2,0Mt/ano) são: Mineração Corumbaense Reunida Ltda.(MS) e V & M Mineração Ltda. , Mineração Onix Ltda. (grupo VALE), Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais-USIMINAS (que adquiriu os direitos minerários da Mineração J. Mendes Ltda e Nacional Minérios S/A, todas em Minas Gerais.

A Mineração Corumbaense Reunida Ltda. (composição acionária: RTZ Brasil – 100,0%) lava minério de ferro em Corumbá/MS na Mina 5 (capacidade instalada: 1,8Mt/ano-ROM e minério beneficiado). A V & M Mineração Ltda. (Vallourec e Mannesmann Tubes – 100,0%) opera as Minas 3 (Nova Lima/MG) e Pau Branco (Brumadinho/MG), com capacidade instalada total de produção de 5,0Mt/ano (minério bruto e beneficiado). A Onix Mineração S/A lava minério de ferro em Nova Lima/MG e possui capacidade instalada de produção de cerca de 4,0Mt/ano. A USIMINAS lava em três minas localizadas nos municípios de Itatiaiuçu e Mateus Leme (MG). A empresa tem uma capacidade instalada de produção de 13,0Mt/ano (ROM e minério beneficiado).

Em 2008 a produção brasileira de minério de ferro totalizou 351,2Mt. Em comparação com 2007 houve uma diminuição de 1,1%. O valor da produção atingiu 27,7R\$ bilhões. Essa produção está dividida entre 36 empresas que operaram 53 minas (todas a céu aberto) e utilizaram 54 usinas de beneficiamento.

O valor da produção de minério de ferro em 2008 representou 61,2% do valor total da produção mineral brasileira. A indústria extrativa de minério de ferro gerou 20,5 mil empregos diretos e 8,7 mil terceirizados. Os recolhimentos de Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerários-CFEM referentes ao minério de ferro totalizaram 429,8 milhões, representando 50,1% do total de CFEM recolhido no país.

Cerca de 66,0% da produção foram exportados em 2008. O minério produzido pela VALE na Mina de Carajás é transportado até o Porto de Ponta da Madeira (São Luiz-MA), através da Estrada de Ferro Carajás, de propriedade da VALE, com 890km de extensão.

O minério produzido pela VALE em Minas Gerais é transportado pela Estrada de Ferro Vitória Minas até o Porto de Tubarão, em Vitória/ES.

O minério produzido pela MBR é exportado pelo Terminal da Ilha de Guaíba/RJ, sendo transportado através de ferrovia com 583km de extensão.

A produção da SAMARCO é bombeada em solução aquosa para o Porto de Ponta do Ubu/ES, através de um mineroduto com 396km de extensão. Em Ponta do Ubu estão instaladas as usinas de pelotização da SAMARCO.

O minério produzido pela VALE no Mato Grosso do Sul (Urucum Mineração) é exportado por um terminal localizado às margens do Rio Paraguai, para onde é transportado em caminhões.

O minério produzido pela Corumbaense é exportado por um terminal localizado também às margens do Rio Paraguai, em Corumbá/MS, para onde é transportado em caminhões (20km) e ferrovia (40km).

### 3.2 – PELOTAS

O conjunto brasileiro de usinas de pelotização é composto de 9 (nove) usinas, com capacidade instalada de 50,0Mt/ano. O complexo de usinas de pelotização instalado em Tubarão/ES é composto de duas usinas pertencentes à VALE e cinco usinas de empresas coligadas (*joint ventures*) à VALE: NIBRASCO (Japão) – duas usinas, ITABRASCO (Itália), HISPANOBRAS (Espanha) e KOBRASCO (República da Coreia). A VALE opera também a Usina de Fábrica (Congonhas/MG) e a de Ponta da Madeira/MA. A SAMARCO opera duas usinas no município de Ponta do Ubu/ES.

### 3.3 – AÇO

O Parque siderúrgico brasileiro dispõe de capacidade instalada de produção de 41,5Mt/ano e é composto de vinte e seis usinas (onze integradas e catorze semi-integradas) operadas por treze empresas: Aços Villares S/A, ArcelorMittal Aços Longos, ArcelorMittal InoxBrasil, ArcelorMittal Tubarão, Companhia Siderúrgica Nacional-CSN, Gerdau Açominas S/A, Gerdau Aços Especiais, Gerdau Aços Longos, Grupo Usiminas, V & M do Brasil, Villares Metals S/A, Votorantim Siderurgia e

**Tabela 5**  
**PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PELOTAS – 2008**  
 Unidade: tonelada

EMPRESA	MUNICÍPIO	UF	Produção	( % )	08/07 ( % )
<b>VALE</b>	Tubarão	ES	6.096.000	11,0	-4,5
<b>VALE</b>	Congonhas	MG	4.165.000	7,5	0,4
<b>VALE</b>	São Luiz	MA	6.960.000	12,6	-1,3
<b>NIBRASCO</b>	Tubarão	ES	8.775.000	15,9	-2,2
<b>KOBRASCO</b>	Tubarão	ES	4.935.000	8,9	-0,7
<b>HISPANOBAS</b>	Tubarão	ES	3.876.000	7,0	-12,1
<b>ITABRASCO</b>	Tubarão	ES	3.321.000	6,0	-26,9
<b>SAMARCO</b>	Ponta do Ubu	ES	17.144.000	31,0	16,8
<b>TOTAL</b>			<b>55.272.000</b>	<b>100,00</b>	<b>2,1</b>

Fonte: VALE

Siderúrgica Norte Brasil S/A-SINOBRAS. O parque siderúrgico brasileiro é relativamente novo e passa por um processo de modernização tecnológica. As empresas têm capacidade de disponibilizar ao mercado qualquer tipo de produto siderúrgico, desde que sua produção se justifique economicamente. Cerca de 75,0% da produção brasileira de aço são provenientes de usinas integradas (a partir de minério de ferro) e 25,0% de usinas semi-integradas, através da reciclagem de aproximadamente 8,0Mt/ano de sucata.

A produção brasileira de aço bruto em 2008 atingiu 33.700,0mt (mil toneladas), o que representa uma diminuição de 3,1% em relação a 2007. O Brasil foi o nono maior produtor mundial e o primeiro da América Latina. O consumo de aço no Brasil está assim distribuído: construção civil – 33,4%, setor automotivo – 25,5%, bens de capital – 20,9%, utilidades domésticas e comerciais – 5,9%, embalagens – 3,6% e outros – 10,7%.

**Tabela 6**  
**PRODUÇÃO BRASILEIRA DE AÇO BRUTO – 2008**

EMPRESA	PRODUÇÃO (1.000t)	2008/2007 ( % )
GRUPO USIMINAS	8.020,6	-7,5
GRUPO GERDAU	8.694,6	19,6
CSN	4.987,6	-21,1
ARCELOR/MITAL TUBARÃO	6.167,1	8,3
ARCELORMITAL AÇOS LONGOS	3.504,8	-6,3
VILARES METALS	134,8	-0,1
ARCELORMITAL INOX BRASIL	775,1	-2,7
V & M DO BRASIL	674,0	-1,7
VOTORANTIM SIDERURGIA	707,7	-
SINOBRAS	33,7	-
<b>TOTAL</b>	<b>33.700,0</b>	<b>-3,1</b>

Fonte: IBS

Por unidade da federação a produção se dividiu em: Minas Gerais (34,5%), São Paulo (20,2%), Espírito Santo (23,9%), Rio de Janeiro (13,0%) e outros estados, 8,4%.

A produção de ferro gusa atingiu 33,0Mt. (usinas integradas – 76,3% da produção e produtores independentes – 23,7%). O estado de Minas Gerais foi responsável por cerca de 60,0% da produção.

A indústria siderúrgica é um importante setor da economia nacional, com um faturamento em 2008 da ordem de R\$ 76,9 bilhões, a geração de 70,4mil empregos diretos e 48,7mil terceirizados e recolhimento de impostos (IPI, ICMS e outros) de cerca de R\$16,1 bilhões.

## 4. EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO

As tabelas seguintes mostram a evolução da produção de minério, pelotas, gusa e aço no período 1996/2008, destacando que em 2000 a produção brasileira de minério de ferro passou do patamar de 100,0 Mt/ano para 200,0Mt/ano e a partir de 2006 atingiu o nível de 300,0Mt/ano.

**Tabela 7**  
**EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO POR TIPO DE PRODUTO – 1996/2008**

Unidade: 1.000t

ANO	GRANULADO	SINTERFEED	PELLETFEED	TOTAL
1996	34.831	104.494	34.831	174.156
1997	36.995	110.984	36.995	184.974
1998	41.845	103.616	53.801	194.439
1999	35.971	105.775	52.693	194.505
2000	34.002	114.759	63.756	212.517
2001	46.959	102.718	51.747	201.424
2002	39.694	112.644	62.222	214.560
2003	46.036	118.120	70.322	234.478
2004	48.410	137.640	75.624	261.647
2005	52.242	148.038	81.150	281.430
2006	53.178	181.302	83.320	317.800
2007	53.834	203.789	97.051	354.674
2008	50.232	204.107	96.908	351.246
<b>2008/2007 (%)</b>	<b>-6,7</b>	<b>0,2</b>	<b>-0,1</b>	<b>-1,0</b>



**Tabela 8**  
**EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE MINÉRIO DE FERRO, FERRO GUSA E AÇO – 1996/2008**

Unidade: 1.000t

ANO	BRUTA	BENEFICIADA	PELOTAS	GUSA	AÇO
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	25.211	25.760
1999	261.871	194.505	35.800	24.550	24.996
2000	274.136	208.000	42.000	27.810	27.751
2001	267.759	201.438	37.300	27.441	26.718
2002	286.080	214.560	39.363	29.667	29.604
2003	310.781	234.478	45.273	32.036	31.150
2004	346.655	262.029	51.222	34.579	32.918
2005	376.195	281.430	52.057	34.003	31.631
2006	408.488	317.800	50.512	32.452	30.900
2007	457.453	354.674	52.057	35.571	34.782
2008	476.005	351.246	55.272	33.396	33.700
<b>2008/2007 (%)</b>	<b>4,1</b>	<b>-1,0</b>	<b>6,2</b>	<b>-6,1</b>	<b>-3,1</b>

Fonte: DNPM/DIDEM, IBS, SMM

## 5. CONSUMO

O consumo efetivo interno de minério de ferro está concentrado na produção de ferro gusa (usinas integradas e produtores independentes) e na produção de pelotas. Esse consumo é determinado com base nos índices fornecidos pelas empresas produtoras de ferro gusa e pelotas (1,68t de minério/t de gusa e 1,08t de minério/t de pelotas). Os dados de consumo efetivo de minério de ferro no período 1996/2008 estão relacionados na tabela abaixo

O consumo aparente (Produção + Importação – Exportação) de minério, pelotas, ferro gusa e aço tiveram valores crescentes em, praticamente, todos os anos do período 1996/2008.

**Tabela 9**

ANO	CONSUMO EFETIVO DE MINÉRIO DE FERRO (1.000 t )
1996	70.000
1997	71.472
1998	77.100
1999	79.606
2000	91.732
2001	86.384
2002	92.353
2003	103.404
2004	112.470
2005	113.147
2006	109.082
2007	119.100
2008	118.493

Fonte: DNPM/DIDEM

**Tabela 10**  
**EVOLUÇÃO DO CONSUMO APARENTE DE PRODUTOS DE FERRO – 1996/2008**

Unidade: 1.000t

ANO	MINÉRIO	PELOTAS	FERRO-GUSA	AÇO
1996	73.365	1.737	21.440	15.357
1997	79.655	2.427	22.450	17.784
1998	82.436	(302)	21.889	17.903
1999	88.379	2.125	21.522	15.611
2000	91.770	(253)	21.007	19.071
2001	87.464	4.090	23.376	18.778
2002	82.730	4.466	25.266	18.674
2003	97.569	7.355	28.068	18.715
2004	104.544	3.103	28.390	21.485
2005	104.505	4.852	26.207	20.268
2006	120.925	4.861	26.201	20.249
2007	135.277	3.978	29.617	25.067
2008	119.554	5.282	27.096	27.176
2008/2007 (%)	<b>-11,6</b>	<b>32,8</b>	<b>-8,5</b>	<b>8,4</b>

Fonte: DNPM/DIDEM – SMM/MME – IBS

## 6. COMÉRCIO EXTERIOR

As exportações brasileiras de minério de ferro e pelotas atingiram, em 2008, 281,6Mt, com um valor de US\$-FOB 16.538,4milhões. Em comparação com 2007 houve um aumento de 11,1% na quantidade e de 18,0% no valor das exportações. As exportações para a China representaram 13,0% do total exportado em 2002, 21,0% em 2003, 22,0% em 2004, 24,0% em 2005, 28,0% em 2006, 33,0% em 2007 e 38,0% em 2008. As importações de minério de ferro não são significativas

As exportações brasileiras de produtos siderúrgicos em 2008 totalizaram 9.180,0mt, com um valor de US\$-FOB 8,0 bilhões, mostrando uma diminuição de 12,0% na quantidade exportada e um aumento de 19,8% no valor das exportações. Os principais destinos das exportações foram América Latina – 30,1%, América do Norte – 13,9% e Europa – 11,8%.

As importações de produtos siderúrgicos em 2008 totalizaram 2.656,0mt, com um valor de US\$-FOB 3.697,0 milhões, mostrando um aumento de 62,0% na quantidade importada e de 87,4% no valor das importações. O saldo do comércio exterior de produtos siderúrgicos representou 17,6% do saldo comercial do Brasil em 2008.

A partir de 2004 o grande crescimento do valor das exportações de minério de ferro e pelotas reflete os aumentos dos preços praticados pelas empresas exportadoras. Em 2004 o valor das exportações de minério foi 33,3% maior que o registrado em 2003. A variação desse valor de 2003 para 2007 foi de 133,8%.

Em relação ao valor das exportações de pelotas, de 2004 para 2003 houve um aumento de 46,0%, e de 2003 para 2007 a variação foi de 448,0%.

**Tabela 11**  
**COMÉRCIO EXTERIOR DE MINÉRIO DE FERRO – 1996/2008**

ANO	EXPORTAÇÃO ( A )		IMPORTAÇÃO ( B )		SALDO ( A – B )	
	Quantidade 1.000t	Valor 1.000US\$	Quantidade 1.000t	Valor 1.000 US\$	Quantidade 1.000 t	Valor 1.000US\$
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
2001	122.536	1.916.900	0	0	122.536	1.916.900
2002	131.830	2.020.825	0	0	131.830	2.020.825
2003	136.927	2.282.179	0	0	136.927	2.282.179
2004	157.521	3.042.387	0	0	157.521	3.042.387
2005	176.957	4.434.976	0	0	176.957	4.434.976
2006	196.876	5.750.495	0	0	196.876	5.750.495
2007	219.397	7.114.107	0	0	219.397	7.114.107
2008	231.692	11.053.595	0	0	231.692	11.053.595
2008/2007 (%)	<b>5,6</b>	<b>55,4</b>				

Fonte: SECEX/MDIC

**Tabela 12**  
**COMÉRCIO EXTERIOR DE PELOTAS – 1996/2008**

ANO	EXPORTAÇÃO ( A )		IMPORTAÇÃO ( B )		SALDO ( A – B )	
	Quantidade 1.000 t	Valor 1.000 US\$	Quantidade 1.000 t	Valor 1.000 US\$	Quantidade 1.000 t	Valor 1.000 US\$
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
2001	33.210	1.014.643	0	0	33.210	1.014.643
2002	34.697	1.028.026	0	0	34.697	1.028.026
2003	37.918	1.173.742	77	1.262	37.841	1.172.480
2004	47.247	1.716.488	60	1.726	47.187	1.714.762
2005	47.205	2.861.655	0	0	47.205	2.861.655
2006	45.651	3.198.375	0	0	45.651	3.198.375
2007	50.051	6.443.805	0	0	50.051	6.443.805
2008	49.990	5.484.825	0	0	49.990	5.484.825
<b>2008/2007 (%)</b>	<b>-0,1</b>	<b>-14,9</b>				

Fonte: SECEX/MDIC

**Tabela 13**  
**COMÉRCIO EXTERIOR DE FERRO-GUSA – 1996/2008**

ANO	EXPORTAÇÃO ( A )		IMPORTAÇÃO ( B )		SALDO ( A – B )	
	Quantidade 1.000 t	Valor 1.000US\$ FOB	Quantidade 1.000 t	Valor 1.000US\$ FOB	Quantidade 1.000 t	Valor 1.000US\$ FOB
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	0	3.030	322.093
2000	3.808	445.797	0	0	3.808	445.797
2001	4.065	424.586	0	0	4.065	424.586
2002	4.401	472.797	0	0	4.401	472.797
2003	3.968	504.841	0	0	3.968	504.841
2004	6.189	1.179.258	0	0	6.189	1.179.258
2005	7.086	1.810.418	0	0	7.086	1.810.418
2006	6.251	1.637.338	0	0	6.251	1.637.338
2007	5.954	1.712.036	0	0	5.954	1.712.036
2008	6.299	1.811.239				
$\Delta$ (07/96) (%)	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>				

Fonte: SECEX/MDIC

**Tabela 14**  
**COMÉRCIO EXTERIOR DE AÇO – 1996/2008**

ANO	EXPORTAÇÃO ( A )		IMPORTAÇÃO ( B )		SALDO ( A – B )	
	Quantidade 1.000 t	Valor 10 1.000US\$ FOB	Quantidade 1.000 t	Valor 10 1.000US\$ FOB	Quantidade 1.000 t	Valor 10 1.000US\$ FOB
1996	10.257	3.348.608	377	437.007	9.880	2.914.601
1997	9.163	3.041.248	794	765.386	8.369	2.275.862
1998	8.755	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
2001	9.017	2.246.177	1.076	618.833	7.941	1.627.344
2002	11.604	2.914.833	672	465.239	10.932	2.449.594
2003	12.985	3.860.156	550	456.162	12.435	3.403.994
2004	11.982	5.287.420	549	568.613	11.433	4.718.807
2005	12.514	6.511.745	756	873.519	11.758	5.638226
2006	12.530	6.924.328	1.879	1.460.023	10.651	5.464.305
2007	10.311	6.603.719	1.616	1.902.416	8.695	4.701.303
2008	9.180	8.048.000	2.656	3.697.000	6.524	4.351.000
<b>2008/2007 (%)</b>	<b>-11,0</b>	<b>-17,9</b>	<b>64,4</b>	<b>94,3</b>	<b>-25,0</b>	<b>-7,5</b>

Fonte: SECEX/MDIC

## 7. PREÇOS

Os preços de minério de ferro são determinados em negociações anuais entre os compradores (usinas siderúrgicas) e vendedores (empresas de mineração). Normalmente os contratos dos compradores europeus são negociados em novembro de cada ano e os do compradores do mercado asiático nos primeiros meses do ano.

O preço é fixado para um determinado teor de ferro (base 65,0%Fé) por unidade metálica (1%) em centavos de dólar (US\$ cents) em base seca e em função do grau de beneficiamento a que o minério foi submetido. As variáveis que mais influenciam na formação do preço são: o custo de lavra, tratamento e concentração e os de transporte. Outros fatores como tipo de transação, status do comprador, transporte

transoceânico e condições de mercado na época da transação. Bônus e penalidades são aplicados se os teores de ferro no minério estiverem fora do padrão contratado. As vendas através de contratos podem, também, determinar variação nas quantidades (em torno de 10,0%), quando da negociação do preço de cada ano

Os preços de minério de ferro se mantiveram estáveis no período 1996/2003. A partir de 2003 a VALE vem conseguindo aumentos expressivos nos seus contratos de exportação. Os aumentos médios acumulados no período são da ordem de 143,87% (granulados), 132,31% (finos) e 120,04% (pelotas). Em fevereiro de 2008 foi anunciado um aumento de 65,0% no preço do minério fino do Sistema Sul da VALE (preço FOB – Porto de Tubarão) e de 71,0% no preço do minério fino de Carajás nos contratos com as siderúrgicas Nippon Steel (Japão) e POSCO (República da Coreia).

**Tabela 15**  
**EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE MINÉRIO DE FERRO – 1996/2007**  
US\$/t-FOB

ANO	GRANULADO		FINOS		PELOTAS	
	Nominal	Constante	Nominal	Constante	Nominal	Constante
1996	35,25	28,31	28,57	22,95	52,40	42,09
1997	35,25	28,97	28,88	23,74	52,10	42,82
1998	36,29	30,29	29,69	24,78	53,56	44,71
1999	32,28	27,53	26,96	23,00	46,46	39,63
2000	33,94	29,93	27,67	24,40	49,24	43,42
2001	35,18	31,90	28,92	26,22	50,10	45,42
2002	34,31	31,60	28,62	26,36	47,36	43,62
2003	37,36	35,19	31,04	29,24	52,00	48,98
2004	44,46	43,00	36,95	35,74	61,88	59,85
2005	79,58	76,76	62,51	62,51	115,51	111,42
2006	86,14	85,00	65,85	65,00	106,68	105,31
2007	91,11	91,11	72,11	72,11	114,42	114,42

Fonte: UNCTADT

## 8 – BALANÇO PRODUÇÃO E CONSUMO

O balanço produção/consumo de minério de ferro, pelotas, ferro gusa e aço foi positivo em todo o período 1996/2008, com a geração de excedentes exportáveis de todos esses produtos.

**Tabela 16**  
**BALANÇO PRODUÇÃO CONSUMO – MINÉRIO DE FERRO**

Unidade: 1.000t

ANO	PRODUÇÃO (A)	CONSUMO ( B )	SALDO (A – B)
1996	174.192	73.365	100.827
1997	184.974	79.622	105.319
1998	199.262	82.436	116.826
1999	194.05	88.379	106.126
2000	208.000	91.770	116.230
2001	201.438	87.464	113.974
2002	214.560	82.730	131.830
2003	234.478	97.569	136.909
2004	262.029	104.544	157.485
2005	281.420	104.505	176.915
2006	317.800	120.925	196.875
2007	355.173	135.277	219.896
2008	351.246	119.554	231.692

Fonte: DNPM/DIDEM

**Tabela 17**  
**BALANÇO PRODUÇÃO CONSUMO – PELOTAS**

Unidade: 1.000t

ANO	PRODUÇÃO (A)	CONSUMO (B)	SALDO (A – B)
1996	29.900	1.737	27.163
1997	31.200	2.427	28.773
1998	33.000	(302)	33.302
1999	35.800	2.125	336.675
2000	42.000	1.737	40.263
2001	37.300	4.090	33.210
2002	39.303	4.466	34.837
2003	45.273	7.355	37.918
2004	51.222	3.103	48.119
2005	52.057	4.852	47.205
2006	50.512	4.861	45.651
2007	54.039	3.978	50.061
2008	55.272	5.282	49.990

Fonte: DNPM/DIDEM



**Tabela 18**  
**BALANÇO PRODUÇÃO CONSUMO – FERRO GUSA**

Unidade: 1.000t

ANO	PRODUÇÃO (A)	CONSUMO ( B )	SALDO (A – B)
1996	23.978	21.440	2.538
1997	25.013	22.450	2.563
1998	25.211	21.889	3.222
1999	24.550	21.522	3.028
2000	27.810	20.007	6.803
2001	27.441	23.376	4.065
2002	29.667	25.266	4.401
2003	32.036	28.068	3.968
2004	34.579	28.390	6.189
2005	34.003	26.207	7.796
2006	32.452	26.201	6.251
2007	35.571	29.617	5.954
2008	33.396	27.176	6.220

Fonte: DNPM/DIDEM

**Tabela 19**  
**BALANÇO PRODUÇÃO CONSUMO – AÇO**

Unidade: 1.000t

ANO	PRODUÇÃO (A)	CONSUMO ( B )	SALDO (A – B)
1996	25.237	15.357	9.880
1997	26.153	17.784	8.969
1998	25.760	17.903	7.852
1999	24.996	15.611	9.385
2000	27.751	19.071	8.680
2001	26.718	18.178	7.940
2002	29.604	18.674	10.930
2003	31.150	18.715	2.435
2004	32.918	21.485	11.433
2005	31.631	20.208	11.363
2006	30.900	20.249	10.651
2007	33.782	25.067	8.715
2008	33.700	27.176	6.524

Fonte: DNPM/DIDEM

## 9 – PROJETOS EM ANDAMENTO/PERSPECTIVAS

Os principais projetos de expansão em andamento na área de minério de ferro são:

- CSN: aumento da capacidade de produção da Mina Casa de Pedra (Congonhas/MG) para 40,0Mt/ano; aumento da capacidade de exportação do Porto de Sepetiba e construção de uma unidade de pelotização, com capacidade de produção de 6,0Mt/ano.

- CVRD: aumento da capacidade de produção da Mina de Carajás para 85,0Mt/ano; construção da segunda fase do Píer III do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (São Luiz/MA); ampliação da capacidade de produção da Mina de Brucutu (São Gonçalo do Rio Abaixo/MG)

para 15,0Mt/ano; ampliação da capacidade de produção da Mina Cauê e Conceição (Itabira) para 46Mt/ano e aumento da capacidade de produção da Mina de Fazendão (Catas Altas/MG) para 14,0Mt.

- MBR: construção de uma nova usina de beneficiamento na Mina do Pico (Itabirito/MG) e construção de uma usina de pelotização com capacidade de produção de 7,0Mt/ano na planta de beneficiamento de Vargem Grande (Nova Lima/MG). As duas unidades serão ligadas por um mineroduto de 5,0km. Serão investidos US\$760 milhões e gerados 5.000 empregos.

- SAMARCO: duplicação da capacidade de produção de pelotas, com a construção de um segundo mineroduto, ligando a Mina de Alegria (Mariana/MG) a uma nova usina de pelotização em Ponta do Ubu (ES).

No setor siderúrgico havia uma previsão de investimentos até 2010 éda ordem US\$12,5 bilhões, visando atingir a capacidade instalada de 49,7Mt/ano. Dentre os diversos projetos de expansão destacamos:

- a construção pela Usiminas e Nipon Steel de uma nova usina em Cubatão (SP), com investimentos entre US\$5,0 e 6,0 bilhões e ampliação da capacidade de produção na usina de Ipatinga (MG) em mais 3,2Mt;

- aumento da capacidade instalada da ArcelorMital (Serra/ES) em 50,0%, com investimentos da ordem de US\$1,0 bilhão.

- aumento da capacidade de produção da CSN, visando atingir 15,1Mt/ano a partir de 2.010. Os investimentos, da ordem de US\$ 5,0 bilhões serão aplicados na construção de duas usinas para produção de placas de aço com capacidade instalada de 4,5Mt/ano (cada). Uma das usinas será instalada em Itaguaí, região metropolitana do Rio de Janeiro e a outra em Congonhas/MG, em terreno localizado próximo à Mina de Casa de Pedra.

## 10 – APENDICES

### 10.1 – GLOSSÁRIO DE SIGLAS E SÍMBOLOS

- Mt – milhões de toneladas
- mt – mil toneladas
- FOB – free on base
- DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
- DIDEM – Diretoria de Desenvolvimento e Economia Mineral
- IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia
- SECEX/MDCI – Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
- SMM/MME – Secretaria de Minas e Metalurgia do Ministério de Minas e Energia
- UNCTADT – United Nations Conference on Trade and Development

### 10.2 – POSIÇÕES DA NCM (NORMA COMUM DO MERCOSUL)

- 26010101 – Hematita
- 26010102 – Itabirito
- 26011100 – Minérios de ferro não aglomerados
- 26011200 – Minérios de ferro aglomerados
- 720111000 – Semi-manufaturados de ferro/aço
- 730111000 – Semi-manufaturados de ferro/aço

### 10.3 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DNPM – AMBs-Anuários Minerais Brasileiros
- DNPM – Sumários Minerais
- UNCTAD – The Iron Ore Market
- SMM/MME – Informativos Mensais do Setor Metalúrgico
- SMM/MME – Anuários Estatísticos do Setor Metalúrgico
- IBS – Anuários Estatísticos

### 10.4 – OUTRAS FONTES:

- Home pages das empresas VALE, Minerações Brasileiras Reunidas S/A-MBR, Companhia Siderúrgica Nacional-CSN e Samarco Mineração S/A
- Home Page do IBS-Instituto Brasileiro de Siderurgia