

**LEANDRO MARQUES DE OLIVEIRA GIACHETTO MILLANO**

**PANORAMA DA CADEIA PRODUTIVA DO SETOR SIDERÚRGICO**

**São Paulo**

**2007**

# **LEANDRO MARQUES DE OLIVEIRA GIACHETTO MILLANO**

## **PANORAMA DA CADEIA PRODUTIVA DO SETOR SIDERÚRGICO**

Trabalho apresentado à Escola Politécnica do Estado de São Paulo para a conclusão do curso de Engenharia Metalúrgica.

Área de concentração: Engenharia Metalúrgica e de Materiais.

Orientador: Professor Doutor Eduardo Camargo de Oliveira Pinto

**São Paulo**

**2007**

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Millano, Leandro Marques de Oliveira Giachetto**  
**Panorama da cadeia produtiva do setor siderúrgico /**  
**L.M.O.G. Millano. -- São Paulo, 2007.**  
p.

**Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade  
de São Paulo. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de  
Materiais.**

**1. Indústria siderúrgica (Aspectos econômicos) 2. Organiza-  
ção da produção 3. Eficiência organizacional I. Universidade de  
São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia  
Metalúrgica e de Materiais II. t.**

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos meus pais, Paulo e Vera, minha irmã Adriana, e minha namorada Marina, por me agüentarem nestes últimos anos de crescente impaciência e exponencial crescimento do meu mal-humor.

Ao meu orientador, Professor Doutor Eduardo Camargo de Oliveira Pinto, que aceitou me ajudar neste tema e soube me orientar mesmo com os conflitos de horário e escassez de tempo por conta do trabalho e de outras atividades.

Aos meus atuais chefes do trabalho, da DEC, que souberam compreender meus conflitos de horário e escassez de tempo por conta da faculdade e de outras atividades.

Aos meus amigos de faculdade do departamento, Fausto, Cid, Paraíba, Hirano, Gerson, Sumô, Fridman, Eiji, Cris, Mogi, Alexandre e Jonas, e aos demais amigos de faculdade, que ajudaram a tornar esta caminhada menos dolorosa. Agradecimentos especiais à Mariana, cujas notas de aula se transformaram em bibliografia oficial de consulta em diversas disciplinas.

A todos meus outros amigos, do colégio, do kung fu, do camping e da vida a fora, que, apesar de minha ausência nos últimos tempos, por escassez de tempo por conta do trabalho, da faculdade e de outras atividades, nunca desistiram de tentar ter a minha presença em seus eventos.

Por fim, agradeço, em memória, a um dos seres mais sensacionais que conheci em minha vida: Edi.

## **Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo traçar um panorama do cenário atual de toda a cadeia produtiva do aço, frente ao surgimento de novas economias com maiores demandas do produto, e à consolidação que o setor vem apresentando lentamente, na tentativa de ganhar escala e poder de barganha com seus fornecedores e clientes, analisando as causas e conseqüências deste movimento.

## **Abstract**

The present work has the objective to make an overview from the current scene of all the steel production process, considering the rise of new economies, with more demand of this product, and the consolidation that this sector slowly witness, in attempt to gain scale and bargain power with its suppliers and clients, analyzing the causes and consequences of this movement.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	8
2. Breve Panorama do Setor de Minério de Ferro .....	10
2.1 Introdução: Ferro.....	10
2.2 Dados Históricos .....	11
2.3 Oferta e Demanda .....	12
2.4 Principais Produtores .....	16
2.4.1 Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) .....	16
2.4.2 Rio Tinto Group.....	19
2.4.3 BHP Billiton.....	22
2.5 Precificação do Minério de Ferro.....	24
2.6 Comércio Transoceânico de Minério de Ferro.....	27
2.7 O Efeito China .....	27
3. Breve Panorama dos Setores de Outras Matérias Primas da Cadeia Produtiva de Aço no Mundo .....	30
3.1 Carvão Mineral e Coque Metalúrgico .....	30
3.1.1 Reservas de Carvão Mineral.....	31
3.1.2 Precificação do Carvão Mineral .....	31
3.1.3 O Carvão Mineral no Brasil.....	34
3.1.4 Produção de Carvão Coqueificável.....	35
3.1.5 Coqueificação .....	36
3.1.6 Carvão PCI .....	37
3.2 Materiais Refratários .....	38
3.2.1 RHI AG.....	39
3.2.2 Cookson.....	39
3.2.3 Krosaki Harima .....	39
3.2.3 Shinagawa .....	40
3.2.4 Magnesita .....	40

3.3 Ferro-ligas .....	41
3.4 Sucata .....	43
4. Produção de Aço no Mundo.....	45
4.1 Introdução e Panorama Mundial.....	45
4.1.1 Distribuição Mundial da Produção .....	45
4.1.2 Distribuição Mundial do Consumo .....	46
4.1.3 Comércio Mundial .....	48
4.1.3 Principais Produtores e Pulverização do Setor .....	52
4.2 Principais Produtores Mundiais .....	54
4.2.1 Aços Planos, Longos e Especiais.....	54
4.2.2 Arcelor-Mittal.....	55
4.2.3 Nippon Steel .....	57
4.2.3 JFE.....	59
4.2.4 Posco.....	60
4.2.5 Tata.....	60
4.2 Principais Consumidores Mundiais.....	62
4.3 Precificação do Aço.....	70
5. Siderurgia no Brasil.....	73
5.1 Histórico.....	73
5.2 Vantagens Competitivas.....	75
5.3 Principais Produtores .....	77
5.3.1 CSN .....	77
5.3.2 Usiminas .....	78
5.3.3 Gerdau.....	79
5.4 Produção Siderúrgica Brasileira .....	80
6. Conclusão .....	84
Referências .....	90

## 1. Introdução

No cenário macroeconômico atual, muitas economias emergentes estão ganhando visibilidade, importância e influência devido ao forte crescimento que vêm apresentando nos últimos anos. Dentre elas, podemos destacar os países do bloco chamado BRIC, formado por Brasil, Rússia, Índia e China, além de outros países tais como África do Sul, Coréia do Sul, México, entre outros. Estes apresentam como característica comum um pesado investimento, por parte dos governos, em obras de infra-estrutura e indústria de base, considerados condições necessárias para o crescimento de qualquer nação.

Dentre tais investimentos, destacam-se os em matriz energética - tais como petróleo, eletricidade, bioenergia, entre outros - e investimentos na indústria do aço.

A indústria do aço recebe destaque devido à enorme gama de aplicações do produto, tanto dos produtos longos como dos produtos planos. Em uma etapa inicial, os países geralmente exportam para os países já desenvolvidos produtos brutos e semi-acabados, que servem de matéria prima para outros produtos de maior valor agregado, tais como veículos, eletroeletrônicos, equipamentos militares, etc., e, em uma etapa posterior, o país começa a desenvolver sua própria indústria consumidora de semi-acabados, visando exportar produtos com maior valor.

No entanto, ao analisarmos toda a cadeia produtiva do aço, desde a retirada do minério da natureza até a confecção do produto final, notamos que as siderúrgicas encontram-se em um ponto diferenciado dos demais nesta cadeia. Enquanto o setor de mineração é dominado por um pequeno número de conglomerados, os refratários são fabricados regionalmente por grandes *players*, e os consumidores de grande parte da produção de aço são grandes corporações, nós temos o setor siderúrgico completamente pulverizado com relação à concentração de sua produção. Até antes da fusão de 2006 que originou a Arcelor-Mittal, tínhamos o maior grupo do mundo em aço, o grupo Mittal, sendo responsável por 5% da produção total<sup>[20]</sup>. Com isso, setores como o de mineração, vem conseguindo impor suas vontades durante a negociação de preços, por exemplo, e, apesar da demanda crescente impulsionada pela China, o repasse deste aumento não tem ocorrido nas mesmas medidas.

No entanto, começamos a notar modificações neste ponto da cadeia produtiva. Além da já citada fusão entre a Arcelor e a Mittal, temos ainda a compra emblemática da inglesa Corus pela indiana Tata Steel - num movimento de uma ex-colônia comprando um ativo na terra de seu ex-colonizador, apesar de a Corus ser maior que a própria Tata Steel - e temos o exemplo da brasileira Gerdau, que, por ser uma empresa privada desde as suas origens, não ficou amarrada a burocracias governamentais e soube aproveitar oportunidades de aquisição no Brasil e no exterior, produzindo hoje, fora do país, um volume de aço maior do que em sua terra natal.

No entanto, como veremos, o espaço para esse movimento de consolidação do setor siderúrgico ainda é grande, e deve continuar no médio prazo, se aproveitando do grande momento de crescimento e liquidez mundial que estamos passando.

## **2. Breve Panorama do Setor de Minério de Ferro**

O minério de ferro é a matéria prima primordial para a obtenção do aço (desconsiderando usinas semi-integradas, que utilizam sucata). Faz-se, portanto, necessário que o tema seja discutido inicialmente por este insumo.

### **2.1 Introdução: Ferro**

O ferro (Fe) é um elemento químico metálico (número atômico 56) que compõe aproximadamente 5% da crosta terrestre, ficando atrás, em ordem decrescente, do oxigênio, silício e alumínio, em termos de presença na crosta. É um dos três elementos naturalmente magnéticos, junto com o cobalto e o níquel. Seus principais minérios são a hematita ( $Fe_2O_3$ ), a magnetita ( $Fe_3O_4$ ) e a taconita, que é uma composição com aproximadamente 30% de hematita e 70% magnetita. Dentre os três, o de maior importância é a hematita, sendo o minério mais explorado no mundo. A taconita é explorada apenas nos Estados Unidos, Canadá e China, e a magnetita praticamente não é explorada para a obtenção de ferro, dadas complicações de processo que se tem a partir da mesma.

Para a exploração de uma jazida ser economicamente viável, a quantidade mínima de minério que esta deve conter é de dezenas de milhões de toneladas. A maioria dos depósitos de hematita é de origem sedimentar, com camadas alternadas de minerais de quartzo. Estima-se que a formação destes depósitos tem origem por volta de 1,8 a 1,6 bilhões de anos atrás, durante a era Proterozóica.

Aproximadamente 98% do minério de ferro produzido é utilizado na fabricação do aço, sendo os outros 2% utilizados em aplicações marginais, tais como pigmentos.

Muitas usinas preferem adquirir participações ou totalidade de mineradoras de minério de ferro, para integrar e verticalizar ainda mais a sua produção como, por exemplo, a Companhia Siderúrgica Nacional, que possui a mina Casa de Pedra. Ainda

assim, o percentual que o minério de ferro representa no custo de produção do aço depende de muitas outras variáveis, tais como custo do frete, qualidade do minério, tamanho do contrato, etc.

## 2.2 Dados Históricos

Seguindo sua principal utilização, o minério de ferro vem apresentando crescentes números de produção. A tabela 1 relaciona os principais países produtores do minério.

**Tabela 1: Principais Países Produtores de Minério de Ferro (milhões ton)<sup>(1)</sup>**

	2001	2002	2003	2004	2005
Suécia	19,5	20,3	21,5	22,3	23,3
<i>Sub-total Europa ex-CEI*</i>	23,7	24,4	25,3	26,2	30,3
Cazaquistão	14,1	15,4	17,3	18,7	16,5
Rússia	82,5	84,2	91,8	97,0	96,8
Ucrânia	54,7	58,9	62,5	65,6	68,6
<i>Sub-total CEI*</i>	151,3	158,6	171,6	181,3	181,8
<b>EUROPA</b>	<b>175</b>	<b>182,9</b>	<b>196,9</b>	<b>207,5</b>	<b>212,1</b>
Canadá	27,9	30,9	33,3	28,6	28,3
Estados Unidos	45,8	51,5	48,5	54,7	54,4
Brasil	210,0	225,1	245,6	270,5	282,4
Venezuela	19,0	20,9	19,2	20,0	22,1
<b>AMERICAS</b>	<b>324,9</b>	<b>350,4</b>	<b>371,3</b>	<b>400,2</b>	<b>424,5</b>
Mauritânia	10,3	9,6	10,1	10,7	10,7
África do Sul	34,8	36,5	38,1	39,3	39,5
Tunísia	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
<b>ÁFRICA</b>	<b>49,8</b>	<b>51,8</b>	<b>53,3</b>	<b>54,3</b>	<b>55,3</b>
Índia	79,2	86,4	99,1	120,6	145,5
<i>Sub-total Ásia ex-China</i>	96,3	103,4	116,5	139,6	166,6
China I	102,6	108,8	122,7	145,7	197,6
China II	218,3	231,4	261,1	310,1	420,5
<b>ÁSIA</b>	<b>198,9</b>	<b>212,1</b>	<b>239,2</b>	<b>285,3</b>	<b>364,2</b>
Austrália	181,1	187,2	212,0	234,7	261,7
<b>OCEANIA</b>	<b>182,8</b>	<b>188,9</b>	<b>213,9</b>	<b>237,0</b>	<b>264,0</b>
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>931,3</b>	<b>986,2</b>	<b>1.074,6</b>	<b>1.184,2</b>	<b>1.320,2</b>

\*CEI: Comunidade dos Estados Independentes, composta pelos onze membros formais da ex-União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

É interessante notar, na tabela 1, que os números considerados para a China, constam como 'China I'. Como o teor de ferro no minério chinês é baixo, o número real da produção de minério ('China II') foi adaptado para o equivalente ao teor de ferro do minério do resto do mundo, para efeito de comparação. A tabela 2 relaciona o teor de ferro de alguns produtores de minério de ferro.

**Tabela 2: Teor de Ferro no Minério dos Principais Produtores<sup>[2]</sup>**

País	Teor de Ferro
Áustria	32%
Suécia	63%
Noruega	65%
Canadá	63%
México	65%
Estados Unidos	60%
Brasil	66%
Chile	61%
Peru	60%
Venezuela	64%
Mauritânia	65%
África do Sul	65%
China	28%
Índia	61%
Japão	57%
Austrália	65%

### 2.3 Oferta e Demanda

A produção mundial de minério de ferro concentra-se basicamente na Austrália e no Brasil, correspondendo estes dois a 41% da produção mundial de 2006<sup>[3]</sup>. Estes dois países possuem minérios considerados de melhor qualidade dentre os demais, além de melhores condições de extração e transporte do mesmo.

Por razões de posicionamento geográfico, a Austrália geralmente atende o mercado asiático, principalmente o japonês, enquanto que o Brasil atende primordialmente o mercado europeu, mas obviamente existem exceções,

principalmente com o Brasil, cujas mineradoras possuem diversos investidores asiáticos em sua base de acionistas.

A tabela 3 ilustra a oferta mundial de minério de ferro no ano de 2006, além de uma previsão para os próximos anos, segundo os projetos anunciados pelos principais produtores mundiais. O gráfico 1 mostra a importância individual de cada país na oferta total. Apesar do aumento em valor absoluto da oferta, a previsão é de que a participação individual dos fornecedores seja mantida, com um pequeno aumento com relação à Austrália em detrimento de Índia e CEI.

**Tabela 3: Oferta Mundial de Minério de Ferro (milhões ton)<sup>[3]</sup>**

	2006	2007E	2008E	2009E	2010E	2011E	2012E
Austrália	277	305	346	397	437	501	540
<i>Rio Tinto</i>	150	172	193	206	213	220	225
<i>BHP Billiton</i>	108	111	124	133	137	150	160
<i>Fortescue</i>	0	0	0	20	45	54	65
Outros	20	23	29	38	43	78	91
Brasil	309	352	377	408	450	482	506
<i>CVRD</i>	264	300	313	323	348	360	372
<i>MMX</i>	1	4	9	11	19	31	46
Outros	43	48	55	73	82	90	88
Índia	147	151	151	154	158	158	158
África do Sul	37	38	47	53	57	57	60
América do Norte	103	107	110	110	112	112	117
China (63% Fe equivalente)	278	317	332	344	356	368	380
CEI	183	188	190	194	196	196	196
Outros	112	119	121	128	136	147	158
<b>TOTAL</b>	<b>1.445</b>	<b>1.576</b>	<b>1.673</b>	<b>1.787</b>	<b>1.901</b>	<b>2.020</b>	<b>2.115</b>

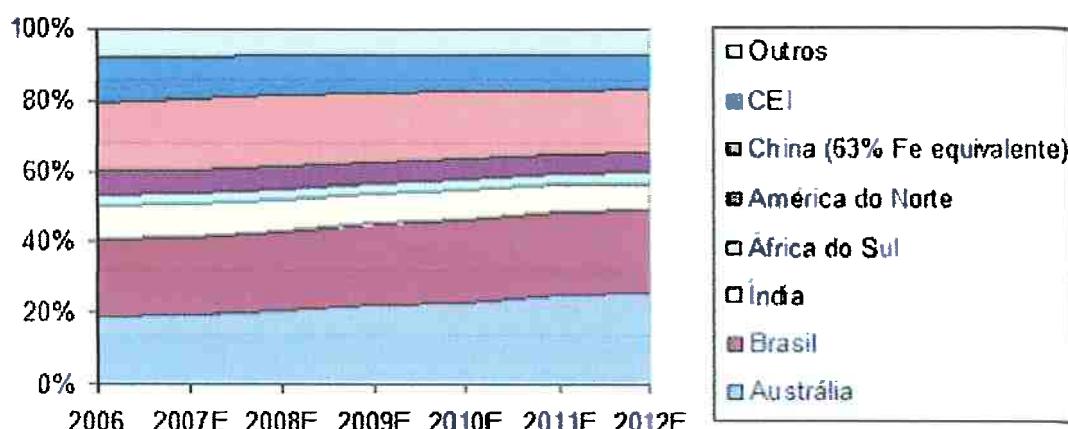


Gráfico 1: Distribuição Percentual da Oferta de Minério de Ferro [3]

Com relação à demanda, a previsão é de crescimento, puxada claramente pela China, como observado na tabela 4, país que registra os maiores crescimentos percentuais do PIB nos últimos anos, e que vem puxando o lado da demanda em muitas outras commodities metálicas e alimentícias.

Tabela 4: Demanda Mundial de Minério de Ferro (milhões ton) [3]

	2006	2007E	2008E	2009E	2010E	2011E	2012E
União Européia (25)	164	166	167	170	172	175	177
Outros Europa	26	28	29	31	33	36	38
CEI	153	157	160	168	177	185	195
América do Norte	80	78	81	83	85	87	90
América do Sul	88	92	96	101	107	114	121
África	27	28	29	30	30	31	32
Oriente Médio	21	23	23	25	26	28	29
China (63% Fe equivalente)	598	713	784	857	936	1.002	1.074
Japão	134	135	134	137	140	143	147
Coréia do Sul	45	46	47	48	50	51	52
Índia	61	68	79	84	88	92	96
Taiwan	16	17	17	17	18	18	19
Outros Ásia	10	10	10	11	11	11	12
Oceania	26	27	27	28	28	28	28
<b>TOTAL</b>	<b>1.451</b>	<b>1.588</b>	<b>1.685</b>	<b>1.791</b>	<b>1.902</b>	<b>2.002</b>	<b>2.109</b>

Dos atuais 41% do total da demanda da produção de minério de ferro de 2006, a China deve atingir 51% em 2012, segundo as previsões<sup>[3]</sup>, como pode-se observar no

gráfico 2. Em termos percentuais, não é esperado em nenhum outro país um aumento tão significativo na demanda.

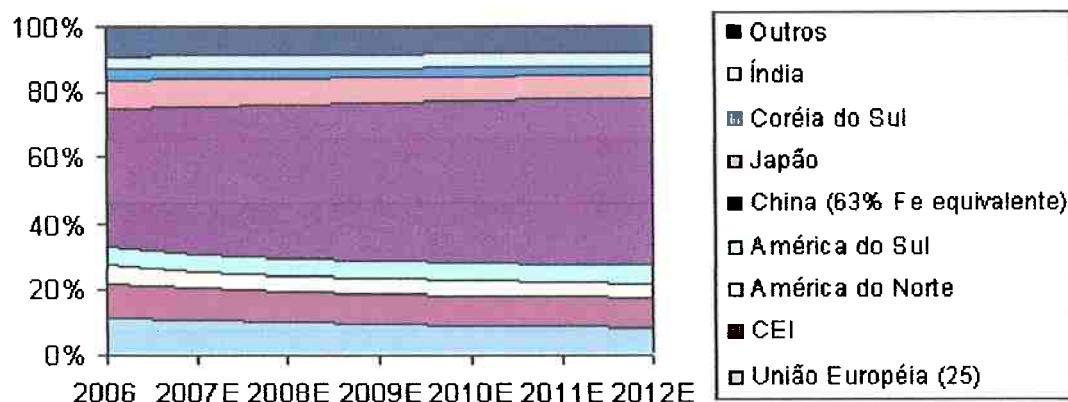


Gráfico 2: Distribuição Percentual da Demanda de Minério de Ferro [3]

Vale notar a diferença de oferta e demanda do minério de ferro, o que irá acarretar em pressões de aumento ou diminuição no preço do mesmo. A tabela 5 mostra o déficit (números negativos) ou o superávit (números positivos) esperados obtidos pela subtração da oferta pela demanda. O resultado obtido mostra a ciclicidade de preços do produto. Atualmente, passamos por um período de maior demanda, o que tem favorecido as mineradoras a impor maiores preços no minério. O esperado é uma reversão do ciclo entre 2010 e 2011, quando a oferta deverá superar a demanda.

Tabela 5: Déficit / Superávit de Minério de Ferro (milhões ton) [3]

	2006	2007E	2008E	2009E	2010E	2011E	2012E
Déficit / Superávit	-6	-12	-12	-3	-1	19	6

A tabela 6 mostra em quais países estão as principais reservas, medidas e indicadas, de minério de ferro, compiladas em 2004 pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)<sup>[4]</sup>.

**Tabela 6: Principais Reservas de Minério de Ferro<sup>[4]</sup>**

Países	Reservas <sup>(1)</sup> (milhões de ton)	
	2004	%
Brasil	26.706	7,2
África do Sul	2.300	0,6
Austrália	40.000	10,8
Canadá	3.900	1,1
Cazaquistão	19.000	5,1
China	46.000	12,4
Estados Unidos	15.000	4,1
Índia	9.800	2,6
Irã	2.500	0,7
Mauritânia	1.500	0,4
México	1.500	0,4
Rússia	56.000	15,1
Suécia	7.800	2,1
Ucrânia	68.000	18,4
Venezuela	6.000	1,6
Outros Países	63.994	17,4
<b>TOTAL</b>	<b>370.000</b>	<b>100,0</b>

## 2.4 Principais Produtores

A produção mundial de minério de ferro está concentrada na mão de três principais *players* do setor, que são as companhias que detêm o poder de praticamente ditar as movimentações e tendências do mercado. Essas três companhias são a Companhia Vale do Rio Doce, a Rio Tinto e a BHP Billiton.

### 2.4.1 Companhia Vale do Rio Doce (CVRD)

Fundada em 1942, durante o governo de Getúlio Vargas, a Companhia Vale do Rio Doce tornou-se, em 64 anos, a maior empresa de mineração diversificada das Américas e a segunda maior do mundo. Opera hoje em 14 estados brasileiros e nos cinco continentes e possui mais de nove mil quilômetros de malha ferroviária e 10

terminais portuários próprios. É a maior empresa do mundo no mercado de minério de ferro e pelotas (posição que atingiu em 1974 e ainda mantém) e a segunda maior produtora integrada de manganês e ferro-ligas, além de operar serviços de logística, atividade em que é a maior do Brasil.

A antiga empresa de economia mista é hoje uma empresa privada, de capital aberto, com sede na cidade do Rio de Janeiro, e ações negociadas na Bovespa e no NYSE, integrando o Dow Jones Sector Titans Composite Index.

O Conselho de Administração da Vale é controlado pela Valepar S.A, que detém 52,3% do capital votante da CVRD (33,6% do capital total). Por sua vez a constituição acionária da Valepar é a seguinte: Litel/Litela (fundos de investimentos administrados pela Previ) com 58,1% das ações, Bradespar com 17,4%, Mitsui com 15,0%, BNDESpar com 9,5%, Elétron (Opportunity) com 0,02%.

### Atuação e Produção

Considerando apenas o setor de mineração, a CVRD atua na extração de minério de ferro, minério de manganês, níquel, cobre, bauxita, cobalto, platina, paládio, ouro, potássio e caulim.

Com relação ao minério de ferro, atualmente 23% da sua produção destina-se ao mercado interno, e 77% é destinado à exportação.

### Principais Sistemas Produtivos de Minério de Ferro

#### **Sistema Norte – Serra dos Carajás**

Situado na Serra dos Carajás, Pará, é uma grande província mineralógica que contém a maior reserva mundial de minério de ferro de alto teor, além de grandes reservas de manganês, cobre, ouro e minérios raros. Para a realização desse projeto, foi criada uma grande infra-estrutura, que inclui a usina hidrelétrica de Tucuruí - uma

das maiores do mundo -, a Estrada de Ferro Carajás-Itaqui e o Porto de Ponta da Madeira, localizado em Itaqui, (MA).

**Tabela 7: Produção Mineral - CVRD, em mil toneladas<sup>[5]</sup>**

Produto	2005	2006
Minério de Ferro	240.413	271.069
Minério de Manganês	3.032	2.242
Níquel	221	251
Cobre	237	267
Bauxita	6.884	7.100
Cobalto (ton.)	1.660	2.040
Platina (1.000 onças troy*)	173	153
Paládio (1.000 onças troy*)	222	208
Ouro (1.000 onças troy*)	80	78
Potássio	641	732
Caulim	1.218	1.352

\*1 onça troy = 31,10 gramas

No início da década de 80, após duras e complexas negociações, a Vale, até então minoritária, com uma participação de 49,75% no projeto Carajás, tornou-se a sócia majoritária do complexo que fora descoberto, na década de 1970, pela U.S. Steel, com o projeto Grande Carajás entrando em operação em 1985.

Tem capacidade atual de produção de 85 milhões de toneladas/ano<sup>[5]</sup>.

### Sistema Sul - Quadrilátero Ferrífero

Concentrado principalmente em Itabira, Minas Gerais, local onde a CVRD foi fundada, com o objetivo de desenvolver o potencial dos recursos minerais do Quadrilátero Ferrífero, o sistema sul abriga ainda diversas usinas hidrelétricas da própria CVRD e a estrada de ferro Vitória-Minas, por onde escoa sua produção.

Tem capacidade atual de produção de 179 milhões de toneladas/ano<sup>[5]</sup>.

## Reservas

O ICEE-98 - International Conference on Engineering Education, realizado no Rio de Janeiro em 1998, calculou que as reservas de minério de ferro isoladamente, só em Carajás, podiam durar 400 anos, com extração contínua aos níveis da época. Com a extração mantida aos níveis de 2005, o diretor-presidente da Vale do Rio Doce, Roger Agnelli, estima que as reservas de minério de ferro totais da companhia perdurem por 200 anos. As reservas de ferro de Corumbá tem duração estimada de 30 anos, e as de manganês, 80 anos<sup>[5]</sup>.

### *2.4.2 Rio Tinto Group*

A história do grupo Rio Tinto tem início em um sítio mineralógico que abastecia o antigo Império Romano, no sudeste da Espanha. Em 1873 as minas, até então fonte de prejuízos para o governo, foram adquiridas pelo grupo britânico N. M. Rothschild & Sons junto a outros investidores, que após algumas reestruturações reverteram os resultados financeiros da mina.

Em 1962 o grupo adquiriu sua primeira participação na Austrália, ao comprar a companhia Consolidated Zinc, renomeada para Conzinc Rio Tinto of Austrália (CRA). Com isso, o grupo decidiu por manter duas identidades corporativas separadas, com a Rio Tinto PLC tendo suas ações negociadas na bolsa de Londres e a Rio Tinto Limited, negociada na bolsa da Austrália. Hoje a companhia é uma das maiores mineradoras do mundo, com um diversificado portfólio de produtos, que vão do minério de ferro até o urânio e sal, além de ser operadora de companhias de logística e energia.

**Tabela 8: Produção Mineral - Rio Tinto, em mil toneladas<sup>[6]</sup>**

Produto	Produção - 2006
Minério de Ferro	132.780
Bauxita	16.139
Carvão para Termoelétricas	156.418
Diamante (1.000 carats)**	35.162
Molibdênio	16
Urânio ( $U_3O_8$ , em toneladas)	5.698
Talco	1.392
Sal	5.405
Ouro (1.000 onças troy)	1.003
Prata (1.000 onças troy)	13.968
Cobre	804

\*Segundo a participação percentual do grupo nos projetos

\*\* 1 carat = 200 miligramas

#### Principais Sistemas Produtivos de Minério de Ferro

A divisão de minério de ferro da companhia Rio Tinto (Rio Tinto Iron Ore), sediada em Perth, no oeste da Austrália, é liderada pelo executivo Sam Walsh, e tem basicamente duas subsidiária de maior relevância: a Hamersley Iron, e a Robe River Iron Associates. Juntas, são responsáveis por mais de 80% da produção total da empresa.

#### **Hamersley Iron**

Sob o comando de David Smith, a companhia pertence 100% ao grupo Rio Tinto, e atende principalmente a China, Japão, Coréia do Sul, Taiwan e Europa.

Suas operações concentram-se no noroeste da Austrália, divididas em cinco sistemas: Mount Tom Price, Paraburdoo/Channar, Brockman/Nammuldi, Marandoo, Yandicoogina e Eastern Range. Todos os sistemas pertencem 100% à Hamersley Iron, exceto a *joint venture* Channar, que pertence 60% à Hamersley e 40% a uma subsidiária da China Iron & Steel Industry and Trade Group Corporation.

A produção é escoada pela maior linha férrea privada do mundo, operada pela Pilbara Rail Company, subsidiária do grupo, e transportada até o porto Dampier, também do grupo, no noroeste da Austrália.

O sistema produziu, em 2006, quase 80 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo o Channar responsável por pouco mais de 10% dessa produção.

### **Robe River Iron Associates**

Esta subsidiária é uma joint venture formada pela participação de 53% da Rio Tinto, 33% da Mitsui, 10,5% da Nippon Steel e 3,5% da Sumitomo Metal Industries. A Robe River opera duas minas localizadas também no oeste da Austrália: Mesa J, localizada no Vale Robe (Robe Valley), ao norte da cidade de Pannawonica, e West Angelas, localizada a aproximadamente 100 quilômetros a oeste da cidade de Newman.

O sistema produziu, em 2006, aproximadamente 89 milhões de toneladas de minério de ferro.

### **Outros Sistemas Produtivos**

Os demais sistemas estão relacionados na tabela 9. A companhia possui ainda uma subsidiária no Brasil, a Mineração Corumbaense, localizada no Mato Grosso do Sul, com capacidade de produção de 2 milhões de toneladas ano.

**Tabela 9: Produção de Minério de Ferro da Companhia Rio Tinto<sup>[6]</sup>**

Sistema	Participação da Rio Tinto	Produção em 2006, em mil ton.
Channar, Australia	60%	9.798
Corumbá, South America	100%	1.982
Eastern Range, Australia	100%	8.215
Hamersley Iron, Australia	100%	79.208
Iron Ore Company of Canada, North America	58,70%	16.080
Robe River, Australia	53%	52.932
Hismelt®, Australia	60%	89
<b>Produção Total</b>		<b>168.304</b>
<b>Produção Segundo a Participação da Rio Tinto</b>		<b>132.777</b>

### Reservas

As reservas de minério de ferro da Rio Tinto são estimadas em aproximadamente 2.300 milhões de toneladas, sendo que pouco mais de 500 milhões de toneladas estão concentradas na mina Brockman 4<sup>[6]</sup>.

#### **2.4.3 BHP Billiton**

A BHP Billiton é considerada a maior empresa de matérias primas minerais do mundo, com atuação em 25 países, e um portfólio de produtos que engloba a produção e exploração de alumínio, carvão energético e coque metalúrgico, cobre, manganês, minério de ferro, urânio, níquel, prata, titânio, petróleo, gás, GLP e diamantes. É considerada a mineradora mais diversificada do mundo.

A empresa surgiu da união entre a BHP - uma companhia de exploração mineral com o portfólio de produtos já diversificado, com atuação em petróleo, gás e aço, sendo uma das companhias mais antigas da Austrália - e a Billiton, especializada em mineração de minerais metálicos.

**Tabela 10: Produção Mineral BHP Billiton, em mil toneladas<sup>7</sup>**

Produto	Produção - 2006
Alumina	4.187
Alumínio	1.362
Cobre	859
Óxido de Urânio (ton.)	3.936
Zinco	109
Prata (mil onças)	46.476
Chumbo	266
Ouro (mil onças)	216
Molibdênio (ton.)	2.515
Minério de Ferro	97.072
Coque Metalúrgico	35.643
Minério de Manganês	5.280
Diamantes (1000 carats)	2.561
Titânio	430
Rutílio	36
Zircônio	118
Fosfatos	861
Carvão térmico	85.756
Níquel	174
Petróleo (mil barris)	45.873
Gás Natural (m <sup>3</sup> )	360
GLP	814

Hoje a empresa tem uma estrutura semelhante à Rio Tinto, com suas ações sendo negociadas em duas bolsas de valores: a BHP Billiton Limited, com sede em Melbourne, Austrália, e a BHP Billiton, com sede em Londres, sendo que ainda possuem seus papéis negociados nos mercados locais. Juntas, compõem o grupo BHP Billiton.

#### Principais Sistemas Produtivos de Minério de Ferro

A BHP Billiton Iron Ore, divisão de minério de ferro da BHP Billiton, tem sete operações de mineração na região de Pilbara, oeste da Austrália, onde concentra praticamente toda a produção deste insumo pela companhia.

A produção é escoada por uma linha férrea de aproximadamente 1.000 quilômetros de extensão, e exportada por vias marítimas.

As principais minas são: Mt Newman, Jimblebar, Mt Goldsworthy, e Yandi, com a BHP Billiton detendo 85% de participação em todas elas. A capacidade de produção é de aproximadamente 90 milhões de toneladas ano<sup>[7]</sup>.

A companhia possui ainda uma *joint venture* com a CVRD, a Samarco, localizada no estado de Minas Gerais (Complexo Alegria, região leste do Quadrilátero Ferrífero), com capacidade de produção de aproximadamente 7 milhões de toneladas/ano. A participação das duas companhias é de 50% cada.

**Tabela 11: Produção de Minério de Ferro da BHP Billiton – 2006<sup>[7]</sup>**

Mina/Empresa	Produção (mil toneladas)
Mt Newman	24.774
Jimblebar	6.370
Mt Goldsworthy	24.229
Yandi	34.196
Samarco	7.503

### Reservas

As reservas da companhia são estimadas em aproximadamente 2.300 milhões de toneladas, com aproximadamente 730 milhões de toneladas na mina Mt Newman e 850 milhões de toneladas na mina Yandi.

### **2.5 Precificação do Minério de Ferro**

Muitos consideram o minério de ferro uma commodity exótica. Isso porque um produto considerado commodity, além de ser um produto de origem primária, tem sua composição basicamente inalterada em qualquer local que é produzido ou comercializado. Sua composição, apesar de muito parecida em diversos locais, não

pode ser considerada homogênea. Isso é agravado ainda pelo fato de que pequenas alterações de concentrações de determinados elementos podem ser extremamente prejudiciais para a produção do aço a partir do mesmo, tais como elevadas concentrações de enxofre e fósforo.

Por isso o minério de ferro não é negociado em bolsas de mercadorias, como a bolsa de Chicago e a bolsa de Londres. Isso faz com que não existam mecanismos de proteção (os chamados *hedges* ou *futuros*) de longo prazo para os consumidores do insumo.

A precificação do minério dá-se via contratos. As negociações de renovações de fornecimento para as siderúrgicas começam geralmente em novembro, e estendem-se até o início do ano seguinte. Geralmente o primeiro grande contrato fechado serve de parâmetro para o fechamento dos próximos, o que justifica a enorme apreensão que os dois setores, minerador e siderúrgico, apresentam no início do ano, antes da divulgação do primeiro contrato fechado.

Ultimamente, a CVRD tem sido sempre a primeira a estabelecer o primeiro contrato, dado seu poder de barganha, por ser a maior produtora mundial, e a excelente qualidade do seu minério de ferro. A CVRD fornece dois terços do minério de ferro consumido pelo maior grupo siderúrgico do mundo, o grupo Arcelor-Mittal<sup>[5]</sup>, e um terço da produção total da companhia é destinado à demanda chinesa<sup>[5]</sup>.

O minério de ferro passou um período muito longo sem reajustes expressivos. Após a privatização da CVRD, e com a postura de liderança que esta assumiu no mercado internacional de minério de ferro, a situação começou a se reverter, e culminou em um aumento violento no preço do insumo no ano de 2005. Nesta época, a CVRD fechou o primeiro contrato do ano com a siderúrgica Nippon Steel, acertando um reajuste de 71,5% sobre o preço do ano anterior. De início muitas siderúrgicas contestaram e tentaram recorrer a órgãos internacionais de comércio, mas o poder de barganha da CVRD e o histórico de reajustes desprezíveis do preço do minério acabaram favorecendo o aumento imposto pela companhia.

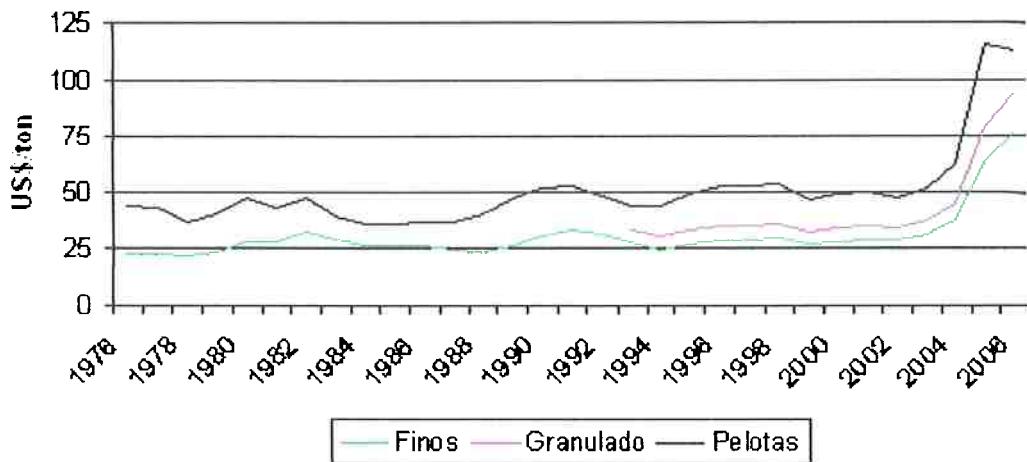


Gráfico 3: Evolução dos Preços de Minério de Ferro [8]

No ano de 2006 um outro reajuste expressivo foi imposto pela CVRD, com um contrato de fornecimento de minério com um preço 19% acima do exercido no ano anterior, fechado com a siderúrgica ThyssenKrupp e com siderúrgicas chinesas. O esperado para 2007 é um reajuste na casa dos 10%.

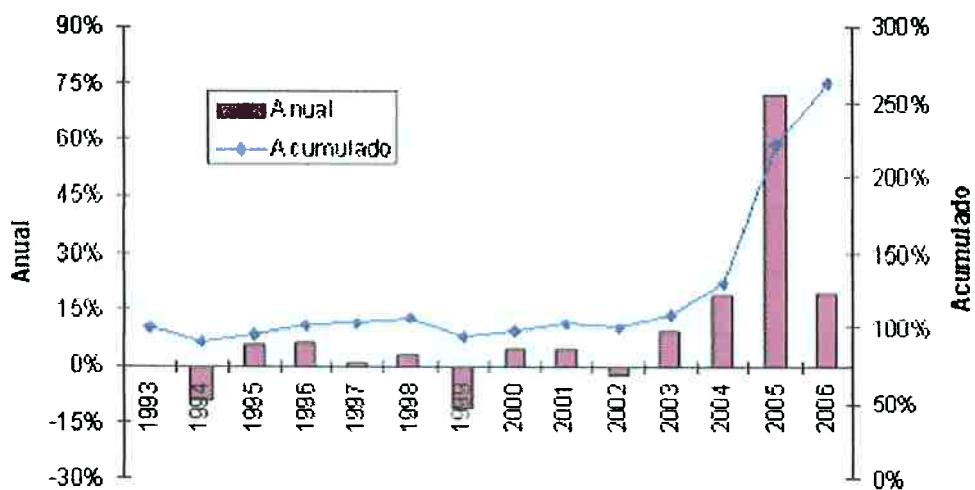


Gráfico 4: Histórico do Reajuste de Preços de Minério de Ferro [5]

## 2.6 Comércio Transoceânico de Minério de Ferro

Como a produção de minério de ferro é concentrada basicamente no Brasil e na Austrália, estes dois países basicamente alimentam grande parte do resto do mundo com seus produtos. A esmagadora maioria das exportações é feita pelo modal marítimo, via navios graneleiros.

A CVRD é a maior exportadora transoceânica do mundo, sendo responsável por aproximadamente 33%<sup>[5]</sup> de todo o minério comercializado no mundo dessa forma.

**Tabela 12: Matriz de Exportação de Minério de Ferro, em milhões de toneladas (2004)<sup>[2]</sup>**

Região Exportadora →									
	UE	Europa Outros	CEI	NAFTA	América Central e do Sul	África e Oriente Médio	Ásia	Oceania	
↓Destino									
EU	17,5	0,6	4,2	10,7	83,7	17,0	1,5	12,4	
Europa Outros	2,4	-	25,2	1,2	9,3	1,7	1,1	1,0	
CEI	-	-	13,5	-	-	-	-	-	
NAFTA	0,1	-	-	13,7	6,5	-	-	-	
América Central e do Sul	-	-	-	-	23,6	-	-	-	
África e Oriente Médio	3,3	-	-	0,5	14,0	4,1	0,9	-	
China	0,5	-	-	2,5	63,4	10,6	47,9	80,3	
Japão	-	-	-	0,7	30,5	5,1	17,4	81,1	
Ásia Outros	0,3	-	-	0,9	26,7	0,2	4,2	36,2	
Oceania	-	-	-	0,7	0,5	0,5	-	0,1	

## 2.7 O Efeito China

O crescimento chinês é apontado como um dos principais fatores do crescimento global presenciado nos últimos anos. O país vem crescendo a taxas de dois dígitos ao

ano nos últimos 4 anos, mantendo a performance atualmente, apesar das tentativas do governo em frear intencionalmente o crescimento, com receio da formação de possíveis bolhas econômicas e/ou especulativas.

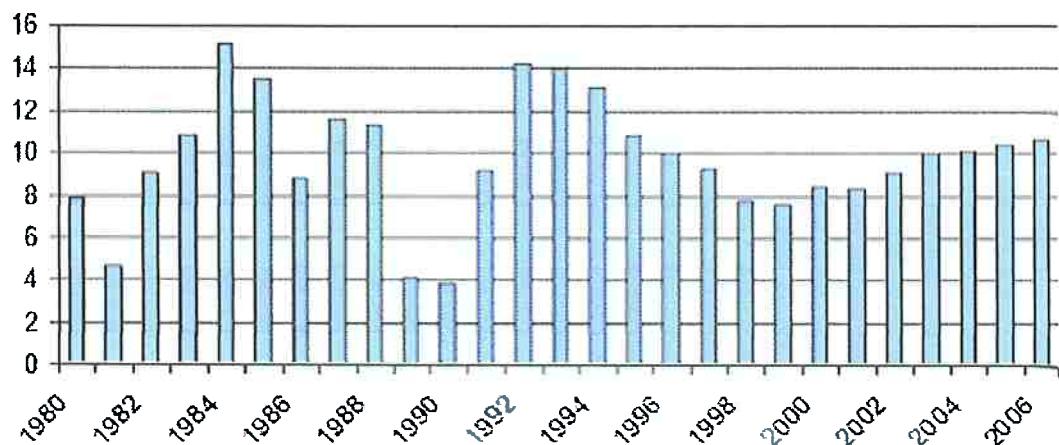


Gráfico 5: Crescimento do PIB Chinês, em % ao Ano<sup>[9]</sup>

Como as outras economias emergentes, a China, que não dispõe de grandes reservas naturais de bens exploráveis, ataca principalmente na exportação de bens semi-industrializados ou de baixo valor agregado, como produtos têxteis ou eletrônicos obtidos por engenharia reversa.

No entanto, o país vem adotando uma estratégia de maiores investimentos no setor siderúrgico, dada a enorme demanda interna de aço recebida pelo país atualmente, pelo crescimento do setor de infra-estrutura local.

Por disponibilizar apenas de minério de ferro de baixíssima qualidade, a produção de aço na China exige uma enorme exportação do minério de melhor qualidade, cabendo a Vale fornecer a maior porcentagem de ferro do mercado chinês. Em 2006, a mineradora brasileira vendeu 76 milhões de toneladas e planeja exportar 100 milhões de toneladas em 2007, o equivalente a um terço de toda a produção de minério de ferro prevista pela empresa para 2007, de 300 milhões de toneladas. Hoje, a Vale detém 23,2% do mercado consumidor de minério da China<sup>[8]</sup>.

**Tabela 13: Desempenho Chinês<sup>[3]</sup>, milhões de ton.**

	Produção de Aço	Produção de Minério de Ferro	Importação de Minério de Ferro	Crescimento do PIB
2002	182	116	122	9,1%
2003	220	127	150	10,0%
2004	273	169	209	10,1%
2005	349	204	275	9,9%
2006	425	245	332	10,7%
2007*	479	292	385	-
2008*	512	320	403	-
2009*	557	331	456	-
2010*	569	342	459	-
<b>CAGR**</b>	<b>15,3%</b>	<b>14,5%</b>	<b>18,0%</b>	-

\* estimativas

\*\*CAGR: Compound Anual Growth Rate, ou Taxa Composta de Crescimento Anual

### **3. Breve Panorama dos Setores de Outras Matérias Primas da Cadeia Produtiva de Aço no Mundo**

#### **3.1 Carvão Mineral e Coque Metalúrgico**

O carvão mineral é um combustível fóssil, originado da deterioração de matérias vegetais que passaram por vários estágios de decomposição, como consequência de ações geológicas, que acabaram por causar alterações físicas e químicas nas mesmas, tais como desprendimento de umidade e materiais voláteis (como óxidos de carbono e metano) e mudanças de cor (escurecimento), dureza e o aparecimento de resistência semelhante à dos minerais.

Devido ao maior ou menor tempo a que ficou exposta à decomposição, a matéria vegetal origina carvões com diferentes concentrações de carbono, como mostra a tabela 14. Quanto maior o teor de carbono, maior a energia aproveitada na sua combustão e, portanto, melhor o carvão.

Nem todos os tipos de carvões minerais podem ser utilizados na siderurgia, ou seja, nem todos se transformam em coque. A designação de um carvão como coqueificável, depende de sua ação quando aquecido na ausência de ar. Se o carvão amolece e eventualmente se solidifica em massa mais ou menos sólida, ele é classificado como um carvão coqueificável, se ele desagrega com o aquecimento ou forma uma massa fracamente consistente, é classificado como não coqueificável.

O coque tem dois principais papéis na produção do aço: servir de fonte de calor, ao ser queimado, e atuar como redutor, ao formar monóxido de carbono (CO), conforme o equilíbrio de Boudouard.

**Tabela 14: Classificação dos Tipos de Carvão<sup>[10]</sup>**

<b>Tipo de Carvão Mineral</b>	<b>Utilização</b>	<b>Teor de Carbono</b>
Antracito	Metalurgia, Siderurgia	+90%
Betuminoso	Metalurgia, Siderurgia, Energia	75% – 85%
Sub-Betuminoso	Energia	
Linhito	Energia	60% – 75%
Turfa	Energia	45%

### 3.1.1 Reservas de Carvão Mineral

As reservas de carvão mineral são estimadas em pouco mais de 900 bilhões de toneladas<sup>[11]</sup>, o que representa, no ritmo atual de consumo, aproximadamente 190 anos de produção garantida. De acordo com estudos realizados pelo McCloskey Group e pelo Standard Bank, os custos de produção de carvão no mundo variam de US\$24,1/tonelada, para minas na Colômbia, a US\$39,4/tonelada, para minas na Austrália.

### 3.1.2 Precificação do Carvão Mineral

A partir de 2003 o mercado futuro de carvão energético para geração de eletricidade vem se consolidando. Atualmente já existem bancos no mercado oferecendo *hedge* para prazos de 10 anos ou mais. O mercado futuro de carvão vem se sofisticando e espera-se que, com a entrada de novos participantes, tanto produtores como consumidores, ocorra o desenvolvimento de derivativos que possibilite uma trava de seus preços. O preço do carvão mineral se manteve de maneira estável entre 1981-2003, amplamente em função de um período de sobre-oferta, reflexo de elevados investimentos na produção durante a década de 80.

Após 2003, o preço do carvão mineral saltou de maneira significativa, principalmente em consequência de fatores tais como forte demanda chinesa, redução dos investimentos em novas minas de carvão e na logística relacionada a elas em países tradicionalmente exportadores como a Austrália e a África do Sul, e instabilidade política, particularmente no Oriente Médio, criando incertezas em relação à oferta de

petróleo, impactando diretamente no preço do carvão por este último ser responsável por 40% da matriz energética elétrica mundial<sup>[10]</sup>.

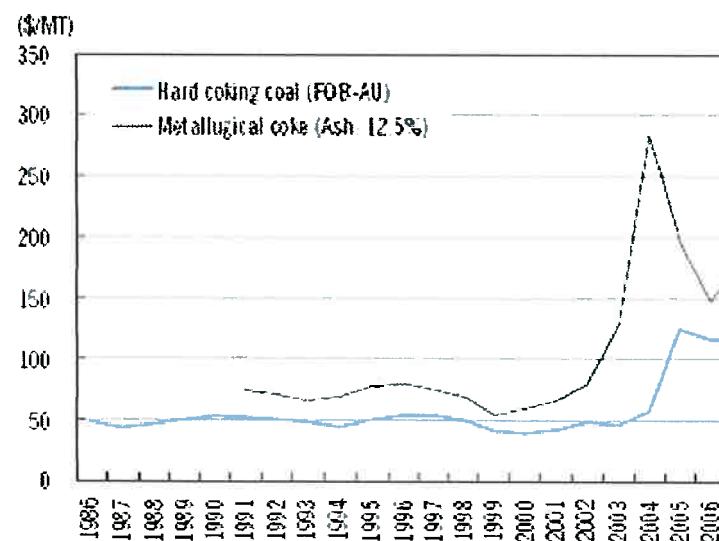


Gráfico 6: Evolução do Preço do Carvão e do Coque [31]

A maioria das usinas estão tentando manter contratos de longo prazo, a fim de se proteger das flutuações que o mercado de carvão, assim como o das demais matérias primas siderúrgicas, vem passando.



Gráfico 7: Contratos Firmados de Carvão Coqueificável, 2005 [31]

**Tabela 15: Reservas de Carvão Comprovadas ao Final de 2006. milhões de toneladas [12]**

País	Antracito e Betuminoso	Sub-Betuminoso e Linhito	Total	% do Total
EUA	111.338	135.305	246.643	27%
Canada	3.471	3.107	6.578	1%
México	860	351	1.211	0%
<b>Total América do Norte</b>	<b>115.669</b>	<b>138.763</b>	<b>254.432</b>	<b>28%</b>
Brasil	-	10.113	10.113	1%
Colômbia	6.230	381	6.611	1%
Venezuela	479	-	479	0%
Outros América do Sul e Central	992	1.698	2.690	0%
<b>Total América do Sul e Central</b>	<b>7.701</b>	<b>12.192</b>	<b>19.893</b>	<b>2%</b>
Bulgária	4	2.183	2.187	0%
República Tcheca	2.094	3.458	5.552	1%
França	15	-	15	0%
Alemanha	183	6.556	6.739	1%
Grécia	-	3.900	3.900	0%
Hungria	198	3.159	3.357	0%
Cazaquistão	28.151	3.128	31.279	3%
Polônia	14.000	-	14.000	2%
Romênia	22	472	494	0%
Rússia	49.088	107.922	157.010	17%
Espanha	200	330	530	0%
Turquia	278	3.908	4.186	1%
Ucrânia	16.274	17.879	34.153	4%
Reino Unido	220	-	220	0%
Outros Europa	1.529	21.944	23.473	3%
<b>Total Europa</b>	<b>112.256</b>	<b>174.839</b>	<b>287.095</b>	<b>32%</b>
África do Sul	48.750	-	48.750	5%
Zimbabue	502	-	502	0%
Outros África	910	174	1.084	0%
Oriente Médio	419	-	419	0%
<b>Total Oriente Médio e África</b>	<b>50.581</b>	<b>174</b>	<b>50.755</b>	<b>6%</b>
Austrália	38.600	39.900	78.500	9%
China	62.200	52.300	114.500	13%
Índia	90.085	2.360	92.445	10%
Indonésia	740	4.228	4.968	1%
Japão	359	-	359	0%
Nova Zelândia	33	538	571	0%
Coréia do Norte	300	300	600	0%
Paquistão	-	3.050	3.050	0%
Coréia do Sul	-	80	80	0%
Tailândia	-	1.354	1.354	0%
Vietnam	150	-	150	0%
Outros Ásia Pacífico	97	215	312	0%
<b>Total Ásia Pacífico</b>	<b>192.564</b>	<b>104.325</b>	<b>296.889</b>	<b>33%</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>478.771</b>	<b>430.293</b>	<b>909.064</b>	<b>100%</b>

### 3.1.3 O Carvão Mineral no Brasil

De acordo com dados do Balanço Energético Nacional 2006 (EPE), As reservas brasileiras se concentram predominantemente na região sul do país, condicionando a distribuição da produção bruta de carvão entre Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. Nos estados do Maranhão e São Paulo há reservas menores, de tamanho insignificante se comparadas às do sul do país, porém não há extração.

**Tabela 16: Reservas Nacionais de Carvão Mineral por Estado (ton)<sup>[10]</sup>**

Estado	Medida	Indicada	Inferida	Lavrável
MA	1.092.442	-	-	1.092.442
PR	4.184.006	212.000	-	3.509.006
RS	5.255.915.580	10.098.475.668	6.317.050.409	5.376.789.122
SC	1.354.211.132	593.216.494	217.069.278	1.212.340.482
SP	2.050.411	1.111.294	1.262.500	2.050.411

Devido ao fato de o carvão brasileiro ser de baixo poder calorífico, sua utilização para a siderurgia é muito limitada, assim, seu principal uso é a geração de energia. O baixo poder calorífico, no caso brasileiro, é compensado pelo baixo custo de extração, mas, devido aos altos custos de transporte desse tipo de energético a maioria das usinas localizam-se próximas às minerações, buscando minimizar os seus custos de logística.

**Tabela 17: Poder Calorífico (kcal/kg)<sup>[10]</sup>**

País	Poder Calorífico	Cinzas %	Enxofre %
Austrália	5.370	24	0.35
África do Sul	6.760	10	0.70
Colômbia	7.000 – 8.000	1 – 6	0.3 – 1.0
EUA (Ohio)	6.300 – 7.700	7 – 20	1.0 – 2.5
Brasil (RS)	3.000 – 4.500	40 – 52	0.5 – 2.5
Brasil (SC)	2.750	58 – 62	4.3 – 4.7

### 3.1.4 Produção de Carvão Coqueificável

A produção mundial de carvão mineral em 2006 foi de 5,8 bilhões de toneladas. Destes total, 745 milhões são considerados coqueificáveis.

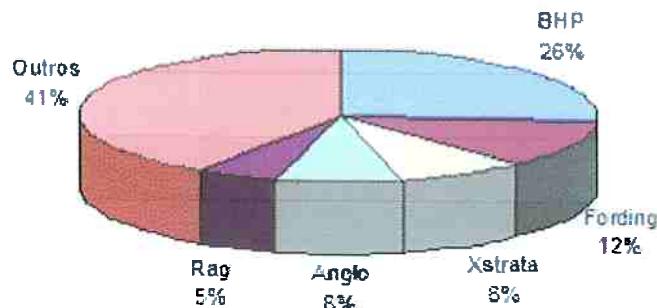


Gráfico 8: Principais Produtores de Carvão Coqueificável [13]

#### BHP Billiton

A BHP é a maior produtora mundial de carvão coqueificável (ou carvão metalúrgico). Sua produção está basicamente concentrada em duas minas:

- Queensland, Austrália: parceria com a Mitsubishi Alliance (50% BHP / 50% Mitsubishi), é o maior complexo exportador de carvão metalúrgico do mundo, correspondendo por aproximadamente 25% da exportação de carvão da Austrália<sup>[7]</sup>. O complexo é composto por nove minas, abertas e subterrâneas, além de uma linha férrea e um terminal portuário. A capacidade de produção é de 55 milhões de toneladas por ano (incluindo uma parcela de carvão destinado a fins energéticos), com exportação para 27 países.
- Illawara, Austrália: 100% detido pela BHP, o complexo é formado por 3 minas subterrâneas, que contém carvão considerado de maior pureza do

país, além de um porto para escoamento de produção, com exportações anuais de 10 milhões de toneladas por ano.

### Fording Canadian Coal Trust

Fording Canadian Coal Trust é um fundo de investimentos que controla, com 60% das ações (os outros 40% pertencem à Teck Cominco Limited), a mina de Elk Valley, a segunda maior fornecedora de carvão coqueificável do mundo.

O complexo é formado por 6 minas abertas, sendo 5 no sudoeste e uma no centro-oeste da Austrália.

### Xstrata

A mineradora Suíça Xstrata opera, ou tem participações, em mais de 30 minas de carvão, o que inclui carvão metalúrgico e carvão destinado à geração de energia elétrica. Suas minas estão distribuídas na Austrália, África do Sul e Colômbia. Suas principais unidades se localizam na costa leste da Austrália, onde opera seis minas, sendo três produtoras de carvão metalúrgico.

#### **3.1.5 Coqueificação**

A coqueificação do carvão é feita geralmente pelas próprias usinas siderúrgicas ou pelas mineradoras, não existindo grandes players independentes neste setor.

**Tabela 18: 5 Maiores Produtores de Coque<sup>[11]</sup>**

País	Produção (Milhões ton)
China	159
Austrália	112
Rússia	55
EUA	40
Canadá	23

### 3.1.6 Carvão PCI

O carvão PCI é o carvão utilizado na técnica de injeção de carvão junto às ventaneiras do alto-forno (Pulverised Coal Injection). Uma tonelada de carvão PCI substitui aproximadamente 1,4 toneladas de carvão coqueificável no processo<sup>[36]</sup>. É um carvão com menores pré-requisitos que o carvão coqueificável, como a resistência mecânica, desnecessária neste caso, mas ainda assim possui padrões requeridos superiores ao carvão térmico.

**Tabela 19: Utilização de Carvão PCI<sup>[36]</sup>**

Ano	Milhões ton.
1995	17
2000	23
2001	24
2002	24
2003	25
2004	24

**Tabela 20: Maiores Consumidores de Carvão PCI, 2004<sup>[36]</sup>**

País	Milhões ton.
Japão	6
Coréia do Sul	5
Alemanha	3
Índia	3
França	2
Estados Unidos	2

### 3.2 Materiais Refratários

Os materiais refratários são cerâmicas que suportam altas temperaturas sem alterar sua estrutura, além de servirem de isolantes térmicos. São utilizados nos alto-fornos e nos fornos elétricos, onde são atingidas temperaturas superiores a 1.500 °C.

O cenário atual dos fabricantes de material refratário é retratado na figura abaixo (gráfico 9). Hoje o consumo médio das siderúrgicas é de 9 quilogramas de refratário por tonelada de aço produzido, e 70% de toda a produção mundial é destinada às siderúrgicas<sup>[19]</sup>. Depois da industria do aço, os maiores consumidores de material refratário são as indústrias de cimento e de vidro. Por serem as duas últimas indústrias mais pulverizadas, os grandes produtores de refratários tendem a ser fornecedores de usinas siderúrgicas.

A indústria siderúrgica consome aproximadamente 50% de toda a produção de refratários do mundo<sup>[15]</sup>.

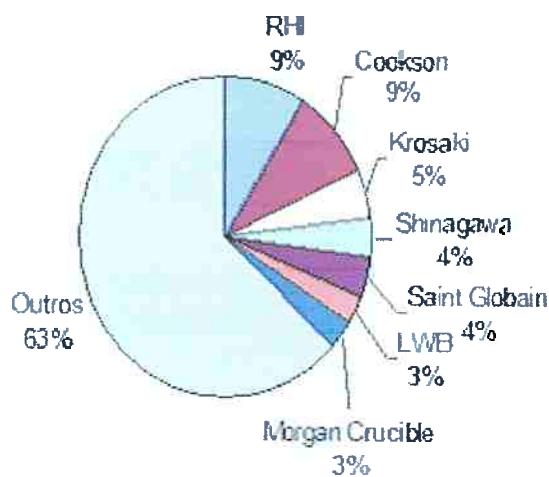


Gráfico 9: Produção Mundial de Refratários (2003)<sup>[15]</sup>

### *3.2.1 RHI AG*

A RHI AG é uma holding com base em Viena, Áustria, presente em 180 países, e com receita anual de US\$1,9 bilhões<sup>[16]</sup>, sendo 85% proveniente da venda de refratários, e destes, 64% da indústria siderúrgica. Suas três principais minas se localizam na própria Áustria, na Turquia e na Itália, com capacidades de produção anuais de 630 mil, 300 mil e 270 mil toneladas de minério para a fabricação de refratários, comprando ainda de terceiros aproximadamente 40% do minério consumido. Produziu em 2006 1,7 milhões de toneladas<sup>[17]</sup>.

### *3.2.2 Cookson*

O grupo Cookson possui três divisões, com atuações nos setores de materiais refratários, eletrônicos e metais preciosos. A divisão de refratários é mais conhecida pelo nome Vesuvius, com atuação em mais de 30 países. Em 2006 o faturamento da Vesuvius foi de 757 milhões de libras, sendo responsável por 48% do faturamento total do grupo Cookson<sup>[18]</sup>, e com 70% do total de refratários sendo destinados para a indústria siderúrgica.

### *3.2.3 Krosaki Harima*

Sediada no Japão, a Krosaki é uma empresa cujas vendas estão estreitamente vinculada com a siderúrgica Nippon Steel. Além da fabricação de tijolos refratários, a empresa oferece serviços de design, construção, manutenção e serviços para a indústria de fornos. Com diversas filiais ao redor do mundo, a companhia teve um

faturamento anual de US\$801,3 milhões<sup>[16]</sup>, 100% advindos da produção e comercialização de refratários.

### *3.2.3 Shinagawa*

A Shinagawa guarda muitas semelhanças com a Krosaki. Também é sediada no Japão, oferece serviços para a indústria de fornos industriais e 100% da sua receita (US\$691,5 milhões no último ano<sup>[16]</sup>) é proveniente da produção e comercialização de refratários. Além disso, a companhia oferece licenciamento de tecnologia para indústrias siderúrgicas ao redor do mundo.

### *3.2.4 Magnesita*

A Magnesita é a principal fornecedora nacional de materiais refratários para a indústria siderúrgica, sendo praticamente monopolista neste mercado. Sua principal mina fica localizada em Brumado, no estado da Bahia, estimada em aproximadamente 555 milhões de toneladas de magnesita. A empresa possui duas unidades fabris, uma em Contagem, Minas Gerais, e outra na Argentina, as quais recebem o sinter e produzem o material refratário final, que é vendido para as empresas siderúrgicas e cimenteiras, além de exportar parte da produção pelo terminal marítimo privado da empresa, localizado em Aratú, Bahia.

Em 2006 a empresa produziu 315 mil toneladas de refratário, sendo 130 mil destinados à exportação<sup>[16]</sup>.

A Magnesita se diferencia da maioria das outras companhias por não vender apenas o tijolo refratário que é utilizado nos fornos, mas por manter um relacionamento muito mais estreito com as siderúrgicas, prestando serviços para as mesmas e muitas vezes customizando e adaptando seu produto às necessidades pontuais de algumas

usinas. Além disso, é uma das únicas empresas do setor que é proprietária de 100% das minas exploradas e auto-suficiente em minério.

### 3.3 Ferro-ligas

Muitas vezes outros elementos químicos são adicionados durante a confecção do aço para lhe conceder características diferenciadas, tais como resistência mecânica, resistência à corrosão, entre outros. Tais elementos são adicionados na forma de ferro-ligas.

Ferro-ligas de manganês (e silico-manganês) são as mais consumidas no mundo, correspondendo por 40% do consumo total, seguidas pelas ferro-ligas de cromo, com 25% da produção. Os demais 35% são compostos principalmente por ferro-ligas de silício, vanádio e nióbio (gráfico 10). Em 2006 a produção mundial de ferro-ligas atingiu 2,6 milhões de toneladas<sup>[31]</sup>.

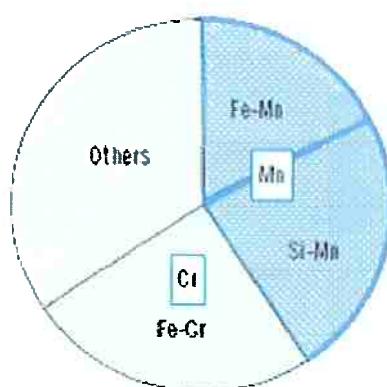


Gráfico 10: Produção Mundial de Ferro-ligas por tipo<sup>[31]</sup>

A produção das duas ferro-ligas mais consumidas encontram-se bem concentradas geograficamente. No caso do ferro-cromo temos a África e a Ásia com a maioria da produção, e no caso do ferro-manganês, temos a China isoladamente como grande produtora.

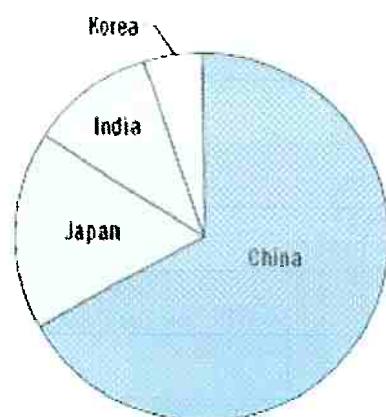


Gráfico 11: Principais Produtores de Ferro-Manganês [31]

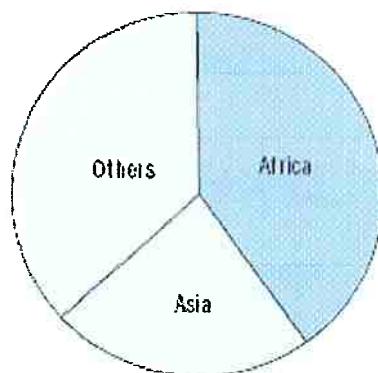


Gráfico 12: Principais Produtores de Ferro-Cromo [31]

### 3.4 Sucata

A sucata consiste em uma outra importante matéria prima na indústria siderúrgica, sendo utilizada como matéria prima primordial de ferro nas usinas semi-integradas, geralmente produtoras de produtos longos. A cada ano, são recicladas no mundo 385 milhões de toneladas de aço<sup>[34]</sup>.

A sucata é obtida basicamente de três fontes diferentes: sucatas em geral, compradas de ferros-velhos, provindas de diversos produtos feitos de aço (heavy melt), sucatas provindas de automóveis e outros veículos, ou parte deles (shredded auto) e sucata obtida na própria usina (factory bundle), de processos internos, em produtos que, por algum motivo, sofreram alguma avaria durante o processamento, o que faz com que o produto tenha que ser reprocessado.

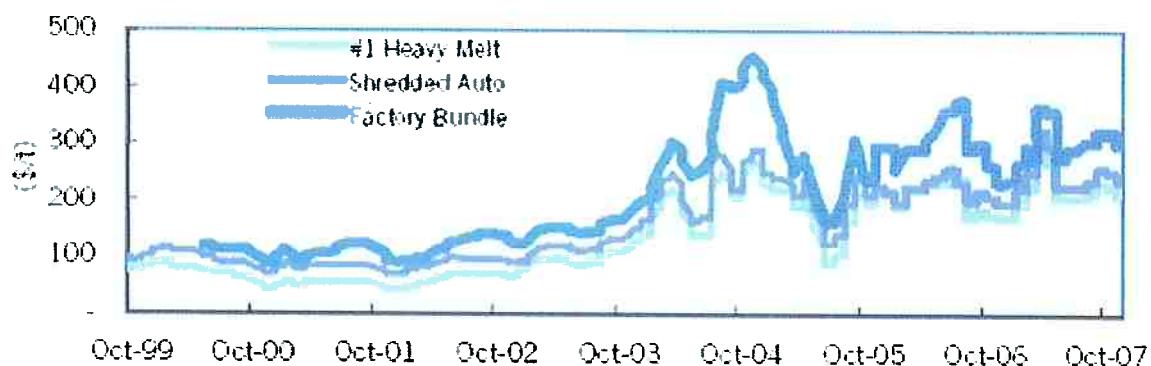


Gráfico 13: Evolução do Preço da Sucata<sup>[32]</sup>

O preço da sucata tende a ter uma correlação muito grande com o do aço. No entanto, quando olhamos para intervalos menores de tempo, vemos que a diferença entre o preço da sucata e o preço final dos produtos varia consideravelmente. Isso pode ser observado no gráfico 13, onde temos o preço obtido pelas usinas pelo produto final menos os gastos com sucata, em que temos variações da ordem de 50% nesta diferença.

Como uma considerável parcela das usinas semi-integradas não são do mesmo porte das usinas integradas, muitas delas não conseguem comprar sucata em quantidades suficientes de forma a não se expor a estas flutuações de curto prazo. Siderúrgicas maiores, como a Gerdau, por exemplo, conseguem manter ‘pulmões’ estocados, escapando em parte deste problema de flutuações de preços de sucata.

Além disso, não existem grandes fornecedores de sucata como no caso do minério de ferro, o que possibilita às usinas maiores ter um considerável poder de barganha em seus fornecedores. Como consequência, os fornecedores tentam se defender com a criação de associações e cooperativas.

Usinas integradas também se utilizam de sucata, mas costumam utilizar a sucata gerada internamente, ou seja, a factory bundle. Em alguns casos, como na Usiminas, a sucata é vendida para processadoras e depois recomprada, para que sejam atendidos alguns parâmetros dimensionais para sua reutilização<sup>[33]</sup>.

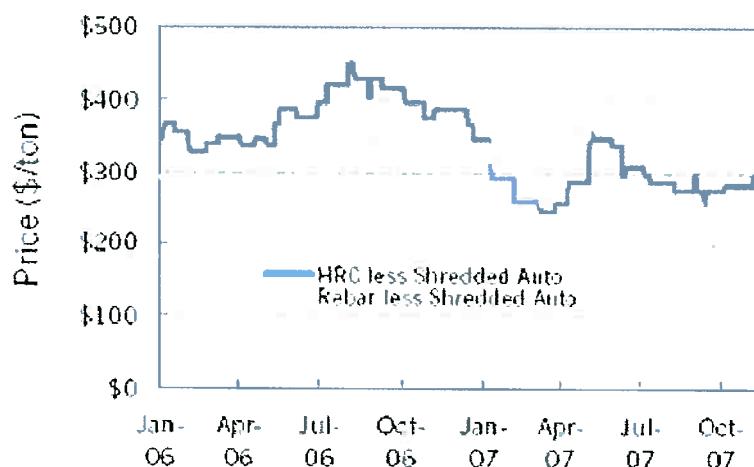


Gráfico 14: Diferença de Preços Entre o Produto Final Menos o Preço da Sucata [32]

*HRC (Hot Rolled Coil): bobinas laminadas a quente  
Rebar: vergalhões*

## 4. Produção de Aço no Mundo

### 4.1 Introdução e Panorama Mundial

A produção de aço é um processo caro e que demanda muitos investimentos em ativos fixos. Entre as décadas de 70 e 90 passamos por um período de baixo investimento em siderurgia, com um crescimento médio anual da produção de aço de apenas 1,3%. Após este período, começamos a ver um crescimento acelerado na produção chinesa, devido à própria demanda interna do país, o que acabou por impulsionar a produção mundial de aço. O crescimento médio da China desde 1990 é de 11,57% ao ano<sup>[20]</sup>.

#### 4.1.1 Distribuição Mundial da Produção

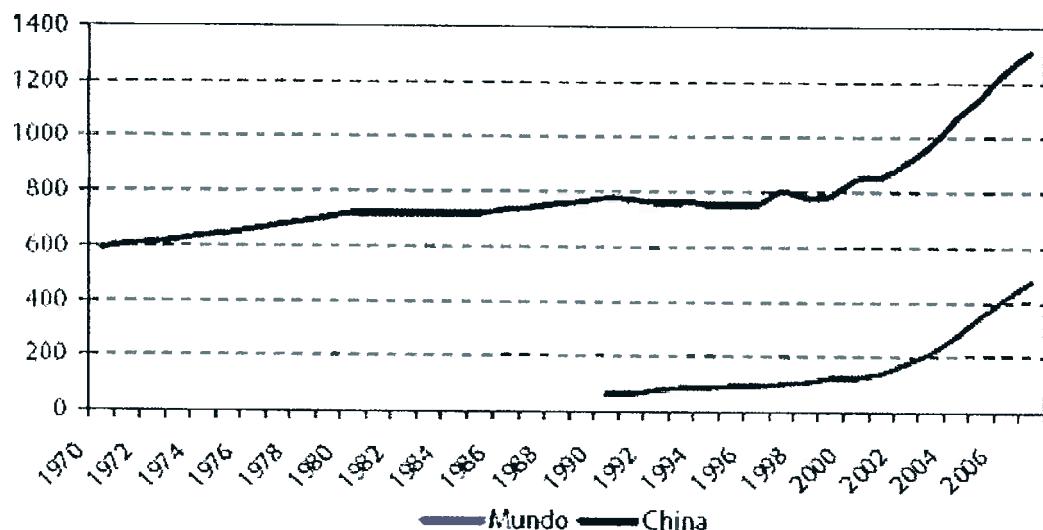


Gráfico 15: Produção Mundial de Aço, milhões de ton. [20]

A produção mundial de aço cresceu a taxas de 5,3% ao ano nos últimos 10 anos, sendo a China responsável por 70% desse crescimento. Hoje a produção chinesa é responsável por 37% da produção mundial<sup>[20]</sup>, e em 2005 a produção mundial superou pela primeira vez a marca de 1 trilhão de toneladas.

Hoje o que percebemos claramente é uma transferência da produção mundial de aço bruto para países emergentes ou em desenvolvimento, seja por motivos de melhores custos ou por motivos sócio-ambientais. Os países que formam o chamado BRIC, Brasil, Rússia, Índia e China já ocupam posição de destaque ao lado dos produtores tradicionais, como Japão, Estados Unidos, Coréia do Sul e Alemanha.

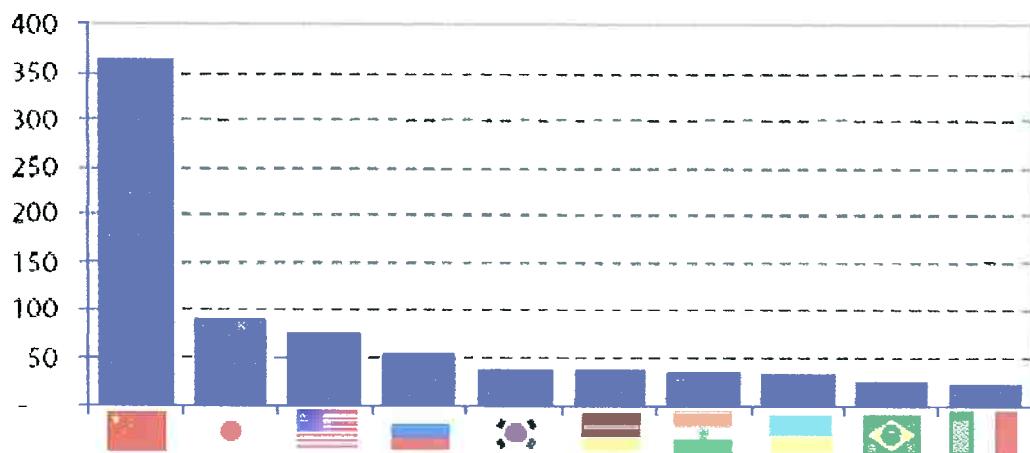


Gráfico 16: Principais Produtores de Aço, Jan-Set 07, milhões de ton.<sup>[20]</sup>

#### 4.1.2 Distribuição Mundial do Consumo

Assim como na produção, no consumo os países emergentes ganharam posições de destaque nos últimos anos, principalmente pelos investimentos que têm feito em infra-estrutura e logística para suprir gargalos de produção e acelerar o crescimento interno.

Como podemos ver pelo gráfico 17 e pela tabela 21, o consumo dos Estados Unidos e Europa permaneceu praticamente constante, sendo o que o crescimento

global foi puxado principalmente pela demanda chinesa e, de forma secundária, pelos demais países emergentes, e por fim, pelos outros países.

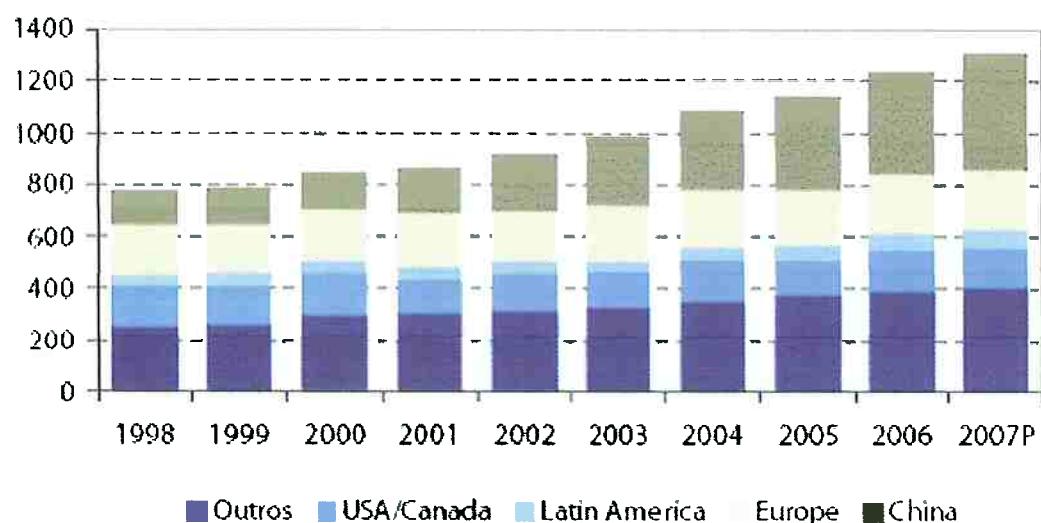


Gráfico 17: Consumo Regional de Aço, milhões de ton.<sup>[20]</sup>

Tabela 21: Crescimento Anual<sup>[20]</sup>

País	CAGR
China	13,6%
Europa	1,7%
América Latina	3,6%
EUA/Canadá	-0,3%
Outros	5,0%
<b>Mundo</b>	<b>5,3%</b>

No entanto, ao analisarmos o consumo de aço per capita previsto para 2007, demonstrado na tabela 22, podemos inferir alguns pontos importantes: A China já apresenta um consumo próximo dos países desenvolvidos, mas considerando que ela ainda está em desenvolvimento, a demanda ainda pode ter espaço para crescimento. A Índia possui um número bem abaixo da média mundial, o que pode significar que no médio prazo ela passe pelo mesmo processo de crescimento grande de demanda,

dado que o crescimento do PIB indiano, junto com o da China, é um dos maiores do mundo, e considerando ainda que a Índia sozinha representa quase um sexto da população mundial, a média de consumo per capita no mundo como um todo também deve subir.

O Brasil deve seguir o mesmo caminho, mas como o nosso crescimento tem se apresentado em um ritmo inferior a estes dois países, provavelmente ou o Brasil não apresentará um crescimento explosivo na demanda, como o caso da China, ou então terá um crescimento mais gradativo ao longo do tempo.

**Tabela 22: Consumo Per Capita (kg/ano) – 2007<sup>[20]</sup>**

Região	Consumo
NAFTA	333
China	298
Brasil	106
Índia	42
Mundo	102

#### 4.1.3 Comércio Mundial

Mesmo com a forte demanda interna, a China se tornou um exportador líquido de aço. Apesar de não possuir matéria prima em qualidade e quantidade suficiente para tal, o país passou por um expressivo crescimento no setor siderúrgico, o que acabou causando um excedente de produção. O mesmo aconteceu com o Japão, mas neste caso o período de forte expansão do setor ocorreu nas décadas de 50 e 80. Pelo gráfico 18, podemos ver que, com exceção do Japão, os países em desenvolvimento são os principais exportadores de aço, conforme mencionado anteriormente.

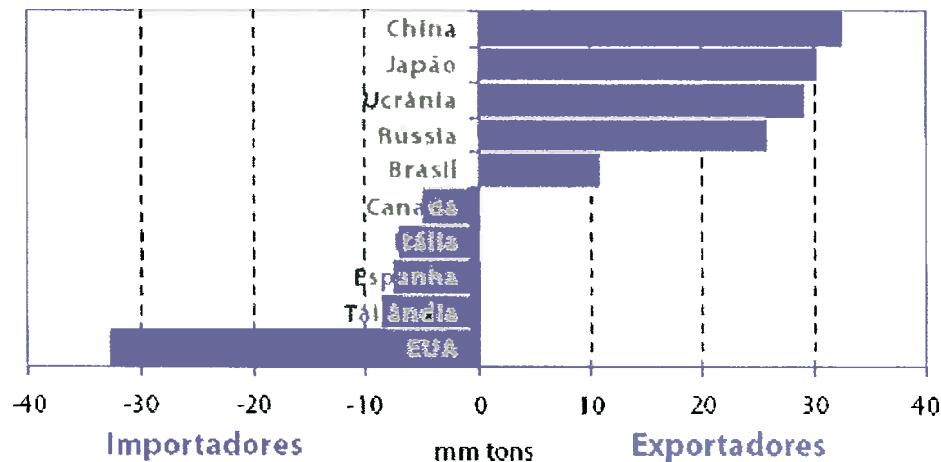


Gráfico 18: Balança Comercial do Aço por País (2006) [20]

Com a migração dos centros produtivos, o fluxo comercial tem se tornado cada vez maior. Uma das consequências é o crescimento abrupto do frete de matérias-primas siderúrgicas, o que acaba pressionando também os produtos acabados e semi-acabados, na tentativa das siderúrgicas repassarem os aumentos recebidos. Devido ao fato de muitos dos exportadores de matéria-prima serem justamente os países emergentes, como foi dito acima, que ainda estão investindo em infra-estrutura, muitas vezes ainda não existe uma oferta adequada por parte do setor de logística. Com isso o frete do minério de ferro do Brasil para a China, por exemplo, saltou de US\$10/tonelada para US\$88/tonelada<sup>[21]</sup> durante este período de crescimento do setor siderúrgico chinês.

A evolução do frete no mundo inteiro pode ser visualizada no gráfico 19, onde é exibida a evolução do Baltic Dry Index. Este índice é formado pela compilação de preços das 40 principais rotas de graneleiros a partir de Londres, com maior peso para o carvão, minério de ferro e grãos. Podemos notar uma evolução bastante acentuada, ultrapassando os 100%, em pouco mais de um ano.

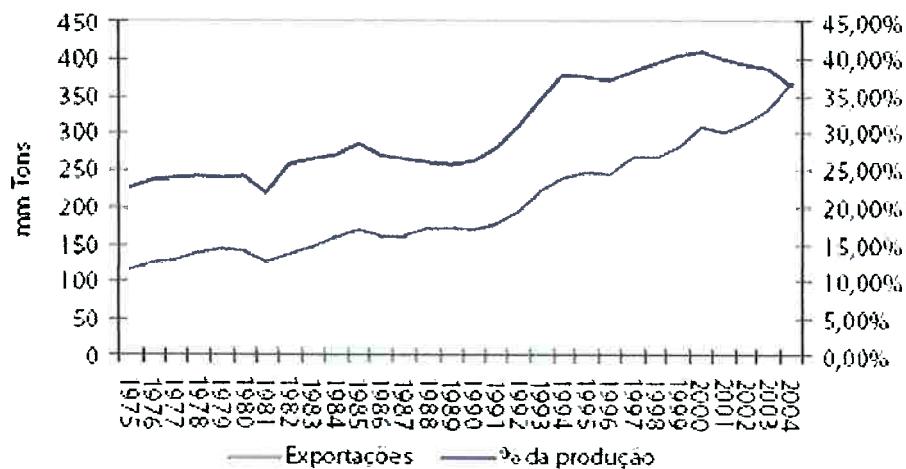


Gráfico 19: Evolução das Exportações de Aço [20]

Com esta constante evolução do mercado de aço, provavelmente teremos num futuro próximo contratos padronizados negociados em bolsa, como já ocorre com diversas outras commodities, e o que deve impulsionar ainda mais o setor.

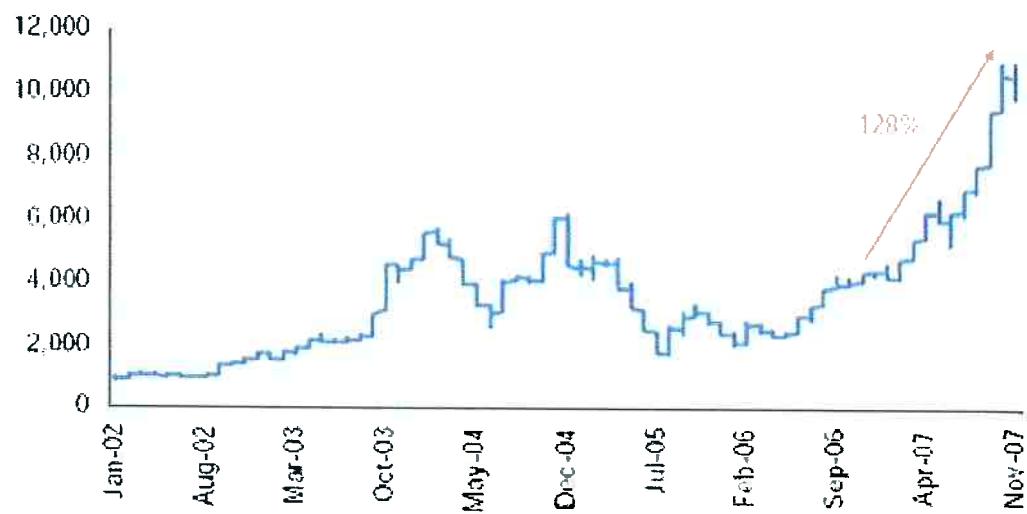


Gráfico 20: Evolução do Baltic Dry Index [23]

De fato, ao analisarmos o frete do minério de ferro pelo gráfico 21 observamos que, em todos os casos, os custos estão em recordes históricos.



Gráfico 21: Frete do Minério de Ferro em Diversas Rotas [31]

*Obs: dwt significa deadweight tonnes, que é o peso de toda a carga de um navio, menos o peso do mesmo, o que inclui passageiros, funcionários, combustível, carga e água.*

Apesar de grande parte dos contratos de frete terem como característica serem de longo prazo, o mercado spot (sob demanda) e o mercado de médio e curto prazo estão apresentando crescimentos contínuos nos últimos anos. Com isso, as negociações de contratos de longo prazo tendem a seguir o mesmo movimento.

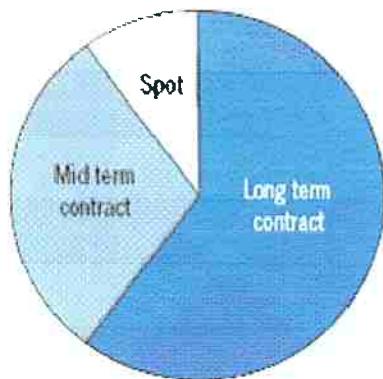


Gráfico 22: Perfil do Contratos de Fretes para Matérias-Primas Siderúrgicas [31]

#### *4.1.3 Principais Produtores e Pulverização do Setor*

Ao analisarmos as principais empresas fabricantes de aço do mundo, chegamos ao cerne da análise do presente trabalho. A tabela 23 mostra o tamanho da pulverização do setor, vista a enorme descentralização da produção que podemos notar.

Vejamos a China, por exemplo. Com uma produção por volta de 400 milhões de toneladas de aço por ano, temos que a maior siderúrgica do país, a Baosteel, produz apenas 22,5 milhões de toneladas, algo em torno de 5% da produção. O maior produtor mundial de aço, o recém formado grupo Arcelor-Mittal, corresponde por algo em torno de 10% da produção global. Nos demais países, o que podemos observar é uma pulverização levemente menor, com dois ou três players controlando algo como 50% da produção do país, e em seguida uma descentralização muito mais acentuada novamente. Nos Estados Unidos, por exemplo, os dois principais produtores correspondem a 40% da produção, enquanto que o terceiro colocado não atinge 10%.

**Tabela 23: Principais Empresas Produtoras de Aço, 2006<sup>[20]</sup>**

Posição	Empresa	Produção (milhões ton.)	País-Sede
1	Arcelor Mittal	117,2	Índia / Europa
2	Nippon Steel	33,7	Japão
3	JFE	32,7	Japão
4	POSCO	31,2	Coréia do Sul
5	Tata + Corus	24,0	Índia / Europa
6	Baosteel	22,5	China
7	US Steel	21,3	EUA
8	Nucor	20,3	EUA
9	Tangshan	19,1	China
10	Riva	18,2	Itália
11	Severstal	17,6	Rússia
12	ThyssenKrupp	16,8	Alemanha
13	Evraz	16,1	Rússia
14	Gerdau	15,6	Brasil
15	Anshan	15,3	China
16	Jiangsu Shagang	14,6	China
17	Wushan	13,8	China
18	Sumitomo	13,6	Japão
19	Sail	13,5	Índia
20	Techint	12,8	Argentina
32	Usiminas	8,8	Brasil
75	CSN	3,5	Brasil

É interessante notar, que a produção de aço no Brasil é mais concentrada, com as quatro principais empresas sendo responsáveis por mais de 90% da produção total. Um resultado disso é a busca por ativos no exterior, fortemente notada na Gerdau, e como foi vista na tentativa de compra da Corus pela CSN, perdida para a indiana Tata Steel. No entanto, como veremos a frente, os novos investimentos no país são de empresas e/ou grupos que estão ingressando agora no mercado siderúrgico nacional.

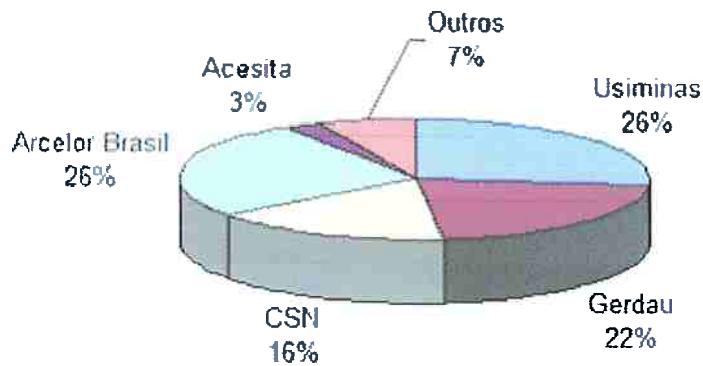


Gráfico 23: Principais Produtores Brasileiros de Aço (2006) [22]

## 4.2 Principais Produtores Mundiais

### 4.2.1 Aços Planos, Longos e Especiais

O setor siderúrgico é dividido basicamente em dois grandes grupos, conforme o tipo de produto que a usina produz: longos, que possuem uma dimensão mais significativa que as outras duas, e planos, que possui duas dimensões mais significativas que a terceira. Os aços especiais podem ser planos ou longos, mas a diferença é que possuem elementos de liga em sua composição que lhe conferem características diferenciadas.

Tabela 24: Comparativo Entre Produtos Longos e Planos

	Longos	Planos
<b>Produto</b>	Vergalhões, Barras, Perfis, Arames	Chapas, Bobinas, Folhas
<b>Consumidores</b>	Construção Civil, Agricultura, Infra-Estrutura	Automobilística, Transformação
<b>Matéria-Prima</b>	Sucata	Minério
<b>Fornecedores</b>	Pulverizados	Concentrados
<b>Investimentos</b>	Menores	Intensos

Como podemos notar, o aço é utilizado em diversos setores relacionados à urbanização da população, tais como construção civil, automobilística e infra-estrutura. A grande migração da população majoritariamente agrária da China para os centros urbanos e em menor escala nos demais países emergentes explica parte da explosão de demanda de aço dos mesmos.

As maiores usinas de hoje produzem tanto produtos planos como longos, e algumas delas possuem linhas de produção de aços especiais. Historicamente as usinas não trabalhavam dessa forma, sendo que as integradas eram responsáveis pela fabricação de produtos planos, enquanto que as semi-integradas eram responsáveis pelos longos. No entanto, o movimento recente de consolidação do setor vem criando conglomerados que possuem todas as linhas de produção em seu portfólio. Além de ampliar suas receitas, as empresas diminuem assim a exposição a um setor específico, numa tentativa de suavizar a ciclicidade característica do setor.

#### **4.2.2 Arcelor-Mittal**

Em janeiro de 2006 o bilionário Lakshmi Mittal, controlador do então maior grupo siderúrgico, o grupo Mittal, fez uma oferta de aquisição do então segundo maior grupo do setor, o grupo Arcelor. Seis meses depois, os acionistas da Arcelor aceitaram a proposta, por um valor correspondente a quase o dobro da oferta original feita em janeiro. Na proposta final, o controle da Arcelor foi vendido por pouco mais de €26 bilhões, criando um grupo com faturamento acima dos €55 bilhões.

A fusão dos dois maiores grupos siderúrgicos criou um conglomerado de enormes proporções, com uma produção total correspondente a 10% da produção mundial, deixando o concorrente mais próximo com uma fatia de menos de 3%, e ativos espalhados no mundo todo, como mostra o gráfico 16. Além disso, a Arcelor tinha a característica de produzir aços especiais e com maior agregado, enquanto a Mittal produzia mais aços de menor valor agregado. Com isso, o grupo passou a oferecer

uma gama enorme de produtos, considerando ainda que a presença de usinas produtoras de aços longos que as duas companhias possuíam.

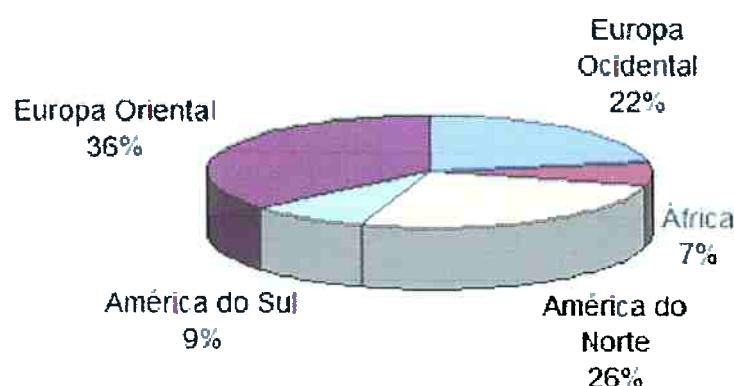


Gráfico 24: Distribuição Geográfica da Produção da Arcelor-Mittal [23]

A Arcelor Brasil é um bom exemplo da diversidade que foi atingida com o grupo. A formação desta holding reuniu a CST, fabricante de aço plano, a Acesita, fabricante de aço inox e aços elétricos, e a Belgo-Mineira, fabricante de produtos planos. Esse grupo também foi incorporado pelo grupo Arcelor Mittal. A participação atual de cada tipo de produto na receita da companhia é exibida no gráfico 25.

Essa negociação foi um marco no setor, que apesar de estar presenciando fusões e aquisições, não tinha visto uma operação de tamanho porte. Com isso, a busca por aquisições se tornou mais intensa.

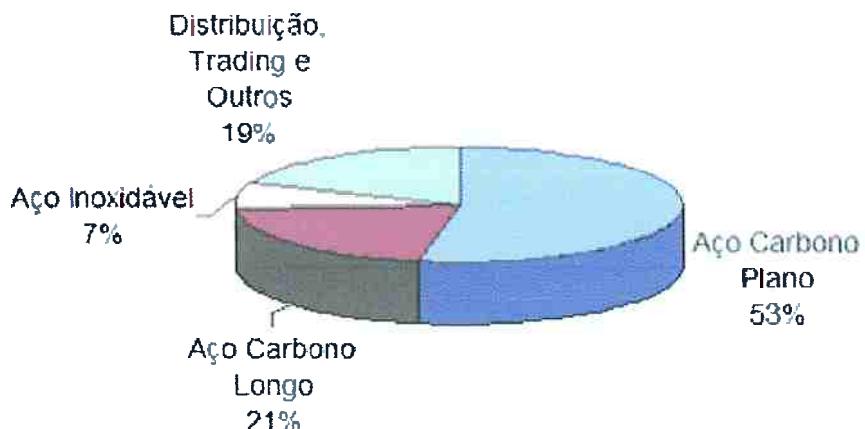


Gráfico 25: Participação por Produto nas Vendas da Arcelor-Mittal [23]

#### 4.2.3 Nippon Steel

A configuração atual da Nippon Steel, maior produtora de aço do Japão, deriva também de uma fusão de duas grandes companhias, a Yawata Iron & Steel e a Fuji Iron & Steel, a qual ocorreu bem anteriormente à que originou a Arcelor-Mittal, ocorrendo no início de 1981.

Logo no início de suas operações com esta configuração, a Nippon Steel enfrentou anos de péssimos resultados, principalmente entre 1983 e 1986, atribuídos principalmente a uma combinação de aumento de preços de matéria-prima junto com uma brusca diminuição da demanda. No final de 1986 a companhia tomou uma série de medidas para retomar seus lucros, o que incluiu uma forte diversificação de serviços, comprometida inclusive em gerar empregos para os funcionários que seriam demitidos das linhas siderúrgicas. Com isso, a Nippon passou a atuar nos setores de eletrônicos, software, químico, entre outros.

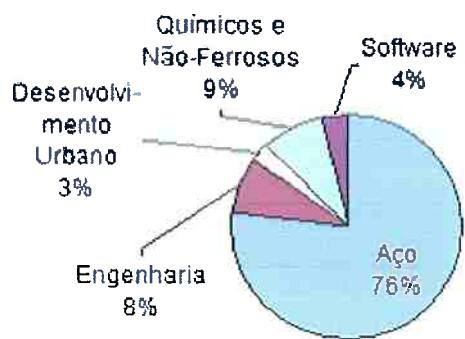


Gráfico 26: Composição do Faturamento da Nippon Steel [25]

Com um faturamento consolidado de US\$36 bilhões<sup>[26]</sup>, mesmo após a diversificação de linhas de produção, o aço ainda corresponde a esmagadora maioria do total de vendas do grupo. Com relação a esta divisão, a Nippon Steel apresenta uma maior concentração de suas vendas nos produtos planos, com mais de 60% do total. Em seguida, temos a participação de aços especiais, já bem menor que a primeira, e por fim, existe ainda a produção de tubos e perfis.

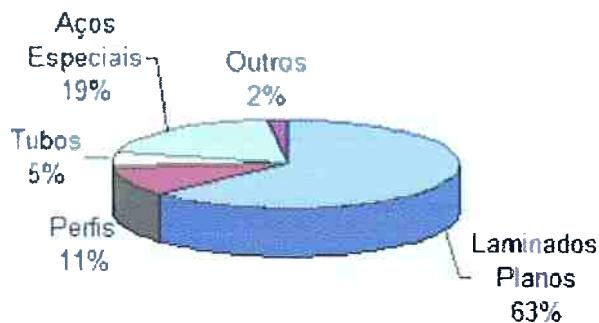


Gráfico 27: Receita por Produto da Divisão de Aço da Nippon Steel [26]

#### 4.2.3 JFE

A JFE Holding foi formada também pela fusão de duas empresas em 2002, a NKK (Nihon Kōkan Kabushiki-gaisha) e a Kawasaki Steel, ambas produtoras de aço para fins militares durante a segunda guerra mundial.

Seguindo a mesma estratégia da Nippon, e provavelmente pelos mesmos motivos dada a localização das duas, a JFE formou uma linha com uma maior diversificação de produtos, mas com o aço ainda sendo a linha de maior peso na produção da holding. Em 2007, o faturamento consolidado do grupo foi de US\$27,6 bilhões<sup>[27]</sup>.

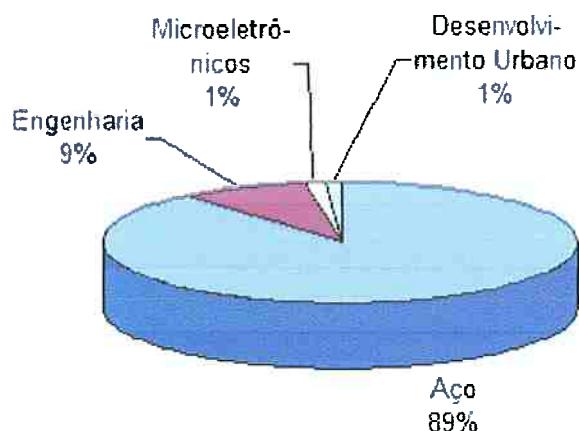


Gráfico 28: Receita do Grupo JFE (2007) <sup>[27]</sup>

A JFE Steel tem um vasto portfólio de produtos, que inclui chapas, placas, perfis, aços elétricos, tubos e inclusive a fabricação de matéria prima para a metalurgia do pó. A produção total em 2007 totalizou 32,8 milhões de toneladas<sup>[27]</sup>.

#### 4.2.4 Posco

A Posco iniciou suas operações em 1972, construída com capital japonês, num plano do governo de colocar a Coréia do Sul auto-suficiente em aço. Em 1997 deu inicio ao seu processo de privatização, concluído no ano de 2000. A produção da companhia está concentrada em duas plantas, uma em Pohang, com capacidade de produção de 13,3 milhões de toneladas de aço por ano, e outra em Gwangyang, com 16,7 milhões de toneladas de capacidade (em 2005)<sup>[35]</sup>, sendo a única siderúrgica integrada do país.

Apesar de ter sua produção concentrada em duas plantas, com algumas poucas subsidiárias, a companhia produz diversos tipos de aços, tanto planos quanto longos.

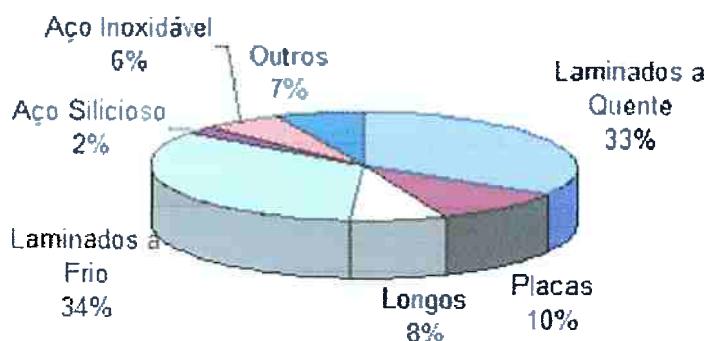


Gráfico 29: Produção de Aço por Produto da Posco (2005) <sup>[35]</sup>

#### 4.2.5 Tata

O grupo Tata é um dos maiores conglomerados industriais do mundo, com receita total de US\$ 28,8 bilhões<sup>[28]</sup>. O grupo, sozinho, corresponde a 3,2% do PIB da Índia, país sede do conglomerado, e comporta 98 empresas, que vão desde fabricantes de chá e companhias hoteleiras até montadoras de automóveis, siderúrgicas e empresas de tecnologia da informação.

No início do ano a divisão siderúrgica do grupo superou a oferta da CSN na compra da Corus, uma usina produtora de aço e alumínio, localizada na Inglaterra, com uma oferta de US\$11,3 bilhões. A Corus é a segunda maior fabricante de aço da Europa, com capacidade de produção de 18,3 milhões de toneladas por ano<sup>[29]</sup>. Com esta aquisição, a divisão siderúrgica da Tata atingiu a capacidade de 27 milhões de toneladas por ano<sup>[29]</sup>.

Mesmo com este expressivo tamanho, a divisão de aço não é a de maior expressão dentro do grupo, ficando atrás da divisão de engenharia, que compreende todas as empresas do setor automotivo do grupo.

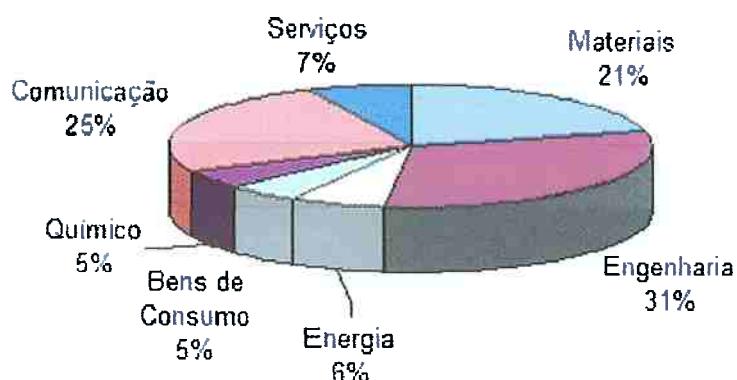


Gráfico 30: Vendas por Divisão do Grupo Tata, 2007<sup>[28]</sup>

A Tata Materials é composta por uma pequena divisão de compósitos, a Tata Advanced Materials, e pela Tata Steel, a divisão siderúrgica da companhia. Dentro da Tata Steel existem ainda companhias dedicadas à produção de minério de ferro e carvão, com produções de 9,8 e 7,4 milhões de toneladas, respectivamente<sup>[31]</sup>. Desconsiderando a produção da Corus, a Tata destinava aproximadamente 50% da sua produção de aço para consumo próprio.

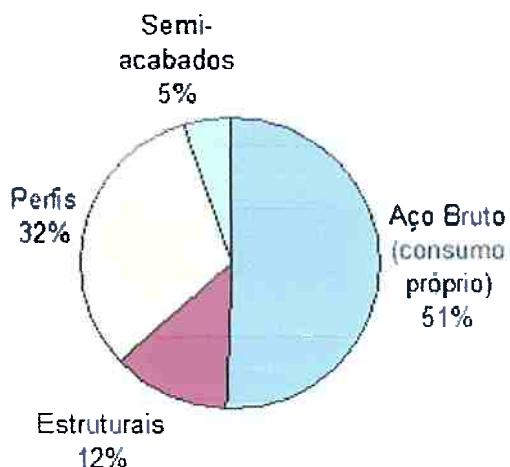


Gráfico 31: Produção de Aço por Produto da Tata Steel [28]

## 4.2 Principais Consumidores Mundiais

Para analisarmos corretamente os principais setores consumidores de aço, devemos analisar o estágio de desenvolvimento de cada país. Dependendo das condições sócio-econômicas reinantes, o país vai direcionar para alguns setores mais específicos a sua produção ou suas importações de aço.

Ao tomarmos a China inicialmente como exemplo, podemos contextualizá-la como um país em crescimento muito expressivo, mas com uma população ainda essencialmente pobre. Para conciliarmos estes dois fatos, concluímos que a população ainda não está enriquecendo em nível suficiente para a aquisição de bens duráveis. Portanto, a geração de riqueza e crescimento provavelmente ocorre em setores públicos e de infra-estrutura. Podemos verificar pelo gráfico 32 que mais da metade do consumo de aço na China realmente é direcionado para o setor de construção.

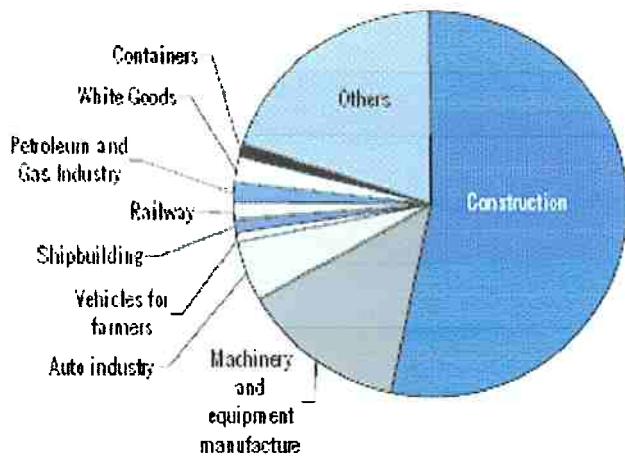


Gráfico 32: Consumo de Aço na China por Indústria<sup>[31]</sup>

Podemos verificar que bens duráveis e de maior custo ao cliente final, como automóveis e bens da chamada ‘linha branca’ (eletrodomésticos) estão com um consumo bem menos relevante ainda, explicado pelo mesmo motivo anteriormente citado.

No caso da Rússia temos uma situação parecida. Falamos ainda de um país emergente, com uma população não tão rica quanto dos países já desenvolvidos. Com isso, ainda não temos grande consumo de aço por bens duráveis de consumo de varejo, recebendo destaque apenas o setor automotivo. A Rússia herdou uma estrutura de grandes investimentos em obras faraônicas de infra-estrutura, o que predomina até hoje, levando novamente o setor de construção a ter uma posição de destaque. Vale ressaltar também neste caso o consumo pela indústria de tubos, devido a grandes reservas naturais que a Rússia possui de combustíveis fósseis (gráfico 33).

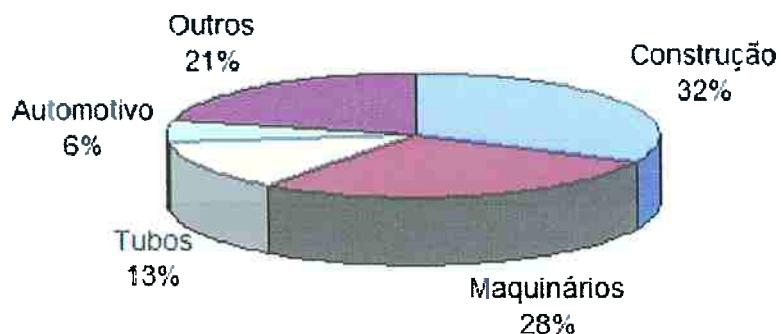


Gráfico 33: Consumo de Aço na Rússia (2005) [38]

De fato, quando verificamos a incidência de bens duráveis per capita, como de automóveis, por exemplo, vemos que quanto mais desenvolvido o país, maior é este número (tabela 25).

**Tabela 25: Frota Média de Veículos<sup>[41]</sup>**

País	Carros por Habitantes
Estados Unidos	0,83
Itália	0,67
Austrália	0,67
Alemanha	0,59
Reino Unido	0,56
México	0,20
Argentina	0,18
Brasil	0,13

Ao analisarmos um país desenvolvido e com melhor distribuição de renda, como o Japão, percebemos a significativa diferença com relação ao consumo por parte da indústria de bens duráveis. Somente a indústria automobilística consome 21% do aço carbono e 51% do aço especial total. No entanto ainda observamos uma forte presença do setor de construção, principalmente no aço carbono, o que acaba acarretando numa grande participação desta indústria no consumo geral de aço, considerando que a produção deste é bem maior que a de aços especiais (gráficos 34, 35 e 36).

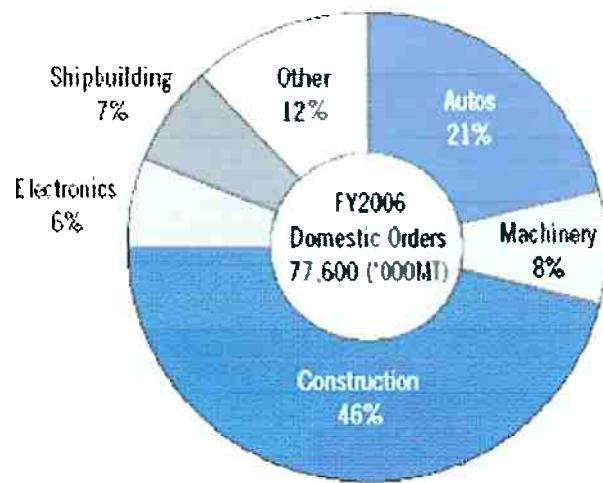


Gráfico 34: Consumo de Aço Carbono no Japão por Indústria [31]

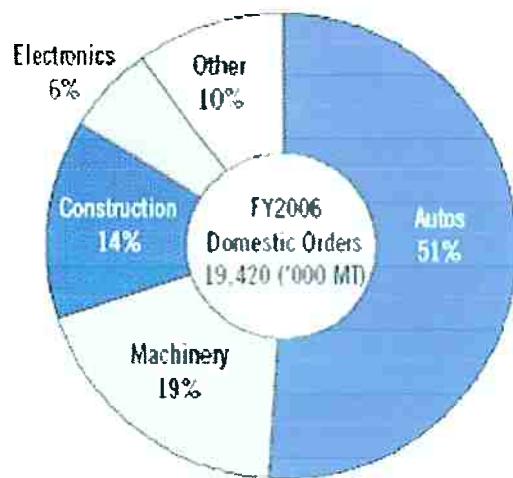


Gráfico 35: Consumo de Aços Especiais no Japão por Indústria [31]

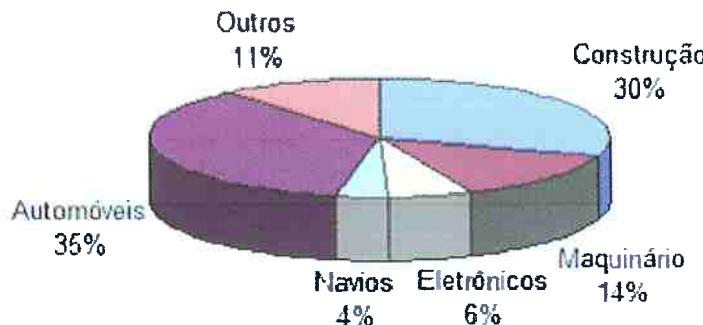


Gráfico 36: Consumo Total de Aço no Japão por Indústria [31]

A análise da evolução da Coréia do Sul ilustra bem as afirmações iniciais deste tópico. A Coréia do Sul passou por um período de expansão econômica na qual ela e outros países asiáticos, os denominados 'Tigres Asiáticos', começaram a crescer principalmente via setor de serviços, com a população participando fortemente deste crescimento. Com isso, podemos notar a diminuição da aplicação de aço em setores industriais, tais como o de construção e de maquinário, e elevação do índice no setor de automóveis, apesar de uma leve retração no setor de eletrodomésticos (gráfico 37).

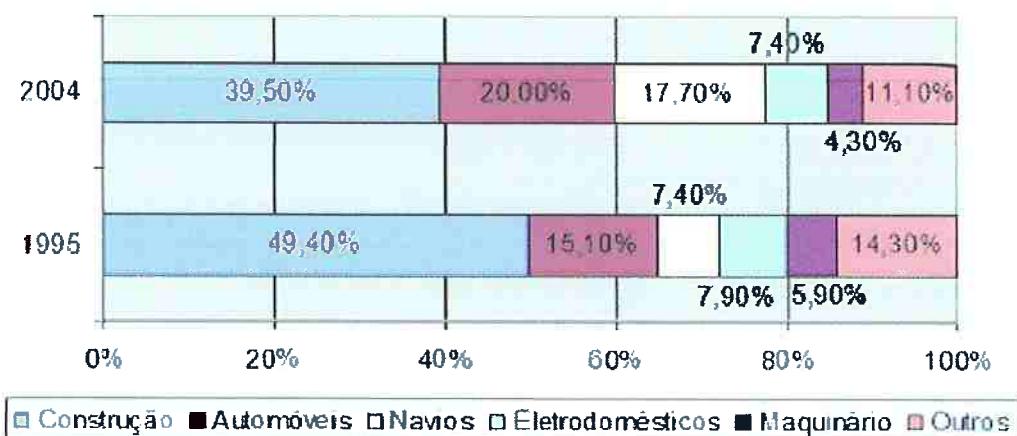


Gráfico 37: Evolução do Perfil de Consumo de Aço por Indústria na Coréia do Sul [31]

Nos Estados Unidos temos o maior exemplo de país produtor de bens de maior valor agregado (Gráfico 38). O maior setor de consumo de aço é o chamado 'services centers'. Este setor consiste basicamente em empresas que executam serviços de usinagem, ou seja, recebem materiais brutos da siderúrgicas e transformam em especificações individuais por cliente. Tais clientes irão receber este material semi-processado e transformá-lo em algum bem de alto valor agregado.

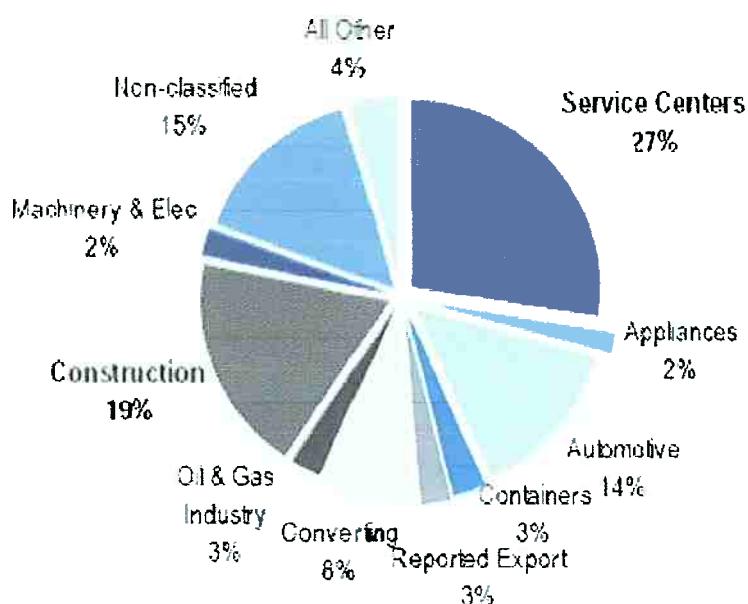


Gráfico 38: Consumo de Aço por Indústria nos Estados Unidos<sup>[42]</sup>

Em suma, vemos que o aço tem um setor de consumo muito presente em qualquer situação, o setor de construção, em que se encontra tanto a construção civil quando a infra-estrutura geral. Este setor não apresenta uma grande concentração em termos de players importantes, mesmo localmente. Sempre temos um número considerável de empresas de construção civil e grandes consórcios montados pra obras de maior relevância no setor de infra-estrutura.

No entanto, quando falamos de automóveis, a situação se reverte. Temos um número muito baixo de clientes, principalmente quando comparados ao número de

fornecedores, o que torna as montadoras o lado forte na negociação. Mesmo com relação a eletrodomésticos da linha branca, temos ainda uma relevante concentração, com empresas como GE e Whirlpool controlando uma parcela significativa do mercado.

E o Brasil, como se encontra? Podemos inferir alguns pontos relevantes ao olharmos os três gráficos abaixo (gráficos 39, 40 e 41).

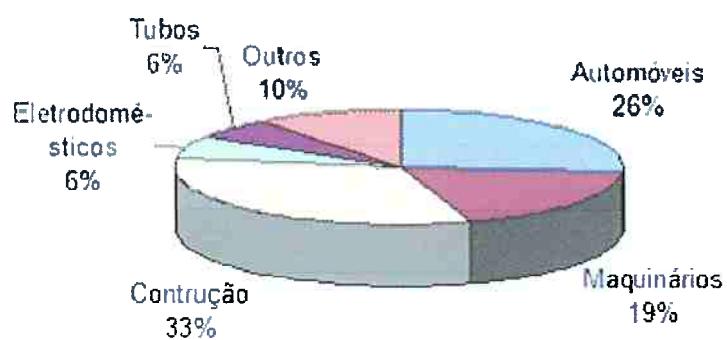


Gráfico 39: Consumo de Aço Carbono no Brasil, por Indústria [40]

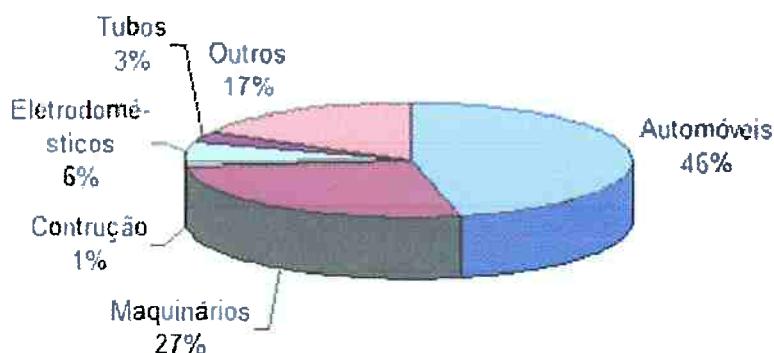


Gráfico 40: Consumo de Aços Especiais no Brasil por Indústria [40]

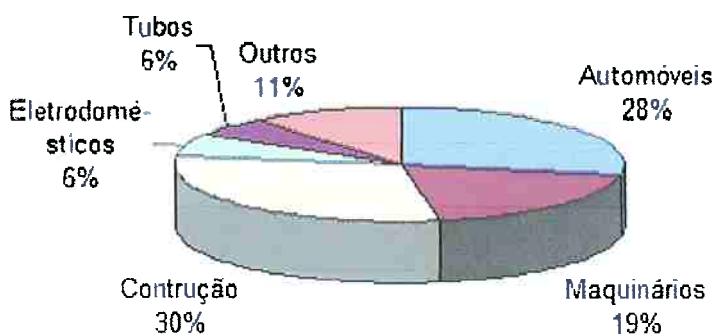


Gráfico 41: Consumo Total de Aço no Brasil por Indústria<sup>[40]</sup>

O Brasil possui um consumo de aço pelo setor de construção abaixo do chinês e do sul-coreano, acima do japonês e em linha com o russo. Considerando as conclusões anteriores e a situação atual do Brasil, temos que o consumo deste setor deve, ou deveria, ser maior nos próximos anos, principalmente pelo déficit habitacional brasileiro e pelos inúmeros gargalos de infra-estrutura que o país apresenta. Já o consumo por parte dos automóveis apresenta-se menor apenas que o Japão (gráfico 42). Além de a cultura nacional ter peso sobre esse número, o cenário macroeconômico brasileiro tem propiciado maior acesso a linhas de crédito para bens duráveis, o que aumenta a demanda automotiva do país. Este mesmo motivo impacta na demanda por eletrodomésticos, bem acima do nível russo.

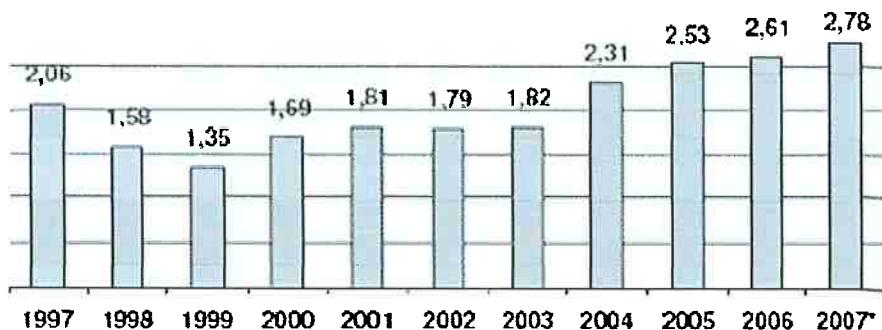


Gráfico 42: Produção Nacional de Veículos<sup>[41]</sup>

\*2007: estimativas

Por fim, temos um consumo muito relevante em maquinário. Isso deve-se basicamente à economia agrícola que demanda tais equipamentos, além do desenvolvimento industrial que o país vem passando.

#### 4.3 Precificação do Aço

O mercado de aço, apesar de este ser uma commodity, não é suficientemente desenvolvido a ponto de termos negociações de contratos em bolsas de mercadorias. Um dos fatores para isso é a dificuldade de se estabelecer um item ou determinadas características para a formação de um contrato padrão. Essa dificuldade advém da enorme variedade de aplicações para o aço, principalmente para os produtos planos. Essa versatilidade de uso deve-se justamente à grande variedade de características que podem ser obtidas com a variação da composição do aço. Com isso, não encontramos uma composição 'Standard' que compense a criação de um contrato de negociação.

Diante desta situação, temos que o comércio mundial de aço é feito diretamente com o consumidor do produto. A negociação pode ser dividida em contratos de longo prazo e mercado spot.

Em negociações do tipo spot, as usinas vendem para os distribuidores sem que o consumidor final seja especificado, e estas podem alterar o preço pelo aço conforme a sua vontade, sendo o preço estabelecido geralmente conforme condições de estoque e relação de oferta e demanda.

No caso das usinas integradas, no entanto, entre 80% e 90% das vendas são feitas por contratos de longo prazo<sup>[31]</sup>. Além disso, as exportações, em sua grande maioria, são feitas por contratos de longo prazo, que trazem maior segurança para os compradores frente ao risco de fornecimento.

Já no caso de usinas semi-integradas o mercado spot é mais comum, devido à maior flutuação da sua principal matéria-prima, a sucata. Ao não fixar os preços no longo prazo, as usinas acabam conseguindo repassar as flutuações de curto prazo para

os seus consumidores. Uma exceção a isto são as usinas semi-integradas que fabricam aços longos especiais. Uma vez que grande parte desse tipo de aço é consumido por indústrias de grande porte, e em sua maioria, a indústria automotiva, os contratos acabam sendo feitos por prazos maiores para que o cliente garanta o fornecimento à sua linha de produção.

Geralmente as usinas integradas, fabricantes de produtos planos, fazem suas negociações primeiro nos períodos de reformulação de contratos, e acabam servindo de base para a precificação dos outros produtos do setor. Os valores não são revelados publicamente, como no caso do minério de ferro, mas jornais e demais agências acabam publicando preços obtidos por suas fontes. Além disso, companhias reportam aos seus acionistas tais preços ou pelo menos uma indicação da sua variação.

Além disso, os preços sofrem forte influência das condições logísticas da região compradora e vendedora, quando existe um desbalanceamento local de oferta e demanda. Como podemos ver nos gráficos 43, 44 e 45, apesar das flutuações terem uma correlação muito grande entre si, podemos ver variações entre os valores absolutos de preços ao longo do tempo.

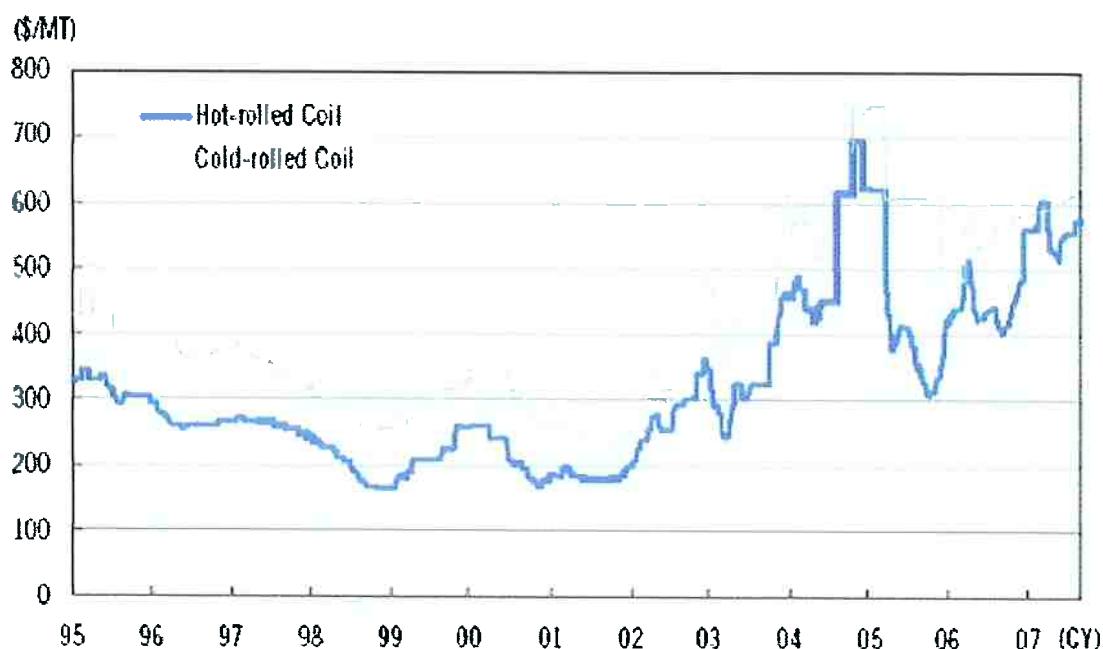


Gráfico 43: Variação do Preço do Aço na China [31]

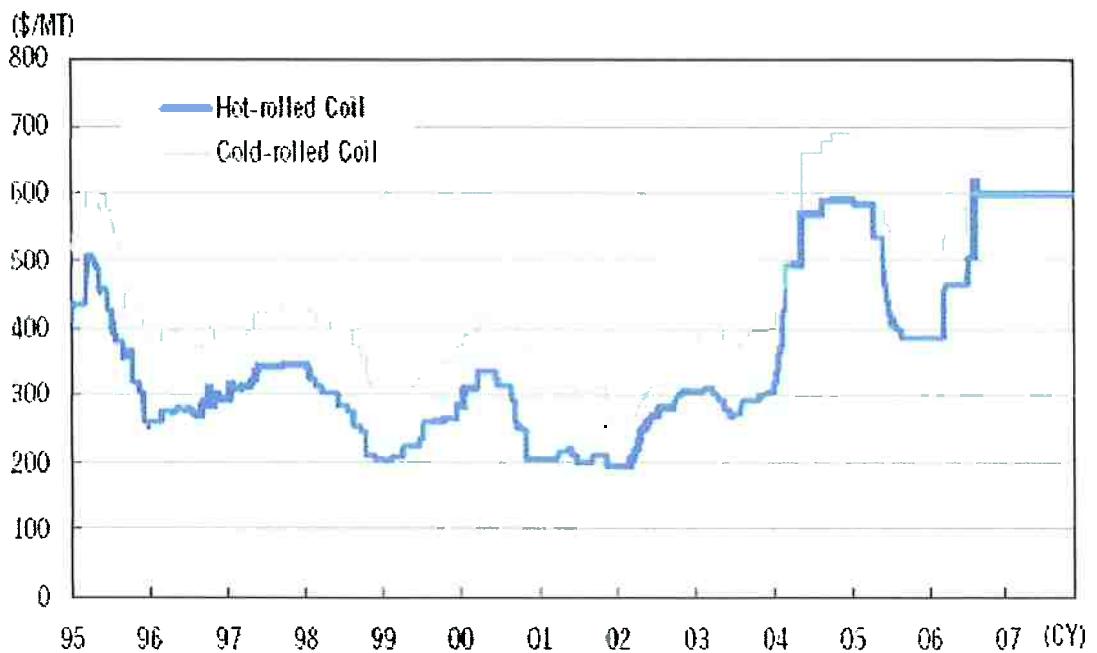


Gráfico 44: Variação no Preço do Aço na Europa [31]

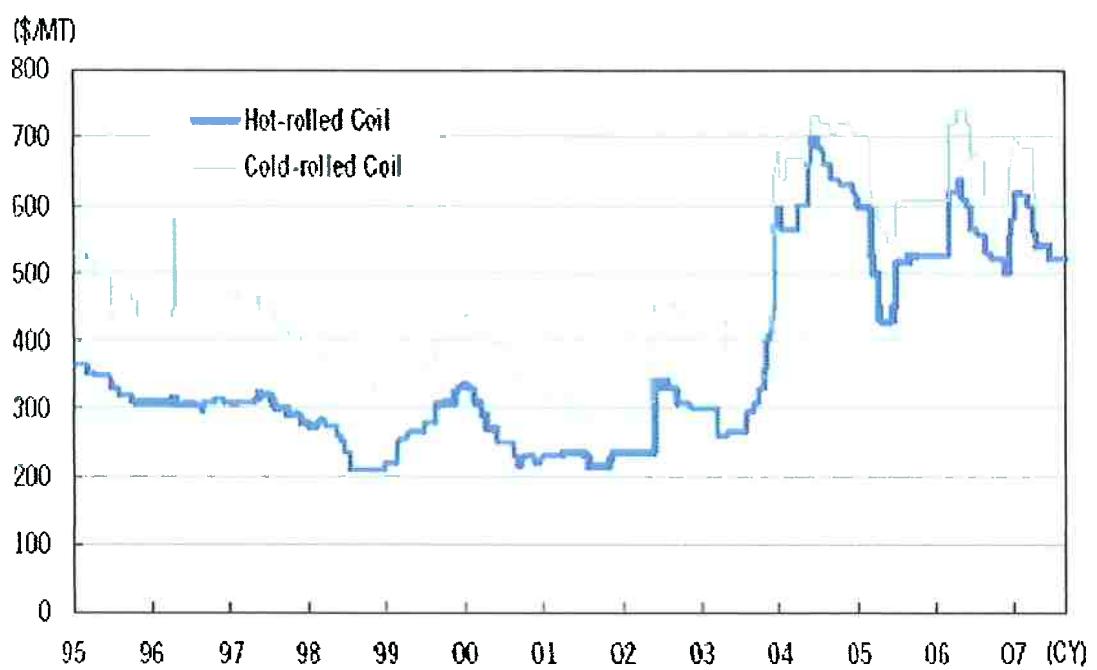


Gráfico 45: Variação do Preço do Aço nos EUA [31]

## **5. Siderurgia no Brasil**

Como citado anteriormente, o Brasil, diferente de países como a China, tem sua produção fortemente concentrada na mão de poucas empresas. No caso de produtos planos, temos a Companhia Siderúrgica Nacional, a CSN, o grupo Usiminas, e a holding Arcelor Brasil, mais especificamente a Companhia Siderúrgica Tubarão, a CST, como as grandes figurantes destes produtos. Já no caso de produtos longos, temos praticamente um duopólio formado pelo grupo Gerdau e pela usina Belgo-Mineira, hoje pertencente a holding grupo Arcelor Brasil. Por fim, temos duas importantes usinas de aços especiais, a Acesita, hoje Arcelor Mittal Inox Brasil, como principal produtora de aços planos inoxidáveis e aços siliciosos, e a Aços Villares, pertencente ao grupo Gerdau, como principal nome com relação a produtos longos.

### **5.1 Histórico**

O primeiro registro que se tem de trabalhos de redução de minério de ferro no Brasil datam de 1587, quando Afonso Sardinha descobriu magnetita na região de Sorocaba e iniciou a produção de ferro<sup>[22]</sup>.

Com a descoberta de ouro em Minas Gerais, a industria siderúrgica local acabou se desenvolvendo, com a construção de novas fundições para a fabricação de ferramentas utilizadas nas minas. No entanto, esse impulso não foi suficiente para colocar a atividade siderúrgica em uma posição de maior destaque, devido principalmente à concorrência de produtos ingleses, a drenagem dos lucros pelos colonizadores e a escassez de mão-de-obra devido à indústria de cana-de-açúcar e mais tarde de café.

Em 1876 foi fundada a Escola de Minas de Ouro Preto, um marco na história da siderurgia nacional, formando engenheiros de minas, metalurgistas e geólogos.

Entrando no século XX a siderurgia começou a passar por grandes transformações. A primeira foi o surto industrial ocorrido entre 1917 e 1930, que

impulsionou as atividades do país, dando origem a Companhia Siderúrgica Mineira, em Sabará (MG), e posteriormente a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, 1921, como resultado da associação entre a Companhia Siderúrgica Mineira e do consórcio belgo-luxemburguês -Aciéres Réunies de Bubach-Eich-duodelange. Nesta época, graças a alguns incentivos governamentais, a produção brasileira atingia 36 mil toneladas de gusa por ano<sup>[22]</sup>.

Mesmo assim, até então o Brasil era fortemente dependente da importação de aço. Foi com Getúlio Vargas que este cenário de dependência começou a mudar, com destaque para a criação da CSN em 1946, com financiamento americano e fundos do governo. Ao final de 1950 a produção de aço bruto no país já era de 788 mil toneladas.

Com o período seguinte de crescimento econômico pelo qual o país passou, a demanda interna por aço cresceu, o que trouxe de volta o assunto da importação. Em 1971, o governo instituiu o Plano Siderúrgico Nacional, a fim de sanar este problema. A partir daí, uma série de usinas começaram a ser abertas no país, tais como a Usina Siderúrgica da Bahia e a Siderurgia Brasileira, ambas em 1973, a Companhia Siderúrgica Tubarão (CST) dez anos depois. No final da década do 70 a produção nacional já atingia 5,5 milhões de toneladas de aço bruto<sup>[22]</sup>. Posteriormente, tivemos ainda, em 1986, a criação da Açominas.

O país entrou na década de 90 com 43 empresas estatais e privadas, cinco delas integradas a coque, nove a carvão vegetal, duas integradas a redução direta e 27 semi-integradas, além de produtores independentes de ferro-gusa e carvão vegetal, que somavam cerca de 120 altos-fornos, concentrados principalmente no estado de Minas Gerais, pela matéria-prima abundante na região, e no eixo Rio-São Paulo, os grandes centros consumidores e logísticos do país.

Em 1991, começou o processo de privatização das siderúrgicas, culminando com a passagem de oito empresas estatais, em 1993, com capacidade de produção de 19,5 milhões de toneladas de aço (70% da produção total)<sup>[22]</sup> para as mãos da iniciativa privada que, entre 1994 e 2004, investiu US\$ 13 bilhões, modernizando e atualização tecnologicamente as usinas. Em 1999, a produção brasileira de aço era de 25 milhões de toneladas no ano e em 2006, foi de 31,6 milhões de toneladas<sup>[22]</sup> (gráfico 46).

Em 2006 o setor siderúrgico brasileiro encontrava-se no seguinte estado<sup>[22]</sup>:

- 25 usinas, 11 integradas e 14 semi-integradas, administradas por 8 grupos empresariais
- capacidade instalada de produção anual de 37 milhões de toneladas por ano de aço bruto, atendendo 95% da demanda interna
- faturamento líquido de US\$25 bilhões de dólares
- US\$4,8 bilhões em impostos pagos
- 10º produtor e 10º exportador mundial
- 111.557 empregados próprios e de terceiros

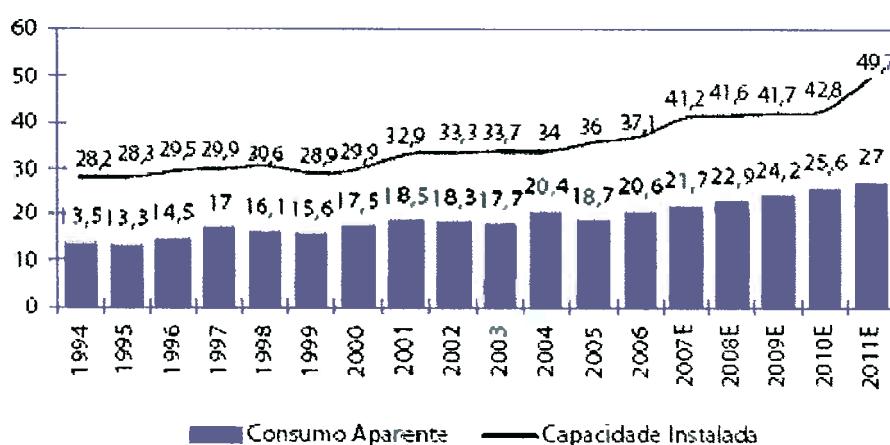


Gráfico 46: Evolução do Parque Siderúrgico no Brasil [20]

obs: consumo aparente = produção interna + importação – exportação

## 5.2 Vantagens Competitivas

O Brasil apresenta o menor custo de produção de aço do mundo, girando em torno de US\$240 dólares por tonelada, abaixo de outros países emergentes produtores, tais como China, Índia e México, garantindo competitividade ao produto brasileiro no mercado externo (gráfico 47).

Os dois principais motivos para este baixo número são a grande disponibilidade local de minério de ferro de excelente qualidade, e a disponibilidade logística para escoamento de produção.

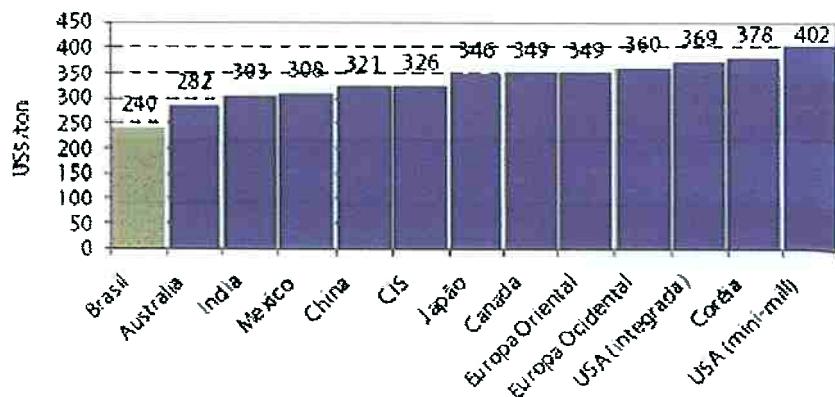


Gráfico 47: Custos de Produção do Aço por País [20]

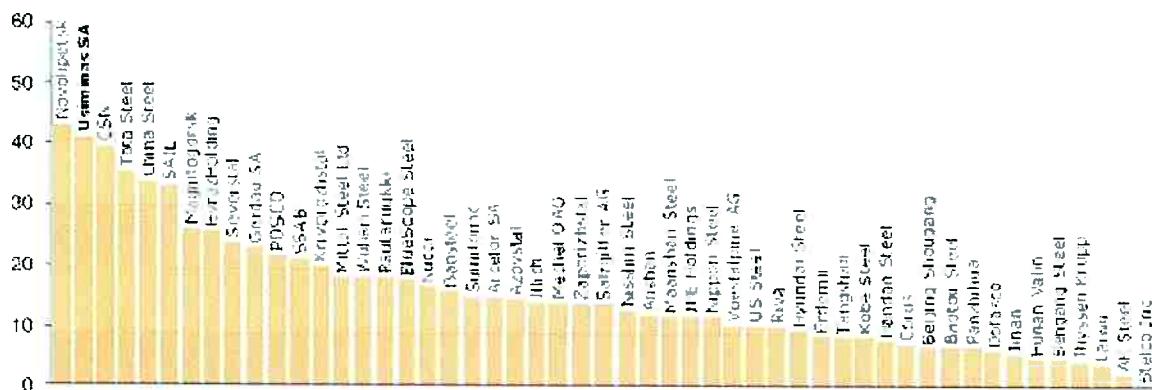


Gráfico 48: Margens Operacionais por Empresa (2005) [43]



Gráfico 49: Mapa do Setor Siderúrgico no Brasil [20]

## 5.3 Principais Produtores

### 5.3.1 CSN

Fundada em 1941, mas iniciando as atividades apenas em 1946, a CSN foi fundada pelo governo de Getúlio Vargas, permanecendo nas mãos do estado até 1993, sendo controlada pelo empresário Benjamin Steinbruch. A principal unidade produtiva da empresa é a usina integrada localizada em Volta Redonda, além de possuir também duas unidades industriais no exterior, uma em Portugal e outra nos Estados Unidos, participação na MRS logística, uma empresa operadora de ramais ferroviários, em duas

usinas hidrelétricas e em um porto na cidade de Itaguaí. Por fim, a empresa possui um ativo de enorme valor, a mina de Casa de Pedra, de onde extrai o minério que ela própria utiliza. Esta estrutura coloca a CSN como uma das companhias de menor custo de produção do mundo, atingindo a faixa de US\$ 100 por tonelada<sup>[20]</sup>.

Hoje a capacidade instalada de produção da CSN é de 5,8 milhões de toneladas de aço por ano, e a empresa tem em mente o investimento de U\$ 6 bilhões para atingir 9 bilhões de capacidade total. Além disso, a companhia estuda investimentos em produção de aços longos e de cimento. Com relação ainda a Casa de Pedra, a CSN pretende ser futuramente uma grande exportadora do minério de ferro ali produzido, motivada principalmente pelas recentes altas do produto. No entanto, como descrito anteriormente, a companhia está em uma briga judicial com a Vale sobre a produção excedente ao seu consumo da mina.

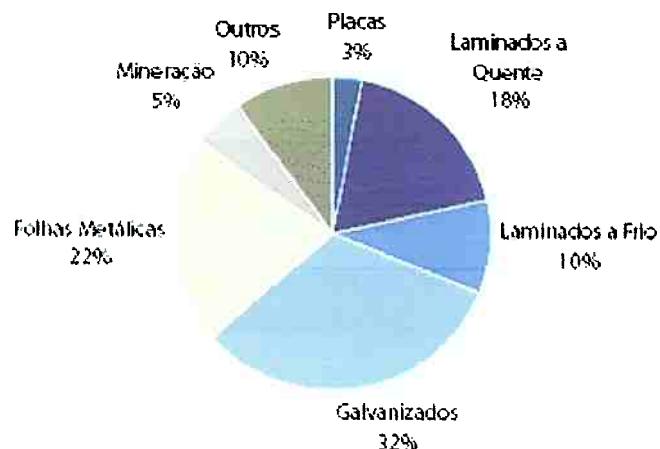


Gráfico 50: Receita da CSN por Tipo de Produto<sup>[20]</sup>

### 5.3.2 Usiminas

A Usiminas é a maior produtora nacional de produtos planos, com uma capacidade instalada de 9,5 milhões de toneladas de aço de produção anual<sup>[20]</sup>. Sua

produção se divide em duas plantas integradas, uma em Cubatão, a Cosipa, cuja compra de 100% desta foi concluída em 2005, outra em Ipatinga, a própria Usiminas. Além de também possuir uma participação na empresa MRV, em um terminal no porto de Vitória, Espírito Santo, e em um porto em Cubatão (de propriedade da Cosipa), a Usiminas detém uma participação na siderúrgica Ternium, empresa produtora de produtos planos com unidades industriais no México, Argentina e Venezuela.

A Usiminas possui uma grande exposição ao mercado externo, que a companhia está tentando diminuir ao longo dos últimos anos, sendo que chegou a exportar quase 30% de toda a sua produção<sup>[20]</sup>. Os principais países compradores de seus produtos são os Estados Unidos, o México e a Alemanha.

Os planos de expansão da companhia contemplam investimentos da ordem de US\$ 8 bilhões, o que incluem expansões e modernizações em unidades atuais e construção de uma nova usina com parceiros e locais ainda em estudo.

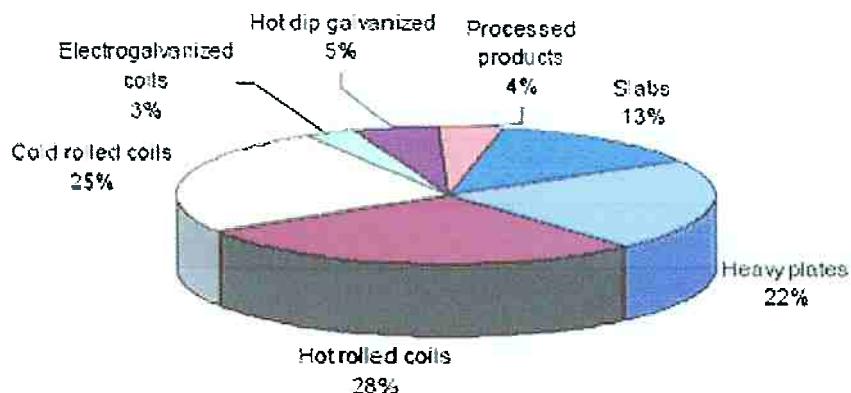


Gráfico 51: Receita da Usiminas por Tipo de Produto<sup>[43]</sup>

### 5.3.3 Gerdau

O grupo Gerdau é o maior produtor de aços longos das Américas, e foi em 2006 o 14º maior produtor mundial, o maior produtor de aço do país, com uma capacidade instalada superior a 20 milhões de toneladas e aço por ano<sup>[20]</sup>. O grupo tem sua origem já na iniciativa privada, o que lhe deixou fora das amarras burocráticas

governamentais. Com isso, a expansão que a empresa realizou, principalmente nos últimos anos, não teve grandes problemas para ser executada, com uma estratégia agressiva de aquisições de usinas em diversos países, o que lhe propiciou tal colocação no ranking mundial.

A Gerdau hoje é composta de 272 unidades produtivas e comerciais, atuando nos principais países da América, tais como Estados Unidos, Canadá, México, Argentina e Brasil, além de possuir uma participação menos expressiva na Índia e uma participação na Sidenor, a maior produtora de aços especiais da Espanha, que por sua vez é proprietária da Aços Villares, no Brasil. A empresa estuda entrar no mercado da Venezuela e da República Dominicana.

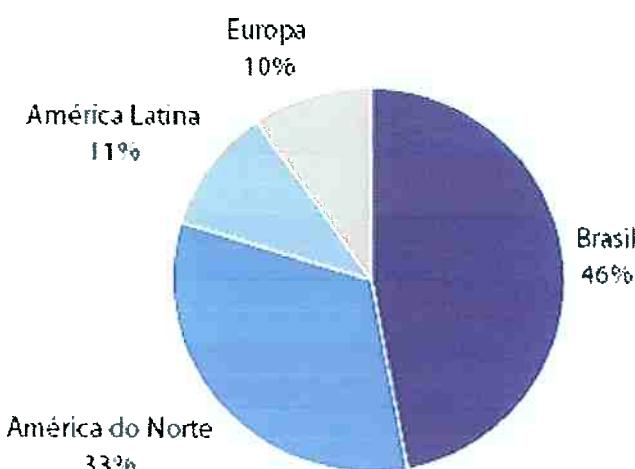


Gráfico 52: Vendas da Gerdau por País [20]

#### 5.4 Produção Siderúrgica Brasileira

O Brasil é, de longe, o maior produtor de aço bruto da América Latina, sendo que no período de janeiro a outubro de 2007 o país teve uma produção de quase 28 milhões de toneladas, o que corresponde a 50% da produção total da região. Depois do

Brasil, temos apenas o México com uma produção mais relevante, com 14,3 milhões de toneladas no mesmo período (tabela 26).

**Tabela 26: Produção de aço Bruto na América Latina (Jan-Out)<sup>[22]</sup>**

País	2007	2006
Brasil	27,9	25,5
México	14,3	13,5
Argentina	4,4	4,7
Venezuela	4,1	4,1
Chile	1,4	1,4
Colômbia	1,0	1,0
Peru	0,7	0,7
Trinidad-Tobago	0,6	0,6
América Central	0,4	0,3
Cuba	0,2	0,2
Paraguai	0,1	0,1
Equador	0,1	0,1
Uruguai	0,1	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>55,3</b>	<b>52,3</b>

A grande maioria da produção siderúrgica nacional é vendida pelas usinas na forma de produtos planos, o que condiz com os dados anteriores nos quais vimos que o segundo maior consumidor nacional de aço é a indústria automobilística. Podemos observar uma expansão da participação tanto de produtos longos quanto de produtos planos. Em contrapartida, temos uma contração no volume de semi-acabados vendidos (blocos, placas e tarugos), produtos de maior valor agregado, reflexo da estratégia que as usinas vêm adotando, de focar na expansão por volume em vez de agregar valor aos produtos de suas linhas de produção.

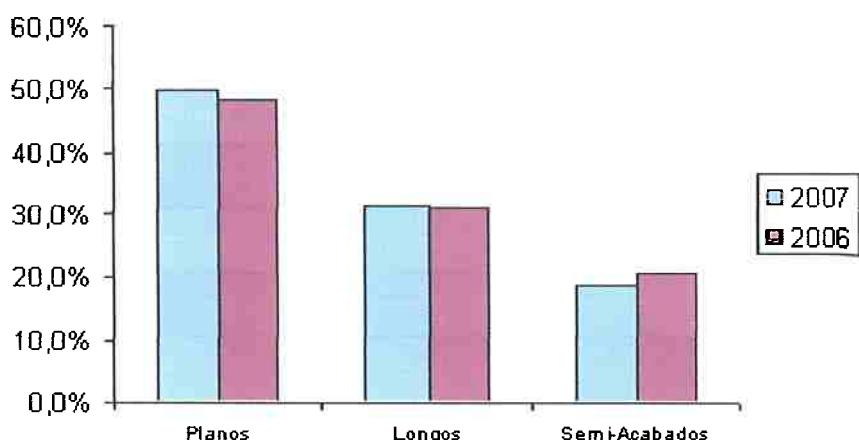


Gráfico 53: Produção Brasileira por Tipo de Produto<sup>[22]</sup>

Com relação à balança comercial, temos que o país saiu de uma exportação de 10,4 milhões de toneladas de janeiro a outubro de 2006 para 8,9 milhões de toneladas no mesmo período de 2007<sup>[22]</sup>. Tivemos ainda, no mesmo período, importações saindo de 1,7 em 2006 para 1,3 milhões de toneladas de aço<sup>[22]</sup>. Este aumento de comercialização no mercado interno e redução das importações devem-se principalmente ao aumento da demanda interna, devido ao crescimento que o país está passando, e ao câmbio desfavorável dos últimos tempos, que acarretou na demasiada valorização da moeda nacional, fazendo com que as usinas redirecionassem sua produção para o mercado interno.

É interessante notar o desempenho comercial dos semi-acabados. Apesar de serem o menor percentual da produção, comparativamente aos planos e longos, esta categoria é a maior responsável pelas exportações e a menor nas importações nacionais. Estes produtos correspondiam em 1991 a 28% das exportações brasileiras de aço, e atualmente atingiram a marca de quase 50% em 2007<sup>[22]</sup>. Isso confirma o perfil brasileiro de país ainda em desenvolvimento, consumindo produtos siderúrgicos básicos, exportando semi-acabados e importando produtos acabados, com maior valor agregado (tabela 27).

**Tabela 27: Importações e Exportações Brasileiras (2007)<sup>[22]</sup>**

	<b>Exportações</b>	<b>Importações</b>
Semi-acabados	4311	47
Planos	2516	755
Longos	1734	332

## 6. Conclusão

O principal insumo da cadeia produtiva do aço, o minério de ferro, tem seu mercado já bem estabelecido. Três empresas, a Companhia Vale do Rio Doce, a gigante BHP Billiton e a Rio Tinto já dominam o mercado neste ‘triopólio’ do insumo. Com a incrível demanda que o mundo apresenta pelo minério, estas três estão conseguindo impor suas vontades em seguidas negociações.

Para o ano de 2008, as previsões iniciais eram de um reajuste entre 10% e 15%, que mais tarde passaram para 25%, em seguida para 40% e, notícias divulgadas pelo jornal “The Australian”, comentam sobre uma proposta inicial feita pela Vale para a chinesa Baosteel de um reajuste de 71,5% no preço do minério de ferro, um aumento igual ao proposto em 2005-06, o maior da história. Isto mostra a força que estas três companhias detém na cadeia produtiva do aço, força devida exclusivamente ao fato de a maior parte do minério comercializado no mundo ser produzido por estas companhias. Rumores ainda de uma proposta da BHP para comprar a Rio Tinto criariam um conglomerado ainda maior na mineração, e um duopólio no caso do minério de ferro, deixando as duas companhias resultantes em uma situação absurdamente poderosa para impor suas vontades.

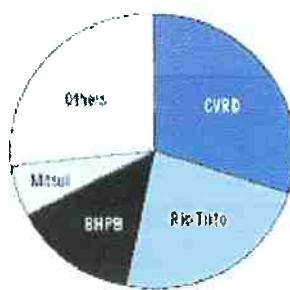


Gráfico 54: Volume de Comércio Transoceânico de Minério de Ferro por Empresa (2006)<sup>[31]</sup>

Outro insumo de extrema importância para a cadeia produtiva do aço, o carvão mineral coqueificável, possui um perfil de mercado semelhante. A concentração não é

tamanha como no caso do minério de ferro mas, como observamos, cinco empresas detêm quase 60% da produção deste insumo. Além disso, a maior produtora do carvão coqueificável é justamente a BHP Billiton, detendo sozinha 26% da produção. Com certeza a venda destes dois produtos em conjunto resulta em um maior poder de precificação de seus produtos à BHP. Não é a toa que podemos observar a evolução dos preços de carvão com uma correlação muito grande com o minério de ferro.

Apesar de o mercado de refratários, ferro-ligas e de sucatas ser mais fragmentado, principalmente no caso do último, a elevação de preços no minério de ferro e do carvão mineral coqueificável é aproveitada pelos produtores destes outros três insumos, que elevam seus preços conforme a demanda por estes também aumenta.

Quando olhamos para o mercado consumidor, percebemos que as indústrias com maior consumo de aço dependem muito do estágio econômico que o país se encontra. No entanto, podemos observar que dois setores estão onipresentes como grandes consumidores: o setor de construção e o automobilístico. O primeiro é bem pulverizado, sem grandes companhias mundiais com seu controle. O segundo, no entanto, já mostra um maior grau de concentração. Na Europa Oriental, temos a Volkswagen, Peugeot, Fiat, Ford e GM com aproximadamente 63% do mercado de automóveis<sup>[44]</sup>. Nos Estados Unidos, temos a GM, a Ford e a Chrysler com quase 50% das vendas<sup>[45]</sup>. No Japão, Toyota, Nissan e Honda correspondem a mais de 70% das vendas<sup>[46]</sup>. Uma vez que estes dois mercados correspondem a aproximadamente 54% das vendas mundiais de automóveis<sup>[44]</sup>, podemos considerar que existe uma concentração, pelo menos localmente, de consumidores de aço deste setor.

No entanto, quando olhamos para as siderúrgicas propriamente ditas, o ponto da cadeia produtiva em que o aço é efetivamente produzido, observamos uma situação diametralmente oposta.

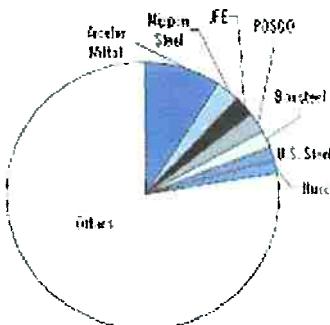


Gráfico 55: Produção de Aço por Empresa (2006) [31]

Mesmo com a formação recente do grupo Arcelor-Mittal, formando a maior empresa siderúrgica do mundo, sua participação é de aproximadamente 10% da produção mundial, e temos ainda as cinco maiores companhias com uma participação de 18%, e as dez maiores companhias do setor com aproximadamente 25% do setor. Além de estes números mostrarem, pontualmente, a grande diferença de tamanho da Arcelor-Mittal com relação aos seus concorrentes, podemos verificar a enorme pulverização que este elo da cadeia produtiva apresenta.

O movimento de consolidação é eminente e necessário. Como descrito, os maiores grupos siderúrgicos do mundo, Arcelor-Mittal, Nippon Steel e JFE surgiram de fusões entre grupos menores. Com a difusão mundial do mercado de capitais, tivemos um grande processo de desestatização, no Brasil e no mundo, da grande maioria das siderúrgicas, processo este que colocou estas empresas nas mãos de investidores que buscam incessantemente otimizar seus processos e seus lucros. Empresas como Gerdau, Tata e Mittal (antes da fusão com a Arcelor), que sempre estiveram sobre a iniciativa privada, traçaram um crescimento, principalmente via aquisições, muito mais acelerado, deixando para trás muitas empresas que há alguns anos eram governamentais.

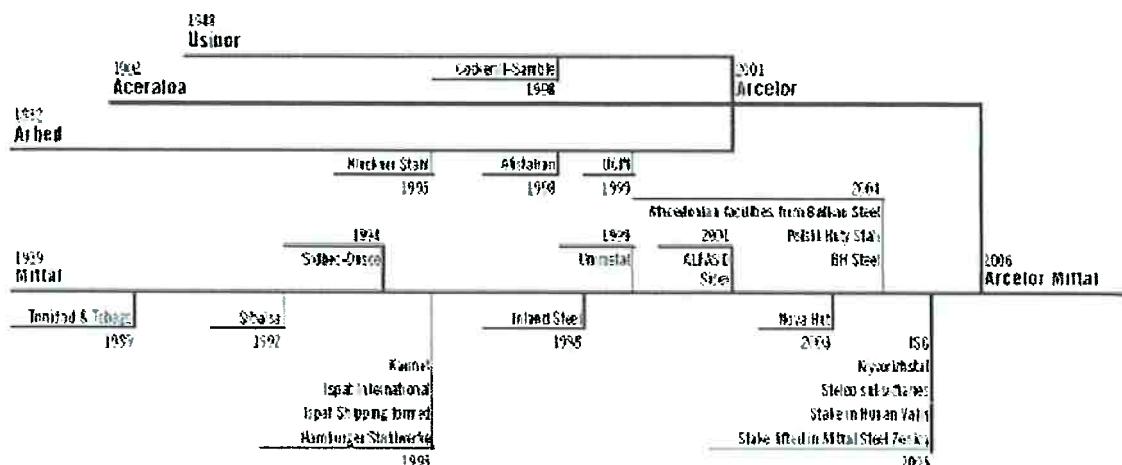


Gráfico 56: Evolução da Formação da Arcelor-Mittal [31]

Este movimento está tomando forma, como pudemos observar na briga por ativos que começa a surgir, a exemplo da disputa entre CSN e Tata pela compra da Corus. Nos Estados Unidos temos um cenário um pouco menos pulverizado das siderúrgicas, mas mesmo assim com muito espaço para novas fusões e aquisições. Na China, o maior mercado siderúrgico mundial no momento, a maior siderúrgica local não tem uma participação muito maior que 5% do mercado total.

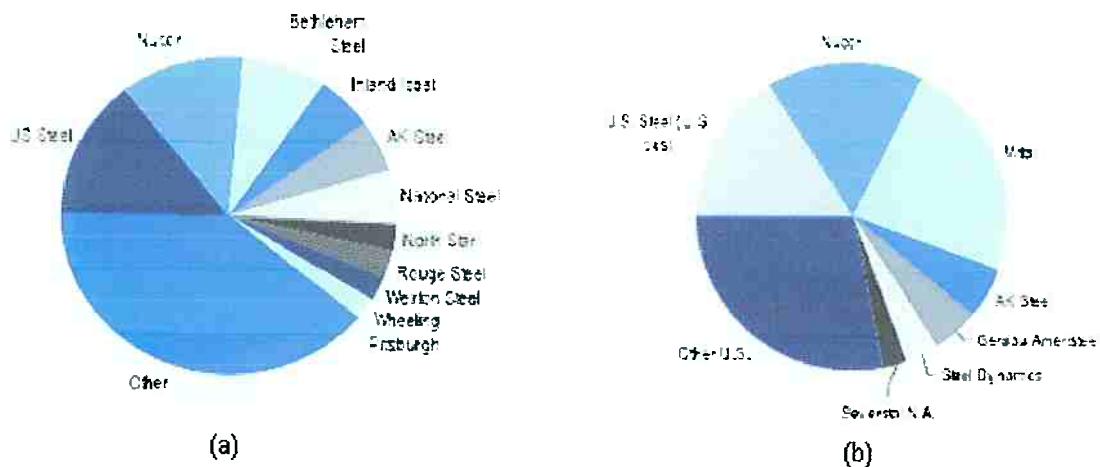


Gráfico 57: Principais Fabricantes de aço nos Estados Unidos em (a) 2002 e (b) hoje [42]

O movimento de consolidação do setor é necessário pelo fato de as siderúrgicas estarem no meio de setores bem mais consolidados, tanto seus fornecedores quanto seus clientes. As mineradoras já se consolidaram. O setor automotivo, ainda passa por algumas fusões, como a da Citroën com a Peugeot e a formação da Daime-Chrysler, mas mesmo assim já se encontra em um estágio bem mais avançado do processo.

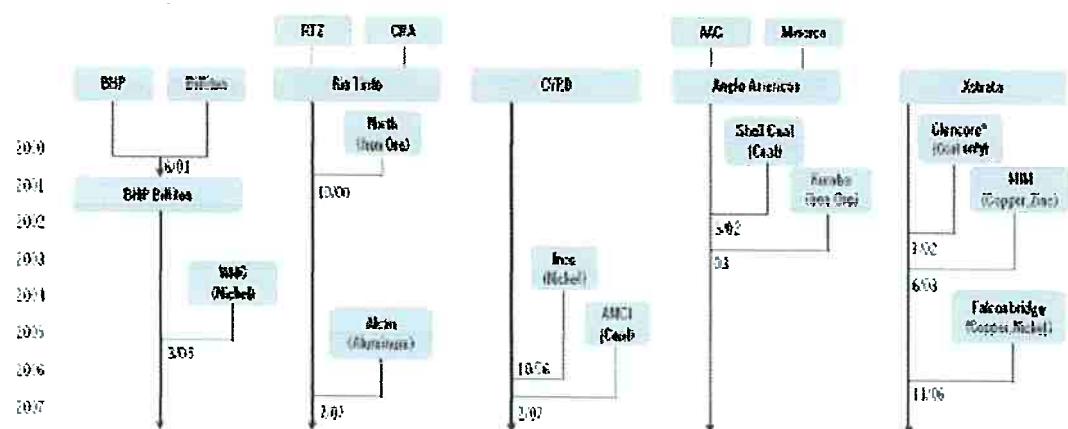


Gráfico 58: Consolidação do Setor de Mineração [31]

Portanto, este momento que estamos presenciando no setor siderúrgico já deveria ser previsto, e deve ainda se prolongar por alguns anos, até que as siderúrgicas encontrem um ponto de equilíbrio para as negociações. Até o momento, muitas delas estão conseguindo repassar o aumento de preços de seus insumos, mas algumas delas já começam a perder margens de lucratividade.

No caso do Brasil, que já apresenta uma elevada concentração dos fabricantes de aço, comparativamente a outros países, o que podemos esperar, caso o crescimento do país continue no mesmo ritmo no médio prazo, será uma queda do cenário de exportações de semi-acabados para um aumento do consumo interno de tais produtos. Com isso, o país passaria a produzir em maior volume itens duráveis e de maior valor agregado. No entanto, alguns investimentos anunciados, como a

Companhia Siderúrgica do Atlântico, um projeto liderado pela ThyssenKrupp e que tem a Vale do Rio Doce como sócia, e o projeto de uma nova usina, tendo também a Vale como sócia, mas liderado pela Baosteel, irão ser produtores e exportadores de placas e chapas, o que pode, a princípio, atrasar esta etapa de migração para a produção de itens de maior valor agregado.

É importante que todos os envolvidos nesta cadeia produtiva monitorem este movimento, pois é a partir de seus estudos que podemos detectar os momentos mais propícios e os pontos de equilíbrio entre a busca de novas tecnologias e a busca de novos ativos para o crescimento. É a partir destas decisões que empresas podem perpetuar-se ou serem engolidas por gigantes.

## Referências

- [1] Ericson, Magnus - Will the Iron Ore Boom Continue? – Nordic Steel and Mining Review 2006
- [2] International Iron and Steel Institute – [www.worldsteel.org](http://www.worldsteel.org)
- [3] Merrill Lynch - Iron ore: higher and stronger...for near term and longer - Global Metals and Mining - 2007
- [4] DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral – Ferro 2005
- [5] Companhia Vale do Rio Doce - [www.cvr.com.br](http://www.cvr.com.br)
- [6] Rio Tinto Group - [www.riotinto.com](http://www.riotinto.com)
- [7] BHP Billiton – [www.bhpbilliton.com](http://www.bhpbilliton.com)
- [8] EconStats - [www.econstats.com/rt\\_ironore.htm](http://www.econstats.com/rt_ironore.htm)
- [9] Fundo Monetário Internacional
- [10] MPX - [www.mpx.com.br](http://www.mpx.com.br)
- [11] World Coal Institute - The Coal Resource: A Comprehensive Overview of Coal - 2007
- [12] BP – BP Statistical Review of World Energy 2007
- [13] Citigroup – Company in Depth – Xstrata - Diversified Metals & Mining - 2007
- [14] Fording Canadian Coal Trust – Investor Presentation - 2007
- [15] Deutsche Bank – RHI, The New Look - Capital Goods Engineering - 2007
- [16] Deloitte – Laudo de Avaliação – Magnesita - 2007
- [17] RHI Refractories - Facts & Figures on the Globally Leading Refractories Supplier - 2007
- [18] Cookson Group - [www.cooksongroup.co.uk](http://www.cooksongroup.co.uk)
- [19] Raiffeisen Centrobank – RHI, Awaiting Strategic Inflection - 2007
- [20] Link – Relatório Setorial – Siderurgia 2008
- [21] Embaixada da República Popular da China no Brasil - [www.embchina.org.br/por/jmwl/t377576.htm](http://www.embchina.org.br/por/jmwl/t377576.htm)
- [22] IBS - Instituto Brasileiro de Siderurgia – Histórico da Siderurgia
- [23] Itaú Corretora - Eight Things You Should Know About Steel
- [24] Citigroup - Mittal Steel Company – Introducing Arcelor-Mittal – 2006
- [25] Nikko Citigroup – Metals – Steel – 2006

- [26] Nippon Steel Corporation – Annual Report 2007
- [27] JFE Group – Business Report 2007
- [28] Tata Group - [www.tata.com](http://www.tata.com)
- [29] Crosu Group - [www.corusgroup.com](http://www.corusgroup.com)
- [30] Tata Steel – Annual Report 2006-2007
- [31] Nikko Citi - Steelmaking methods and price-setting mechanisms
- [32] Citigroup – Industry Focus - Metals Prospects 2007
- [33] Usiminas - <http://esp.usiminas.com.br/Secao/0,3381,12-302,00.html>
- [34] CSN -  
[www.csn.com.br/portal/page?\\_pageid=456,184296,457\\_1009132&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.csn.com.br/portal/page?_pageid=456,184296,457_1009132&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- [35] Posco – 20-F Form 2006
- [36] World Coal Institute - [www.worldcoal.org/pages/content/index.asp?PageID=189](http://www.worldcoal.org/pages/content/index.asp?PageID=189)
- [37] ONU (United Nations) - Promoting participation of developing countries in dynamic and new sectors of world trade: (iii) Steel and related specialty products – 2005
- [38] Organisation for Economic Co-operation and Development – Development in Russian Steel Consumption
- [39] Organisation for Economic Co-operation and Development – Korea's Steel Industry 2006
- [40] IBS - Instituto Brasileiro de Siderurgia – Histórico da Siderurgia –Estatísticas 2007
- [41] Minuta Prospecto Preliminar de Oferta Pública de Ações – Positron
- [42] UBS – North America / Global Steel - One More Good Year for Steels Rocky Road Ahead for Aggregate Companies – 2008
- [43] Citigroup – Company In-Depth – Usiminas 2007