MARCO AURÉLIO BRUNO ALVES

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DA
DEMANDA DO AÇO LAMINADO PLANO NOS
MERCADOS INTERNO E EXTERNO**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do Título de Mestre
em Engenharia.

São Paulo
2006

MARCO AURÉLIO BRUNO ALVES

**ESTUDO DO COMPORTAMENTO DA DEMANDA DO
AÇO LAMINADO PLANO NOS MERCADOS INTERNO
E EXTERNO**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do
Título de Mestre em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador:
Prof. Dr. Reinaldo Pacheco da Costa

São Paulo
2006

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 01 de novembro de 2006

Assinatura do autor

Assinatura do orientador

Alves, Marco Aurélio Bruno

Estudo do comportamento da demanda do aço laminado plano nos mercados interno e externo / M. A. B. Alves. - São Paulo, 2006.
202 p.

Dissertação (Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Produção.

1. Aço laminado plano. 2. Demanda. 3. Preço. I Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção

À Eugênia, minha esposa e companheira de todas as horas.

Aos meus filhos, Leonardo e Guilherme, que constantemente me apontam os caminhos que conduzem à felicidade.

*"Quero agradecer, por tanto que nem sei...
Quero oferecer, tudo o que sei fazer!"*
(Caetano Veloso)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. REINALDO PACHECO DA COSTA, pela dedicação, paciência e disponibilidade. Os percalços inerentes à atividade científica tornaram-se menos árduos graças à sua orientação precisa e generosa.

Aos Srs. EDSON ZANETTI e MARCELO MAGALHÃES COSTA, que me incentivaram e apoiaram nesta iniciativa de crescimento intelectual. A COSIPA há que ter orgulho por contar, em seu quadro, com profissionais desse quilate.

Aos DOCENTES DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO -, pelos valiosos ensinamentos.

Aos PROFISSIONAIS QUE RESPONDERAM À CORRESPONDÊNCIA ENVIADA. Sem esse retorno, a presente pesquisa não seria viável.

RESUMO

A presente investigação teve como objetivo estudar o comportamento do preço do aço laminado plano não revestido nos mercados internacional e nacional, com ênfase à bobina de aço laminada a quente, produto com maior volume negociado internacionalmente dentre os aços planos. Tendo como premissa que esse produto é uma *commodity*, e que o seu preço internacional é ditado por um mercado competitivo a partir da relação entre oferta e demanda, o trabalho identifica o grau de influência de algumas variáveis independentes sobre a função demanda do produto, tais como renda, geografia, novos atores internacionais e crises políticas, dentre outras. Os resultados obtidos demonstraram que, no mercado nacional, os preços internacionais e o imposto de importação têm grande influência sobre a formação do preço das usinas produtoras. Para possibilitar ao leitor um melhor entendimento sobre o setor siderúrgico, esta dissertação também descreve o setor, contemplando a sua história e evolução, as tecnologias usadas, os produtos gerados, a alocação geográfica dos mercados produtor e consumidor, a organização empresarial desse tipo de negócio, os eixos de comércio e a análise das forças competitivas.

ABSTRACT

The work study the price behavior of the flat rolled steel not coated, with focus on the hot rolled steel coil, on the international and national market. Starting with the supposition that the studied product is a commodity and that its international price are made in a competitive market, from the offer and demand relationship, the work try to identify de influence degree of some independent variables over the product demand function: Income, geography, international new players, economic e politic crisis, etc. In the national market, the work show the influence of the international prices and the import duty over the steel making price curve. To permit a better understanding about the steel industry, the work describe this industry, showing his history, evolution, used technology, the products, his geography, business organization, trade axis and analise the competitive forces.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relações estatísticas entre as curvas de preço da BQ por mercado	139
Tabela 2	Relações estatísticas entre as curvas de preços das CG, das BQ e das BF no mercado norte-americano	141
Tabela 3	Relações estatísticas entre as curvas de preços das CG, das BQ e das BF no mercado da Antuérpia	142
Tabela 4	Relações estatísticas entre as curvas de preços das CG, das BQ e das BF no mercado japonês	143
Tabela 5	Resultados de índice de correlação e coeficiente de regressão (R ²) entre a demanda de aço e a variação de renda per capita nos mercados norte-americano, japonês, da União Européia e brasileiro	177

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Forças que dirigem a concorrência da indústria	44
Figura 2	Curva de demanda individual da firma	48
Figura 3	Pontos que devem ser levados em consideração na análise de mercado	50
Figura 4	Canais de distribuição	51
Figura 5	Curva da função demanda	52
Figura 6	Curva de oferta e demanda, preço e quantidade de equilíbrio	53
Figura 7	Usina integrada a coque	60
Figura 8	Usina semi-integrada (<i>minimills</i>)	61
Figura 9	Cadeia de produção siderúrgica resumida	64
Figura 10	Reservas e produção mundial de minério de ferro (2001-2002)	68
Figura 11	Reservas e produção mundial de carvão mineral (2002)	69
Figura 12	Consumo anual de sucata (2003)	58
Figura 13	Taxa média de crescimento da produção anual mundial de aço bruto (1970-2004)	67
Figura 14	Produção mundial de aço bruto anual e taxa anual de crescimento da produção (1995-2004)	68
Figura 15	Distribuição geográfica da produção de aço bruto (1993/2003)	81
Figura 16	Produção mundial de aço bruto por país (2004)	82
Figura 17	<i>Ranking</i> das maiores empresas produtoras de aço (2004)	87
Figura 18	Distribuição geográfica do consumo de aço bruto (1993-2003)	88
Figura 19	Consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados no mundo total e no mundo sem China (1994-2003)	89
Figura 20	Consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados (1994-2003)	90
Figura 21	Comércio internacional de produtos siderúrgicos: quantidade exportada e percentual da produção mundial exportada (1976-2002)	91

Figura 22	Participação dos principais países exportadores no comércio mundial de aço (2004)	92
Figura 23	Participação dos principais países importadores no comércio mundial de aço (2004)	93
Figura 24	Importações e exportações chinesas (1994-2003)	94
Figura 25	Exportações mundiais de aço: análise por produto. Participação percentual de cada produto no volume total exportado (2003)	95
Figura 26	Evolução da produção brasileira de aço bruto (1970-2004)	98
Figura 27	Produção brasileira de aço bruto e participação de mercado por empresa (2004)	100
Figura 28	Participação da siderurgia no PIB nacional (2004)	101
Figura 29	Exportações brasileiras de produtos siderúrgicos, saldo da balança comercial brasileira de produtos siderúrgicos e participação das exportações de produtos siderúrgicos nas exportações brasileiras totais (1997-2004)	102
Figura 30	Principais geradores de saldo da balança do comércio exterior do Brasil: seções e principais capítulos da NCM / Maiores saldos (2003)	103
Figura 31	Total de impostos pagos pela siderurgia no Brasil em valores correntes, participação percentual no pagamento de IPI da siderurgia sobre o total de impostos pagos no Brasil (1997-2004)	104
Figura 32	Indicador do grau de concentração da siderurgia mundial (%) (1981/1994/1998/2004)	108
Figura 33	Comparativo do preço da sucata com o preço da bobina laminada a quente no mercado japonês (2001-2004)	114
Figura 34	Comparação entre os preços do minério de ferro e do carvão metalúrgico com a taxa de crescimento da produção de aço bruto no mundo (1999–2004)	121
Figura 35	Relação do preço de referência do minério de ferro tipo fino de Carajás vendido pela CVRD na condição FOB (US\$/Tonelada métrica) com o preço nominal do laminado a quente no mercado Antuérpia na condição FOB (US\$/t) (1993-2005)	122
Figura 36	Comparativo do preço do carvão australiano para o mercado japonês com o preço da bobina laminada a quente no mercado japonês (2000-2004)	123
Figura 37	Estimativa de participação do consumo de 8 setores industriais sobre o consumo total chinês de produtos siderúrgicos (2002)	126

Figura 38	Indicador comparativo do grau de concentração da siderurgia e da indústria automobilística mundial (%) (1998-2004)	127
Figura 39	Matriz de insumos na construção civil por região	129
Figura 40	Consumo aparente por setores consumidores finais no Brasil: aços planos (2004)	131
Figura 41	Consumo aparente por setores consumidores finais no Brasil: aços longos (2004)	132
Figura 42	Produção brasileira de veículos automotores e participação na produção mundial (1999-2004)	133
Figura 43	Evolução dos preços nominais da bobina laminada a quente (US\$/tonelada), mercado Antuérpia, FOB (janeiro de 1980/dezembro 2005)	135
Figura 44	Evolução dos preços reais de bobina laminada a quente, mercado Antuérpia, FOB, deflacionado pelo índice de preços ao consumidor dos EUA (US\$/Tonelada – Base 100 = 1982) (janeiro 1981-dezembro 2004) .	137
Figura 45	Preço internacional nominal do laminado a quente nos EUA, na União Européia e no Japão (US\$/tonelada), valor nominal na condição FOB (1980-2005)	138
Figura 46	Evolução dos preços nominais em US\$/tonelada na condição FOB da chapa grossa, do laminado a quente e do laminado a frio no mercado norte-americano (2000-2004)	140
Figura 47	Evolução dos preços nominais (US\$/tonelada) da chapa grossa, laminado a quente e laminado a frio no mercado da Antuérpia (1980-2005)	141
Figura 48	Evolução dos preços nominais em US\$/t da chapa grossa, bobina laminada a quente e bobina laminada a frio no mercado japonês (2000-2004)	142
Figura 49	Relação entre as curvas de preços nominais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia e a relação US\$/Euro (2000-2004)	144
Figura 50	Relação entre as curvas de preços da bobina laminada a quente no mercado japonês e a relação US\$/Iene (2000-2004)	145
Figura 51	Comparativo entre os preços nominais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia e os preços do mercado interno brasileiro, aplicando o imposto de importação (1995-2004)	146
Figura 52	Comparação entre o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados em milhões de toneladas e a taxa de juros de longo prazo (% ao ano) nos Estados Unidos da América (1994-2003)	148

Figura 53	Comparação entre o consumo aparente de produtos siderúrgicos em milhões de toneladas e a taxa de juros de longo prazo no Japão (1994-2003)	149
Figura 54	Comparação entre taxa de juros de longo prazo (% ao ano) e consumo aparente de aço acabado total em milhões de toneladas na União Européia (1995-2003)	150
Figura 55	Comparação entre o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados em milhões de toneladas e a taxa de juros de longo prazo no Brasil (1995-2004)	151
Figura 56	Relação entre PIB <i>per capita</i> em dólares a valores correntes pelo critério PPP, e consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados <i>per capita</i> em kg/habitante/ano dos EUA (1994-2003)	153
Figura 57	Relação PIB <i>per capita</i> em dólares a valores correntes pelo critério PPP e consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados <i>per capita</i> em kg/habitante/ano do Japão (1994-2003)	154
Figura 58	Relação entre o desempenho da renda <i>per capita</i> em dólares correntes no critério PPP e o consumo aparente de aço acabado em kg/homem/ano no mercado da União Européia (1994-2003)	155
Figura 59	Comparação entre o PIB <i>per capita</i> em dólar corrente e o consumo aparente <i>per capita</i> de produtos siderúrgicos no Brasil (1970-2004)	156
Figura 60	Comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente total e a taxa de crescimento do PIB dos EUA (1995-2004)	157
Figura 61	Comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente de produtos siderúrgicos e a taxa de crescimento do PIB do Japão (1995-2004)	158
Figura 62	Relação entre a taxa de crescimento do consumo de aço acabado na China e a taxa de crescimento do PIB (1994-2004)	159
Figura 63	Relação da taxa de crescimento da demanda de aço acabado no mundo menos China e a taxa de crescimento do PIB da OCDE (%) (1995-2004) .	160
Figura 64	Comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente total e taxa de crescimento do PIB no Brasil (1971-2004)	161
Figura 65	Relação entre a taxa de crescimento do PIB industrial do Brasil e a taxa de crescimento do consumo aparente de produtos siderúrgicos (1994-2004)	162
Figura 66	Relação entre a taxa de crescimento da demanda mundial de aço acabado e o preço real da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia (1995-2004)	163

Figura 67	Comparação entre o comportamento do preço nominal da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia e a produção mundial de aço bruto (2000-2005)	165
Figura 68	Comparativo entre os preços reais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia, deflacionados pelo índice de preços ao consumidor dos EUA (base 100 = 1982) e pela variação percentual do PIB anual dos países membros da OECD (1986-2004)	167
Figura 69	Efeitos dos eventos políticos e econômicos ocorridos nos momentos A, B, C, D e E sobre a curva de preços da bobina laminada a quente	202

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Elementos de liga mais usados	72
Quadro 2	Elementos de liga usados com menor intensidade	73
Quadro 3	Principais setores consumidores de aço por produto	78
Quadro 4	Estrutura de produção do grupo Mittal Steel	84
Quadro 5	Produção siderúrgica brasileira (2004).....	96
Quadro 6	Produção de aço bruto (Mt) nas maiores siderúrgicas do mundo (1981, 1994, 1998 e 2004)	109
Quadro 7	Custo operacional de produção.....	112
Quadro 8	Consolidação no mercado de minério de ferro: participação de mercado na produção de minério de ferro por grupo de empresas (1975–2003)	115
Quadro 9	Controle corporativo da mineração de minério de ferro (2003)	116
Quadro 10	Controle corporativo do comércio de minério de ferro marítimo (2003)	117
Quadro 11	Comparação entre a variação de preços dos insumos siderúrgicos e produtos siderúrgicos (2000-2005)	124
Quadro 12	Comparação de participação de mercado entre as empresas fabricantes de aço e de veículos automotores (1998-2004)	128
Quadro 13	Consumo aparente brasileiro por setor (2004)	131
Quadro 14	Perfil dos entrevistados que responderam ao questionário enviado, considerando a faixa de tempo em que exercem a função	169
Quadro 15	Porte das empresas nas quais os entrevistados que responderam ao questionário trabalham, considerando o volume (t) de aço negociado no ano de 2004	170
Quadro 16	Tempo de atuação (anos) no mercado das empresas nas quais os entrevistados que responderam ao questionário trabalham	170
Quadro 17	Resumo de respostas do formulário: percentual de respostas a cada alternativa	171
Quadro 18	Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte elevação dos preços da bobina laminada a quente no ano de 1995	181
Quadro 19	Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte queda nos preços da bobina laminada a quente no período de novembro/1998 a fevereiro/1999	182

Quadro 20	Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte queda nos preços da bobina laminada a quente no período de abril/2001 e abril/2002	183
Quadro 21	Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte elevação nos preços da bobina laminada a quente no ano de 2004	184

LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

ΔQ	Variação percentual da quantidade demandada
ΔR	Variação percentual da renda
$^{\circ}C$	grau(s) Celsio(s)
Abimaq	Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos
Al_2O_3	óxido de alumínio
AMM	American Metal Market
Anfavea	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ARA	Amsterdã, Rotterdam, Antuérpia
Bacen	Banco Central do Brasil
BF	bobina laminada a frio
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOF	<i>basic oxygen furnace</i>
BQ	bobina laminada a quente não revestida
C	carbono
C&F	custo e frete
CaO	óxido de cálcio
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CFF	chapas finas laminadas a frio
CFQ	chapas finas laminadas a quente
CFR	<i>Cost and Freight</i>
CG	chapas grossas
CIF	<i>Cost, Insurance and Freight</i>
CIS	<i>Common Wealth of Independent States</i> (Comunidade de países formada pelas Repúblicas do Azerbaijão, da Arménia, de Belarus, do Kazakistão, da Geórgia, Moldóvia, do Tajikistão, Turcomenistão, do Uzbequistão e Ucrânia e pela Federação Russa)
cm	centímetro
CM	custo médio
CMg	custo marginal
CO	monóxido de carbono
correl	cálculo da análise de correlação
COSIPA	Companhia Siderúrgica Paulista
CRU	<i>Commodity Research Unit</i>
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional

CST	Companhia Siderúrgica Tubarão
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
D	curva de demanda
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOCEVANE	Navegação Vale do Rio Doce S/A
E	espessura
EG	<i>Electrolytic Galvanized</i>
Er	elasticidade-renda da demanda
EUA	Estados Unidos da América
EXW	<i>Ex-Works</i>
Fe	ferro
Fe203	óxido de ferro, presente no minério hematítico
FeO	monóxido de ferro
FOB	<i>Free on Board</i>
G	gosto do consumidor
h	altura
H	hipóteses
HDG	<i>Hot Dipped Galvanized</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBS	Instituto Brasileiro de Siderurgia
IDE	Investimento Direto Estrangeiro
IISI	<i>International Iron and Steel Institute</i>
INDA	Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPi	Imposto sobre Produtos Industrializados
ISG	<i>International Steel Group</i>
JFE	<i>Japan Future Enterprise</i>
kg	quilograma(s)
L	largura
L.D.	processo Linz e Donavwitz
LCG	laminador de chapas grossas
LISREL	equação de modelamento simultâneo/estrutural
LTF	laminador de tiras a frio
LTQ	laminador de tiras a quente
MANCOVA	análise multivariada de covariância
MANOVA	análise multivariada de variância
MB	<i>Metal Bulletin</i>

MgO	óxido de magnésio
mm	milímetro(s)
Mn	manganês
MnO	óxido de manganês
Mt	milhão(ões) de toneladas
mt/ano	milhares de toneladas por ano
Mt/ano	milhões de toneladas por ano
Nafta	<i>North American Free Trade Agreement</i>
NKK	Nippon Kokan Kyokai
OECD	<i>Organization for Economic Cooperation and Development</i>
OICA	<i>Organisation Internationale des Constructeurs D'automobiles</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
P	fósforo
P&D	pesquisa e desenvolvimento
P ₂ O ₅	óxido fosfórico
PA	preços dos próprios produtos
PB	preços dos produtos substitutos
PE	preço de equilíbrio
PIB	Produto Interno Bruto
pm	preço
POSCO	<i>Pohang Steel Company</i>
PPP	<i>Purchase Power Parity</i>
QA	quantidade(s)
Qd	quantidade demandada
Qe	quantidade de equilíbrio
R ²	índice de regressão
RMg	receita marginal
SARS	<i>Severe Acute Respiratory Syndrome</i>
SBB	<i>Steel Business Briefing</i>
Si	silício
SICETEL	Sindicato Nacional das Indústrias de Trefilação e Laminação de Metais Ferrosos
Sindiforja	Sindicato Nacional da Indústria de Forjaria
Sindipecas	Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores
Sinpa	Sindicato da Indústria de Parafusos, Porcas, Rebites e Similares no Estado de São Paulo
SiO ₂	óxido de silício
SPOT	compra pontual
t	tonelada(s)

TR	<i>TEX Report</i>
U.S. <i>Steel</i>	<i>United States Steel</i>
UE	União Européia
US\$	dólar(es) norte-americano(s)
Usiminas	Usinas Siderúrgicas Minas Gerais
USP	Universidade de São Paulo
WTC	<i>World Trade Center</i>
X	variável independente
Y	variável dependente
Yd	renda dependente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
1.1	O TEMA	21
1.2	A RELEVÂNCIA	21
1.3	O PROBLEMA	22
1.4	AS HIPÓTESES	23
1.5	OS OBJETIVOS	24
1.6	A METODOLOGIA	24
1.6.1	O MÉTODO	28
1.6.2	A AMOSTRA	30
1.6.3	O INSTRUMENTO DA PESQUISA	32
1.6.4	A ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO	34
1.6.5	O LEVANTAMENTO DE DADOS E A ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
1.6.5.1	FONTES PARA O LEVANTAMENTO DE DEMANDA E PREÇOS	35
1.6.5.2	CONDIÇÕES COMERCIAIS DOS PREÇOS LEVANTADOS	36
1.6.5.3	FONTES DOS INDICADORES ECONÔMICOS	36
1.6.5.4	FONTES DOS EVENTOS POLÍTICOS E ECONÔMICOS COM POTENCIAL DE INTERFERÊNCIA NA CURVA DE DEMANDA E PREÇOS	36
1.6.5.5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
1.7	AS CONTRIBUIÇÕES E OS RESULTADOS ESPERADOS	40
1.8	A ESTRUTURA DO TRABALHO	41
2	REFERENCIAL TEÓRICO	43
3	O SETOR SIDERÚRGICO	56
3.1	A HISTÓRIA DO AÇO E DA SIDERURGIA	56
3.2	AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS	59
3.3	A CADEIA PRODUTIVA	63
3.4	OS PRODUTOS	76
3.4.1	PRODUTOS PLANOS	77
3.4.2	PRODUTOS LONGOS	77
3.5	A GEOCONOMIA DO SETOR SIDERÚRGICO	78
3.5.1	A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E DA DEMANDA DO SETOR SIDERÚRGICO	79
3.5.1.1	A PRODUÇÃO	79
3.5.1.2	AS EMPRESAS PRODUTORAS	83
3.5.1.3	A DEMANDA	87
3.5.1.4	O COMÉRCIO	90
3.5.1.5	A SIDERURGIA NO BRASIL	95
3.6	ANÁLISE DAS FORÇAS COMPETITIVAS DA CADEIA À MONTANTE E À JUSANTE	104
3.6.1	A ESTRUTURA E A CONCORRÊNCIA INTERNA DO SETOR SIDERÚRGICO ...	105
3.6.1.1	O PODER DOS FORNECEDORES	111
3.6.1.2	O PODER DOS CLIENTES	124
3.6.1.2.1	<i>Os CLIENTES DO SETOR SIDERÚRGICO NO MUNDO</i>	124

3.6.1.2.2	<i>Os CLIENTES DO SETOR SIDERÚRGICO NO BRASIL</i>	130
4	O SURVEY	134
4.1	ANÁLISE DA BASE DE DADOS SECUNDÁRIA	134
4.1.1	EVOLUÇÃO DOS PREÇOS INTERNACIONAIS	134
4.1.1.1	EVENTOS COM PODER DE INFLUÊNCIA NO COMPORTAMENTO DA DEMANDA	147
4.1.2	ESTUDO DAS RELAÇÕES EXISTENTES ENTRE O COMPORTAMENTO DA DEMANDA, DOS PREÇOS E DAS VARIÁVEIS CAUSAIS	147
4.2	ANÁLISE DA BASE DE DADOS PRIMÁRIA: A PESQUISA DE CAMPO	169
4.3	ANÁLISE DO INSTRUMENTO DA PESQUISA	170
4.3.1	ANÁLISE DO FORMULÁRIO	171
4.3.2	ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO	181
5	CONCLUSÕES	185
	REFERÊNCIAS	187
	APÊNDICE	194

1 INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial, que marcou o início da era moderna e remonta aos séculos XVII e XIX, foi estruturada sob a égide do modelo metalomecânico, que só se tornou viável graças ao aço. O desenvolvimento dos transportes, desde o surgimento da rudimentar máquina a vapor e das antigas ferrovias até o atual estágio industrial, não seria possível sem a tecnologia siderúrgica.

No mundo contemporâneo, o consumo de aço é considerado um dos indicadores do grau de desenvolvimento das nações, pois o setor siderúrgico fornece insumos indispensáveis ao processo industrial. Na medida em que interage multilateralmente com praticamente todos os demais setores produtivos, a indústria siderúrgica exerce efeito multiplicador na economia de um país. Assim, e considerando que o aço constitui-se em instrumental para outros segmentos transformadores de matéria-prima, a indústria siderúrgica é denominada indústria de base.

Dados históricos indicam que a implantação de uma indústria siderúrgica requer investimento elevado, e que o retorno dos recursos empenhados é relativamente demorado. Isso fez com que muitos países recorressem à poupança e ao erário público para desenvolver essa atividade. Apesar disso, a globalização tecnológica e financeira e o amadurecimento do setor privado, especialmente a partir da década de 90 do século XX, estimularam a privatização da siderurgia em muitas das nações nas quais tal atividade era restrita à administração pública. Esse novo quadro, aliado à retomada do crescimento econômico, especialmente de alguns países em desenvolvimento e com grande potencial de consumo - como a China -, promoveu o incremento da produção, o aumento da competitividade e a internacionalização do setor.

A abundância de matéria-prima de boa qualidade e o destaque no cenário internacional, além do porte e da diversificação de seu parque industrial, demonstram que o Brasil tem vocação para a produção de aço e condições de ampliar sua inserção internacional nesse segmento.

1.1 O TEMA

No mundo contemporâneo, alguns indicadores são fundamentais para as tomadas de decisões em uma empresa, um setor ou um país. Nessa linha de raciocínio, Clemente (2002) pondera que, para analisar a viabilidade de um projeto, aspectos como alternativas de investimento, custos de oportunidade, tempo de retorno do investimento, fluxo de caixa esperado para o projeto, margem de contribuição e ponto de equilíbrio do negócio, dentre outros, são fundamentais.

Pindyck; Rubinfeld (2002) consideram que uma variável chave para a tomada de decisão de compra e venda de um produto ou serviço é o seu preço pois, em última instância, o lucro é o objetivo de qualquer empreendimento empresarial. Isso faz do preço um indicador fundamental nos estudos sobre qualquer projeto. Assim, o presente trabalho, direcionado ao setor siderúrgico, estuda o comportamento da demanda e do preço do aço nos mercados interno e externo, cuja relevância é apresentada a seguir.

1.2 A RELEVÂNCIA

Em decorrência de um novo ciclo de expansão de demanda e produção, a siderurgia é um setor cuja importância tem aumentado no cenário mundial, resultando em ritmos médios de crescimento de até 5,7% de produção/ano, como é o caso do quadriênio 2000-2004.

Além disso, a internacionalização comercial desse segmento vem crescendo significativamente, o que é comprovado pelas exportações, que atingiram um patamar de 37% da produção mundial total no ano de 2002.

Os preços dos produtos siderúrgicos têm apresentado grande oscilação ao longo do tempo, o que aumenta a importância de se entender esse comportamento.

No Brasil a siderurgia tem importância ainda maior, pois responde por aproximadamente 3,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, 5% do valor total das exportações do país, volumes de vendas externas anuais crescentes - da ordem de US\$5,3 bilhões - e saldo comercial de cerca de US\$4,7 bilhões no ano de 2004. Para melhor entender tais valores e percentuais, cumpre ressaltar que a indústria siderúrgica foi o quarto item gerador de saldo na balança comercial nacional no ano de 2003 (BRASIL, 2004a).

Além disso, o setor siderúrgico insere-se entre os maiores geradores de renda e de investimentos no setor produtivo e, por consequência, é um grande gerador de impostos e de

empregos. No ano de 2003, foi responsável por mais de 7,0% de todo o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) pago no país, além de US\$1,8 bilhão em impostos totais, empregou diretamente mais de 68 mil pessoas, e foi responsável por investimentos de mais de US\$13 bilhões no período de 1994 a 2003.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de minério de ferro: no ano de 2003, 20,9% da produção dessa matéria-prima proveio do país, que detém 6,8% de todas as reservas conhecidas no planeta. Diante do quadro exposto, os investimentos na siderurgia – que agrega valor a esse produto – revestem-se de grande importância.

A indústria siderúrgica fomenta o desenvolvimento de diferentes setores industriais de grande importância, tais como a produção de máquinas e equipamentos, a indústria naval, a atividade petrolífera, o ramo de autopeças e automobilístico, o segmento de linha branca e a construção civil, dentre outros. Além disso, o estabelecimento e a manutenção de um parque siderúrgico bem estruturado são estratégicos para qualquer país, pois lhe garantem independência econômica sobre um produto de base para o seu desenvolvimento.

Os preços dos produtos oriundos da indústria siderúrgica são uma variável fundamental para a determinação do aporte de investimento no setor, a definição de locais para a implantação de novas plantas, o fechamento de plantas obsoletas, o planejamento e o desenvolvimento de toda a cadeia produtiva que os envolve - tanto à montante quanto à jusante -, a tomada de decisão de compra e de venda de empresas, a realização de fusões e as aquisições.

Assim, estudar as variáveis que afetam os preços dos produtos siderúrgicos e as relações que elas mantêm entre si é de fundamental importância para a gestão do setor, principalmente na situação exposta a seguir.

1.3 O PROBLEMA

Como informa Paula (2005), os preços nominais dos produtos siderúrgicos no mercado internacional apresentaram comportamento nitidamente cíclico nos últimos 25 anos. Mais recentemente, tais preços têm apresentado oscilações muito fortes, provocando alguma incerteza em toda a cadeia de produção.

Abordando o comportamento dos preços recentes dos produtos siderúrgicos, Marcus; Kirsis (2005b, p.1) comentam:

“The word surprise in the title of our presentation was selected because, since mid-2003, we have been witness to frequent, unexpected, often amazing and sometimes violent surprises in the steel industry”.

A palavra surpresa, colocada no título desta apresentação, foi selecionada porque, desde meados de 2003, têm-se observado, freqüentemente, inesperadas, muitas vezes espantosas e algumas vezes violentas surpresas na indústria de aço (*op. cit.* Tradução do autor).

Mudanças de abrangência da demanda, alternância entre excesso de capacidade e escassez de produtos, questões políticas e econômicas como embargos, guerras, protecionismo, globalização, mudança no eixo geográfico da produção e do consumo, bem como alterações tecnológicas, têm afetado sobremaneira o comportamento dos preços do produto.

Para focar o presente projeto no problema apresentado, foram formuladas hipóteses, objeto do subitem 1.4.

1.4 AS HIPÓTESES

Tendo em vista a exposição até aqui realizada, e até como instrumental para o desenvolvimento do projeto, propõem-se as seguintes hipóteses:

- H1 - A demanda de aço sofre influência do comportamento dos indicadores econômicos PIB, renda *per capita* e taxa de juros.
- H2 - O preço da bobina de aço laminado a quente no mercado internacional sofre influência do comportamento da demanda mundial do produto.
- H3 - O preço do aço no mercado interno brasileiro sofre influência do preço internacional do produto.
- H4 - No período estudado, vários acontecimentos políticos, econômicos e sociais influenciaram as variações de preço do aço.

1.5 OS OBJETIVOS

Os objetivos desta investigação, enumerados a seguir, pautaram-se no problema apresentado e nas hipóteses propostas. Assim, pretende-se:

- 1 Estudar o comportamento da demanda e do preço do aço laminado a quente no mercado nacional e internacional, no passado recente.
- 2 Explicar as variações de preços em função de eventos políticos e econômicos, tais como protecionismo, mudança do eixo de produção e consumo para a China, ocorrência de guerras e de flutuações dos indicadores econômicos.
- 3 Montar bases de dados para novos estudos.

1.6 A METODOLOGIA

De vez que toda e qualquer investigação deve, necessariamente, pautar-se em uma metodologia de trabalho, é necessário que o pesquisador volte a sua atenção aos registros constantes da literatura especializada, para que possa eleger aquela que seja mais adequada aos objetivos propostos. Assim, e até para facilitar a compreensão do leitor quanto à escolha feita, este subitem apresenta o conceito de metodologia e as diferentes possibilidades de conduzir um trabalho científico.

Para Thiollent (1994, p.25),

“A metodologia é entendida como disciplina que se relaciona com a epistemologia ou a filosofia da ciência. Seu objetivo consiste em analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e criticar os pressupostos ou implicações de sua utilização. Além de ser uma disciplina, a metodologia também é considerada como modo de conduzir a pesquisa. Nesse sentido, a metodologia pode ser vista como conhecimento geral e habilidade que são necessários ao pesquisador para se orientar no processo de investigação, tomar decisões oportunas, selecionar conceitos, hipóteses, técnicas e dados adequados”.

Como acontece em qualquer processo de trabalho, faz-se necessário definir claramente a terminologia utilizada. E, de vez que o presente projeto pretende fornecer subsídios tanto à pesquisa acadêmica quanto ao setor produtivo, vale ressaltar a diferença existente entre o significado das palavras METODOLOGIA e MÉTODO. Para tanto, as postulações de Thiollent (1994), ainda que sucintamente apresentadas, merecem destaque. De acordo com esse estudioso, o MÉTODO situa-se no nível da efetiva abordagem da situação investigada, com

técnicas particulares, enquanto a METODOLOGIA implica o metanível, constituído pela instância de reflexão acerca do primeiro nível.

Como explicitado no início do presente subitem, a eleição da metodologia – e do método – deve estar estreitamente vinculada aos objetivos da pesquisa, mas Freitas et al. (2000) vão além, quando afirmam que o pesquisador não está restrito à escolha de um único método: a investigação, quando necessário, pode contemplar o uso combinado de mais de um método. Ainda de acordo com tais autores, a metodologia de pesquisa pode ser quantitativa – o *survey* e a pesquisa experimental são os principais métodos quantitativos – ou qualitativa – como a pesquisa participante, o estudo fenomenológico, os estudos de casos e a *grounded theory*.

Creswel (1994) descreve tais metodologias e os métodos por elas utilizados. Assim, na pesquisa quantitativa têm-se:

- Os *surveys*, que se destinam à obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de um determinado grupo de pessoas - considerado representante da população-alvo -, por meio de instrumentos de pesquisa como questionários ou entrevistas estruturados. Tais instrumentos fornecem bases de dados quantitativos ou numéricos, cujo intuito é validar a teoria a partir do estudo de um recorte da população e dos dados obtidos. Esse método é indicado quando se deseja responder a questões do tipo “o quê?”, “por que?”, “como?”, “quanto?”, ou seja, quando o interesse está focado naquilo “que está acontecendo”, ou no “como e por que isso está acontecendo”. O *survey* é adequado quando a pesquisa não tem interesse em controlar as variáveis dependentes e independentes, ou quando não é possível controlá-las. No *survey*, a análise dos dados exige tratamento estatístico.
- Os experimentos, que testam as hipóteses em situações controladas - projetadas de forma a produzir os dados necessários -, e que podem ser realizados em laboratórios ou no próprio campo. O domínio e o controle sobre as relações de causa e efeito são fundamentais na pesquisa experimental. Quando bem conduzidos, os experimentos fornecem evidências conclusivas para a avaliação da relação causa e efeito. A observação restringe-se aos efeitos pertinentes às variáveis dependentes, decorrentes da intervenção do pesquisador sobre a suposta variável independente. Entretanto, em sistemas organizacionais que abrangem inúmeras variáveis - principalmente quando estas variáveis contemplam um campo de atuação relativamente amplo -, o domínio sobre as relações de causa e efeito fica comprometido.

No que concerne à metodologia qualitativa, Creswel (1994) aponta os seguintes métodos:

- Pesquisa participante - ou estudos etnográficos -, na qual o pesquisador estuda um grupo cultural intacto em seu hábitat natural durante um longo período de tempo, primariamente através da observação. O processo de pesquisa é flexível e o investigador se envolve com ele porque vivencia a realidade estudada. A característica principal desse método de pesquisa é a intervenção do pesquisador no sistema, e a observação da repercussão das medidas efetuadas sobre a organização. A dinâmica da pesquisa tem início com a formulação de hipóteses ou decisões e a implementação de ações subseqüentes, que resultarão em conhecimentos constatados pelas análises e interpretações que, por sua vez, subsidiarão a reformulação da estratégia da pesquisa, prosseguindo em novas hipóteses (ciclos de pesquisa). Esse método é mais efetivo como técnica de construção ou de desenvolvimento de teorias.
- Estudo fenomenológico, que implica o exame do fenômeno a partir de descrições detalhadas dos indivíduos que o vivenciaram. A compreensão das experiências vividas marca a fenomenologia como uma forma de ver uma dada realidade tal como ela é percebida pelos indivíduos nela inseridos. Esse método envolve, na maioria das vezes, um pequeno universo de pesquisa, mas requer extensivo e prolongado engajamento entre o investigador e a população analisada, na busca de significados e desenvolvimentos de padrões.
- Estudos de casos, que contemplam minuciosas análises de um ou de poucos casos e interpretam, sob a perspectiva dos integrantes - e não do pesquisador -, as relações entre os indivíduos pesquisados e o ambiente, bem como a interação que se dá entre tais indivíduos. Esse método apresenta algumas restrições, como a pouca amplitude, que dificulta a generalização científica ou a expansão de teorias. As generalizações ficam limitadas a proposições teóricas ou prescrições sistêmicas da teoria - generalização analítica. Assim, os estudos de casos não proporcionam uma amostra da população que possibilite a generalização estatística. Se de um lado esse método facilita a pesquisa de casos isolados ou até polêmicos, de outro apresenta baixo nível de confiabilidade quanto à reprodução dos resultados e das conclusões obtidas.
- *Grownnded theory*, na qual o pesquisador realiza múltiplos estágios de coleta de dados e reelabora teorias subjacentes, refinando e inter-relacionando categorias de informações. Duas características desse tipo de pesquisa são: a constante comparação de informações

com as categorias emergentes e a amostragem de diferentes grupos, de modo a maximizar as similaridades e as diferenças de informação.

No paradigma qualitativo, o processo de pesquisa busca o entendimento de problemas sociais e humanos sob uma ótica complexa e holística, construída a partir de informações colhidas de outros seres humanos: os informantes ou entrevistados (CRESWEL, 1994).

Já o paradigma quantitativo – direcionado à resolução de problemas sociais, humanos ou técnicos – implica a criação e/ou a validação de uma teoria. Para determinar se as generalizações teóricas previamente construídas são válidas, as variáveis analisadas são expressas e mensuradas numericamente, e submetidas a tratamento estatístico. Isto porque, como postula Creswel (1994), qualquer teoria constitui-se em um conjunto de definições, conceitos e proposições ou hipóteses cujas variáveis, inter-relacionadas entre si, fornecem uma visão sistemática do fenômeno a ser estudado, ou seja: as relações específicas que as variáveis mantêm entre si, em termos de magnitude ou direção, promovem a compreensão do fenômeno objeto do estudo.

Para o autor (CRESWEL, 1994), as pesquisas quantitativas são claramente permeadas pela teoria, o que não ocorre nas pesquisas qualitativas justamente porque, nestas, o pesquisador está em busca da teoria que dê suporte às suas descobertas. Nos estudos de casos, por exemplo, para explanar a condição da pesquisa o investigador baseia-se em teorias-padrão, que não enfatizam a lógica dedutiva. As teorias-padrão apresentam conceitos cujas relações se interconectam, mas não estabelecem o nexos causal. Assim, em estudos qualitativos, a teoria emerge durante a fase de coleta e análise dos dados ou ainda mais tardiamente, no momento em que o pesquisador busca comparar diferentes teorias.

A pesquisa qualitativa, ao contrário da pesquisa quantitativa, busca enfatizar a perspectiva da amostra estudada. Aí reside, de acordo com Nakano; Fleury (1996), a maior diferença entre as duas metodologias.

Severino (2002) postula que, na fase de indicação dos procedimentos metodológicos e técnicos de uma dissertação, o autor deve anunciar o tipo de pesquisa adotado: pesquisa empírica - com trabalho de campo ou de laboratório -, pesquisa teórica, pesquisa histórica ou uma conjunção de várias formas de pesquisa. Para esse estudioso, essa fase do projeto deve apresentar os métodos e técnicas a serem adotados, considerando como método os procedimentos mais amplos de raciocínio, e como técnicas os procedimentos mais restritos, que operacionalizam os métodos mediante o uso de instrumentos adequados.

Com base nesse arcabouço teórico, o presente estudo - voltado ao comportamento da demanda e do preço do aço laminado a quente no período de janeiro de 1995 a dezembro de 2004 - pretende identificar, dentre uma grande quantidade de variáveis, os fatores causais que deflagraram as curvas da demanda e dos preços do produto.

1.6.1 O MÉTODO

De vez que o objetivo deste trabalho é responder às questões “o que” ocorreu com os preços do produto no período estudado; “por que” o comportamento estudado ocorreu; “como” ocorreram as variações nos preços do laminado a quente; e “qual” a intensidade ou amplitude da ocorrência, optou-se por utilizar instrumentos estatísticos que identifiquem a importância que cada fator causal apresenta no resultado do comportamento do preço estudado.

A teoria econômica postula que os preços de um dado produto, em um mercado competitivo como o mercado internacional do aço, resultam principalmente da relação entre a oferta e a demanda, visto que a existência de grande quantidade de compradores e vendedores de um produto ou serviço impede que o comportamento individual de cada um deles influencie significativamente a formação dos preços (PINDYCK; RUBINFELD, 2002).

As curvas de oferta e demanda de um produto ou serviço dependem - ou são resultantes - de outras variáveis, que podem ser consideradas independentes. Além do preço, outros fatores – como a renda e suas variações, a existência de produtos substitutos, a utilidade do produto, as restrições orçamentárias, as preferências do consumidor e o custo de vida, dentre outros - interferem no comportamento da curva de demanda (PINDYCK; RUBINFELD, 2002).

Ainda de acordo com Pindyck; Rubinfeld (2002), a função oferta revela a quantidade de mercadoria que os produtores de um bem ou serviço estão dispostos a vender a determinado preço - constituindo-se em uma relação entre a quantidade ofertada e o preço -, enquanto a função demanda informa a quantidade que os consumidores estão dispostos a comprar à medida que o preço unitário se altera.

A matriz de custo de produção, o custo de oportunidade, o nível de impostos associados à atividade, a elasticidade da oferta do produto, a rentabilidade do setor, dentre outros, influenciam a curva para determinado produto, além do preço (PINDYCK; RUBINFELD, 2002). Branson; Litvack (1978) citam ainda a oferta de moeda como um aspecto que parcialmente influencia o nível de oferta e de produção.

Branson; Litvack (1978) também destacam a existência de relação entre a taxa de juros, o nível de investimentos e a renda. Quando as taxas de juros são aumentadas, a tendência é a redução dos investimentos e da renda.

No estudo de demanda agregada macroeconômico, constata-se uma relação ou uma equação de equilíbrio no mercado de produtos, que relaciona as variáveis: nível de renda, taxas de juros e preços. Já no estudo da oferta, a relação ou equação considera as variáveis renda, nível de emprego e preço (BRANSON; LITVACK, 1978). Assim, fica claro que essas variáveis macroeconômicas têm alguma relação com o comportamento do preço do aço aqui estudado.

Variáveis como taxa de juros, renda *per capita* e desempenho do Produto Interno Bruto afetam diretamente as curvas de oferta e de demanda. Também eventos políticos e econômicos, tais como ocorrência de guerras, embargos econômicos, políticas restritivas de comercialização - cotas de importação, variações nos níveis de impostos sobre importação dos produtos estudados, mudanças no eixo de poder político e econômico -, como ocorre na China atualmente, são fatores que podem influenciar o comportamento da demanda e dos preços estudados.

Dessa forma, devido à grande quantidade de variáveis não controláveis que influenciam o resultado estudado, o caráter quantitativo desejado pela pesquisa - dado pela visão sistemática do fenômeno “preços” através da análise das relações de magnitude entre as variáveis -, e ao desejo de explicar “o que” aconteceu com os preços do produto estudado, “por que” e “como” o fenômeno ocorreu, e “quanto” ou em que intensidade ocorreu, levam à conclusão de que o método mais adequado de pesquisa é o *survey*.

De acordo com Flynn et al. (1997), a pesquisa *survey* apresenta três características, que definem os seus objetivos. Esse método de pesquisa pode ser:

- 1) Exploratório - realiza investigações para determinar quais conceitos estão relacionados ao fenômeno estudado, e como medir esse fenômeno ou como descobrir novas dimensões desse mesmo fenômeno. Esse tipo de *survey* deve providenciar uma base para a realização de novas e mais profundas pesquisas *survey*.
- 2) Explanatório – busca testar uma teoria, para procurar relacionamentos e/ou relações causais entre variáveis. Nesses casos, as hipóteses devem ser formuladas com muita clareza e os procedimentos de amostragem e coleta de dados devem ser cuidadosamente definidos, o que indica a propriedade de aplicação do estudo longitudinal.
- 3) Descritivo - descreve eventos ou opiniões e/ou sua distribuição. Diferentemente de outros tipos de estudo, aqui o objetivo não é testar ou construir uma teoria.

Com a exposição aqui realizada, pode-se concluir que a pesquisa do tipo “*survey* exploratório” é a mais adequada aos objetivos do presente estudo, que se propõe a estabelecer e testar as teorias e as relações causais, e questionar a razão de sua existência.

No que se refere ao número de momentos ou pontos de tempo em que os dados serão coletados, Freitas et al. (2000) entendem que a pesquisa pode ser das seguintes formas:

- Longitudinal – a coleta dos dados ocorre ao longo do tempo, em períodos ou pontos especificados, para estudar a evolução ou as mudanças de determinadas variáveis ou, ainda, as relações que tais variáveis mantêm entre si.
- Corte transversal – a coleta dos dados ocorre em um só momento, descreve e analisa o estado de uma ou muitas variáveis em um dado momento.

No presente trabalho será adotada a pesquisa longitudinal, de vez que serão considerados para o estudo os dados históricos de demanda e de preços ao longo do tempo especificado de dez anos (1995 a 2004), analisando a sua evolução, além da evolução e comportamento das variáveis independentes, das relações existentes entre elas, bem como de eventos sociais, políticos e econômicos que possam ter interferido ou contribuído para o comportamento observado.

1.6.2 A AMOSTRA

Forza (2002) entende que, antes de estabelecer a amostra, faz-se necessário definir os seguintes termos:

- 1 População - grupo de pessoas, plantas e coisas que o pesquisador deveria investigar. No presente estudo, a população é constituída por todos os executivos vinculados a empresas que comercializam o produto estudado.
- 2 Elemento - membro da população selecionado. Neste caso, é o diretor ou executivo de comércio ou negócios do setor do aço.
- 3 Estrutura da população – todos os elementos da população da qual a amostra será retirada.
- 4 Amostra - grupo da população selecionado para representá-la.
- 5 Amostragem - processo de seleção da amostra. Tal processo deve levar em conta o número de componentes da amostra, que deve ser suficiente para generalizar e estender as características da amostra a toda a população.

A amostra pode ser probabilística ou não probabilística. De acordo com Freitas et al. (2000), a amostra probabilística é selecionada aleatoriamente, ou seja, todos os elementos da população têm a mesma possibilidade de serem escolhidos como representantes dessa

população; já a amostra não probabilística é obtida a partir de algum tipo de critério, ou seja, nem todos os membros da população têm a mesma possibilidade de serem selecionados para representá-la. Ainda para Freitas et al. (2000, p.106), há seis tipos de amostra não probabilística:

- “Amostra por conveniência: os participantes são escolhidos por estarem disponíveis.
- Mais similares ou mais diferentes: os participantes são escolhidos por julgar-se que representam uma situação similar ou, ao contrário, uma situação muito diferente.
- Por quotas (quota): Os participantes são escolhidos proporcionalmente a determinado critério; a amostra é composta por subgrupos.
- Bola de neve: os participantes iniciais indicam novos participantes.
- Casos críticos: os participantes são escolhidos em virtude de representarem casos essenciais ou chave para o foco da pesquisa.
- Casos típicos: os participantes são escolhidos por representarem a situação típica, não incluindo extremos”.

A amostra utilizada no presente estudo para a aplicação do questionário foi caracterizada pela conveniência, ou seja, teve caráter não probabilístico. Foram entrevistados executivos vinculados a empresas que comercializam o produto estudado que estivessem ao alcance do pesquisador, e que tivessem disponibilidade para atender ao questionário. Isso porque a população objeto desta investigação é bastante grande, e está geograficamente dispersa ao longo do globo.

Objetivou-se constituir uma amostra composta por 60 integrantes, que corresponderia ao número de executivos disponíveis com condições de emitir parecer fundamentado sobre as questões envolvidas no estudo. Os integrantes da amostra eram profissionais de comércio exterior das siderúrgicas nacionais e executivos das principais empresas exportadoras e importadoras do setor (*tradings*) que atuam no Brasil

A princípio, foram submetidos ao instrumento da pesquisa – descrito a seguir -, três executivos de escalões de diretoria e gerência de comercialização das seguintes empresas:

A) EMPRESAS SIDERÚRGICAS:

Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA)

Companhia Siderúrgica Nacional (CSN)

Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST)

Usina Siderúrgica Minas Gerais (USIMINAS)

B) EMPRESAS EXPORTADORAS E IMPORTADORAS (*TRADINGS*)

Abstoss International Steel Holding Inc.

Arbed Comercial do Brasil Ltda.

Arcelor Brasil Ltda.
California Steel Industries Inc.
Cargil Ferrous International
City Services Comércio Ltda
Corus Brazil Consultancy
Cotia Trading AS
Dufer Trading S.A.
Duferco do Brasil Comércio e Participações Ltda.
Fasal AS Trading Division
Intermesa Trading S.A.
Macsteel International do Brasil
Marcometal Coml. Ltda.
Mitsui Brasileira Imp. Exp. S.A.
Siderco Trading S.A.

A expectativa era de um índice de respostas de aproximadamente 80%, em virtude da proximidade entre os pesquisados e o pesquisador.

1.6.3 O INSTRUMENTO DA PESQUISA

No desenvolvimento da pesquisa “*survey* exploratória”, realizou-se um levantamento primário de dados através da aplicação de um questionário cujo objetivo era colher informações e opiniões dos especialistas do assunto sobre as questões relacionadas às hipóteses a serem testadas. Essa etapa do estudo tem como objetivo confirmar as relações entre as variáveis estudadas no levantamento secundário, bem como captar novas relações até então não identificadas.

Na sequência, foi realizado um levantamento secundário de dados através da busca dos dados históricos das variáveis independentes e dependentes que se relacionassem com as hipóteses estudadas. Buscou-se a identificação estatística das relações existentes entre elas, a aderência entre seus comportamentos ao longo do tempo e o grau de importância de cada uma das variáveis independentes sobre o comportamento da variável dependente.

As conclusões finais da pesquisa foram fruto da comparação entre os resultados obtidos pela aplicação e o tratamento estatístico dos dados do questionário com os resultados obtidos no levantamento e tratamento dos dados históricos das variáveis independentes e dependentes estudadas.

O instrumento da pesquisa para a obtenção da base primária de dados, constituído por um questionário aplicado à amostra selecionada, teve o objetivo de identificar quantitativamente a importância de cada uma das variáveis sobre o comportamento da demanda e dos preços da bobina laminada a quente não revestida (BQ) no mercado internacional. Com isso, buscou-se investigar a relação existente entre a curva de demanda global e de preços *Free on Board* (FOB) do mencionado produto com as principais variáveis econômicas escolhidas para o estudo e os acontecimentos sociais, políticos e econômicos ocorridos no período.

A curva de preços analisada - da BQ “comercial de referência” -, representa parte significativa do comércio do produto, cujas características de dimensão e de qualidade consideradas pelo mercado referem-se a: BQ 4,75 x 1200mm SAE 1008.

Como anteriormente mencionado, essas curvas de demanda e preços foram comparadas às variáveis independentes macroeconômicas escolhidas, a saber:

- Variação do PIB global
- Variação dos PIBs dos mercados significativos: China, Japão, Estados Unidos da América (EUA), União Européia (U.E.)
- Variação da renda *per capita* global
- Variação das rendas *per capita* dos mercados significativos: China, EUA, U.E.
- Taxas de juros dos países membros da *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), composta por Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Groenlândia, Irlanda, Itália, Japão, Coreia, Luxemburgo, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polónia, Portugal, República Eslováquia, Espanha, Suíça, Suécia, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos da América.

As variáveis acima foram selecionadas porque representam os principais fatores de influência nas equações de oferta e demanda, que são a renda, a taxa de juros e o nível de emprego (BRANSON; LITVACK, 1978).

Também foram objeto de análise os eventos político-econômicos ocorridos no período, tais como guerras, embargos econômicos, políticas restritivas ao comércio de produtos siderúrgicos - cotas de importação e de exportação -, variações das tarifas e impostos de importação e exportação e acordos multilaterais no setor, dentre outros.

O questionário buscou identificar as relações existentes entre essas variáveis independentes, os eventos estudados e a curva de preços internacional, bem como a intensidade e importância de cada relação.

1.6.4 A ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi composto de duas partes: a primeira era constituída por questões fechadas do tipo múltipla escolha contendo 24 questões ou afirmações relacionadas com as hipóteses a serem testadas usando uma escala do tipo Likert que - segundo Kerlinger (1973) -, admite concordância-discordância, com respostas independentes, nas quais o entrevistado responde livremente a cada item dentro de um conjunto de duas ou mais respostas possíveis, das quais uma delas deve ser escolhida.

A escala Likert, proposta por Rensis Likert em 1932, é uma escala na qual os respondentes são solicitados não só a concordar ou discordar das afirmações, mas também a informar qual o seu grau de concordância/discordância. A cada célula de resposta é atribuído um número, que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pelo somatório das pontuações obtidas para cada afirmação (MATTAR, 1997).

As questões foram montadas com o objetivo de identificar a opinião do entrevistado quanto à existência ou não de relação de causa e efeito entre as variáveis descritas e o grau dessa relação, quando existente. Foram apresentadas cinco alternativas escalonadas de resposta para cada questão - de 1 a 5 -, em que o entrevistado poderia expor a sua opinião quanto ao grau de concordância com a afirmação apresentada: a alternativa 1 mostrava que o entrevistado não concordava com a afirmação feita, e a alternativa 5 demonstrava a sua total concordância com a afirmação; as alternativas 2, 3 e 4 constituíam-se em intermediárias crescentes do grau de concordância.

A segunda parte do questionário era composta de 04 questões abertas relacionadas às hipóteses estudadas, com o objetivo de identificar a opinião dos entrevistados sobre os eventos estudados. Essa parte do questionário pretendia identificar variáveis relevantes para o comportamento dos fenômenos estudados que não haviam sido identificadas até então.

Como apoio aos entrevistados foi disponibilizada, ao final do questionário, a curva de preços FOB nominal da bobina laminada a quente em US\$/tonelada - do período de 1995 até 2004 -, e uma relação dos principais eventos e indicadores identificados como relevantes. Essa iniciativa teve o intuito de situar cronologicamente o entrevistado com os eventos estudados, visto que o período de abrangência contemplava dez anos.

O protocolo de pesquisa, que detalha o instrumento usado para a obtenção da base de dados primária, é apresentado no Apêndice A.

1.6.5 O LEVANTAMENTO DE DADOS E A ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados do trabalho compreenderam basicamente três fontes:

- a pesquisa *survey*;
- a base de dados históricos das variáveis estudadas: preços, PIB, renda, taxa de juros;
- o histórico de eventos políticos com potencial de interferência na curva de preços.

1.6.5.1 FONTES PARA O LEVANTAMENTO DE DEMANDA E PREÇOS

Para efeito do levantamento da demanda e dos preços nacionais e internacionais, foram considerados como mercados internacionais mais relevantes os Estados Unidos, a Europa e a Ásia. As consultas aos dados históricos foram baseadas em algumas das principais publicações especializadas em siderurgia no âmbito nacional e mundial, quais sejam: Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS–Relatórios), *Commodity Research Unit* (CRU Monitor), *Metal Bulletin* (MB), *American Metal Market* (AMM), *Steel Business Briefing* (SBB), *TEX Report* (TR.), *International Iron and Steel Institute* (IISI).

No que concerne ao mercado interno, foram adotados como referência os preços de tabela cheia praticados pelas siderúrgicas nacionais nas vendas a empresas nacionais, sem considerar qualquer tipo de desconto. Os dados históricos devem ser colhidos diretamente dessas empresas siderúrgicas nacionais.

Quando necessário, foram utilizados como fontes alternativas de consulta os preços praticados pelas siderúrgicas nacionais às empresas ligadas a associações/sindicatos patronais que representam os setores consumidores de produtos siderúrgicos, a saber: Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), Sindicato Nacional das Indústrias de Trefilação e Laminação de Metais Ferrosos (SICETEL), Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (Sindipeças), Sindicato Nacional da Indústria de Forjaria (Sindiforja), Sindicato da Indústria de Parafusos, Porcas, Rebites e Similares no Estado de São Paulo (Sinpa) e Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço (INDA).

1.6.5.2 CONDIÇÕES COMERCIAIS DOS PREÇOS LEVANTADOS

No mercado internacional, há diferentes condições comerciais que são utilizadas como referência de preço. Algumas delas são:

- a condição *Ex-Works* (EXW), que implica a disponibilização de mercadorias ao comprador no estabelecimento do próprio vendedor; assim, o comprador arca com os custos de riscos envolvidos no transporte das mercadorias;
- a condição *Free on Board* (FOB), na qual o preço de venda também inclui o custo de embarcar as mercadorias no navio;
- a condição *Cost and Freight* (CFR), que implica o pagamento do frete – mas não do seguro –, até um dado porto de destino, pelo vendedor;
- a condição *Cost, Insurance and Freight* (CIF), na qual o vendedor providencia não apenas o pagamento de frete, mas também o do seguro.

Nesta dissertação trabalhou-se prioritariamente com os preços FOB, tanto para o mercado externo quanto para o mercado interno, para eliminar a interferência de variáveis não ligadas diretamente ao mercado siderúrgico, tais como preço de frete e seguro.

1.6.5.3 FONTES DOS INDICADORES ECONÔMICOS

- Revista conjuntura econômica
- Site do Banco Mundial
- Site da Organização das Nações Unidas (ONU)
- Banco Central do Brasil
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)
- Instituto Brasileiro de Siderurgia
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

1.6.5.4 FONTES DOS EVENTOS POLÍTICOS E ECONÔMICOS COM POTENCIAL DE INTERFERÊNCIA NA CURVA DE DEMANDA E PREÇOS

Esses eventos foram colhidos por meio de pesquisa em publicações, como:

- Revista VEJA
- Revista ISTO É
- Revista EXAME
- Jornal Folha de São Paulo

- Metal Bulletin
- Metalurgia e Materiais

1.6.5.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após levantados os dados históricos referentes à demanda e aos preços, às variáveis macroeconômicas, aos eventos políticos e econômicos com potencial de interferência, e após a construção e aplicação do questionário para a medição do nível de importância de cada variável independente, procedeu-se à análise estatística das respostas, para a verificação dos resultados da pesquisa.

Para a realização dessa análise estatística, devido ao grande número de variáveis independentes envolvidas no estudo, lançou-se mão dos métodos de análise multivariada mais adequados.

Hair Jr. et al. (1998) definem análise multivariada como o conjunto dos métodos estatísticos que analisam simultaneamente múltiplas ou distintas medições individuais relacionadas a um objeto sob investigação. Qualquer análise simultânea que compreenda mais de duas variáveis pode ser considerada como análise multivariada. A grande quantidade de técnicas de análise multivariada existentes requer estudo e análise, para identificar as mais adequadas a cada estudo.

As técnicas mais utilizadas, segundo Hair Jr. et al. (1998) são:

- 1) ANÁLISE DE FATOR COMUM E COMPONENTE PRINCIPAL: abordagem estatística que pode ser usada para analisar o inter-relacionamento entre um grande número de variáveis e para explicar essas variáveis em suas dimensões básicas comuns (fatores). O objetivo é achar uma forma de condensar as informações contidas no grande número de variáveis originais dentro de um conjunto menor de variáveis (fatores), com um mínimo de perda de informação. Através da promoção de uma estimativa empírica da estrutura das variáveis consideradas, a análise de fatores torna-se uma base objetiva para a criação de uma escala.
- 2) REGRESSÃO MÚLTIPLA: método apropriado para análise quando o problema do pesquisador envolve uma variável métrica dependente simples, presumidamente relacionada com duas ou mais variáveis independentes. O objetivo da análise de regressão múltipla são as mudanças na variável dependente, em resposta às mudanças nas variáveis independentes. Sempre que o pesquisador estiver interessado em prever o tamanho e a magnitude da variável dependente, a regressão múltipla é útil.

- 3) **ANÁLISE DISCRIMINANTE MÚLTIPLA:** técnica de análise multivariada, apropriada se a variável dependente simples é dicotômica (macho/fêmea) ou multicotômica (alto/médio/baixo), ou seja, direcionada a variáveis não-métricas. Da mesma forma que na regressão múltipla, as variáveis independentes assumidas são métricas. Esse método é aplicável em situações em que a amostra total pode ser dividida em grupos baseados em variáveis dependentes não-métricas, caracterizando várias classes conhecidas. O principal objetivo da análise discriminante múltipla é entender as diferenças entre os grupos e prever a probabilidade de uma entidade (individual ou objeto) pertencer a uma classe particular ou grupo baseado em variáveis métricas independentes.
Esse método não é adequado à aplicação no presente estudo porque a variável dependente ora em tela é contínua, e os objetivos de identificar a existência e a intensidade da relação entre as variáveis independentes e a variável dependente não coincidem com os objetivos do método.
- 4) **ANÁLISE MULTIVARIADA DE VARIÂNCIA (MANOVA) E COVARIÂNCIA (MANCOVA):** técnica estatística que pode ser usada para explorar simultaneamente o relacionamento entre várias categorias de variáveis dependentes e duas ou mais variáveis dependentes métricas. A análise multivariada de covariância (MANCOVA) pode ser usada em conjunto com a MANOVA para remover (depois dos experimentos) os efeitos de quaisquer variáveis independentes métricas não controladas (conhecidas como covariáveis) sobre as variáveis dependentes. O procedimento é similar ao envolvido na correlação bivariada parcial, na qual o efeito da terceira variável é removido da correlação. A MANOVA é útil quando o pesquisador planeja uma situação experimental (manipulação de várias variáveis não métricas tratadas) para tratar hipóteses relacionadas com a variância de grupos de respostas em duas ou mais variáveis métricas dependentes.
- 5) **ANÁLISE CONJUNTA:** técnica que tem trazido nova sofisticação na avaliação de objetos, como novos produtos, serviços ou idéias. A aplicação mais direta dessa técnica está relacionada ao desenvolvimento de novos produtos ou serviços, permitindo a avaliação de produtos complexos enquanto mantém o contexto de decisão realístico para os respondentes. Os pesquisadores de mercado são capazes de avaliar a importância de cada atributo - assim como os níveis de cada atributo -, enquanto o consumidor avalia somente alguns poucos perfis desse produto, que são combinados com os níveis dos produtos.

- 6) **CORRELAÇÃO CANÔNICA:** pode ser vista como uma extensão lógica da análise de regressão múltipla, tendo em vista que a análise de regressão múltipla envolve variáveis métricas simples dependentes e muitas variáveis métricas independentes. Com a análise de correlação canônica o objetivo é correlacionar simultaneamente várias variáveis métricas dependentes e várias variáveis métricas independentes. Assim como a regressão envolve uma simples variável dependente, a correlação canônica envolve múltiplas variáveis dependentes.
- 7) **ANÁLISE DE CLUSTERS:** técnica analítica para o desenvolvimento de subgrupos significativos de indivíduos ou objetos. Especificamente, o objetivo é classificar uma amostra de indivíduos ou objetos dentro de um pequeno número de grupos mutuamente exclusivos, com base nas similaridades entre eles. Na análise de *clusters*, diferentemente do que ocorre na análise discriminante, os grupos não são pré-definidos. Ao invés disso, a técnica é usada para identificar os grupos.
- 8) **ESCALA MULTIDIMENSIONAL:** tem como objetivo transformar o julgamento de similaridades e preferências do consumidor (preferências por lojas ou marcas) em distâncias representadas no espaço multidimensional.
- 9) **ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA:** técnica de interdependência que facilita a avaliação da redução dimensional de objetos (produtos e pessoas) dentro de um conjunto de atributos, e o mapeamento da percepção de objetos relativamente a esses atributos.
- 10) **MODELO DE PROBABILIDADE LINEAR:** combinação de regressão múltipla e análise discriminante múltipla. Essa técnica é similar à regressão múltipla, pois se vale de uma ou mais variáveis independentes para predizer uma única variável dependente. O que distingue o modelo de probabilidade linear da regressão múltipla é que a variável dependente é não métrica, como ocorre na análise discriminante.
- 11) **EQUAÇÃO DE MODELAMENTO SIMULTÂNEO/ESTRUTURAL:** normalmente referida como LISREL (nome de um dos mais populares *softwares*), é uma técnica que permite separar o relacionamento de cada uma das variáveis de um conjunto de variáveis dependentes. Em um sentido simplista, a equação de modelamento estrutural permite a mais apropriada e eficiente técnica de estimação simultânea para séries separadas de equações de regressão múltipla. Ela é caracterizada por dois componentes básicos: (1) o modelo estrutural e (2) o modelo de mensuração. O modelo estrutural é um atalho que relaciona variáveis independentes e dependentes. Nessa situação, a teoria, experiência

anterior ou outras diretrizes permitem, ao pesquisador, prever qual variável independente prediz cada variável dependente. Os modelos discutidos anteriormente, que acomodam variáveis dependentes múltiplas - análise multivariada da variância e correlação canônica - não são aplicáveis nessa situação, porque permitem tão somente uma relação pífia entre as variáveis dependentes e independentes.

Para as análises de relações mais simples entre duas variáveis, e a medição do grau dessa correlação, a ferramenta utilizada é a análise de regressão e de correlação. A análise de **regressão linear** usa o método dos **mínimos quadrados**, para ajustar uma linha através de um conjunto de dados ou observações. Essa ferramenta pode ser usada para analisar como uma variável dependente única é afetada pelos valores de uma ou mais variáveis independentes, por exemplo.

A análise de correlação, cujas fórmulas medem a relação entre dois conjuntos de dados em escala para serem independentes da unidade de medida, tem o cálculo da correlação ($\rho_{x,y}$) da população a partir da covariância de dois conjuntos de dados, dividida pelo produto de seus desvios padrão (Equação 1).

$$\rho_{x,y} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sigma_{x\sigma} + \sigma_y} \quad (1)$$

Onde: σ_x e σ_y são os desvios-padrão das variáveis X e Y
 $\text{cov}(X, Y)$ é a covariância de X e Y

$$-1 \leq \rho_{x,y} \leq 1$$

A ferramenta correlação deve ser usada para determinar se dois conjuntos de dados se movem juntos, ou seja, se os maiores valores de um conjunto estão associados com os maiores valores do outro (correlação positiva); se os menores valores de um conjunto estão associados com os maiores valores do outro (correlação negativa), ou se os valores dos dois conjuntos não se relacionam (correlação próxima a zero) (COSTA NETO, 1977).

1.7 AS CONTRIBUIÇÕES E OS RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que, ao final deste trabalho, a importância quantitativa de cada uma das variáveis independentes selecionadas sobre o comportamento da demanda e do preço do aço

no mercado internacional, bem como a relação existente entre os preços internacionais e os preços praticados pelas usinas siderúrgicas no mercado nacional tenham sido identificadas.

Além disso, ter-se-á compreendido o setor siderúrgico no que se refere às principais tecnologias e à conjuntura produtiva e de comercialização do produto estudado.

1.8 A ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente projeto compreende quatro capítulos. A Introdução - que se encerra neste subitem -, traz um breve apanhado da importância da indústria siderúrgica no âmbito mundial e algumas informações históricas sobre a inserção do aço no setor produtivo, além de apresentar o tema, a relevância, o problema, as hipóteses, os objetivos, a metodologia, as contribuições, o resultados esperados e a estrutura do trabalho.

No capítulo 2 tem-se a fundamentação teórica da pesquisa. Nele, são apresentados referenciais teóricos sobre a análise de mercado, abrangendo tanto a visão da estratégia quanto a visão microeconômica, além de esclarecimentos sobre o que vem a ser o setor em estudo, para fornecer ao leitor informações básicas que lhe permitam acompanhar as idéias e as informações expostas no decorrer do trabalho.

O capítulo 3 descreve as dimensões do setor siderúrgico mundial e sua geoeconomia, mostrando as quantidades produzidas e sua evolução no tempo, a distribuição geográfica dessa produção e do consumo, por país e por região, a concentração da produção por empresa, e os eixos do comércio internacional. No que concerne ao Brasil, são apresentadas a distribuição da produção por tipo de produto, sua evolução em volume ao longo do tempo, a importância desse setor no contexto mundial, a distribuição da produção por empresa e a importância do setor, em termos de participação no PIB nacional, no pagamento de impostos e no comércio exterior.

O capítulo 4 traz uma análise das informações levantadas nos capítulos anteriores, solidificando o entendimento sobre a organização e o funcionamento do setor, a cadeia produtiva e as forças competitivas que dirigem a concorrência. Para tanto, são abordados: as análises da evolução das curvas dos preços internacionais, as comparações entre essas curvas e as variáveis causais, os indicadores macroeconômicos e os eventos políticos e sociais. Também se busca identificar as relações existentes entre essas informações e aquelas descritas no capítulo anterior.

O capítulo 5 apresenta as conclusões da investigação, tomando como base a análise da base de dados primária e a avaliação da base de dados secundária.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente capítulo, fundamentado na literatura especializada, descreve os objetivos, os métodos de pesquisa e alguns conceitos importantes para o entendimento do processo de análise do mercado siderúrgico, relacionando os aspectos de estratégia e microeconomia.

Para Clemente (2002), a análise de mercado consiste em um conjunto de atividades destinadas a antever as vendas e os preços de certo produto, com a finalidade de estimar as receitas futuras. Assim, a análise de mercado envolve projeções das vendas e dos preços, periodicamente, dentro do período de tempo estimado pelo estudo.

Entretanto, para que a análise de mercado forneça as informações pretendidas, é necessário relacionar a empresa ao meio ambiente no qual ela se insere, identificando as variáveis significativas e sua influência no processo social (PORTER, 1991).

Além disso, o correto entendimento sobre o funcionamento de um determinado mercado, setor ou indústria requer, segundo Porter (1991), o cumprimento de algumas etapas:

- a) Análise estrutural da indústria: essa fase trata da identificação das características estruturais básicas do setor, características estas que determinam o conjunto das forças competitivas e, conseqüentemente, a rentabilidade do setor estudado. O conhecimento dessas forças põe em destaque os pontos fortes e fracos da companhia, permite entender as tendências do setor - que podem ser entendidas como ameaças ou oportunidades -, indicando as áreas nas quais mudanças estratégicas podem resultar em retorno máximo. Essa análise trata de identificar a situação do setor nas chamadas cinco forças competitivas, a saber: 1) o poder de negociação dos fornecedores; 2) o poder de negociação dos compradores; 3) os produtos substitutos; 4) os potenciais entrantes no setor; e 5) a rivalidade entre os concorrentes do setor (Figura 1).

Fonte: Porter (1991) – adaptada pelo autor

Figura 1 - Forças que dirigem a concorrência da indústria

A força PODER DE NEGOCIAÇÃO DOS FORNECEDORES é a capacidade que os fornecedores têm de ameaçar o setor com elevação de preços ou redução da qualidade dos bens e serviços fornecidos. Esse poder dos fornecedores pode provocar redução na rentabilidade do setor, caso este não tenha capacidade de repassar os aumentos de custos. O poder de um grupo de fornecedores aumenta à medida que um maior número das afirmações abaixo - referentes a ele e ao seu setor - for verdadeira:

- é dominado por poucas companhias;
- não está obrigado a brigar com outros produtos substitutos;
- a indústria não é um grupo importante para ele, fornecedor;
- o produto do fornecedor é um insumo importante para o negócio do comprador;
- os produtos do fornecedor são diferenciados.

A força PODER DE NEGOCIAÇÃO DOS COMPRADORES consiste na capacidade que estes têm de forçar os preços de determinado produto ou serviço para baixo, barganhando por melhor qualidade e mais serviços, o que estabelece uma relação de conflito entre os concorrentes para a redução dos custos de suas compras, refletindo nos preços praticados do produto ou serviço, à custa da rentabilidade do setor. Um grupo comprador é tanto mais poderoso quanto mais verdadeiras forem as seguintes afirmações:

- ele está concentrado ou adquire grandes quantidades em relação às vendas do vendedor;
- os produtos que adquire do setor representam uma fração significativa de seus próprios custos ou compras;
- os produtos que ele compra do setor são padronizados ou não diferenciados;
- o comprador enfrenta poucos custos de mudança;
- seus lucros são baixos;
- os produtos que adquire do setor não são importantes para a qualidade dos seus produtos ou serviços;
- tem total informação sobre o mercado do produto a ser adquirido.

A força PRODUTOS SUBSTITUTOS entra na concorrência de uma indústria através da substituição de seus produtos ou serviços. Os produtos substitutos reduzem os retornos potenciais de uma indústria, estabelecendo um teto para a fixação de preços pelas empresas. Quanto mais atraente é a alternativa de preço-desempenho oferecida pelos produtos substitutos, mais firme será a pressão sobre os lucros da indústria.

A força AMEAÇA DE NOVOS ENTRANTES POTENCIAIS é representada pelas empresas que entram em um setor, com nova capacidade, desejo de ganhar mercados e recursos. A entrada de um novo jogador no mercado pode provocar a diminuição dos preços e o aumento dos custos do setor, reduzindo assim a sua rentabilidade.

A força de mercado RIVALIDADE ENTRE AS EMPRESAS CONCORRENTES DO MESMO SETOR ocorre entre as empresas em decorrência da disputa por posição, e vale-se de táticas como concorrência de preço, batalhas por publicidade, introdução de novos produtos e aumento dos serviços ou das garantias ao cliente. A rivalidade ocorre porque um ou mais concorrentes sentem-se pressionados ou percebem a oportunidade de melhorar de posição. Na maioria das indústrias, esses movimentos competitivos de uma firma têm fortes efeitos sobre a concorrência, podendo levar à deflagração de um processo contínuo de retaliação e criando um padrão ação e reação. Movimentos de preços, investimentos em publicidade, diferenciação de produtos, são algumas das armas usadas nesse processo.

- b) Estratégia competitiva genérica: nessa fase, identifica-se em qual das estratégias genéricas a empresa se insere ou deve se inserir. Para Porter (1991), as três estratégias genéricas são: 1) liderança de custo – situação em que a empresa busca máxima produtividade, simplicidade no projeto de produto e processo com política de preços normalmente agressiva; 2) diferenciação - prevê ênfase na diferenciação do produto, investimento em projetos diferenciados, em marcas e imagem, oferecimento de serviços associados aos

produtos etc.; 3) enfoque ou foco: o atendimento é focado nos interesses de determinado grupo comprador, que pode ser um segmento de linha de produto, um mercado geográfico, um grupo social específico etc.

A estratégia LIDERANÇA DE CUSTO consiste no estabelecimento de um processo que resulte nos menores custos totais, o que requer a implantação de um conjunto de políticas funcionais orientadas para esse objetivo. A liderança de custo exige a construção agressiva de instalações em escala eficiente, a perseguição vigorosa de reduções de custo pela experiência, o controle rígido dos custos e das despesas - com a minimização do custo em áreas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), assistência, força de vendas, publicidade etc.

Já a estratégia genérica DIFERENCIAÇÃO, quando alcançada, permite a obtenção de retornos acima da média, pois cria uma posição defensável para enfrentar a concorrência. Entretanto, muitas vezes essa estratégia pode dificultar a obtenção de uma grande fatia de mercado.

A estratégia ENFOQUE OU FOCO repousa na premissa de que a empresa pode ser capaz de atender seu alvo estratégico estreito mais efetiva ou eficientemente do que os concorrentes que competem de forma mais ampla.

Um conceito importante a se considerar no entendimento e na análise das forças competitivas que dirigem a concorrência de uma indústria ou setor descrita por Porter (1991) é a estrutura de mercado. Para Pindyck; Rubinfeld (2002), as estruturas de mercado são:

- Monopólio: modelo de mercado em que há um único produtor de determinado produto. Na decisão de alteração de preços do produto, o monopolista não precisa se preocupar com os concorrentes e com a perda de mercado, pois ele é o mercado. O produtor tem posição muito forte na determinação do preço de mercado, o que não significa que o monopolista possa cobrar qualquer preço pelo seu produto, caso a maximização do lucro seja seu objetivo principal. Nesse caso, ele tem que conhecer seus custos e a característica da curva de demanda, para poder identificar em que ponto dessa curva seus lucros serão maiores. Nesse mercado existem barreiras enormes ou intransponíveis para a entrada de novos jogadores.
- Monopsônio: modelo de mercado no qual existe apenas um comprador de determinado produto. Nesse caso, o comprador também tem forte capacidade de determinação do preço do produto comprado.
- Oligopólio: modelo de mercado com uma pequena quantidade de fornecedores de determinado produto. Nesse mercado, os produtos podem ou não ser diferenciados e, juntas, as empresas têm grande poder de determinação dos preços. Esse contexto pode levar o setor oligopolista a obter lucros substanciais ao longo do tempo, visto que a existência de barreiras de entrada dificulta que novas empresas entrem no mercado.
- Oligopsônio: modelo de mercado no qual há uma pequena quantidade de empresas compradoras de determinado produto, o que lhes permite forte influência sobre a determinação dos preços dos produtos comprados.

- Mercado competitivo: modelo que apresenta grande quantidade de produtores e de compradores de determinado produto. Tem três pressupostos básicos: 1) a aceitação de preços - como muitas empresas participam do mercado, e cada uma delas enfrenta um número significativo de empresas concorrentes, cada empresa vende uma parte suficientemente pequena do total da produção que vai para o mercado, e suas decisões não influenciam o preço fixado; assim, cada empresa segue ou aceita o preço de mercado; 2) a homogeneidade de produtos -os produtos de todas as empresas em um mercado são substituíveis perfeitos entre si, isto é, são homogêneos, o que impossibilita que qualquer das empresas eleve seu preço acima daquele praticado pelas outras empresas, sob pena de perder grande parte ou todos os seus negócios e; 3) a livre entrada e saída de produtores - não há custos especiais que dificultem uma nova empresa de entrar ou sair do setor, se não conseguir lucros satisfatórios; em ramos com essa característica, os compradores podem facilmente mudar de um fornecedor para outro, e os fornecedores podem entrar ou sair livremente do mercado.

Vasconcelos; Oliveira (2000) descrevem alguns modelos de concorrência por eles considerados imperfeitos; tais modelos situam-se entre os dois modelos extremos de concorrência anteriormente descritos, quais sejam: o monopólio e a concorrência perfeita. Para os autores, esses dois modelos extremos são raramente encontrados na realidade empresarial pois, na maioria dos mercados, a concorrência e a possibilidade de as firmas individuais afetarem preços através de decisões isoladas coexistem, situação denominada concorrência imperfeita.

Ainda segundo Vasconcelos; Oliveira (2000), os modelos de concorrência imperfeita mais conhecidos são:

- Concorrência monopolística: nesse modelo, o mercado é caracterizado pela presença de grande número de empresas que produzem mercadorias muito semelhantes - mas não idênticas -, e pela livre entrada de novas empresas. A distinção entre os produtos nessa situação de mercado pode ocorrer por diferenciações na qualidade intrínseca do produto, na localização geográfica da firma, nos serviços adicionais oferecidos pela firma - tais como assistência técnica e informações ao consumidor - e no serviço de venda ao consumidor. Tais diferenças implementadas pelas firmas são observadas pelos clientes, o que faz com que estes desenvolvam algum grau de fidelidade em relação à empresa. Essa fidelidade pode ser verificada quando da elevação de preços - acima daqueles praticados pelo mercado em geral - pela empresa: embora perca parte de suas vendas, parte do consumo é mantida em decorrência do valor atribuído à sua diferenciação. Dessa forma, cada firma terá uma curva de demanda (D) própria, com inclinação própria, ainda que caracterizada por grande elasticidade em decorrência da existência de produtos substitutos próximos. Essa curva de demanda será conduzida pela empresa da mesma forma com que um monopolista comum age: produzindo até o ponto em que seu custo marginal (CMg) se iguale à sua receita marginal (RMg). Como demonstra a Figura 2, no ponto em que o custo marginal encontra a receita marginal, o preço (pm) da curva de demanda - onde se produz a quantidade (Qa) - é superior à curva de custo médio (CM), o que significa que a empresa está auferindo lucro econômico positivo. De vez que esse modelo contempla a livre entrada de novas empresas no mercado, a existência de lucro econômico tende a atrair empresas para atuar nesse segmento. Assim, os produtos substitutos produzidos

pelas novas empresas afetarão a curva de demanda da firma, tornando-a mais próxima da linha horizontal.

Fonte: Vasconcelos, Oliveira (2000)

Figura 2 - Curva de demanda individual da firma

- Oligopólio com concorrência via quantidade e via preços: como anteriormente descrito, o oligopólio é uma organização de mercado na qual há poucos vendedores de uma mercadoria ou de substitutos muito próximos, de modo que as ações de cada vendedor afetam todos os outros vendedores. Há duas formas de oligopólio: o oligopólio de produtos homogêneos e o oligopólio com diferenciação de produto. As empresas que compõem o oligopólio homogêneo produzem produtos não diferenciados por seus compradores, de modo que o preço será o único fator a influenciar a decisão de compra. O mesmo não ocorre com o oligopólio diferenciado, no qual grupos de compradores podem ter preferências pelo produto de determinada firma. Os modelos de oligopólio pressupõem como variáveis de mercado o preço e a quantidade vendida, e o controle das firmas sobre apenas uma dessas variáveis. Desse modo, há modelos de oligopólio nos quais as firmas competem entre si variando a quantidade, e outros em que elas competem variando o preço. Nos modelos em que as firmas competem via variação de quantidade - como é o caso do modelo de Cournot -, a quantidade produzida pelas outras firmas é um fator que a empresa não pode alterar, razão pela qual essa empresa implementa ações competitivas de mercado buscando funções matemáticas que permitam a determinação da quantidade a ser produzida, de forma a maximizar a sua lucratividade dentro do quadro de mercado estabelecido pelos concorrentes. Nos modelos que prevêm a competição através da fixação de preços - como é o caso do modelo de Bertrand -, os produtos das firmas são homogêneos, e a empresa parte do princípio de que o preço cobrado por sua concorrente não deve se alterar; assim, o trabalho é identificar qual seria o preço de equilíbrio final da empresa dentro das premissas de mercado previamente estabelecidas, de forma a elevar ao máximo o seu lucro.

A Figura 3 demonstra que o estudo de mercado procura antever as condições de preço, as quantidades demandadas e ofertadas, os níveis de estoques, os custos do processo, a qualidade dos bens e dos serviços estudados e a geografia do mercado.

Fonte: Clemente (2002) - adaptada pelo autor

Figura 3 – Pontos que devem ser levados em consideração na análise de mercado

Clemente (2002) divide o termo mais geral de produto em duas categorias: bens ou mercadorias, e serviços ou produtos intangíveis. Os bens ou mercadorias têm existência concreta, e os serviços ou produtos intangíveis são caracterizados pela produção e consumo simultâneos. Esse mesmo autor também classifica os bens e serviços em de consumo - aqueles demandados diretamente pelos consumidores para satisfazer suas necessidades – e de produção – aqueles que são utilizados para a produção de outros bens e serviços.

A análise de mercado, como qualquer outro procedimento de pesquisa, pode se basear em duas metodologias: a quantitativa e a qualitativa, descritas no Capítulo 1.

A análise de mercado fundamentada na metodologia quantitativa apresenta os seguintes métodos:

1. Método de séries temporais – nesse método, de acordo com Clemente (2002), utiliza-se uma seqüência de observações arranjadas cronologicamente, que deverão apresentar os seguintes fatores: tendência, *ciclicidade* e sazonalidade agregados à série. Para o estudo diferenciado de cada um desses fatores, devem ser utilizadas técnicas de decomposição, como a regressão, que permite prever a tendência e, sobre essa previsão, aplicam-se os índices sazonais que capturam a sazonalidade e a ciclicidade da série.

2. Método causal – esse método vale-se da utilização de equações de regressão múltipla e regressão linear para a identificação de tendência e relações entre as observações colhidas e os resultados esperados.

A regressão linear estima uma variável dependente (Y), em função de uma variável independente (X). É muito importante poder estimar com precisão a variável independente. Similarmente à regressão linear, a regressão múltipla é utilizada quando se acredita que a adição de outras variáveis aumentará a precisão.

A metodologia qualitativa normalmente é utilizada quando não é possível a aplicação de um método quantitativo de pesquisa de mercado (CLEMENTE, 2002). A análise de mercado fundamentada na metodologia quantitativa apresenta os seguintes métodos:

1. Método Delphi – esse método baseia-se em consultas a especialistas do ramo de negócios estudado. São formulados questionários, aplicados aos especialistas com a recomendação de que não interajam entre si. Tabulado o primeiro questionário, surgem concordâncias e discordâncias; assim, estabelece-se um critério para classificar as respostas como concordantes ou não. A seguir, um segundo questionário - apresentando as respostas consideradas concordantes - é aplicado aos discordantes; esse segundo instrumento, que questiona as razões que fundamentaram as estimativas dos discordantes, oferece-lhes a oportunidade de alterar as respostas apresentadas anteriormente. O processo é repetido até que se tenha um elevado grau de concordância entre as respostas.
2. Consenso de executivos ou especialistas - é uma técnica semelhante ao método Delphi mas, como permite a interação direta entre os envolvidos, apresenta como vantagens a rapidez e o baixo custo, embora possibilite maior risco de viés.
3. Estimativa de força de vendas – método que se baseia na estimativa da sensibilidade de mercado dessa força, para a obtenção de informações de mercado.

Outro conceito importante - a distribuição de renda de um país ou região através da sua renda *per capita* -, é frequentemente citado como indicador do nível de desenvolvimento econômico desse país ou região. De acordo com Clemente (2002), a comparação desse indicador entre regiões ou países aponta o potencial de mercado de cada um.

O conhecimento dos canais de comercialização do bem estudado também permite o melhor entendimento do mercado, do número de elos na cadeia de comercialização e da importância de cada um desses elos, como ilustra a Figura 4 (CLEMENTE, 2002).

Fonte: Clemente (2002, p.78)

Figura 4 - Canais de distribuição

Ainda conforme Clemente (2002), nos estudos de mercado os canais de comercialização são analisados sob os seguintes aspectos:

- práticas comerciais;
- políticas de estoques adotadas;
- porte e capacidade financeira dos agentes envolvidos;
- possibilidade de mudanças.

O ciclo de vida dos produtos é outro fator importante para o entendimento do mercado. Traçando uma analogia com o ciclo da vida, Clemente (2002) descreve as cinco fases de existência de um produto:

- a) Fase embrionária: etapa de geração do produto; nela são desenvolvidos projetos e realizados testes de desenvolvimento.
- b) Nascimento: momento de lançamento do produto no mercado; essa etapa normalmente é marcada por vendas crescentes e resultado econômico negativo.
- c) Crescimento do produto: período em que o produto é adotado pelo mercado e as vendas estão em expansão; nessa fase, o resultado econômico do projeto do produto tende a passar de prejuízo para lucro.
- d) Maturidade: etapa em que o produto já foi assimilado pelo mercado, marcada por saturação nas vendas – o que implica estagnação - e estabilidade, com tendência decrescente do lucro do projeto.
- e) Declínio: período de diminuição das vendas do produto, com tendência de prejuízo no resultado econômico do projeto.

Do ponto de vista econômico, a análise de mercado repousa no estudo da função demanda. Para Pindyck; Rubinfeld (2002), uma série de fatores determina as quantidades (Q_A) que os consumidores desejam adquirir de um determinado bem em uma unidade de tempo. Esses fatores são as preferências ou o gosto do consumidor (G), a renda dependente

(Y), os preços dos produtos substitutos (P_B) e os preços dos próprios produtos (P_A). Assim, a função demanda (D) pode ser expressa da seguinte forma (Equação 2):

$$Q_A = D(P_A, Y, P_B, G) \quad (2)$$

Partindo do pressuposto de que todos os valores dos demais fatores - exceto o preço do próprio bem (P_A) - são constantes, pode-se dizer que haverá uma relação inversa entre os movimentos dos preços e a quantidade demandada desse bem.

Uma tabela de demanda, dada para um determinado conjunto de circunstâncias de mercado pré-estabelecidas, informa a quantidade demandada que o mercado absorverá do bem estudado para cada um dos preços apresentados. Mantidas todas as demais condições, quanto mais baixo o preço de um bem, maior será a quantidade demandada.

Fonte: Pindyck; Rubinfeld (2002, p.31)

Figura 5 - Curva da função demanda

Duas razões levam à diminuição da quantidade demandada de um determinado bem por todos os consumidores em virtude do aumento de preço: a) quando os preços do bem aumentam, os consumidores podem desistir de comprá-lo e procurar outros bens que o substituam; b) mesmo quando continuam desejando consumir o bem, os consumidores não têm renda suficiente para assimilar o aumento.

De acordo com a teoria econômica, em um mercado competitivo a formação do preço de um produto, em seu ponto de equilíbrio, obedece ao modelo da oferta e da demanda.

A curva da oferta informa a quantidade de mercadorias que os produtores estão dispostos a vender a determinado preço, mantendo-se constantes quaisquer outros fatores que possam afetar a quantidade ofertada. Dessa forma, a curva da oferta é uma relação entre a quantidade ofertada e o preço do produto.

Já a curva da demanda informa a quantidade que os consumidores desejam comprar à medida que o preço unitário de um produto muda. Assim, a curva da demanda é uma relação entre a quantidade do bem que os consumidores desejam adquirir e o seu preço.

O preço de equilíbrio (PE) é encontrado no ponto de intersecção entre essas duas curvas – a da oferta e a da demanda -, que fornece o preço e a quantidade de equilíbrio (Qe), situação em que se obtém o balanceamento do mercado (PINDYCK; RUBINFELD, 2002).

Fonte: Pindyck; Rubinfeld (2002, p.23)

Figura 6 - Curva de oferta e demanda, preço e quantidade de equilíbrio

Esse modelo pode ser empregado em situações que se aproximem da estrutura de mercado competitivo que, como anteriormente mencionado, é aquela em que tanto os compradores quanto os vendedores têm pouco poder de mercado, isto é, pequena capacidade de afetar individualmente o preço de mercado.

Outro conceito importante para o entendimento do mercado e das reações da demanda é o de elasticidade. Para Pindyck; Rubinfeld (2002, p.30-31), a elasticidade mede o quanto uma variável pode ser afetada por outra. “Elasticidade trata-se de um indicador que nos informa a variação percentual que ocorrerá em uma variável como reação a uma variação percentual em outra variável”. Assim, a elasticidade preço da demanda mede o grau em que a quantidade demandada responde às variações do preço de mercado do produto.

Nessa linha de raciocínio, uma demanda é inelástica quando a quantidade demandada é relativamente pouco sensível às variações do preço; em tal situação, a curva de demanda tende a ser mais inclinada, aproximando-se da vertical. A demanda é elástica quando a quantidade demandada é muito sensível às variações de preço, ou seja, o aumento percentual da demanda é maior do que a variação percentual do preço do produto; nesse caso, a curva de demanda tende a ser menos inclinada, aproximando-se mais da horizontal.

O conhecimento do comportamento da elasticidade preço da demanda de determinado produto permite que o analista de mercado preveja o comportamento da demanda para uma dada condição de variação de preços do produto, desde que as condições dos outros fatores que compõem a equação da função demanda sejam mantidas.

Possas (2002) salienta que a noção neoclássica de concorrência perfeita associa ao atomismo de mercado - tanto na oferta com na demanda -, o fato de as empresas individuais serem tomadoras de preço, ou seja, serem incapazes de afetar o preço de mercado determinado pelo equilíbrio entre oferta e demanda, o que leva os preços de mercado a se igualarem ao custo marginal.

Como visto anteriormente, outros fatores que influenciam a curva da oferta e da demanda, e conseqüentemente o preço de equilíbrio de determinado produto, são, no que concerne à demanda, a renda, os preços dos próprios produtos e dos produtos substitutos e o gosto do consumidor e, no que diz respeito à oferta, os custos de produção, que incluem os salários, as taxas de juros e o custo das matérias-primas.

De acordo com Melo (2002), o modelo de competição perfeita apresenta as seguintes hipóteses (H) básicas:

- H1 grande número de empresas;
- H2 produto homogêneo;
- H3 livre entrada e saída de empresas;
- H4 livre circulação de informações;
- H5 perfeita mobilidade de fatores.

Todas essas hipóteses estão fortemente presentes no mercado siderúrgico internacional quando considerados os produtos com maior demanda, como é o caso da bobina laminada a quente, que se constitui no foco da presente investigação.

Para entender o comportamento da demanda do aço, é importante compreender o conceito de elasticidade-renda da demanda (E_r), que mede a variação percentual da quantidade demandada (Q_d) em conseqüência da oscilação percentual da renda (Y), como demonstra a Equação 3.

$$Er = \frac{\Delta Q/Qd}{\Delta Y/Y} \quad (3)$$

onde:

Er = Elasticidade renda da demanda.

Qd = Quantidade demandada

Y = Renda

ΔQ = Variação percentual da quantidade demandada

ΔR = Variação percentual da renda

3 O SETOR SIDERÚRGICO

Este capítulo traz subsídios teóricos que sustentam o assunto objeto da pesquisa. Para tanto, serão apresentados a história do setor siderúrgico, as principais tecnologias usadas no processo de produção, o fluxo e a cadeia produtiva, bem como os principais produtos finais dessa indústria.

3.1 A HISTÓRIA DO AÇO E DA SIDERURGIA.

A história da siderurgia se confunde com a história da evolução da humanidade.

“Há indícios da ocorrência e do emprego do ferro metálico por tribos nômades nos desertos da Ásia Menor, da Groenlândia e outras regiões há 4.500 anos. Alguns autores defendem a hipótese de que o homem descobriu o ferro no Período Neolítico (Idade da Pedra Polida), por volta de 6.000 a 4.000 anos a.C. Ele teria surgido por acaso, quando pedras de minério de ferro usadas para proteger uma fogueira, após aquecidas, se transformaram em bolinhas brilhantes. O fenômeno, hoje, é facilmente explicável: o calor da fogueira havia derretido e quebrado as pedras” (BAER, 1970, p.17).

A partir do momento em que o homem descobriu como extraí-lo de seu minério, o ferro passou a ser usado com maior frequência. A exploração regular de jazidas teve início por volta de 1.500 a.C., provavelmente no Oriente Médio, de onde o metal teria sido importado por assírios e fenícios. Do primeiro milênio da era cristã em diante, o ferro difundiu-se por toda a bacia do Mediterrâneo.

À Idade da Pedra seguiu-se a Idade dos Metais: inicialmente a do Bronze, e em seguida a do Ferro. Graças à maior resistência desse metal em relação ao cobre, durante a Idade do Bronze (4000 a 2000 a.C.) foram fabricados armas e instrumentos mais rígidos. Paulatinamente, a utilização do bronze na fabricação de armas e utensílios foi substituída pelo ferro. Na Europa e no Oriente Médio, a Idade do Ferro teve início por volta de 1200 a.C., e na China em 600 a.C.

O uso do ferro promoveu grandes mudanças na sociedade: a agricultura se desenvolveu intensamente com os novos utensílios fabricados; a confecção de armas mais modernas viabilizou a expansão territorial de diversos povos, o que mudou a face da Europa e de parte do mundo. A partir da observação de situações como as das fogueiras do Período Neolítico, os seres humanos descobriram como extrair o ferro de seu minério. O minério de

ferro começou a ser aquecido em fornos primitivos – os fornos de lupa -, que mantinham temperaturas inferiores àquela necessária para o seu ponto de fusão. Com isso, era possível retirar algumas impurezas do minério, já que elas tinham menor ponto de fusão do que a esponja de ferro obtida nos fornos mencionados. Essa esponja de ferro era trabalhada na bigorna para a confecção de ferramentas. Os primeiros utensílios de ferro não se diferenciavam muito daqueles fabricados com cobre e bronze mas, pouco a pouco, novas técnicas de aquecimento e refino do ferro foram sendo desenvolvidas. Isso fez com que o ferro se tornasse mais duro e resistente à corrosão, o que promoveu o surgimento de materiais mais modernos para trabalhar o ferro já fundido (BAER, 1970).

Após anos de uso do forno de lupa, logo após a queda do Império Romano surgiu na Espanha a forja catalã - considerada o embrião dos altos-fornos utilizados na atualidade -, que foi utilizada durante toda a Idade Média. Essa fornalha era constituída por uma lareira feita de pedra e por foles manuais que inflavam a forja de ar, o que aumentava a temperatura e a quantidade de ferro produzido. Tempos depois surgiram os foles mecânicos, acionados por servos ou por cavalos e, no século XII, as rodas d'água. Com essas inovações a forja atingia temperaturas mais elevadas, o que possibilitou a obtenção de ferro em estado líquido, e não mais em estado pastoso. A obtenção de ferro líquido promoveu o advento da técnica de fundição de armas de fogo, balas de canhão e sinos de igreja, dentre outros utensílios.

Por volta de 1444, o minério de ferro passou a ser fundido em altos-fornos, sistema utilizado até hoje. As temperaturas atingidas nesses fornos eram ainda mais elevadas do que aquelas obtidas por foles mecânicos e/ou rodas d'água, o que permitia maior absorção de carbono do carvão vegetal, tornando o ferro e as ligas de aço mais duros e resistentes (BAER, 1970).

A Revolução Industrial, iniciada na Inglaterra ao final do século XVII/início do século XIX, fez com que o ferro se tornasse ainda mais importante para a humanidade.

Para Malynowskyj (2000), a grande mudança ocorreu realmente em 1856, quando se descobriu como produzir aço através do processo conhecido como Bessemer, inventado por Henry Bessemer. Esse processo permitiu a conversão do ferro-gusa líquido em aço através do sopro de oxigênio e proporcionou significativa melhoria na qualidade do produto, pois diminuiu o excesso de carbono (C), silício (Si) e manganês (Mn) do gusa líquido.

Essa técnica, associada ao processo Thomas - nome dado em homenagem ao seu criador, Sydney Gilchrist Thomas -, que elimina o excesso de fósforo, promoveu significativa elevação da qualidade dos aços, ampliando consideravelmente a sua utilização como insumo industrial. O emprego do aço na fabricação da máquina a vapor e no transporte ferroviário

aumentou a escala de produção, reduziu os custos e ampliou as aplicações da indústria siderúrgica.

Outro momento importante na siderurgia foi a invenção do processo Siemen-Martin - em 1868 - que, dentre outras vantagens, permitiu a fabricação do aço a partir de sucata, diversificando as fontes de matéria-prima e a matriz de custo do processo.

O forno elétrico Heroult, inventado em 1899, teve maior expressão a partir da Primeira Guerra Mundial, quando houve a necessidade de se desenvolver a fabricação de aços inoxidáveis (MALYNOWSKYJ, 2000).

Em 1952 surgiu, na Áustria, o conversor a oxigênio ou processo Linz e Donavwitz (L.D.), que permitiu a fabricação de aço com menor investimento de capital e maior produtividade do que aqueles propiciados pelos fornos Siemen-Martin.

Para Braga (1980, p.233), a evolução tecnológica da siderurgia pode ser descrita da maneira que segue:

- 1) “Séculos XVI e XVII – Técnicas rudimentares, limitando-se a altos-fornos de pequena capacidade (seis a oito metros de altura, 950kg/dia de gusa) e vários processos de refino direto, entre os quais se destacava a forja catalã. O combustível utilizado era o carvão vegetal”.
- 2) Século XVII – Por volta de 1708 ocorrem as primeiras experiências de utilização do carvão mineral como combustível em Coalbrookdale, Inglaterra. Em 1740 começa a se generalizar o uso do coque na Inglaterra, permitindo um progressivo aumento da capacidade de produção dos altos-fornos britânicos. Em 1776 ocorrem as primeiras tentativas de substituição das rodas d’água por máquinas a vapor nos mecanismos de insuflação de ar (Inglaterra).
- 3) Século XIX – Em 1828, o pré-aquecimento do ar injetado nos altos-fornos é aplicado com sucesso na Escócia, permitindo sensível economia de combustível. Na França e Inglaterra ocorrem as primeiras experiências de injeção de combustíveis auxiliares (carvão e alcatrão). Em 1856 foi inventado o processo Bessemer, na Inglaterra, que passou a ser usado em escala industrial por volta de 1858, permitindo que a produção mundial de aço tivesse grande crescimento a nível mundial. Em 1879 as pesquisas destinadas a melhorias de processo deram origem ao processo Thomas, que permitiu a melhoria na composição química da carga metálica, e em 1864 foi criado o processo Siemens Martin. O forno elétrico, desenvolvido por Heurot em 1900, completa as inovações do século XIX.
- 4) Século XX – O processo Bessemer vai pouco a pouco sendo substituído pelos processos Thomas e, sobretudo, Siemens-Martin. No final da década de 30, mais de 75% do aço mundial era produzido em aciarias Siemens-Martin. Após a II Guerra Mundial a utilização do oxigênio puro como elemento de fusão e refino veio a revolucionar a siderurgia. Próximo de 1952 as pesquisas em torno da utilização de oxigênio permitiram a criação das primeiras aciarias a oxigênio (BOF – *basic oxygen furnace*) nas siderúrgicas austríacas de Lins e Donavwitz (Processo LD)”.

Beddows (2005) - que traça um pequeno histórico da evolução da siderurgia do início do século XX até nossos dias - mostra que essa indústria teve grande evolução após a Segunda Guerra Mundial: de 1945 a 1973, o crescimento da produção e do consumo de produtos siderúrgicos foi da ordem de 6% ao ano, graças também ao crescimento econômico mundial ocorrido nesse período.

Entre a primeira crise do petróleo - em 1973 - e o ano de 2000, a indústria siderúrgica atravessou um período de estagnação, marcado por um ritmo de crescimento próximo a 1% ao ano. A partir do início do século XXI, o setor voltou a apresentar taxas mais elevadas de crescimento (BEDDOWS, 2005).

3.2 AS TECNOLOGIAS UTILIZADAS

A dinâmica tecnológica da siderurgia, postula Pinho (2001), é muito menor do que a de outras atividades, pois os avanços técnicos nesse setor não têm apresentado grandes e freqüentes descontinuidades, configurando uma situação em que a fronteira tecnológica está ao alcance de empresas que operam em qualquer parte do mundo. Além disso, são fortes as evidências de que o desenvolvimento técnico na siderurgia é caracterizado, principalmente no caso da tecnologia de processo, por baixa apropriabilidade, e depende cada vez mais de atores não especificamente siderúrgicos.

Para a descrição e o entendimento das tecnologias utilizadas na fabricação do aço, os diferentes processos de produção podem ser explicados com grande riqueza de detalhes. Entretanto, e considerando que o presente trabalho é focado principalmente nas questões relacionadas à formação da demanda e do preço desse produto nos mercados internacional e nacional, a descrição limitar-se-á aos aspectos gerais e macro das tecnologias do processo de produção, que são a configuração técnica das usinas siderúrgicas e o processo de aciaria para a obtenção do aço bruto.

A configuração técnica de uma usina siderúrgica compreende dois sistemas principais de produção: a usina integrada a coque e a usina semi-integrada ou *minimills* (OLIVEIRA, 2000). No que concerne à obtenção do aço bruto, os principais processos utilizados são a aciaria que se utiliza de conversores a oxigênio, e a aciaria que se utiliza de fornos elétricos ao arco.

Usinas integradas são aquelas que transformam o minério de ferro em produtos siderúrgicos semi-acabados ou acabados (laminados). Tradicionalmente, esse sistema requer

coqueiras, altos-fornos, aciarias e laminadores. O processo produtivo integrado compreende três fases distintas, abaixo explicitadas e ilustradas na Figura 7:

1. A primeira fase é constituída pelo processo denominado redução, cujo objetivo é transformar o minério de ferro - encontrado na natureza sob a forma de óxido de ferro - em ferro-gusa. Os equipamentos necessários para a realização dessa fase do processo de produção do aço são a coqueria, que transforma o carvão mineral em coque, e o alto-forno, cujo produto final é o ferro-gusa.
2. A segunda fase do processo produtivo de uma usina integrada é o chamado refino, que processa o ferro-gusa – transformando-o em aço - em um conjunto de equipamentos denominado aciaria, até a sua solidificação. No padrão tecnológico vigente, o refino do aço é realizado em conversores a oxigênio por meio de transformação química endotérmica, utilizando como fonte de energia o próprio calor do gusa líquido. Os objetivos da fase de refino são o ajuste da quantidade de carbono, a adição de outros elementos de liga na proporção necessária para a obtenção das propriedades desejadas, e a redução de elementos residuais - como o enxofre, o nitrogênio e o oxigênio – para níveis aceitáveis. O processo mais difundido de solidificação é o lingotamento contínuo que, desenvolvido na década de 1950, vem substituindo o lingotamento convencional.
3. A terceira fase de produção no sistema integrado é a laminação, que transforma produtos semi-acabados - placas, blocos, e tarugos - em produtos acabados. Além do minério de ferro e do carvão, a rota tecnológica integrada requer o uso de fundentes como o calcário, nos altos-fornos, e de oxigênio líquido, nos conversores das aciarias.

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 7 – Usina integrada a coque

Já o processo produtivo das usinas semi-integradas compreende apenas as duas últimas etapas do processo das usinas integradas, quais sejam: o refino e a laminação. Diferentemente das usinas integradas, as usinas semi-integradas utilizam a sucata ferrosa como insumo básico.

Nas usinas semi-integradas, a depuração química da carga metálica é realizada em fornos elétricos ao arco, cuja fonte de energia preponderante é a eletricidade. Como a matéria-prima empregada nesse processo é a sucata ferrosa, que já conta com o carbono em sua

constituição, nem mesmo do ponto de vista da composição química é necessária a utilização do carvão mineral (PAULA, 2001).

Após a fabricação o aço é laminado, à semelhança do que ocorre nas usinas integradas. As usinas que operam nesse sistema são também denominadas *minimills* - mini-usinas -, designação que ressalta o caráter mais compacto da produção semi-integrada e a escala mínima, bastante inferior àquela das usinas integradas. A capacidade de operar eficientemente em menor escala é decorrência direta da possibilidade de dispensar os altos-fornos, equipamentos extremamente propensos a retornos crescentes de escala. Para Paula (2001), a indivisibilidade representada pela operação dos altos-fornos a coque impõe, às usinas integradas, uma produção mínima de pelo menos 3 milhões de toneladas por ano (Mt/ano), enquanto as mini-usinas operam competitivamente com escalas de 250 milhares de toneladas por ano (mt/ano) no segmento de aços não planos, e de 1Mt/ano no segmento de aços planos (Figura 8).

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 8 – Usina semi-integrada (*minimills*)

Aproximadamente 82% do total da produção siderúrgica brasileira provém de usinas de configuração integrada, e 18% dessa produção origina-se de usinas de configuração semi-integrada (BRASIL, 2005a).

O Anuário Estatístico do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) de 2003 (BRASIL, 2004a) registra que, naquele ano, aproximadamente 77% do total de aço produzido no país proveio de aciarias que utilizam conversores a oxigênio, cerca de 21,2% dessa produção originou-se de aciarias que utilizam fornos elétricos, e o 1,8% restante veio de outros processos.

Pinho(2001) destaca que inovações de pequena amplitude têm contribuído para a elevação gradativa e substancial dos indicadores de qualidade, o rendimento das matérias-primas e dos insumos, e a produtividade dos equipamentos e da mão-de-obra. Essas inovações

são elencadas a seguir: 1) o aperfeiçoamento dos procedimentos de seleção e preparação das matérias-primas, processo que nas duas últimas décadas esteve centrado no desenvolvimento da injeção de finos de carvão nos altos-fornos; 2) a disseminação e a sofisticação das técnicas de refino secundário do aço; 3) a melhoria dos equipamentos de laminação, que têm operado em velocidades cada vez mais elevadas e com precisão crescente no que concerne aos parâmetros de qualidade do produto. Outros fatores que têm contribuído para a evolução de desempenho do setor são a introdução de dispositivos de microeletrônica e de automação, e a disseminação da utilização de técnicas modernas de gestão e organização da produção.

Além disso, as empresas siderúrgicas têm cada vez mais se concentrado no desenvolvimento de produtos, deixando a implementação de processos a cargo dos fabricantes de equipamentos (PINHO; LOPES, 2003).

Marcus; Kirsis (2004a, p.3) destacam o contínuo avanço da indústria siderúrgica como uma revolução tecnológica em andamento:

“An ongoing technological revolution. Even though the steel industry experienced its first great technological revolution about 150 years ago- i.e., the Bessemer steelmaking process – it continues to reinvent itself. New process are driving down operating costs, reducing economies of scale, cutting investment cost per tone of capacity and upgrading product quality. Laggards in adopting new technologies will be threatened with extinction.”

Uma revolução tecnológica em andamento. Mesmo que a indústria siderúrgica tenha experimentado sua primeira grande revolução tecnológica há 150 anos atrás - o processo Bessemer de fabricação de aço -, ela continua se reinventando. Novos processos estão reduzindo os custos operacionais, reduzindo as economias de escala, cortando os custos de investimento por tonelada em novas capacidades, e elevando a qualidade dos produtos. Os retardatários em adotar as novas tecnologias serão ameaçados de extinção (*op.cit.*. Tradução do autor)

Os mesmos autores (MARCUS; KIRSIS, 2004a, p.3) também mencionam que o fator determinante para que o setor siderúrgico tenha se mantido competitivo ao longo de toda a sua história, mesmo diante da concorrência dos produtos substitutos, foi a melhoria da qualidade dos produtos:

“Improving product quality. Versus 20 years ago, many steel products are greatly improved in dimensionality, surface quality, thickness, strength and ductility. As a result, steel has enjoyed huge gains in the construction market. Lighter and stronger steels, combined with breakthrough fabricating techniques, have permitted steel to retain its dominance in automotive applications.”

Melhoria da qualidade do produto. Diferentemente de 20 anos atrás, muitos produtos siderúrgicos são altamente desenvolvidos em suas características dimensionais, qualidade superficial, espessura, resistência e ductilidade.

Como resultado, o aço tem conseguido grandes ganhos no mercado dos construtores. Aços mais leves e resistentes, combinados com técnicas revolucionárias de fabricação, têm permitido ao aço reter seu domínio nas aplicações automotivas (*op.cit.*. Tradução do autor)..

3.3 A CADEIA PRODUTIVA

O presente subitem apresenta o conceito de cadeia produtiva e descreve o setor siderúrgico em relação a esse conceito.

Como o foco deste estudo é a função demanda dos produtos siderúrgicos, somente serão analisados os componentes mais importantes dessa cadeia de produção.

De acordo com Slack et al. (1999), o fluxo de materiais e informações que flui através da empresa, desde a atividade de compras, passando pela produção e indo até os clientes, mediante uma atividade de distribuição ou serviços de entrega, é a rede ou cadeia de suprimentos imediata. Quando se expande a análise, o controle e a gestão desse fluxo de materiais e informações - considerando os fornecedores dos fornecedores até os clientes dos clientes - denomina-se gestão da cadeia de suprimentos.

A cadeia de suprimentos como um todo pode ser vista como o fluxo de água em um rio: organizações localizadas mais perto da fonte original do suprimento são descritas como estando “à montante”, enquanto aquelas localizadas mais próximas dos clientes finais estão “à jusante” (tais definições – “à montante” e “à jusante” - dependem da exata posição da unidade produtiva da empresa dentro do fluxo). (SLACK et al.,1999).

A cadeia produtiva do setor siderúrgico, à montante, inicia-se com a obtenção das matérias-primas e insumos utilizados no processo de fabricação do aço. As principais matérias-primas e insumos desse processo são o minério de ferro e o carvão mineral, a sucata, os ferros-liga, os fundentes e a energia elétrica. A importância relativa de cada insumo varia de acordo com a rota tecnológica adotada em cada usina. Enquanto nas usinas integradas clássicas prevalecem o minério de ferro e o carvão mineral, nas semi-integradas prevalecem a sucata e a energia elétrica.

Também são fatores de produção fundamentais à montante da cadeia de produção siderúrgica, os bens de capital, tais como os equipamentos, as instalações industriais e os serviços - como engenharia, tecnologia, automação, gestão financeira, atividades

administrativas, de operação e manutenção industriais, serviços de apoio legal e jurídico, gestão ambiental etc.

Um fator de produção importante à jusante da cadeia de produção siderúrgica é a logística, representada pelos meios de transporte - rodoviário, ferroviário e marítimo -, e sua estrutura de operação - armazéns, sistemas, infra-estrutura etc.

À jusante da cadeia de produção há os setores consumidores de aço, constituídos pela construção civil, pela indústria automobilística e de autopeças, pelo setor de embalagens e pela indústria de bens de capital - como a indústria naval, agrícola, ferroviária, eletro-eletrônica, bens de consumo e de utilidade doméstica, dentre outras (Figura 9).

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 9- Cadeia de produção siderúrgica resumida

Há que considerar, ainda, um elo importante entre a indústria siderúrgica e os setores consumidores de aço, que são os distribuidores e os centros de serviço relacionados ao aço, que têm a função de agregar valor ao produto através da criação e da oferta de serviços como corte, dobra, conformação, solda, pintura, fabricação de peças semi-acabadas, entregas programadas, entregas em lotes não econômicos para as usinas siderúrgicas, financiamento de

pequenas compras, além de servir ao sistema oferecendo estoques reguladores de oferta e demanda. Esses distribuidores e centros de serviços também têm como função oferecer ao mercado a venda de varejo de produtos siderúrgicos, o que muitas siderúrgicas não podem realizar por ter essa atividade um perfil diferente da atividade de produção e comercialização de grandes volumes típica da atividade industrial do ramo.

Os centros de serviços podem estar ligados ou ser controlados pelas próprias siderúrgicas, mas também podem ser independentes. No caso dos centros de serviços ligados ou controlados por uma siderúrgica, as compras são feitas prioritariamente em suas controladoras; assim, tais centros são vistos pelo mercado como parte integrante do processo de produção e venda da siderúrgica. No caso dos centros de serviços independentes, as compras são feitas considerando as condições comerciais de oferta das siderúrgicas, relacionadas ao preço de venda e às condições comerciais gerais, à qualidade dos produtos, à linha de produtos disponibilizada, à confiabilidade e à precisão nas entregas, dentre outras condições.

Para melhor compreender o funcionamento da cadeia de produção siderúrgica, é preciso entender a importância de cada elo dessa cadeia.

No processo siderúrgico integrado a oxigênio, o carvão, transformado em coque, cumpre o duplo papel de fonte de energia e agente de operação química de redução do minério de ferro nos altos-fornos, nos quais é fabricado o gusa líquido.

Já nas usinas semi-integradas, a depuração química da carga metálica é feita em fornos elétricos ao arco, portanto a eletricidade é a fonte de energia predominante. Matéria-prima predominante, a sucata ferrosa já conta com o carbono em sua composição, razão pela qual, do ponto de vista da composição química do aço, o uso do carvão é desnecessário. As usinas que operam segundo esse processo são também chamadas de mini-usinas.

Outros produtos são usados ao longo do processo siderúrgico para conferir características especiais aos produtos. Dentre estes, destacam-se o alumínio, o vanádio, o cromo, o manganês e o molibdênio, o níquel, o nióbio, o titânio, o tungstênio, o fósforo e o boro, dentre outros.

Essas matérias-primas - retiradas da natureza através da mineração -, depois de processadas, são comercializadas sob a forma de produtos ou “*commodities*”.

O minério de ferro é um dos elementos mais abundantes na crosta da terra. Para Lamoso (2001, p.23), a atividade de extração mineral é fundamentalmente – mas não exclusivamente - determinada pela localização da jazida. Em não havendo jazida, é certo que

não há atividade de exploração mineral, mas não é certo que em todas as jazidas haja exploração.

“A localização da atividade mineral é determinada por um conjunto de fatores que se modificam no decorrer do tempo. Os fatores determinantes da localização da atividade mineral são: a exaustão das jazidas; o progresso técnico, que permitiu a evolução dos meios de transporte e alterações nos custos de transferência; a evolução técnica do maquinário; o desenvolvimento das tecnologias para o aproveitamento de minérios de menor teor; a política econômica dos países; a conjuntura econômica internacional e a alteração de demanda estabelecida em diferentes épocas por diferentes mercados consumidores”.

Há várias classificações de minério de ferro, sendo o minério hematítico (Fe_2O_3) um dos mais importantes. Esse minério pode ser classificado em tipos, geralmente padronizados para exportação, que levam em conta a granulometria e a composição química. Os principais tipos de minério hematítico são o *lump-ore* ou hematita compacta, a hematita de alto-forno, o *sinter feed* e o *pellet feed*, que representam gradações que vão de dimensões de 6mm a finos para aglomeração, de cerca de 0,1mm (ROBERTI, 1999). Dificilmente a hematita é encontrada pura; geralmente, é acompanhada por uma ganga que contém óxido de silício (SiO_2) e óxido de alumínio (Al_2O_3), dentre outros. A forma de utilização do minério de ferro no processo siderúrgico não se dá *in natura*, e sim como aglomerados, que apresentam um desempenho industrial muito melhor, elevando a produtividade dos equipamentos de redução.

Para a obtenção dos aglomerados de minério de ferro, existem dois tipos de processos que tratam essa matéria-prima, que são o processo para a obtenção de *sinter* e o processo para se obter pelotas.

Para a obtenção do *sinter*, o minério de ferro com granulometria entre 3mm e 0,07mm é misturado com combustíveis sólidos e fundentes e carregado em máquinas de sinterização contínuas, formando o *sinter* bruto - pedaços de tamanho da ordem de 200mm ou mais -, que é britado posteriormente, dando origem ao *sinter* de alto-forno, cuja granulometria varia entre 50 e 5mm, conveniente ao processo de redução.

O processo de obtenção do *sinter* consiste em misturar e homogeneizar um conjunto de matérias-primas de fina granulometria (tamanho): minério de ferro, fundentes e adições com um certo teor de combustível. O material é armazenado em silos e descarregado em uma esteira, constituída por grelhas móveis. Ao final, uma fina camada superficial de carvão ou coque é depositada e adicionada, para auxiliar o início do processo.

A queima do carvão ou coque, na parte superior da camada, é iniciada através de maçaricos. Por baixo das grelhas é feita uma sucção de ar que faz com que a zona de fusão progrida paulatinamente em direção à grelha, consumindo o combustível da mistura, elevando localmente a sua temperatura (para algo entre 1.000 e 1.300°C) e provocando uma fusão incipiente da mistura. A combustão segue através do interior do leito até chegar ao fundo deste, nas grelhas, nas quais a queima é finalizada. A combustão se dá pelo ar, que é

succionado de cima para baixo, por um sistema de exaustão. As partículas finas, que ficam suspensas no ar, são succionadas para um precipitador eletrostático e reaproveitadas como finos de retorno. Após o resfriamento, o bolo de *sinter* é submetido à quebra mecânica e ao peneiramento. O material fino (tipicamente <5mm) classificado na peneira é reaproveitado como finos de retorno, e o restante é o *sinter*. O *sinter*, possuindo uma granulometria adequada para a redução (entre 5 e 50mm), seguirá para os silos de redução.

Para a obtenção das pelotas, o minério de ferro menor que 0,04mm é misturado com água e algum elemento ligante, enviado a discos pelletizadores, onde se formam as pelotas verdes, com aproximadamente 15mm de diâmetro, que a seguir são aquecidas a 1200°C para adquirirem resistência mecânica (muito maior que a do *sinter*), razão pela qual são exportadas para grandes distâncias (BRADASCHIA, 1986a).

Para não incorrer em desvio do foco deste projeto, considerar-se-ão tão somente os dados referentes à produção e à comercialização do minério de ferro global, sem ênfase nos tipos e na classificação dessa matéria-prima.

A produção mundial de minério de ferro apresenta acentuada concentração, em países geograficamente muito distantes entre si. Apenas três países - China, Brasil e Austrália - produziram 59,3% de todo o minério de ferro mundial no ano de 2002, tendo sido a China o principal produtor mundial, responsável por 21,4% da produção total, seguido pelo Brasil e pela Austrália, responsáveis por 20,9% e 17% da produção, respectivamente (Figura 10).

Nota: Dados das reservas estimados do ano de 2001. Dados de produção estimados do ano de 2002.

Fonte: Jesus (2004, p.1-2)

Figura 10 - Reservas e produção mundial de minério de ferro (2001-2002)

Para Jesus (2004), as reservas mundiais de minério de ferro são da ordem de 330 bilhões de toneladas. Apesar de estarem distribuídas por todos os continentes do planeta, apresentam maior concentração em alguns pontos, e quatro países - Ucrânia, Rússia, Austrália e China – detêm 63,6% das reservas conhecidas em 2001.

O carvão mineral, outro importante elo da cadeia de produção, pode ser classificado como carvão de turfa, linhito, hulha e antracito, de acordo com o teor crescente de carbono (20 a 90%) e o tempo crescente desde a sua origem (dobramento da crosta terrestre e transformação de plantas e organismos ao abrigo do ar). Os dois primeiros tipos - a turfa e o linhito - são muito jovens, e não se aplicam ao processo siderúrgico -, enquanto o último - o antracito - está esgotado economicamente e também não se aplica à siderurgia.

A hulha é o tipo de carvão mineral que a siderurgia aplica em seus processos, desde que apresente propriedades de se aglomerar quando aquecida ao abrigo do ar; em tais situações, é denominada carvão metalúrgico, único tipo de carvão que diz respeito a este estudo. O carvão do tipo hulha que não apresenta a propriedade de se aglomerar quando aquecido ao abrigo do ar é normalmente chamado de carvão vapor ou energético, e só pode ser usado como combustível em processos de redução direta (BRADASCHIA, 1986a).

O carvão mineral também é um produto cujas características permitem a sua comercialização sob a forma de “*commodities*”, e apresenta forte concentração geográfica em sua produção e em suas reservas conhecidas.

Apenas dois países - China e Índia - produziram 45,9% de todo o carvão mineral no ano de 2002. Somando a esse grupo de produtores de carvão o Canadá, o Irã, a Ucrânia, a África do Sul e a Austrália, tem-se 76,5% de todo o carvão mineral produzido no ano de 2002.

Considerando as reservas conhecidas de carvão mineral, a concentração é ainda maior em três países: Índia, Ucrânia e China, que detinham 53,4% das reservas conhecidas no ano de 2001 (Figura 11).

Nota 1: Os dados das reservas referem-se ao ano de 2001 a valores provados de carvão mineral, incluindo os tipos betuminoso e sub-betuminoso (*hard coal*) e linhito (*brown coal*).

Nota 2: Os dados de produção são do ano de 2002 e referem-se ao somatório dos tipos betuminoso e linhito.

Fonte: Borba (2004, p.1-2)

Figura 11 - Reservas e produção mundial de carvão mineral (2002)

De acordo com Borba (2004, p.1-3),

“... a produção mundial de carvão mineral, após ter sofrido decréscimo de 312 t milhões de 1998 para 2001, recuperou-se em 2002, aumentando a produção em 231 t milhões em relação ao ano anterior. Isso se explica em parte pelo bom desempenho da economia europeia, em parte pela pequena recuperação da economia norte-americana após os últimos anos passados em recessão, mas sobretudo pelo grande crescimento da Índia e China, que embora não tenham aumentado sua própria produção, sobretudo por problemas de capacidade instalada, aumentaram seu consumo e tornaram-se importadores desse bem mineral”.

O único tipo de carvão mineral cuja produção é significativa no Brasil é o energético, que não é aplicável à siderurgia (BORBA, 2004).

Nas usinas integradas a coque, o carvão sofre um processo de beneficiamento para adequá-lo ao uso nos altos-fornos, equipamentos responsáveis pela produção do ferro-gusa. Esse processo de beneficiamento do carvão é realizado na coqueria, unidade que transforma o carvão em coque da maneira descrita a seguir:

- O carvão é depositado em câmaras fechadas, nas quais é aquecido a uma temperatura de aproximadamente 1.300°C durante 16 horas, sem contato com o ar. Esse aquecimento faz

os componentes voláteis presentes no carvão evaporarem, até restarem apenas o carbono e as cinzas (substâncias não inflamáveis).

- Após o ciclo de aquecimento, o coque é desenformado a 1.150°C, diretamente no carro de apagamento. Esse carro transporta o material até a estação de apagamento - no final da linha de produção -, onde é rapidamente resfriado com água ou gás inerte, para que não se queime em contato com o ar.
- O coque frio é então peneirado e estocado, para ser utilizado nos altos-fornos. Os gases emanados pelo carvão durante seu aquecimento são coletados, purificados e armazenados para serem utilizados como gás combustível e como fonte de carboquímicos (indústria química).

O processo de transformação do carvão em coque origina, como principais subprodutos, os seguintes materiais:

- moinha de coque (reutilizada na sinterização);
- gás de coqueria (utilizado como combustível para usinas);
- alcatrão, naftaleno, xilol, toluol etc. (vendidos como subprodutos)

A geração de sucata como matéria-prima, importante elo da cadeia de produção, ocorre principalmente em empresas caracterizadas por processos de produção semi-integrados, com fornos elétricos. Entretanto, ainda que em pequenas quantidades, as usinas integradas a gusa e a ferro-esponja também completam a carga de aciaria com sucata (BRADASCHIA, 1986a).

A sucata empregada na produção do aço pode ter duas origens:

- a) Sucata interna: proveniente da própria usina, principalmente das operações de desbaste e laminação.
- b) Sucata externa: proveniente do meio externo, principalmente em decorrência da obsolescência dos equipamentos e produtos de aço. Essa sucata, recolhida na comunidade, é separada, preparada para o processo industrial e reciclada, tornando-se novamente um produto siderúrgico pronto para outras aplicações. O ferro-esponja substitui parte dessa sucata externa.

O comércio internacional dessa matéria-prima representa aproximadamente 15% de toda a sucata consumida no mundo. De acordo com o IISI (2004c; 2004d; 2005a), das 383 milhões de toneladas (t) de sucata consumidas no ano de 2002, aproximadamente 63.000.000t foram exportadas/importadas.

No ano de 2003, as regiões que mais consumiram sucata no mundo foram a Ásia (36,3%), a União Européia (21,5%), a *North American Free Trade Agreement* (Nafta) (18,7%), os países membros da *Common Wealth of Independent States* (CIS), anteriormente conhecida como União Soviética (11,5%), os países da Europa não pertencentes à União Européia (7,6%) e a América do Sul (3,2%). A Oceania e a África responderam por

aproximadamente 0,12% do consumo mundial de sucata de aço – cerca de 0,6% cada uma (IISI, 2005a), o que pode ser constatado na Figura 12.

Figura 12 – Consumo anual de sucata (2003)

Outra relevante matéria-prima para o processo siderúrgico são os fundentes, cuja principal função nos processos de redução em altos-fornos e fornos elétricos de redução é formar uma escória, com a ganga do minério de ferro e com as cinzas dos redutores. Normalmente, os óxidos que permitem obter essas propriedades são o óxido de cálcio (CaO) e o óxido de magnésio (MgO), provenientes do calcário e da dolomita ou serpentinito, respectivamente.

Outra função dos fundentes, que se dá no processo de refino do gusa em conversores e fornos elétricos de aciaria, é formar uma escória com o SiO₂, o monóxido de ferro (FeO), o óxido de manganês (MnO) e o óxido fosfórico (P₂O₅), provenientes das oxidações do Si, do ferro (Fe), do Mn e do fósforo (P) contidos no gusa (BRADASCHIA, 1986b).

Os ferros-liga são ligas de ferro e de outros metais utilizados em siderurgia para incorporar elementos de liga aos aços. Algumas vezes, os elementos são introduzidos nos aços e ferros fundidos sob a forma pura. Contudo, por razões técnicas e econômicas, a prática mais freqüente é a de adicioná-los sob a forma dos ferros-liga, correspondentes às quantidades de elemento de liga.

Os aços não são ligas binárias, embora seus principais elementos sejam ferro e carbono. De fato, os aços contêm outros elementos – decorrentes do próprio processo de fabricação ou incorporados intencionalmente –, cuja finalidade é conferir propriedades desejáveis ao material. Os materiais provenientes do processo siderúrgico podem ser classificados em:

- Aço-carbono: ligas de ferro-carbono contendo geralmente de 0,08% até aproximadamente 2,11% de carbono, além de elementos residuais resultantes do processo de fabricação.
- Aço-liga: contém outros elementos de liga ou apresenta elementos residuais em teores superiores àqueles considerados normais.
- Ferros-fundidos: ligas de ferro-carbono com teores de carbono superiores a 2,0%, aproximadamente. A influência do silício nos ferros-fundidos faz com que eles sejam considerados ligas contendo ferro, carbono, silício e outros elementos. Nesse tipo de material, o carbono é parcialmente livre, sob forma de veios ou de lamelas de grafite (BRADASCHIA, 1986b).

Sob o aspecto econômico, deve-se ter em mente que os ferro-liga são mais baratos do que os elementos metálicos puros passíveis de serem incorporados aos aços. Os mais usados são os elementos de ligas constantes do Quadro 1:

ELEMENTOS DE LIGA MAIS USADOS	
Composição química	Descrição
Fe-Mn	Ferro - Manganês
Fe-Si	Ferro - Silício
Fe-Si-Mn	Ferro - Silício - Manganês
Fe-Cr	Ferro - Cromo
Fe-Ni	Ferro - Níquel

Fonte: Bradaschia (1986a)

Quadro 1 – Elementos de liga mais usados

Os elementos de liga usados com menor intensidade no processo siderúrgico constam do Quadro 2.

ELEMENTOS DE LIGA USADOS COM MENOR INTENSIDADE	
Composição química	Descrição
Fe-Nb	Ferro - Nióbio
Fe-V	Ferro - Vanádio
Fe-Ti	Ferro - Titânio
Fe-P	Ferro - Fósforo

Fonte: Bradaschia (1986a)

Quadro 2 – Elementos de liga menos usados

Os processos de produção dos ferros-liga, segundo Bradaschia (1986b) são divididos em dois grupos:

- Processos eletrometalúrgicos: o redutor principal é o carvão, e o equipamento é o forno elétrico a arco submerso.
- Processos metalotérmicos: o redutor principal é o alumínio, e o equipamento é um cadinho revestido com refratário.

A seqüência do fluxo de produção dentro de uma usina siderúrgica ocorre da forma descrita por Bradaschia (1986b):

- A produção do ferro-gusa, que ocorre nas usinas integradas a coque, é consequência de um processo denominado redução, em um equipamento denominado alto-forno, que possibilita a redução do minério de ferro, composto basicamente por ferro e oxigênio combinados. A retirada do oxigênio associado com o ferro, pela reação com o monóxido de carbono (CO) oriundo da queima do coque, é a chamada redução.
- No alto-forno, a carga metálica (minério de ferro, sinter e/ou pelotas), os fundentes (como o calcário e a dolomita) e o carvão ficam dispostos em silos, até serem carregados na parte de cima do alto-forno, em camadas alternadas. A combustão do carvão contido no coque, gerada pelo contato do coque com o ar superaquecido pelos regeneradores e injetado pelas ventaneiras na parte inferior do alto-forno, origina não só os gases para a redução do minério de ferro, mas também o calor necessário para fundir os minérios reduzidos.
- O ar injetado pelas ventaneiras reage como o coque, gerando gás redutor em alta temperatura, que irá trocar calor com a carga. Na região inferior do alto-forno, os gases com temperaturas em torno de 2000°C irão fundir o ferro-gusa já reduzido, bem como aquecê-lo até a temperatura de vazamento de aproximadamente 1500°C. As impurezas presentes nos minérios não serão reduzidas, sendo apenas fundidas, compondo a escória do gusa.
- As sucessivas reações químicas entre os sólidos que descem e os gases que sobem produzem ferro-gusa e escória. O material reduzido e fundido é retirado através de uma abertura no forno, conhecida como “furo de gusa”. Essa abertura é aberta e o ferro-gusa líquido é vazado para fora do forno, sendo conduzido até os carros torpedo pelos canais de corrida. A escória, menos densa que o gusa, fica na parte superior do cadinho e dos

canais de corrida, sendo posteriormente retirada do forno. O gusa será transformado em aço, e a escória passa por um processo de granulação e servirá, principalmente, como matéria-prima para a fabricação de cimento.

- e. O gusa líquido deve ser transportado para a aciaria com o mínimo de perdas de calor, razão pela qual são utilizados os carros-torpedo, que possibilitam também a dessulfuração em instalação própria. A dessulfuração é feita através da injeção de aditivos e gás inerte por uma lança submersa. Esse processo prepara o gusa para a próxima etapa de transformação, que é a obtenção do aço.
- f. A transformação do gusa líquido em aço é realizada na aciaria através do conversor (ou conversor), onde ocorre a retirada do carbono do gusa através do sopro com oxigênio. O conversor é basculado primeiramente para receber a carga sólida - sucata, através de recipientes adequados -, e em seguida recebe o gusa líquido com o auxílio de panelas.
- g. Voltando para a posição vertical, o conversor recebe a lança de oxigênio que será introduzida no interior do conversor até uma altura pré-determinada do metal líquido. Essa lança irá soprar oxigênio sob pressão na superfície do banho. Após o início do sopro, são acrescentados alguns aditivos, formando a escória.
- h. O sopro de oxigênio proporciona rapidez na transformação do gusa em aço, além de possibilitar o reaproveitamento de sucata gerada na própria usina. O oxigênio deve ter, no mínimo, 99,5% de pureza. O sopro de oxigênio pode ser aplicado por cima, por baixo ou combinado.
- i. Completado o sopro, a lança é retirada e o conversor é basculado para a medição de temperatura do banho e a coleta de amostras para análise química. Estando a composição química e a temperatura dentro das faixas previstas, bascula-se o conversor para o vazamento do aço em uma panela. Após a retirada do aço, o conversor é novamente basculado, para a retirada da escória.

Nas usinas não integradas, em que o processo de produção do aço parte da sucata tratada, essa matéria-prima é abastecida no conversor e sua fusão se dá com o emprego de energia elétrica.

Os aços são fundamentalmente ligas de ferro e carbono mas outros elementos, como o cromo e o níquel por exemplo, são empregados para a obtenção de características especiais dessa liga. Esses elementos são adicionados ao aço no processo de aciaria para melhorar sua propriedade mecânica, controlar sua temperabilidade e aumentar sua resistência à corrosão química e à oxidação.

Depois de ser vazado no conversor, o aço pode ser tratado no forno panela, onde receberá outros elementos que lhe conferirão novas propriedades, de acordo com o produto final pretendido. Através da adição de elementos de liga, aquecimento elétrico do aço e agitação por gás inerte, a composição do material será ajustada através das muitas reações químicas que ocorrem dentro do forno.

O aço também pode passar por uma etapa de desgaseificação a vácuo que visa retirar os gases - como por exemplo o hidrogênio - que se dissolvem no aço e que poderiam prejudicar as suas propriedades finais.

Após o refino, o aço líquido é transferido da panela para a máquina de lingotamento contínuo, sendo vazado para o distribuidor, que permite a alimentação suave e constante dos moldes posicionados. Os moldes refrigerados a água são mantidos em movimento oscilatório que não permite a aderência do aço às suas paredes. No interior desses moldes, cujas paredes são frias, o aço líquido passa a se solidificar, formando uma casca. O material é resfriado por *sprays* de água e continua a descer pela máquina até a sua solidificação total. Depois de completamente solidificado, o material é cortado em comprimento adequado para os próximos processos, por meio de um dispositivo de corte oxi-acetilênico. Os semiprodutos são, ao final, transferidos para a área de estocagem ou direcionados diretamente para o processo seguinte, que é a conformação mecânica (BRADASCHIA, 1986b).

Há outro processo de aciaria, em que o aço é vazado em moldes chamados lingoteiras. Esse processo não será aqui detalhado porque é pouco usado e não é o alvo deste estudo.

Os semiprodutos - placas ou tarugos, por exemplo - vindos do pátio de estocagem do lingotamento ou diretamente da aciaria, são transportados para as mesas de abastecimento e empurrados para os fornos de reaquecimento de placas das laminações. Nesses fornos, o material é reaquecido a uma temperatura ideal para a fase de laminação. Após o reaquecimento, o material é extraído do forno até uma mesa de rolos e inicia-se o processo de laminação pela condução das placas ou tarugos aos laminadores - formados por cilindros de grande porte -, que se encarregam de processar a deformação do material aquecido, conformando-o à forma desejada. Os laminadores diferenciam-se pelo produto acabado que podem produzir ou pelos semi-acabados que sairão da siderúrgica para outras indústrias de transformação. Após a laminação, os produtos ou semiprodutos são amarrados, embalados, identificados e acondicionados na expedição, aguardando o embarque para os mercados interno e externo.

Depois de finalizada a produção, o aço é enviado para processamento e industrialização nos setores consumidores finais, tais como: indústria da construção civil, setores de autopeças e automotivo, indústrias de bens de capital, de embalagens etc.

Essas fortes concentrações na produção das principais matérias-primas da siderurgia tornam muito importantes os sistemas de transporte e logística para o setor. Assim, os transportes marítimo, ferroviário e rodoviário, a existência de infra-estruturas portuária,

ferroviária e rodoviária, além de áreas de estocagem e de armazenamento, são aspectos relevantes na cadeia de produção do aço, e tornam-se fatores determinantes quando da escolha de locais para a instalação de novas plantas ou a expansão daquelas já existentes.

3.4 OS PRODUTOS

Esta seção traz uma descrição básica dos produtos siderúrgicos. Os dados e informações aqui apresentados baseiam-se, principalmente, na nomenclatura usada pelos fabricantes nacionais e pelo IBS (BRASIL, 2004b).

Os produtos siderúrgicos são classificados de acordo com o grau de acabamento, a forma geométrica, a composição química e o grau de tratamento superficial.

No que concerne ao grau de acabamento, tais produtos podem ser classificados da seguinte forma:

- a) Produtos semi-acabados - oriundos de processo de lingotamento contínuo ou de laminação de desbaste, destinados a posterior processamento de laminação ou forjamento a quente. A forma final de processo siderúrgico desses produtos não é definida, ou seja, eles requerem um processo de acabamento posterior, realizado através da laminação ou do forjamento, para o estabelecimento de sua espessura, largura, comprimento, diâmetro etc.
- b) Produtos acabados - cuja forma final já está concluída, ou seja, já foram submetidos a todas as etapas de produção e estão prontos para a utilização em sua aplicação final.

Quanto à forma geométrica, os produtos siderúrgicos são classificados em:

- a) aços carbono planos revestidos e não revestidos (chapas e bobinas);
- b) aços especiais ou ligados planos (chapas e bobinas);
- c) aços carbono longos (barras, perfis, fio máquina, vergalhões, arames e tubos sem costura);
- d) aços especiais ou ligados longos (barras, fio-máquina, arames e tubos sem costura).

No que diz respeito à composição química, há os aços-carbono e os aços especiais. Os aços especiais se diferenciam dos aços-carbono comuns porque apresentam alto percentual de carbono e/ou adição de elementos de liga, principalmente metálicos, que lhes fornecem propriedades específicas quanto à resiliência mecânica, à corrosão, e às características eletromagnéticas. Esses aços são utilizados no mesmo tipo de aplicação que os aços planos e longos, e são escolhidos sempre que as especificações técnicas demandem características capazes de garantir desempenho superior em relação a uma série de requisitos.

No que se refere à existência ou não de revestimento superficial, têm-se os aços revestidos e os aços não revestidos. Os produtos siderúrgicos podem receber um tratamento superficial - ou revestimento - destinado à proteção da superfície contra a ação de agentes externos. Esse revestimento é realizado após a finalização do processo de acabamento dos produtos, fase em que estes já estão em sua forma final.

3.4.1 PRODUTOS PLANOS

Aqui se inserem os produtos classificados como **a** e **b** quanto à forma geométrica, citados anteriormente. São resultantes de processo de laminação, cuja largura (L) é extremamente superior à espessura (E) - ($L \gg E$) -, e são comercializados sob a forma de chapas e bobinas de aços-carbono e especiais.

Os produtos planos podem ou não receber um tratamento superficial destinado à sua proteção, daí serem também classificados como revestidos ou não revestidos.

Nos aços-carbono, os principais produtos planos não revestidos são: bobinas e chapas grossas do laminador de tiras a quente - LTQ ($1,5\text{mm} < \text{espessura} < 12,7\text{mm}$) -; bobinas e chapas grossas do laminador de chapas grossas - LCG ($\text{espessura} > 6,0\text{mm}$) -; bobinas e chapas finas laminadas a quente (CFQ); bobinas (BF) e chapas finas (CFF) do laminador de tiras a frio - LTF. Ainda em aços-carbono, os principais produtos planos revestidos são: folhas para embalagem - folhas de flandres recobertas com estanho e folhas cromadas -; bobinas e chapas eletro-galvanizadas (*Electrolytic Galvanized* - EG); bobinas e chapas zincadas a quente (*Hot Dipped Galvanized* - HDG); bobinas e chapas de ligas alumínio e zinco; e bobinas e chapas pré-pintadas.

Os aços especiais são aqueles cuja quantidade de elementos de liga adicionada à sua composição química é bastante elevada, o que faz com que ofereçam características mecânicas e químicas diferenciadas. Os principais produtos planos feitos em aços especiais são: bobinas e chapas em aços ao silício - chapas para fins elétricos -; bobinas e chapas em aços inoxidáveis; bobinas e chapas em aços ao alto carbono (quantidade de $C \geq 0,50\%$), dentre outros aços ligados.

3.4.2 PRODUTOS LONGOS

São os produtos classificados como **c** e **d** quanto à forma geométrica, citados anteriormente. Os produtos siderúrgicos longos resultam de processos de laminação cujas seções transversais têm formato poligonal e comprimento muito superior à maior dimensão da seção; são ofertados sob a forma de aços-carbono ou de aços especiais.

Os principais produtos siderúrgicos longos em aço-carbono são: perfis leves ($h < 80\text{mm}$); perfis médios ($80\text{mm} < h \leq 150\text{mm}$); perfis pesados ($h > 150\text{mm}$); vergalhões, fio-máquina - principalmente para arames -; barras para construção civil; tubos sem costura e trefilados.

Os principais produtos siderúrgicos em aço ligados/especiais são: fio-máquina - para parafusos e outros -; barras em aço para construção mecânica; barras em aço ferramenta; barras em aço inoxidável e para válvulas; tubos sem costura e trefilados.

O foco da presente investigação é o estudo do comportamento dos aço-carbono planos, não revestidos, cujos principais produtos são a chapa grossa proveniente do laminador de chapas grossas, a bobina e a chapa laminada a quente provenientes do laminador de tiras a quente, e a bobina e a chapa laminada a frio, provenientes do laminador de tiras a frio. Os principais setores consumidores de cada linha de produto laminado são apresentados no Quadro 3.

Produto	Principais Setores Consumidores
Chapas grossas comuns	Tubos com costura, automotivo (veículos pesados), construção civil, (p.ex., tanques e reservatórios), máquinas agrícolas, e rodoviárias e indústria mecânica
Chapas finas a quente	Tubos com costura, automotivo, construção civil, botijões de gás e eletro-eletrônico
Chapas finas a frio	Automotivo, tubos com costura, eletro-eletrônico, eletrodoméstico, embalagens, recipientes e construção civil
Chapas galvanizadas	Automotivo, construção civil, eletrodomésticos e tubos com costura
Folhas metálicas	Embalagens (latas)
Vergalhões	Construção civil
Perfis	Construção civil (estruturas metálicas, linhas de transmissão, serralherias) máquinas agrícolas, rodoviárias e indústria mecânica
Barras comuns	Automotivo, máquinas agrícolas e rodoviárias, trefilarias, construção civil (serralherias), eletro-eletrônico, indústria mecânica e cutelaria
Fio Máquina	Trefilarias
Planos especiais	Eletro-eletrônico, cutelaria, tubos com costura e utilidades domésticas
longos especiais	Automotivo, trefilarias e eletro-eletrônico
Tubos sem costura	Instalações para extração e refino de petróleo, química e petroquímica

Fonte: Pinho (2001, p.82)

Quadro 3- Principais setores consumidores de aço por produto

3.5 A GEOECONOMIA DO SETOR SIDERÚRGICO

O presente subitem apresenta a evolução produção e da demanda do setor siderúrgico, descreve a geografia dessa produção e demanda em um dado momento, elenca as principais organizações empresariais que nele atuam, mostra o fluxo do comércio internacional com suas principais características, e situa o setor dentro da economia brasileira.

3.5.1 A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E DA DEMANDA DO SETOR SIDERÚRGICO

Nesta seção serão mostrados o comportamento da produção, da demanda e do comércio internacional do aço, bem como o estado dessa indústria no Brasil.

3.5.1.1 A PRODUÇÃO

A evolução da produção mundial de aço apresentou variações significativas ao longo do tempo. A avaliação dos últimos 34 anos permite verificar que o período de 1970 a 1980 foi marcado por um ritmo de crescimento produtivo moderado: de 1970 a 1975, a produção teve uma expansão média de apenas 1,6%, e entre 1975 e 1980 essa expansão média anual foi de 2,2%.

No período seguinte - de 15 anos -, de 1980 até 1995, o crescimento médio foi extremamente baixo. De 1980 até 1985, houve um incremento anual médio de apenas 0,1%; entre 1985 e 1990, esse aumento foi de 1,4%; e, entre 1990 e 1995, o crescimento na produção foi negativo em -0,5% anuais.

A partir de 1995, o processo de expansão da produção de aço acentuou-se. Entre 1995 e 2000, o crescimento médio anual da produção de aço bruto foi de 2,4% e, entre 2000 e 2004, o ritmo médio de incremento anual foi de 5,7%.

Essa alternância no dinamismo do crescimento da produção mundial mostra o caráter cíclico do comportamento da oferta e da demanda de produtos siderúrgicos (Figura 13).

Obs: A produção do primeiro ano de cada período serve de base para se calcular o crescimento percentual dos anos seguintes, por isso o último ano de cada período se repete no período seguinte.

Fonte: Brasil (2005b, p.1)

Figura 13 - Taxa média de crescimento da produção anual mundial de aço bruto(1970-2004)

Analisando os dados referentes à produção mundial anual de aço bruto constata-se que, nos últimos 10 anos, o ritmo de crescimento da produção se intensificou a partir de 1995: entre 1995 e 1999, destacam-se os anos de 1997 - quando a produção de aço bruto cresceu 6,7% - e de 1998 - quando houve redução de 2,8% sobre o ano anterior, mantendo um volume sempre inferior a 800 milhões de toneladas por ano -; no ano de 2000 a produção voltou a crescer fortemente, atingindo um volume de 848 milhões de toneladas/ano - o que representou um incremento de 7,5% sobre o ano de 1999.

No ano de 2001 houve um retrocesso no ritmo de crescimento da produção, que se elevou apenas 0,9% em relação ao ano anterior, tendo atingido o total de 850 milhões de toneladas de aço bruto.

Já de 2002 em diante tem-se uma sequência muito forte de incremento da produção, chegando ao total de 902Mt naquele, o que corresponde a um incremento de 6,1% sobre o ano anterior. Nos anos seguintes têm-se: 2003 - produção total de 965Mt, com crescimento anual de 7,0% -, e 2004 - 1.057Mt, com crescimento anual de 9,4% sobre o ano anterior (Figura 14).

Fonte: IISI (2005a)

Figura 14 - Produção mundial de aço bruto anual e taxa anual de crescimento da produção (1995-2004)

Essas fortes oscilações anuais da produção ressaltam a importância de se prever a função demanda do setor, que pode permitir, às empresas nele inseridas, a otimização de recursos e a elevação da rentabilidade, através de um planejamento mais eficaz da operação, dos investimentos

em capacidade e da política de estoques. Além disso, a expressiva expansão dos últimos anos fez com que a concentração geográfica da produção alterasse seu eixo.

Mesmo com todo o dinamismo da economia chinesa e de seu setor siderúrgico nos últimos anos, alguns estudiosos, como Marcus; Kirsis (2005b, p.18) acreditam que, no futuro próximo, o crescimento do setor deve perder parte de seu ímpeto:

“As 10 principais razões porque o crescimento da siderurgia chinesa vai diminuir: A indústria siderúrgica Chinesa está enfrentando limites maiores para seu crescimento na próxima década.

- Taxa de crescimento da demanda Chinesa será menor.
- Disponibilidade de matérias primas
- Restrições na infra-estrutura do país
- Ameaças ambientais
- Estrutura de preços competitiva
- Redução na produção de minério de ferro e gusa
- Redução na disponibilidade de fundos com origem em bancos estatais
- Redução na taxa de expansão de capacidade
- Crescimento na atividade de fusões e aquisições
- Limitações do potencial de exportação dos produtos siderúrgicos”.

Analisando a evolução dessa indústria por região em um período de dez anos, observa-se a migração dos centros de produção que, se anteriormente compreendiam a União Européia, os países da Nafta, o Japão e a União Soviética, agora se concentram fortemente na China.

No período de 1993 a 2003, a China, que detinha 12,3% da produção mundial de aço bruto, passou a responder por 22,8%, enquanto a União Européia reduziu a sua participação de 19,7% para 16,6%, a região da Nafta de 15,4% para 12,6%, o Japão de 13,6% para 11,5%, e a antiga União Soviética de 13,4% para 11,2%.

Essa mudança nos centros de produção reflete o dinamismo do setor na China, que hoje é o centro nervoso do setor siderúrgico (Figura 15).

Fonte: IISI (2004d) - adaptada pelo autor

Figura 15 - Distribuição geográfica da produção de aço bruto (1993-2003)

Essa mudança no eixo da produção siderúrgica mundial resultou em uma concentração geográfica muito forte. No ano de 2004, quatro países - China, Japão, Estados Unidos e Rússia – foram responsáveis por 52% de todo o aço que se produziu no mundo. Naquele ano, a China produziu o volume de 273 milhões de toneladas de aço bruto - o que representou 26% da produção mundial -, o Japão produziu 112,7 milhões de toneladas - 10% da produção mundial -, os Estados Unidos produziram 98,9 milhões de toneladas - 10% da produção mundial -, e a Rússia produziu 64,3 milhões de toneladas - 6% da produção mundial -, como demonstra a Figura 16.

Fonte: IISI (2004d) – adaptada pelo autor

Figura 16 - Produção mundial de aço bruto por país (2004)

Também é interessante notar que os 10 e os 20 principais países produtores de aço respondem por 73% e 88% da produção mundial do produto, respectivamente.

Esse nível de concentração geográfica da produção siderúrgica leva a crer que ocorrências de caráter econômico, social ou político nessas regiões podem promover efeitos significativos na oferta do produto no âmbito mundial.

3.5.1.2 AS EMPRESAS PRODUTORAS

Sob o ponto de vista organizacional, a concentração da produção no âmbito mundial por empresa produtora demonstra uma forte pulverização no setor.

Os cinco e os dez maiores grupos empresariais do setor acumulam apenas 17,4% e 26,5% do volume total de produção mundial de 2004, respectivamente.

Além disso, embora a China seja o país de maior produção mundial no setor, apenas um grupo empresarial daquela nação - o Shangai Baosteel – se insere entre os dez maiores produtores do mundo, o que demonstra o quanto a pulverização da produção naquele mercado é grande.

O maior grupo siderúrgico do mundo no ano de 2004, medido pelo volume de produção de aço bruto e que produziu aproximadamente 46,9Mt (apenas 4,4% da produção mundial total), foi a empresa ARCELOR - resultado da fusão realizada em fevereiro de 2002 entre as empresas européias ACERALIA (espanhola), USINOR (francesa) e ARBED (luxemburguesa). De acordo com informações disponibilizadas pela companhia, o grupo Arcelor opera em quatro mercados de produtos siderúrgicos: aços-carbono planos, aços-carbono longos, aços inoxidáveis e distribuição com adição de serviços aos produtos siderúrgicos. De toda a sua produção, aproximadamente 30% são obtidos através de processo de aciaria elétrica - cuja matéria-prima principal é a sucata -, e os outros 70% são obtidos por usinas integradas a carvão e minério de ferro. Esse grupo era líder mundial na produção e venda de aços laminados planos tendo vendido, no ano de 2004, aproximadamente 28,4Mt de produtos dessa linha, gerando receita de €\$16 bilhões. Na linha de aços não planos foram vendidos 12,2Mt, com receita de aproximadamente €\$6,2 bilhões em 2004. Na linha de aços inoxidáveis, a Arcelor vendeu 2,1Mt no mesmo ano, gerando receita de €\$4,6 bilhões.

A organização da Arcelor opera plantas de produção de aço na Espanha, na Alemanha, na Holanda, na Bélgica, na Itália, na França e no Brasil. Em sua estratégia de expansão, a ARCELOR pretende transferir gradualmente sua capacidade produtiva para plantas costeiras, cuja capacidade de receber matérias-primas diretamente dos portos permite a obtenção de um custo estrutural muito menor. No Brasil, esse grupo controla empresas siderúrgicas como a Companhia Siderúrgica Tubarão (CST), que fabrica placas e bobinas laminadas a quente; a Belgo-Mineira, responsável pela produção de aços laminados longos; e a Acesita, fabricante de aços especiais (ARCELOR, 2005).

O segundo grupo na hierarquia de volume de produção mundial de aço em 2004, o *Mittal Steel Group*, ex-grupo LNM, com produção de aço bruto de 42,8 milhões de toneladas - ou 4,1% da produção mundial -, também é resultado de uma série de fusões e aquisições de

empresas menores em vários países. O grupo *Mittal Steel* teve início em 1957 como grupo Ispat, com a compra de uma laminação em dificuldades financeiras em Howrah, perto de Calcutá, na Índia. Seguindo uma sequência de aquisições de empresas e instalação de novas plantas, esse grupo foi incorporando capacidade, aproveitando as oportunidades decorrentes dos processos de privatização que se sucederam a partir dos anos 80 do século XX até chegar, por uma série de reorganizações societárias, a ser controlado pelo indiano Lakshmi N. Mittal, transformando-se no grupo Mittal Steel (PAULA, 1998).

Esse grupo segue dando continuidade à sua política de expansão, adquirindo empresas com baixo desempenho econômico-financeiro com capacidade já instalada. No início do ano de 2005, com a aquisição de grandes empresas do setor, como a norte americana *International Steel Group* (ISG), dentre outras, tornou-se o grupo de maior capacidade instalada no mundo, com aproximadamente 60 milhões de toneladas. Atualmente, a organização administrativa da estrutura de produção do grupo Mittal Steel, composta por 19 plantas produtivas, é dividida em três regiões: América, Europa e demais países do mundo. Na América o grupo possui quatro plantas, na Europa doze plantas, e nos demais países do mundo três plantas (MITTAL STEEL, 2005). O Quadro 4 mostra cada uma das plantas do grupo e sua localização.

Estrutura de Produção do Grupo Mittal Steel Set/2005					
América		Europa		Resto do Mundo	
Empresa	País	Empresa	País	Empresa	País
Mittal Canada Inc	Canadá	Mittal Steel Zenica	Bósnia	Mittal Steel Annaba	Argélia
Mital Steel Point Lisas	Trinda Tobago	Mittal Steel Ostrava	República Tcheca	Mittal Steel Termirtau	Kasaquistão
Mittal Steel USA	USA	Mittal Steel Gandrange	França	Mittal Steel África do Sul	África do Sul
Mittal Steel Lazaro Cardenas	México	Mittal Steel Hamburg	Alemanha		
		Mittal Steel Hochfeld	Alemanha		
		Mittal Steel Ruhrort	Alemanha		
		Mittal Steel Poland	Polônia		
		Mittal Steel Galati	Romênia		
		Mittal Steel Hunedoara	Romênia		
		Mittal Steel Iasi	Romênia		
		Mittal Steel Roman	Romênia		
		Mittal Steel Skopje	Macedônia		

Fonte: Mittal Steel (2005)

Quadro 4 - Estrutura de produção do grupo Mittal Steel

Os grupos *Nippon Steel* - terceiro no *ranking* mundial por empresa, com 32,4 milhões de toneladas (3,0% da produção mundial) - e *Japan Future Enterprise* (JFE) - quarto maior produtor, com 31,6 milhões de toneladas (aproximadamente 3,0% da produção mundial) de aço bruto em 2004 - são os principais representantes japoneses nesse *ranking*.

O grupo *Nippon Steel* concentra as suas operações em território japonês e atua no mercado de aços planos, aços longos - com a produção de barras e arames -, fabrica perfis estruturais e tubos de pequeno e grande diâmetros (NIPPON STEEL, 2005).

O grupo JFE, quarto no *ranking* mundial por empresa, é resultado da recente fusão entre os grupos também japoneses *Kawasaki Steel* e *Nippon Kokan Kyokai* (NKK). Esse grupo, responsável pela produção de 31,6Mt no ano de 2004, tem três centros de produção principais: dois dedicados à produção de aço - um localizado nas cidades de Fukuyama e Kurashiki, costa leste do Japão, e o outro em Chiba e Keihin, costa oeste do Japão -, e uma planta dedicada à produção de tubos na cidade de Chita (JFE, 2005).

O grupo *Pohang Steel Company* (POSCO), quinto maior produtor mundial de aço bruto, responsável por 30,2Mt no ano de 2004, foi fundado em 1968 e tem suas instalações de produção localizadas nas cidades portuárias de Pohang e Gwangyang, na Coreia do Sul. Sua linha de produtos inclui bobina e chapa laminada a quente, bobina e chapa laminada a frio, chapas grossas, arames e barras, aços para fins elétricos e aços inoxidáveis (POSCO, 2005).

O grupo *Shanghai Baosteel*, sexto no *ranking* mundial por empresa e responsável pela produção de aproximadamente 21,4Mt no ano de 2004, é o maior grupo siderúrgico da China, e opera através das seguintes plantas: *Baoshan Iron and Steel Co. Ltd.*, *Baosteel Group Shanghai N° 1 Steel Co. Ltd.*, *Baosteel Group Shanghai N° 3 Steel Co. Ltd.*, *Baosteel Group Shanghai N° 5 Steel Co. Ltd.*, *Baosteel Group Shanghai Meishan Co. Ltd.* e *Ningbo Baoxin Stainless Steel Co. Ltd.* Concentra-se na produção de bobinas, chapas e tubos de aço, suplementada pela produção de barras e tubos e aços inoxidáveis. Suas vendas são predominantemente direcionadas ao mercado interno chinês, e tem como produtos finais chapas para as indústrias automobilística e naval, aplicações elétricas, utilidades domésticas, produtos tubulares, construção civil, aço para fins elétricos, tubos de pequeno diâmetro e aços inoxidáveis (SHANGAI BAOSTEEL, 2005).

O grupo *United States Steel* (U.S. Steel), responsável pela produção de 20,8Mt de aço bruto no ano de 2004 e sétimo maior produtor mundial, tem plantas localizadas principalmente dentro dos Estados Unidos da América e operações de menor porte no México e na Europa; opera nos EUA com usinas integradas, a partir de minério de ferro e carvão. O suprimento de minério de ferro e coque é feito de forma vertical, ou seja, operações da própria

empresa se encarregam de abastecer a U.S. Steel dessas matérias-primas. O minério de ferro é minerado e processado a partir de mina de propriedade da empresa localizada em Minnesota. O coque é produzido dentro da empresa a partir de carvão comprado de terceiros (U.S. STEEL, 2005).

O grupo CORUS, oitavo no *ranking* mundial por empresa e responsável pela produção de 19Mt de aço bruto no ano de 2004, tem como linha de produtos os aços planos, laminados a quente, a frio, folhas de flandres e revestidos, e aços longos, além de uma divisão de alumínio e uma divisão de serviços ligados ao aço (CORUS, 2005).

O grupo NUCOR é o nono produtor mundial por empresa e responsável pela produção de 17,9Mt no ano de 2004 - receita de vendas de US\$11,3 bilhões -, é o maior reciclador de aço dos Estados Unidos: em 2004, reciclou aproximadamente 17Mt. Opera com as linhas de produtos de aço-carbono plano, aço-carbono longo, aço-ferramenta, aços-liga e aços inoxidáveis, predominantemente em usinas não integradas, a partir de sucata. Suas plantas são predominantemente localizadas nos Estados Unidos (NUCOR, 2005).

O ThyssenKrupp, décimo no *ranking* mundial por empresa e responsável pela produção de 17,6Mt no ano de 2004, é uma empresa global que atua em três unidades de negócio: aços-carbono, aços inoxidáveis e materiais especiais. A atividade siderúrgica é responsável por um terço das vendas totais do grupo (THYSSENKRUPP, 2005).

O grupo brasileiro com melhor posição nesse *ranking* em 2004 foi o Gerdau, décimo terceiro em volume, com produção de 14,6Mt, das quais 6,98Mt foram fabricadas em plantas nacionais. As demais 5,4Mt foram produzidas em plantas instaladas nos EUA, na Argentina, no Uruguai e na Bolívia. Esse é o grupo siderúrgico nacional com maior grau de internacionalização (PAULA, 1998).

Das demais empresas nacionais, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) ocupava a 44^a posição, as Usinas Siderúrgicas Minas Gerais (Usiminas) a 53^a e a Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa) a 59^a posição no *ranking* mundial de volume de produção de aço bruto (IISI, 2005a).

Retomando o tema fusões e aquisições, vale lembrar que a Usiminas e a Cosipa fundiram-se no início do ano de 2005, tornando-se assim uma só empresa, com capacidade de produzir 8,7 milhões de toneladas/ano. A Figura 17 ilustra as maiores organizações produtoras de aço no ano de 2004.

Produção: milhões de toneladas; participação acumulada: % da produção total mundial

Fonte: IISI (2005a) - adaptada pelo autor

Figura 17 – *Ranking* das maiores empresas produtoras de aço (2004)

3.5.1.3 A DEMANDA

A mudança do eixo de importância regional não se restringe ao setor produtivo, mas abrange também o consumo dos produtos oriundos da indústria siderúrgica.

No período de 1993 a 2003, a China saltou de uma participação no consumo mundial de 17,0% para 27,2%, enquanto os demais países da Ásia, exceto o Japão, elevaram modestamente a sua participação no consumo - de 15,4% para 15,7% -, o Japão caiu de 12,2% para 8,6%, a União Européia manteve um percentual de consumo de aproximadamente 16,4% e a Nafta perdeu participação - de 17,3% em 1993 para 15,3% em 2003.

Além disso, durante o período citado, a China tornou-se uma grande importadora líquida de aço, com volumes de importação muito superiores aos de exportação: em 1993, sua participação no consumo mundial foi de 17,0%, contra uma produção de 12,3% e, em 2003, sua participação no consumo mundial foi de 27,2%, com produção de 22,8%. Isso indica claramente que, nesse período, a China tendeu a consumir mais do que produziu. Essa característica faz com que a China e seu mercado representem um importante fator individual de influência nas condições de demanda e de preço no mercado mundial (Figura 18).

Fonte: IISI (2004d) - adaptada pelo autor

Figura 18 - Distribuição geográfica do consumo de aço bruto (1993-2003)

Crossetti; Fernandes (2005) descrevem o processo de desenvolvimento da China em alguns dos setores mais importantes daquela economia. Os autores apresentam a variação do nível de investimento, da renda e do consumo, o comportamento do comércio exterior chinês, o crescimento da produtividade, do volume de investimentos externos e internos, o funcionamento do sistema financeiro, as políticas governamentais de controle de setores-chave e as limitações existentes para a continuidade desse crescimento. Ao final do trabalho é feita uma abordagem mais profunda do setor siderúrgico daquele país, mostrando a sua estrutura, o seu funcionamento, o seu histórico e as interferências que provoca na siderurgia mundial.

A comparação entre o desempenho da demanda de produtos siderúrgicos acabados do mundo sem e com a participação da China demonstra que esse país tem comandado o movimento. Enquanto o consumo mundial no período de 1994 a 2003, sem incluir a China, cresceu 22%, a inclusão da China eleva esse percentual a 38%. A demanda global de produtos siderúrgicos acabados no resto do mundo – sem a participação da China – passou de 524,8 milhões de toneladas de produtos acabados no ano de 1994 para 640,3 milhões de toneladas em 2003; já quando a China é considerada nesse contexto global, constata-se quantidades da ordem de 630,2 milhões de toneladas no ano de 1994 para 872,7 milhões de toneladas em 2003.

A Figura 19 ilustra claramente a diferença de inclinação das curvas de consumo de aço acabado no mundo quando se inclui a China e quando essa economia é excluída.

Fonte: IISI (2004b, p.83)

Figura 19 - Consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados no mundo total e no mundo sem China (1994-2003)

Nesse processo de crescimento do comércio internacional do aço, a China tem um papel muito importante, pela dimensão de seu consumo, pela velocidade do crescimento de sua demanda e oferta, e pela intensidade com que recorre ao comércio internacional para suprir suas demandas internas não atendidas.

O consumo aparente de produtos acabados da China, que no ano de 2000 era de 124,630Mt, passou para 232,380Mt em 2003, ou seja: houve incremento de 86,5% em um período de três anos.

O consumo aparente per capita da China também sofreu forte elevação a partir do ano de 2000: passou de 97,7kg por habitante/ano para 178,1kg por habitante/ano em 2003.

A Figura 20, que mostra a curva de consumo aparente de aço acabado e a curva de consumo aparente de aço acabado per capita da China no período de 1994 a 2003 indica que, embora esse mercado apresente um comportamento de crescimento de demanda em todo o período, a partir do ano de 2001 a inclinação tornou-se mais acentuada, ou seja: o ritmo de crescimento da demanda elevou-se ainda mais.

CHINA - Consumo aparente de aço acabado / Consumo aparente de aço acabado percapito em Kg por homen ano

Figura 20 - Consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados (1994-2003)

3.5.1.4 O Comércio

O nível de internacionalização do comércio de produtos siderúrgicos mostra uma crescente tendência de crescimento. A partir de 1975, tanto a quantidade vendida como exportação quanto a participação percentual das exportações relativamente às quantidades totais produzidas vêm aumentando. Especialmente a partir do início da década de 1990, o volume total exportado, que era de aproximadamente 170Mt, passou para 320Mt, e o percentual exportado - relativamente à quantidade produzida - teve um aumento importante, passando de aproximadamente 25% no ano de 1990 para cerca de 40% em 2002.

Isso denota a crescente importância da influência do mercado externo sobre os mercados locais, além de indicar que o destino do setor e de seus membros depende cada vez

mais do comércio internacional, do seu comportamento, das suas regras e das suas peculiaridades (Figura 21).

Fonte: IISI (2004d, p.13)

Figura 21 - Comércio internacional de produtos siderúrgicos: quantidade exportada e percentual da produção mundial exportada (1975-2002)

O comércio internacional de produtos siderúrgicos é marcado por concentrações, tanto no que concerne à exportação quanto no que concerne à importação.

Quando se considera como indicador a tonelagem negociada, a exportação mundial foi liderada em 2004 pelo Japão, seguido por Rússia, Ucrânia, Brasil, Bélgica, Alemanha, outros países da União Européia, África do Sul, Índia e Cazaquistão.

No que se refere à importação, os maiores compradores em 2004 foram a China, os Estados Unidos, Taiwan, a Tailândia, o Irã, a Itália, a Espanha, o Vietnã, Hong-Kong, os Emirados Árabes, as Filipinas, Portugal, a Indonésia, Singapura e a Arábia Saudita.

Considerando que no ano de 2004 foram exportadas 295,7Mt (IISI, 2005a), constata-se fortes concentrações de importância de alguns países nesse comércio.

No que diz respeito à exportação, o Japão foi responsável por 10,3% do total das exportações mundiais, e os cinco maiores exportadores, aí se incluindo a Rússia, a Ucrânia, o Brasil e a Bélgica, concentraram 35,5% de todo o volume exportado. Os dez maiores exportadores concentraram 43,5% de todo o volume comercializado (Figura 22).

Fonte: IISI (2004d) - adaptada pelo autor

Figura 22 – Participação dos principais países exportadores no comércio mundial de aço (2004)

Assim, o desempenho econômico relacionado ao consumo de aço de países como Japão, Rússia e Ucrânia - grandes produtores e exportadores - influencia mais fortemente o mercado internacional pela pressão de venda. Quando essas economias consomem pouco - devido à grande capacidade instalada e aos elevados custos fixos que são características do setor -, surge a tendência de forçar mais a exportação para manter a escala de produção das plantas, o que pressiona os preços internacionais para baixo, devido ao aumento da oferta no mercado internacional.

No que concerne à importação, a China destaca-se como o maior comprador: em 2004, respondeu sozinha por 11,7% de todo o aço importado no mundo. A seguir, e ao longe, há os Estados Unidos da América, que importaram 4,7% do total. Essa concentração da compra de produtos siderúrgicos mostra a dependência que o setor tem em relação ao comportamento de consumo chinês.

Portanto, o consumo do aço em países como a China, os EUA e Taiwan - que juntos responderam por 20,2% de todo o aço importado no mundo em 2004 - tem grande influência no comportamento dos preços do produto no mercado internacional, através da pressão de compra (Figura 23).

Fonte: IISI (2004d, p. 10)

Figura 23 - Participação dos principais países importadores no comércio mundial de aço (2004)

A China, maior produtor e consumidor de aço do mundo, apresentou intensa variação no comportamento do comércio com o mundo. No ano de 1994, importou um volume total de 23,247 milhões de toneladas de produtos semi-acabados e acabados. Esse volume caiu fortemente no ano de 1995, passando para 4,061 milhões de toneladas e, desse ano até 2000, houve oscilação no volume de importações líquidas variando entre os números apresentados em 1995 até aproximadamente 11,023 milhões de toneladas anuais.

A partir do ano de 2000, houve um forte incremento no volume de importações líquidas de produtos semi-acabados e acabados. Das importações líquidas de 9,551 milhões de toneladas do ano de 2000, houve um salto para 34,716Mt no ano de 2003, resultando em um incremento de 263,5% no período de três anos.

Vale lembrar que esse volume de importações líquidas da China - de 34,716 milhões de toneladas - representa aproximadamente 10% de todo o aço exportado no ano de 2003. Quando se considera o volume absoluto importado por esse único país em 2003 - que foi de 43,197 milhões de toneladas -, verifica-se que a China comprou aproximadamente 13% de todo o aço exportado no mundo naquele ano, como se verifica na Figura 24.

Fonte: IISI (2004b) – adaptada pelo autor

Figura 24 - Importações e exportações chinesas (1994-2003)

No comércio global, de todos os produtos siderúrgicos exportados, aqueles que apresentam maior participação percentual sobre o volume negociado são os itens lingotes e material semi-acabado que, no ano de 2003, representaram 17,3% do total. Por serem semi-acabados, esses itens não são considerados produtos siderúrgicos finais, e a sua maior parte é destinada ao processamento em outras siderúrgicas.

Dos produtos siderúrgicos acabados negociados internacionalmente, as chapas e bobinas laminadas a quente são aqueles que apresentam maior participação, tendo representado 16,9% do total no ano de 2003. Vale lembrar que as chapas laminadas a quente são produtos que se originam do corte da bobina laminada a quente, foco do presente trabalho.

Bobinas laminadas a frio e chapas e bobinas galvanizadas representam, respectivamente, 10,1% e 8,2% do total exportado; chapas de aço, tiras laminadas a frio, chapas e tiras para fins elétricos e tiras laminadas a quente - todos produtos de aço plano – representam, respectivamente 7%, 1,2%, 1,2%, 1,1%; chapas galvanizadas e outras chapas revestidas representam 8,2% e 2,3%, respectivamente (IISI, 2005a).

Os produtos não planos mais exportados são os tubos e conexões de aço e as barras de arame, e respondem, respectivamente, por 8,1% e 6,1% das exportações totais.

Tomando como referência os dados do ano de 2003, do total de produtos exportados no mundo, aproximadamente 47,8% era constituído por produtos planos revestidos ou não, 17,3% por produtos semi-acabados, 0,5% por forjados e fundidos, e aproximadamente 34,45% por produtos não-planos, o que demonstra a predominância comercial dos produtos planos e pode ser visualizado com maior clareza na Figura 25.

Nota: As exportações no “World Steel in Figures” incluem o comércio realizado internamente entre os países da União Européia e entre os países que formavam o antigo Conselho de Assistência Econômica Mútua. Esses dados são baseados na definição ampla da indústria siderúrgica e de seus produtos, incluindo lingotes, produtos semi-acabados, produtos acabados laminados a quente e a frio, tubos, arames e produtos fundidos e forjados não acabados. Os dados que formaram essa figura compreendem as exportações de 37 países, organizados pela IISI, e representam aproximadamente 90% do comércio mundial do ano de 2003.

Fonte: IISI (2004d, p.13)

Figura 25 - Exportações mundiais de aço: análise por produto. Participação percentual de cada produto no volume total exportado (2003)

3.5.1.5 A SIDERURGIA NO BRASIL

Quando estratificada por tipo de produto, verifica-se que a produção siderúrgica brasileira - que em 2004 totalizou 32,909Mt de aço bruto - está concentrada nos laminados planos e longos, que atingiram o patamar de 23,4Mt de produtos finais (76,5% do total produzido no ano), seguidos pelos semi-acabados, que totalizaram 7,2Mt (23,5% do total). Dentre os produtos laminados acabados, 14,4Mt (61,8% do total) constituíram-se em produtos planos, tais como chapas grossas, chapas e bobinas laminadas a quente e a frio, além de

produtos revestidos planos. Os produtos laminados longos acabados apresentaram um volume de 8,9Mt (38,2% do total de produtos acabados produzidos no Brasil). Os principais produtos laminados longos são barras, perfis, fios-máquina, vergalhões, arames e tubos sem costura.

Os produtos semi-acabados, que são as placas, os lingotes, os blocos e os tarugos, representaram um volume de 7,2Mt da produção brasileira no ano de 2004 (23,5% do total de produtos finais para venda): desse total, 65,9% eram placas, e 34,1% lingotes, blocos e tarugos.

É importante ressaltar a diferença existente entre o que se produz anualmente em aço bruto e a soma dos produtos finais resultantes dos processos produtivos, pois as perdas que ocorrem nos processos de produção fazem com que a soma dos produtos finais acabe sendo menor que o volume inicial de aço bruto (Quadro 5).

PRODUÇÃO SIDERÚRGICA BRASILEIRA		Unidade : 1000 toneladas
PRODUTO	Ano 2004	% do tipo de produto em relação ao total da linha de produto
Aço Bruto	32.909	-
Laminados	23.368	100,0
Laminados planos	14.441	61,8
Laminados longos	8.927	38,2
Semi Acabado. P/ Venda	7.187	100,0
Placas	4.737	65,9
Lingotes, blocos e tarugos	2.450	34,1
Ferro-gusa	34.558	-

Fonte: Brasil (2005b)

Quadro 5 - Produção siderúrgica brasileira (2004)

Embora ainda tenha pequena expressão, a produção siderúrgica brasileira vem ganhando importância relativa no cenário internacional. No ano de 1970, a produção nacional representava apenas 0,91% da produção mundial de aço bruto, com um volume de 5,4 milhões de toneladas anuais. Os planos de investimento e de expansão de capacidade da década de 70 do século XX fizeram com que esses valores subissem para 2,13% da produção mundial já no ano de 1980, com produção de 15,3 milhões de toneladas. Em 1990, a produção brasileira já representava 2,68% do total mundial, com volume de aço bruto produzido de 20,6 milhões de toneladas e, em 2000, representava 2,94% da produção total, com 27,9 milhões de toneladas.

Pinho; Silveira(1998 a) descrevem os planos de investimento no setor siderúrgico nacional nas décadas de 70 e 80 do século passado.

“Os segundo e terceiro planos nacionais de desenvolvimento (II e III PND) contemplavam expansões e modernizações das três usinas integradas a coque pré-existentes e das usinas semi-integradas privatizadas e o planejamento contemplava a implantação de três siderúrgicas novas: CST, Açominas e Mendes Júnior. Com investimentos orçados em US\$15,2 bilhões, pretendia-se multiplicar a capacidade produtiva de tal modo que apenas a siderurgia estatal seria ampliada em cerca de 12,5 t milhões/ano. Buscava-se também antecipar em dois anos, para 1978, a meta de capacidade produtiva de 20t milhões/ano de aço bruto e chegar a 1980 com capacidade ainda maior, de 25t milhões”.

Embora a execução dos investimentos nunca tenha sido o ritmo inicialmente traçado, os resultados atingidos em termos de ampliação da produção foram bastante expressivos, dando sustentação a um crescimento da produção de aço bruto de 11% ao ano, entre 1970 e 1980 e à inversão do desequilíbrio comercial setorial, que passou de um déficit de US\$1,5 bilhão em 1974 para um superávit de cerca de US\$350 milhões anuais já em 1979. Foram obtidas melhorias muito significativas também no tocante a produtividade, consumo de energia e adoção de tecnologias modernas, como o lingotamento contínuo e o conversor a oxigênio.

As políticas recessivas de ajuste macroeconômico adotadas no início da década de 1980 provocaram a desaceleração do ritmo de inversão e agravaram os atrasos nos cronogramas, muito especialmente nos casos da COSIPA e Açominas.

A conclusão progressiva desse ciclo expansivo assegurou, no entanto, uma taxa anual de crescimento de 6,5% para a produção brasileira de aço bruto em 1980 e 1989, resultado bastante positivo para o contexto de uma ‘década perdida’. Efetivamente os dados de consumo aparente mostram que a demanda interna de aço diminuiu em termos absolutos no período de 1980 a 1989”.

A partir de 2002, quando o Brasil detinha 3,28% da produção mundial de aço bruto, a evolução do país em termos de participação passou a apresentar redução, principalmente em decorrência do forte ritmo internacional de investimento em capacidade no setor, que contrastou com o ritmo mais lento do mercado interno (Figura 26).

Fontes: Brasil (2005a); IISI (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 26 - Evolução da produção brasileira de aço bruto (1970-2004)

Do ponto de vista da organização empresarial e da estrutura de mercado, a produção brasileira por empresa apresenta um grau de concentração de poder dos fabricantes de aço bem maior no mercado interno do que aquele observado no mercado internacional. Desconsiderando as linhas de produtos observa-se que, em 2004, as quatro maiores siderúrgicas nacionais (Gerdau Açoaminas, CSN, CST, Usiminas-Cosipa) foram responsáveis por 81,19% da produção total.

O sistema USIMINAS, formado pelas empresas Usiminas e Cosipa - e maior produtor brasileiro - produziu, no ano de 2004, o total de 8,9Mt de aço bruto, respondendo por 27,20% da produção nacional. Esse sistema, com suas duas empresas siderúrgicas, produz para venda, exclusivamente, aços planos e placas, que se constituem em semi-acabados destinados principalmente à exportação.

Até abril de 2005, essas duas empresas operavam de forma independente, com personalidade jurídica e administração individuais, embora a Usiminas detivesse o controle de capital da Cosipa. Em maio de 2005 o capital da Cosipa foi fechado, e a empresa transformou-se em uma subsidiária integral da Usiminas, com administração unificada.

O segundo maior fabricante nacional de aço bruto é o grupo Gerdau que produziu no Brasil, no ano de 2004, o total de 7,3Mt, o que representa 23% da produção total do país. Esse grupo siderúrgico, que possui plantas produtivas em diferentes localidades do país, atua

exclusivamente na produção de aços longos; os números aqui apresentados referem-se tão-somente à produção de fábricas localizadas no Brasil. O grupo Gerdau tem um grau de internacionalização bastante elevado, com fábricas nos Estados Unidos, no Uruguai, no Chile, na Argentina e na Bolívia, mas essa análise não é foco do presente trabalho.

A CSN, localizada em Volta Redonda (RJ), fabrica aços planos laminados a quente, laminados a frio e folhas de flandres, e é o terceiro maior produtor nacional de aço bruto, com 5,5Mt produzidos em 2004, ou 17% da produção total do país.

A CST, empresa controlada pelo grupo Arcelor, é o quarto maior produtor nacional, com um volume de aço bruto de 4,9Mt em 2004, cujos produtos para vendas são placas e laminados a quente.

A companhia siderúrgica Belgo-Mineira, também controlada pelo grupo internacional ARCELOR - que em 2005 constituiu-se no segundo maior grupo siderúrgico do mundo -, é o quarto maior produtor de aço bruto do Brasil, com volume de 3,3Mt de aço bruto em 2004, ou aproximadamente 10% do total desse material gerado no país. Essa empresa, a exemplo do grupo Gerdau, atua exclusivamente na produção de aços longos e opera através de uma rede de plantas espalhadas pelo país.

Os grupos Gerdau, Belgo-Mineira e Barra Mansa dividem todo o mercado nacional de aços longos, com predominância total dos dois primeiros.

A Figura 27 ilustra a produção brasileira de aço bruto e a participação de mercado por empresa

Produção em mil toneladas/ano / Participação de mercado em % da produção total

Nota 1 Corresponde à produção de aço em lingotes + produtos de lingotamento contínuo + aço para fundição.

Nota 2 A partir de maio/2005, as empresas Usiminas e Cosipa passaram a constituir uma unidade administrativa, formando o sistema Usiminas.

Fonte: Brasil (2005a, p.9)

Figura 27 - Produção brasileira de aço bruto e participação de mercado por empresa (2004)

Ao longo do tempo, a siderurgia vem ganhando um nível de importância crescente na economia nacional. A comparação entre o PIB do setor - representado pelo faturamento líquido das empresas do setor somado aos impostos pagos pelas mesmas - e o PIB nacional total corrente - convertido pela taxa média do câmbio - demonstra tal crescimento, mesmo no período em que o setor perdeu participação no âmbito mundial. Em 1995, o PIB siderúrgico representava 1,97% do PIB total brasileiro; em 2003, o PIB siderúrgico passou a 2,64% do PIB total do país; em 2004, o PIB siderúrgico atingiu 3,46% do PIB total nacional (Figura 28).

Fonte: Brasil (2005a, p.3)

Figura 28 - Participação da siderurgia no PIB nacional (2004)

Essa evolução se explica pelo aumento do volume produzido e pelo aumento dos preços do produto nos mercados externo e interno, como se verá posteriormente.

No comércio exterior brasileiro, o setor siderúrgico é ainda mais importante, de vez que responde por parte expressiva das exportações e do saldo da balança de pagamentos. Nos últimos oito anos, o ritmo do setor no volume de exportações passou de aproximadamente US\$3 bilhões para US\$5,3 bilhões nominais (mais de 5% de todas as exportações brasileiras). O saldo da balança comercial do setor passou de aproximadamente US\$2,3 bilhões em 1997 para US\$4,7 bilhões nominais em 2004. Esse crescimento do setor nas contas externas deve-se tanto ao aumento do volume exportado quanto ao aumento dos preços dos produtos no mercado internacional (Figura 29).

Fonte: Brasil (2004a, 2005a) – adaptada pelo autor

Figura 29 - Exportações brasileiras de produtos siderúrgicos, saldo da balança comercial brasileira de produtos siderúrgicos e participação das exportações de produtos siderúrgicos nas exportações brasileiras totais (1997-2004)

Comparando o setor siderúrgico aos demais setores econômicos nacionais com participação expressiva no comércio exterior, vê-se que o aço é o quarto maior gerador de saldo da balança comercial nacional. No ano de 2003, somente a exportação de sementes oleaginosas, carnes e veículos e autopeças superaram o aço na geração de saldo comercial. Até a exportação de minérios gerou menor saldo comercial que a siderurgia naquele ano, o que mostra tanto o dinamismo do setor quanto as oportunidades que ainda existem de agregação de valor sobre o minério de ferro exportado, como demonstra a Figura 30.

Fonte: Brasil (2004a, p.6)

Figura 30 – Principais geradores de saldo da balança do comércio exterior do Brasil: seções e principais capítulos da NCM / Maiores saldos (2003)

Também socialmente o setor siderúrgico tem se destacado nos últimos anos: o pagamento de impostos totais passou de US\$1,78 bilhão/ano em 1997 a US\$3,26 bilhões nominais em 2004, o que significa um crescimento de 83,1% no volume arrecadado anualmente em dólares.

No que concerne especificamente ao IPI, a siderurgia pagava em 1997 aproximadamente 2,4% de todo esse imposto no país e, em 2004, pagou pouco mais que 7% de todo esse imposto recolhido, como demonstra a Figura 31.

Nota: Para a conversão dos valores dos impostos para dólar, usou-se a taxa média de câmbio de 2004.

Fonte: Brasil (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 31 - Total de impostos pagos pela siderurgia no Brasil em valores correntes, participação percentual no pagamento de IPI da siderurgia sobre o total de impostos pagos no Brasil (1997-2004)

3.6 ANÁLISE DAS FORÇAS COMPETITIVAS DA CADEIA À MONTANTE E À JUSANTE

Como visto no subitem 3.3, a rentabilidade de um setor depende da relação de forças existentes na sua estrutura econômica básica, que vai além do grau de concorrência entre os atuais participantes desse setor. Depende da relação de poder existente entre as cinco forças competitivas básicas que com ele se relacionam, que são os fornecedores, os compradores, os produtos substitutos, os novos entrantes, além da própria concorrência interna entre os seus membros (PORTER, 1991).

A análise das forças competitivas da cadeia siderúrgica visa estudar essa relação de forças e sua influência no desempenho do setor siderúrgico.

Neste subitem, o setor siderúrgico é analisado com base nos conceitos relacionados com a análise das forças competitivas que dirigem a concorrência em um setor.

Como o foco do presente trabalho é investigar a função demanda do aço, a presente análise limitar-se-á a estudar a interação de forças e poder entre os principais fornecedores e

clientes em relação aos produtores de aço, e a avaliar a concorrência interna entre as siderúrgicas.

3.6.1 A ESTRUTURA E A CONCORRÊNCIA INTERNA DO SETOR SIDERÚRGICO

Para melhor compreender a concorrência entre as empresas fabricantes de aço, há que analisar, ainda que sucintamente, a estrutura de mercado do setor siderúrgico.

Ainda que essa estrutura ainda apresente uma pulverização muito grande no que diz respeito à produção, há sinais de alterações significativas e rápidas nos próximos anos. A história recente demonstra que a estrutura totalmente descentralizada e pulverizada de produção - com grande quantidade de empresas atuando independentemente - tende a se extinguir, até porque a sobrevivência do setor depende da formação de organizações globais de grande porte e poder de mercado.

Pinho (2001) mostra que o nível de internacionalização e concentração produtiva da siderurgia, ao longo da história das conquistas humanas, foi um dos mais baixos da indústria de transformação. As empresas líderes dos países industrializados limitavam suas estratégias de internacionalização produtiva ao suprimento de matéria-prima, e mesmo a concentração europeia do setor nas décadas de 70 e 80 ocorreu quase sempre em bases nacionais. Os principais responsáveis pela pequena concentração no setor seriam: o elevado volume de capital requerido para a implantação ou aquisição de uma usina integrada, e o fato de o setor desfrutar de elevados ritmos de crescimento de demanda nos mercados internos dos países desenvolvidos - do final da segunda guerra mundial até meados da década de 1970. Tais fatores fizeram com que as empresas do ramo concentrassem a sua atenção para o atendimento desses mercados, além do caráter estratégico do desenvolvimento econômico e da fabricação de equipamentos militares, que impuseram restrições políticas à internacionalização e à oligopolização do setor até final da década de 70. Além disso, algumas características técnicas da siderurgia não só tornavam obrigatória a implantação de usinas de grande porte como dificultavam a utilização do expediente usado em outros setores para baratear o investimento no exterior, que era a transferência de equipamentos usados da matriz para as filiais.

Somente a partir da década de 90, as oportunidades abertas pelos processos de privatização, ocorridos principalmente na Europa e na América Latina, deram fôlego ao processo de internacionalização e de concentração patrimonial da siderurgia.

Até 1998, o movimento de fusões e aquisições não tinha extensão suficientemente abrangente para alterar de forma expressiva a estrutura industrial em escala internacional. E destaca que o caráter crescente do comércio internacional do aço, especialmente a partir da década de 1990, foi resultado de um esforço substancial de reestruturação do setor nos anos 80, voltado à redução do excesso de capacidade, através do fechamento de linhas de produção obsoletas - principalmente nos Estados Unidos e na Europa. Essa reestruturação teria direcionado os novos investimentos para as regiões onde existiriam vantagens competitivas para a produção e a comercialização do aço (PINHO, 2001).

Como observa Paula (2001), a ausência de investimento direto estrangeiro (IDE) e de empresas multinacionais no passado recente da siderurgia pode ser explicada por uma série de razões de ordem econômica, tecnológica e histórica. Primeiramente, a indústria siderúrgica tradicionalmente sempre teve elevados custos fixos irrecuperáveis, os *sunk costs*. Esses enormes custos desencorajaram a entrada de multinacionais, porque tornavam muito difícil a saída do negócio em uma operação fora de seus territórios caso algum evento histórico viesse a impedir esse tipo de ação, ou até mesmo se a produção obtida não estivesse à altura das exigências internacionais. Os outros fatores inibidores do IDE eram a homogeneidade de produtos e tecnologias - o que dificultava a criação de fatores de diferenciação -, e a criação de marcas importantes.

Para Martin (1995), outros fatores que explicam a ausência de multinacionais na siderurgia no passado recente são o receio de expropriação, o conservadorismo da administração das empresas siderúrgicas norte-americanas e a falta de um primeiro movimento rumo à internacionalização.

A partir dos anos 80, verificou-se proeminente mudanças na indústria siderúrgica, que vem estimulando o crescimento do IDE no setor. São três as principais transformações: no âmbito nacional, a privatização abriu oportunidades para a internacionalização das empresas com baixo investimento, comparativamente à construção de usinas integradas a coque; do ponto de vista tecnológico, as *minimills* reduziram a escala mínima para operar no setor; na perspectiva de mercado, a pressão para a fabricação de produtos de maior valor agregado, como chapas galvanizadas, representou a possibilidade de investir em somente uma parte do processo, ao invés de construir uma usina inteiramente nova.

Todas essas mudanças diminuíram o investimento total necessário e reduziram os *sunk costs*. Fica salientado assim, como consequência das mudanças recentes na tecnologia e no ambiente de negócios da siderurgia, que “o surgimento de um megagrupo siderúrgico

mundial expõe o dilema das empresas globais brasileiras: ou elas crescem e se associam, ou correm o risco de desaparecer” (PAULA, 2001, p.20).

Descrevendo o processo de destruição criativa de Schumpeter, Possas (2002) salienta que o capitalismo é um sistema composto decorrente do processo evolutivo e, portanto, constitui-se em um método de mudança econômica não-estacionário, que continuamente revoluciona a estrutura econômica a partir de dentro, incessantemente destruindo a velha e incessantemente criando uma nova estrutura. E cita, como exemplo, a história do aparelho produtivo na indústria do ferro e do aço, saindo do forno a carvão até os processos produtivos atuais.

Marcus; Kirsis (2004b, p.4) destacam o movimento de mudanças na estrutura de mercado do setor siderúrgico recente:

“An a ever changing – a fluid, if you will – industry structure. Mergers, acquisitions, restructuring and bankruptcies have accured at a furious pace. The steel sheet – producing industry in many regions is far more concentrated than a decade ago.”

Uma estrutura de setor sempre em mudanças. Fusões, aquisições, reestruturações e falências têm ocorrido a um ritmo furioso. A indústria de chapas de aço, em muitas regiões, está muito mais concentrada do que há uma década atrás (*op. cit.* Tradução do autor).

Para os mesmos estudiosos (MARCUS; KIRSIS, 2005b, p.19) , a tendência de fusões e aquisições tem se tornado ainda mais intensa, o que deve levar a alterações significativas na atual estrutura de mercado e a prováveis mudanças no comportamento dos seus participantes:

“The acceleration of merger and acquisition activity in the global steel industry.

- The “urge to merge” is on the minds of all steelmakers.
- We look for half a dozen 50 to 100 tonne steelmakers to be created by 2015.
- The steel mills have huge cash flows – up about \$ 40 billion outside of China in 2004.
- It’s cheaper to acquire than build a steel plant.
- The industry’s consolidation will enhance the “pricing power” of the sellers over the cycle.”

Há uma aceleração da atividade de fusões e aquisições na indústria siderúrgica mundial.

- A urgência em fundir está na mente de todos os siderurgistas.
- Espera-se que sejam criadas meia dúzia de grandes siderúrgicas com capacidade entre 50 e 100 milhões de toneladas anuais até o ano de 2015.
- As siderúrgicas estão com grandes fluxos de caixa – mais de 40 bilhões de dólares fora da China, em 2004.
- É mais barato adquirir do que construir uma nova planta.
- A consolidação da indústria siderúrgica vai elevar seu poder sobre os preços do vendedor (*op.cit.* Tradução do autor).

Marcus; Kirsis (2005a, p.65) comentam o comportamento dos tomadores de decisão do setor siderúrgico no ano de 2005 da seguinte forma:

“A indústria siderúrgica está entrando em um período de mania em fusão. Os administradores das companhias siderúrgicas entenderam, intuitivamente, que quanto maior a concentração na indústria, maior será a probabilidade de que eles tenham maior poder de mercado e preços sobre uma maior porção do ciclo do aço.”

Assim, por força das mudanças estruturais descritas anteriormente, as empresas siderúrgicas estão tendo que se reinventar. Analisando a estrutura do setor nos últimos 24 anos, observam-se mudanças na importância das empresas no cenário mundial, bem como alterações significativas no nível de concentração do setor. O indicador “grau de concentração da siderurgia mundial” mostra que, em 1981, o grupo das 8 maiores empresas do setor a nível mundial (G8) detinha 18,2% da produção mundial de aço bruto, situação que pouco se alterou até 1998, quando essa concentração era de 19,1%. Já no ano de 2004 essa concentração passou a 24,7% da produção mundial. Situação semelhante ocorre com o grupo das 4 maiores empresas produtoras de aço bruto a nível mundial (G4), que em 1981 detinha 11,3% da produção mundial, situação que pouco se alterou até o ano de 1998; no ano de 2004, essa concentração atingiu 16,1%, como se observa na Figura 32.

Fonte: IISI (2004d) – adaptada pelo autor

Figura 32 - Indicador do grau de concentração da siderurgia mundial (%) (1981/1994/1998/2004)

A mesma situação de mudança de importância pode ser observada no âmbito das empresas produtoras. As duas maiores empresas do setor no ano de 2004 - Mittal Steel e Arcelor - sequer se inseriam entre as 7 maiores do setor até 1994. A Mittal somente aparece como empresa de porte significativo no *ranking* de 1998, como grupo LNM.

A empresa Nippon Steel, que era a maior produtora de aço bruto nos anos de 1981 e 1994, passou a ser a segunda maior no *ranking* de 1998, e a terceira no ano de 2004.

O grupo U.Ss Steel, que no ano de 1981 ocupava o lugar de segundo maior produtor de aço bruto do mundo no *ranking* do IISI, passa a ocupar o sétimo lugar no ano de 1994, sequer aparece no *ranking* das oito maiores em 1998 e retorna como o sétimo maior produtor no ano de 2004.

Arbed e Usinor, que no ano de 1998 ocupavam, respectivamente, o terceiro e o quinto lugares entre os maiores produtores de aço bruto no *ranking* do IISI, juntaram-se com a Acerália em 2002 para formar a ARCELOR, maior produtora mundial no ano de 2004, ou segunda maior quando se considerar, na produção da Mittal Steel, os volumes produzidos pelo ISG, anexado no início do ano de 2005.

A empresa Japonesa NKK, que nos anos de 1981 e 1994 ocupou, respectivamente, as posições de sexta e quinta maior produtora volta, no ano de 2004 - fundida com a Kawasaki Steel - com a denominação de JFE, quarta maior no *ranking*. Isso mostra a importância que o processo de internacionalização representa para a alteração da estrutura do setor siderúrgico no âmbito mundial. O Quadro 6 ilustra a produção de aço bruto (em milhões de toneladas) nas maiores siderúrgicas do mundo nos anos de 1981, 1994, 1998 e 2004. O Quadro 6 informa a produção de aço bruto (em Mt) nas maiores siderúrgicas do mundo nos anos de 1981, 1994, 1998 e 2004.

Empresas	(t)1981	%	Empresas	(t)1994	%	Empresas	1998	%	Empresas	(t)2004	%
Nippon Steel	29,6	4,2	Nippon Steel	28,1	3,9	Posco	25,6	3,3	Mittal Steel	58,9	5,6
US Steel	21,2	3,0	Posco	24,4	3,4	Nippon Steel	24,1	3,1	Arcelor	46,9	4,4
Bethlehem	15,2	2,1	Usinor-Sacilor	20,4	2,8	Arbed	20,3	2,6	Nippon Steel	32,4	3,1
Finsider	13,9	2,0	British Steel	14,2	2,0	LNM	17,2	2,2	JFE	31,6	3,0
British Steel	13,2	1,9	Nkk	12,0	1,7	Usinor-Sacilor	16,4	2,1	POSCO	30,2	2,9
NKK	12,6	1,8	Thyssen	11,8	1,6	British Steel	16,3	2,1	Baosteel	21,4	2,0
Thyssen	11,6	1,6	US Steel	11,7	1,6	ThyssenKrupp	14,8	1,9	US Steel	20,8	2,0
Kawasaki	11,4	1,6	liva	11,4	1,6	Riva	13,3	1,7	Corus	19	1,8
G8	128,7	18,2	G8	134,0	18,5	G8	148,0	19,1	G8	261,2	24,7
G4	79,9	11,3	G4	87,1	12,0	G4	87,2	11,2	G4	169,8	16,1
Total Mundial	707,1	100	Total Mundial	725,1	100	Total Mundial	776,9	100	Total Mundial	1056,7	100

Nota: Neste quadro a produção da Mittal Steel do ano de 2004 já contempla a incorporação da ISG, ocorrida no início do ano de 2005.

Fonte: IISI (2004d) – adaptada pelo autor

Quadro 6 - Produção de aço bruto (Mt) nas maiores siderúrgicas do mundo (1981, 1994, 1998 e 2004)

No que se refere à força competitiva de mercado - que contempla a rivalidade entre as empresas concorrentes do mesmo setor -, os fatores que determinam o grau de concorrência em no âmbito do mercado ou no âmbito geral do setor são a estrutura de mercado, a legislação que controla a concorrência nos principais mercados mundiais e o nível de exigência do investidor por resultados de curto e longo prazos, dentre outros. Para Kriechmair; Baumann (2004), os fatores que maior pressão competitiva impõem sobre os produtores são:

- O grau de exigência quanto aos preços e à qualidade dos produtos siderúrgicos, imposto pelo mercado comprador.
- O grau de exigência do mercado financeiro por constantes elevações do indicador “retorno sobre o capital empregado”.
- Elevações nos custos de matéria-prima e de mão-de-obra.

No âmbito operacional da concorrência, o projeto da planta industrial passa a ser determinante para o desempenho. Fatores como a rota tecnológica adotada no processo produtivo, a possibilidade de dispor de matérias-primas e energia de baixo custo e elevada qualidade, processos industriais de elevada eficiência, produtos de alto padrão de qualidade, operação flexível e baixo nível de perdas, além da intensidade de relacionamento com os clientes, são determinantes para estabelecer o nível de competitividade de cada empresa. (KRIECHMAIR; BAUMANN, 2004).

Outros aspectos determinantes para o resultado econômico de uma empresa siderúrgica, e que influenciam o seu grau de competitividade são, ainda segundo Kriechmair; Baumann (2004), os seguintes:

- Nível de utilização da capacidade instalada.
- Coordenação e sincronização entre as varias etapas do processo produtivo.
- Estrutura logística e de tecnologia da informação.
- Gestão da qualidade.
- *Know how* de planejamento, de programação e de processos de produção.

Diante do quadro anteriormente exposto, sobre a organização e a estruturação do setor siderúrgico pode-se concluir que, apesar da uma tendência à concentração crescente dos fabricantes de aço no mundo, a estrutura do setor ainda é muito fragmentada, com pouca ou nenhuma coordenação, o que faz com que a força e o poder de mercado no âmbito internacional sejam fracos. Dessa forma, a determinação dos preços de mercado do aço deveria ser formada com base no modelo da concorrência perfeita, de vez que há elevado número de produtores ao longo do globo, as informações que se detêm sobre esse grupo é grande, e os preços praticados mundialmente são amplamente conhecidos.

Essa situação sugere que, no âmbito mundial, o poder de barganha dos produtores de aço é muito baixo na formação do preço, o que os torna tomadores de preço de mercado.

3.6.1.1 O PODER DOS FORNECEDORES

De acordo com Braga (1980), os principais insumos siderúrgicos são o minério de ferro, o carvão coqueificável, a sucata, a energia elétrica, o carvão vegetal, o manganês, o calcário, a fluorita, os refratários, os ferros-liga e o óleo combustível. A esse conjunto de insumos também podem ser acrescentados o gás natural, a logística e a mão-de-obra qualificada.

A importância de cada um dos insumos no processo de produção depende da configuração da planta de produção, da sua localização e da tecnologia utilizada.

Como anteriormente explicitado, do ponto de vista da tecnologia usada as usinas integradas têm, no carvão mineral e no minério de ferro, os insumos mais importantes e, nas usinas semi-integradas ou *minimills*, os insumos mais relevantes são a sucata e a energia elétrica.

Como mostra Paula (2001), o custo de cada insumo no processo de obtenção do aço varia também em função da região geográfica em que a planta está localizada e do transcorrer do tempo. Se determinado insumo é abundante e próximo de uma planta, seus custos tenderão a ser menores, até porque as dificuldades logísticas são de menor monta, sendo o inverso também verdadeiro.

O movimento dos custos de alguns insumos ao longo do tempo, sua importância no custo total do produto e a variação do custo total no período analisado - para o processo siderúrgico em alguns países produtores - foram objeto de pesquisa desenvolvida por Pinho (2001). O produto utilizado para a comparação de custos foi a chapa laminada a frio, importante item na pauta de produção siderúrgica, especialmente no Brasil. Comparando os custos dos insumos e os custos totais no Brasil, na Coreia do Sul, na Alemanha, no Japão e nos EUA, verificam-se fortes diferenças no custo por tonelada, e no percentual de importância do custo do insumo sobre o custo operacional total. Aspectos como abundância e proximidade da matéria-prima da planta de produção, patamar de produtividade do processo, sistemas logísticos disponíveis, eficiência dos processos e tipo de organização do setor e das empresas estabelecem o grau de competitividade que estas terão e fornecem, a cada insumo, um nível de importância de custo diferente dentro do processo, dependendo do local e do momento estudado. No exemplo dado, verifica-se forte redução dos custos operacionais entre 1990 e 1999, quando o Brasil se destacou, atingindo a maior redução de custo dentre os países

analisados (24,8%), graças aos investimentos feitos em processos e à mudança da organização das empresas no período, que passaram, em sua maioria, de estatais para empresas de mercado. Em 1999, enquanto o carvão significava 13%, a carga metálica 22% e a mão-de-obra 21% do custo operacional total no Brasil, nos EUA essa relação era de 6%, 20% e 36%, na Coreia era de 9%, 25% e 19%, na Alemanha de 6%, 19% e 36% e no Japão essa mesma relação de custos era de 6%, 17% e 39% (PINHO, 2001). Isso evidencia que, para cada região e tipo de tecnologia usada, a matriz de custo se altera em termos absolutos e relativos.

É interessante notar que dos países analisados, os Estados Unidos foi o que conseguiu menor redução de custos percentuais no período (3,7%) para os itens analisados (Quadro 7).

País	Data	Carvão		Carga Metálica		Mão-de-Obra		Custo Operacional	
		US\$/t	%	US\$/t	%	US\$/t	%	US\$/t	Var. %
Brasil	nov/90	77	19	79	19	45	11	408	
	mar/99	41	13	68	22	66	21	307	-24,8
Coréia do Sul	nov/90	49	13	110	29	57	15	384	
	mar/99	27	9	76	25	60	19	310	-19,3
Alemanha	nov/90	49	10	111	22	178	35	510	
	mar/99	25	6	80	19	152	36	417	-18,2
Japão	nov/90	48	10	96	20	142	30	470	
	mar/99	26	6	71	17	162	39	420	-10,6
EUA	nov/90	39	8	105	23	141	31	459	
	mar/99	25	6	88	20	159	36	442	-3,7

Fonte: Pinho (2001, p.74)

Quadro 7 - Custo operacional de produção

A sucata de aço como insumo siderúrgico é obtida através de coleta junto à sociedade ou internamente na própria siderúrgica, como visto anteriormente. Depois de coletado, esse material é selecionado e tratado para uso industrial.

A sucata é o principal insumo das usinas que usam aciarias elétricas, além de compor também o processo de produção das usinas integradas a coque. A princípio, não se tem notícia de alguma grande organização independente que se dedique à coleta e ao preparo da sucata de forma que possa influenciar o mercado, e algumas siderúrgicas administram o processo de compra do insumo junto à sociedade. Tal quadro indica que esse mercado está mais relacionado à estrutura de livre comércio, e que seus preços estão ligados ao nível de demanda e à capacidade de oferta.

A elevação nos preços do insumo promove a viabilização de pontos de coleta de maior custo, o que eleva a oferta; seguindo essa linha de raciocínio, o inverso também é verdadeiro.

Para estudar o comportamento dos preços desse insumo dentro da cadeia siderúrgica, na qual a produção do aço responde ao comportamento da sua demanda e o volume de compra de sucata responde indiretamente à mesma demanda, as duas curvas de preço foram comparadas no mercado japonês.

Nessa comparação observou-se que os preços da sucata de aço parecem apresentar uma aderência com os preços da bobina laminada a quente. No período de janeiro de 2001 a dezembro de 2004, confrontaram-se a curva de preços da bobina laminada a quente no mercado japonês e a curva de preços da sucata no mesmo mercado. Para tal comparação, adotou-se o preço da bobina em dólar nominal na condição FOB, valor médio de cada mês, e para a sucata os preços, também em dólar nominal, na condição custo e frete (C&F), valores médios mensais.

Analisando as duas curvas, constatou-se lenta elevação nos preços da sucata no período compreendido entre janeiro de 2001 e novembro de 2003 - partindo de US\$108,00/t e chegando a US\$200,00/t. A partir dessa data houve um forte movimento de elevação de preços - a cotação da sucata atingiu US\$340,00/t em fevereiro de 2004 -, seguido por uma brutal queda - que levou a cotação a US\$193,00/t em junho de 2004m -, para depois voltar a subir e se estabilizar no elevado patamar próximo de US\$280,00/t até o final de 2004.

É interessante notar que as duas curvas de preços tiveram comportamento muito parecido no período de janeiro de 2001 a novembro de 2003, com ambas as cotações subindo suavemente: observou-se uma relação estatística de coeficiente de correlação de 0,9176, e coeficiente de regressão de 0,8420, demonstrando que as duas curvas apresentaram forte aderência nesses 35 meses. Também verificou-se que o movimento de aceleração dos preços da sucata ocorrido em novembro de 2003 antecedeu o movimento de aceleração dos preços da bobina laminada a quente, que teve início em janeiro de 2004, quando os preços desse produto saíram do patamar de US\$320,00/t - no qual se encontrava desde fevereiro de 2003 - e atingiram US\$550,00/t em agosto de 2004 - patamar este mantido até o final daquele ano.

A análise do período de 48 meses compreendido entre o início de 2001 e o final de 2004 também aponta estatisticamente a existência de uma relação muito forte entre as duas curvas, como demonstram os coeficientes abaixo:

Coeficiente de Correlação: 0,8868

Coeficiente de Regressão (R2): 0,7864

Ainda que não se disponha de dados sobre os preços da sucata em todos os mercados, sabe-se que existe um importante comércio internacional desse insumo, e também que os preços da bobina laminada a quente, em qualquer mercado, sofrem influência dos

preços internacionais. Dessa forma, é possível supor que uma relação semelhante àquela ora relatada pode existir nos demais mercados de aço e sucata.

A Figura 33 apresenta uma comparação entre o preço da sucata e o preço da bobina laminada a quente no mercado japonês no período de 2001 a 2004.

Fonte: Brasil (2004c) – adaptada pelo autor

Figura 33 - Comparativo do preço da sucata com o preço da bobina laminada a quente no mercado japonês (2001-2004)

O minério de ferro e o carvão mineral normalmente são adquiridos pelas siderúrgicas integradas junto às mineradoras mediante negociação de compra anual, realizada antecipadamente.

A concentração de poder no mercado de produção e comercialização de minério de ferro tem se intensificado ao longo dos últimos anos. O setor de minério de ferro tem se consolidado mais ou menos continuamente desde os anos 70. Mesmo que essa tendência de consolidação seja clara, a sua evolução tem se dado em saltos e platôs. O ritmo da concentração de mercado torna-se mais lento em períodos de baixo crescimento do consumo e da produção - como é o caso da década de 90 que, no primeiro quinquênio, teve uma expansão média anual na produção de siderúrgicos negativa de 0,5%, e no segundo quinquênio expansão de 2,4% -, e se intensifica em períodos de maior atividade - como é o caso dos anos de 2002 e de 2003, quando a expansão da produção de siderúrgicos foi, respectivamente, de 6,2% e 7,3% (JIA, 1990). O Quadro 8 mostra o poder das mineradoras no controle da produção de minério de ferro a nível global. Em 2003, a maior empresa produtora

de minério de ferro (G1) produziu 18% do total mundial, o grupo das 03 maiores empresas (G3) produziu 36,1%, e o grupo das 10 maiores empresas (G10) produziu 54,1% da produção mundial, em contraste com as participações de mercado no ano de 1975, quando a G1 tinha 5,3%, o G3 11,3% e o G10 26,4%.

Participação de Mercado das Maiores Empresas
Produtoras de Minério de Ferro no Mundo
(% da produção mundial total)

Ano	G1	G3	G10
2003	18	36,1	54,1
2002	14,5	30	46,5
2001	15,5	32	47,5
2000	11,7	26,2	42,7
1995	9,5	21	37,2
1990	8,7	17,8	33,3
1975	5,3	11,3	26,8

G1 – Maior empresa do setor no em volume de produção no mercado mundial.

G3 - Grupo das três maiores empresas do setor em volume de produção no mercado mundial.

G10 – Grupo das dez maiores empresas do setor em volume de produção no mercado mundial.

Fonte: Raw Material Group (2004)

Quadro 8 – Consolidação no mercado de minério de ferro: participação de mercado na produção de minério de ferro por grupo de empresas (1975–2003)

Essa concentração de mercado na mineração de minério de ferro pode ser melhor entendida quando se identificam as empresas que o controlam. A brasileira Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), maior empresa do setor, elevou sua participação no mercado global de 14,5% no ano de 2002 para 18% em 2003. As três maiores companhias produtoras de minério de ferro no que incluem, além da CVRD, as empresas RIO TINTO e BHP Billiton, juntas, controlam 36% do mercado global, sendo que a empresa Rio Tinto participa com 9,7% e a BHP Billiton participa com 8,4% da produção mundial. As quinze maiores mineradoras de minério de ferro do mundo responderam por 64% da produção mundial no ano de 2003 (Quadro 9).

Entidade controladora	País	Produção controlada	Participação de mercado da produção mundial	Participação acumulada
		(Mt)	(%)	(%)
1 Cia Vale do Rio Doce	Brasil	197	18	18
2 Rio Tinto Plc	Reino Unido	105,1	9,7	27,7
3 BHP Billiton Ltd	Austrália	90,9	8,4	36,1
4 Ukrudprom	Ucrânia	43,2	4	40,1
5 Steel Authority of India Ltd	Índia	39,3	3,6	43,7
6 Kumba Resources	África do Sul	30,5	2,8	46,5
7 Cleveland - Cliffs	EUA	30,3	2,8	49,3
8 Metalloinvest	Rússia	26,9	2,5	51,8
9 Ferromineira	Venezuela	21,7	2	53,8
10 LKAB	Suécia	21,5	2	55,8
11 Mitsui & co	Japão	19,6	1,8	57,6
12 Lebedinsk	Rússia	19	1,8	59,4
13 National Mineral Dev. Corp.	Índia	18	1,7	61,1
14 Anshan I&S	China	14,9	1,4	62,5
15 Sokolovsky-Sarbaisky	Kazakistão	14,5	1,3	63,8
Total 15 maiores		692,4	64	64
Total mundial		1080		

Fonte: Raw Material Group (2004)

Quadro 9 - Controle corporativo da mineração de minério de ferro (2003)

Quando se considera somente o volume de produção, a medição do controle de mercado por uma empresa ou grupo de empresas pode, de alguma forma, subestimar o alcance da concentração existente no setor de produção e de comercialização de minério de ferro, uma vez que grande parte da produção total não é comercializada no mercado por ser produzida em minas cativas de alguma empresa siderúrgica ou em minas restritas a determinados mercados. Uma forma alternativa de medir o controle de mercado é observar a participação de mercado do comércio marítimo do produto. Estimativas feitas pelo Raw Material Group (2004) com base nos números do comércio marítimo de minério de ferro apresentados pela CVRD são mostradas no Quadro 10. Com esse método de avaliação, a participação de mercado das maiores companhias cresce consideravelmente. A CVRD sozinha controla 33% do mercado global de minério de ferro vendido e entregue via marítima, e as três maiores companhias controlam 70% desse mercado. Isso ilustra mais claramente o domínio dos maiores produtores sobre o comércio internacional (JIA, 1990).

Entidade controladora	País	Participação de mercado do comércio marítimo (%)	Participação acumulada (%)
1 Cia Vale do Rio Doce	Brasil	32,9	32,9
2 Rio Tinto Plc	Reino Unido	19,5	52,4
3 BHP Billiton Ltd	Austrália	16,9	69,3
4 Kumba Resources	África do Sul	3,9	73,2
5 LKAB	Suécia	3	76,2
6 SNIM	Mauritânia	1,8	78
7 Ferromineira	Venezuela	1,4	79,4
8 CAP	Chile	1,1	80,5
9 Kudremunkh	Índia	1	81,5
10 Hierro Peru	Peru	1	82,5
Outros	Vários	17,5	100

Fontes: CVRD (2005); Raw Material Group (2004) – adaptada pelo autor

Quadro 10 - Controle corporativo do comércio de minério de ferro marítimo (2003)

As principais mineradoras do mundo são a CVRD, a Rio Tinto, a BHP Billiton, e a KUMBA. São empresas globais, que atuam em diferentes mercados mundiais, com produtos variados e grande quantidade de serviços associados à venda de seus produtos minerais. A seguir apresenta-se, ainda que superficialmente, o perfil de cada uma dessas empresas:

Segundo informações divulgadas pela própria empresa, a CVRD é a maior empresa de mineração diversificada das Américas, presente em 14 estados brasileiros e nos cinco continentes do globo, operando 9 mil quilômetros de malha ferroviária e 10 terminais portuários próprios. Líder mundial no mercado de minério de ferro e pelotas, a CVRD é a segunda maior produtora integrada de manganês e ferros-liga, além da maior prestadora de serviços de logística do Brasil. A companhia também produz cobre, bauxita, potássio e caulim, tendo ainda projetos em andamento para a exploração de níquel.

Comercializa seus produtos para indústrias siderúrgicas do mundo inteiro. No exterior, a CVRD tem empresas controladas e coligadas nos Estados Unidos, na Argentina, no Chile, no Peru, na França, na Noruega e em Bahrain, além de também se fazer presente em países como Mongólia, Moçambique, Cuba, Venezuela, Bolívia, Gabão, Angola e China.

Na área de logística, além do sistema ferroviário, possui a empresa Navegação Vale do Rio Doce S/A (DOCENAVE), operando em navegação de cabotagem, transporte de longo curso e apoio portuário (rebocadores).

Sua produção de minério de ferro e de pelotas no ano de 2002 atingiu 163,9 milhões de toneladas, sendo 135,2 milhões de toneladas de minério de ferro e 28,7 milhões de pelotas,

resultando em receita bruta de R\$8.728 bilhões pela venda dos dois produtos, ou 57,2% da receita total da companhia (CVRD, 2005).

A empresa RIO TINTO, de acordo com informações divulgadas pela própria empresa, é a líder mundial em exploração, mineração e processamento de recursos minerais no mundo. Seus principais produtos são alumínio, cobre, diamantes, produtos energéticos como o carvão e o urânio, ouro, boro, dióxido de titânio, sal, zircônio e minério de ferro. As atividades da companhia se espalham pelo mundo todo, mas se concentram fortemente na Austrália e na América do Norte, com negócios na América do Sul, Ásia, Europa e África do Sul.

Com capital originário do Reino Unido, a estrutura administrativa da RIO TINTO é baseada nos seis principais negócios de produtos, suportados por grupos globais para exploração e tecnologia. Esses seis principais negócios de produtos globais, que formam a estrutura administrativa da companhia, são: alumínio, diamantes, cobre, energia (carvão e urânio), minerais industriais e minério de ferro.

O negócio de minério de ferro da empresa RIO TINTO é representado pelas operações da Hamersley Iron e da Robe River na Austrália, e pela empresa Iron Ore Company no Canadá (RIO TINTO, 2005).

Conforme informações divulgadas pela própria companhia, a empresa BHP Billiton tem seu quartel-general global localizado em Melbourne (Austrália), e é composta por duas empresas independentes: BHP Billiton Limited, com sede também em Melbourne, e BHP Billiton Plc, com sede em Londres (Reino Unido), que possuem estruturas administrativas idênticas e são administradas por um time unificado.

Sua organização é estruturada em grupos setoriais por clientes, e não por operações. Cada grupo setorial por cliente tem seu próprio suporte financeiro, legal, de desenvolvimento, de estrutura de transporte, de logística e de *marketing*. Essa estrutura está dividida em três grupos, a saber: grupo de não-ferrosos, grupo de materiais para aço-carbono e energia, e grupo de diamantes e produtos especiais.

Os principais produtos da companhia são minério de ferro, carvão, cobre, prata, urânio, zinco, ouro, níquel, cobalto, titânio, petróleo, manganês e diamantes.

Essa empresa possui, como principais operações, o cobre e o zinco no Peru; o minério de ferro, o carvão, o manganês, o zinco, o cobre, o óxido de urânio, o níquel, o cobalto, o ouro e a prata na Austrália; o cobre no Chile; o manganês e o carvão na África do Sul; o minério de ferro e as pelotas no Brasil; o carvão nos Estados Unidos da América; e o minério de ferro e o níquel na Colômbia (BHP BILLITON, 2005).

A empresa *Kumba Resources Limited*, originária da África do Sul tem, de acordo com dados divulgados pela própria empresa, forte atuação na exploração mineral em três continentes ricos em recursos minerais, que são África, Ásia e Austrália. Seu quartel-general é localizado em Pretória (África do Sul), e os esforços da empresa são focados principalmente em quatro *commodities* chaves: minério de ferro (responsável por aproximadamente 49% de sua receita), carvão (responsável por aproximadamente 22% da receita), minerais de base (9% da receita), com contribuição crescente do negócio de minerais pesados (responsável por 19% das receitas).

No negócio de minério de ferro, no ano de 2004 as minas operadas pela Kumba produziram aproximadamente 30,1 milhões de toneladas, das quais 20,9 milhões foram exportadas .

Os principais patrimônios em minério de ferro são as minas de Sishen (localizada no estado de Northern Cape, oeste sul-africano) e de Thabazimbi (localizada no estado de Limpopo, norte sul-africano). A produção dessas duas minas responde por 81% da demanda total sul-africana e por 4% de todo o volume negociado globalmente. A mina de Sishen tem obrigação contratual de abastecer 6,25 milhões de toneladas anuais de minério de ferro para a Mittal Steel África do Sul, e a mina de Thabazimbi abastece de minério de ferro exclusivamente a Mittal Steel.

As exportações de minério de ferro da Kumba têm como destino a China (38%), o Japão (23%), o Reino Unido (13%), a Alemanha (10%), a Áustria (9%) e outros destinos (7%), quando consideradas as receitas de venda como indicador.

No negócio de carvão, no ano de 2004 as minas operadas pela Kumba produziram aproximadamente 19,4 milhões de toneladas de carvão para fins térmicos e metalúrgicos. A maior parte do carvão para fins térmicos é consumida nas usinas térmicas da África do Sul (KUMBA RESOURCES LIMITED, 2005)

O comportamento dos preços do minério de ferro e do carvão metalúrgico parece não apresentar aderência com o comportamento da produção e da demanda mundial de seus produtos.

Procedeu-se à comparação entre a curva percentual de crescimento da produção de aço bruto mundial no período de 1999 a 2004 e os preços do minério de ferro vendido de Carajás para o mercado do Japão e os preços do carvão metalúrgico vendido da Austrália também para o mercado japonês. Como o minério de ferro e o carvão metalúrgico são *commodities* comercializadas mundialmente, considerou-se que as tendências encontradas podem ser extrapoladas para as outras rotas de comércio mundial.

Os resultados dessa comparação demonstraram dissociação entre os comportamentos das curvas. No ano de 1999, quando o mundo apresentava taxa de crescimento da produção e da demanda

de aço bruto de 1,54%, os preços médios de vendas do carvão metalúrgico eram de US\$ 41,00/t, e os do minério de ferro eram de US\$ 34,83/t FOB. No ano de 2000, quando o crescimento da produção mundial teve ritmo de 7,48%, o preço do carvão metalúrgico apresentou ligeira queda - para US\$ 40,00/t -, e o preço do minério de ferro sofreu pequena elevação - para US\$ 36,84/t. No ano seguinte (2001), a expansão do crescimento da produção sofreu forte queda - apenas 0,03% -, enquanto o preço do carvão subiu para US\$ 43,00/t, e o preço do minério de ferro subiu para US\$ 38,03/t. No ano de 2002, quando a expansão da produção subiu para 6,12%, os preços do carvão subiram para US\$50,00/t, e os do minério de ferro caíram para US\$ 36,13/t. No ano de 2003, quando a expansão do crescimento da produção seguiu forte, alcançando 6,98%, os preços do carvão caíram para US\$47,00/t, e os do minério de ferro subiram para US\$ 39,35/t. Finalmente, no ano de 2004, quando a expansão da produção continuou forte (9,43%), o preço do carvão cresceu para US\$ 58,00/t, e o preço do minério de ferro aumentou para US\$46,68/t. Essa dissociação entre o comportamento da demanda e o preço do produto pode, em parte, ser explicada pela grande antecedência com que são realizadas as negociações de compra do produto pelas empresas consumidoras. A partir de 2002, o comportamento dos preços do mercado de minério de ferro, especificamente, pode estar sendo objeto de uma mudança de tendência, de vez que, como constatado, em 2003 e 2004 esse comportamento seguiu o aumento da demanda. Isso pode ser decorrência de mudanças na estrutura do mercado da mineração desse produto que, como já explicitado, sofreu aumento significativo de concentração no período. A Figura 34 ilustra os resultados ora descritos.

Nota 1: Os preços do carvão metalúrgico referem-se ao exportado da Austrália para o Japão.

Nota 2: O preço do minério de ferro refere-se ao minério granulado de Carajás para o mercado do Japão.

Fontes: Brasil (2004c); IISI (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 34 - Comparação entre os preços do minério de ferro e do carvão metalúrgico com a taxa de crescimento da produção de aço bruto no mundo (1999–2004)

Com o objetivo de observar a relação de forças entre os produtores de minério de ferro e as siderúrgicas – considerando a capacidade que os primeiros têm de se aproveitar de momentos de alterações nos preços dos produtos siderúrgicos -, as curvas de preços dos dois produtos foram comparadas.

Ao que tudo indica, os preços do minério de ferro não apresentaram relação direta com os preços da bobina laminada a quente no período compreendido entre janeiro de 1993 e dezembro de 2005. Na comparação realizada entre os preços de referência da tonelagem métrica seca do minério de ferro granulado tipo fino de Carajás vendido pela CVRD - na condição FOB - e os preços nominais mensais da bobina laminada a quente para o mercado Antuérpia, verificou-se relação com pouca aderência entre as curvas quando avaliadas em um mesmo ano. No período, têm-se preços médios para o minério de ferro de US\$29,1/t no ano de 1993, US\$26,5/t no ano de 1994, US\$28,4/t no ano de 1995, US\$30,0/t no ano de 1996, US\$30,2/t no ano de 1997, US\$31,0/t no ano de 1998, US\$27,6/t no ano de 1999, US\$28,8/t no ano de 2000, US\$30,0/t em 2001, US\$29,3/t em 2002, US\$32,0 em 2003, US\$37,9/t no ano de 2004 e US\$65,0/t no ano de 2005. No mesmo período, os preços FOB da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia partiram de um patamar de US\$440,00/t no início de 1995, atingiram US\$460,00/t em meados do mesmo ano, caíram para US\$370,00/t no final de 1995, chegaram a US\$320,00/t de meados de 1996 até início de 1997, terminando esse ano em US\$340,00/t; no ano de 1998 houve uma queda contínua de preços que fez a cotação da bobina laminada a quente chegar a US\$200,00/t em dezembro de 1998, só voltando a se recuperar a partir do segundo bimestre de 1999, fazendo com que a cotação de dezembro de 1999 chegasse a US\$320,00/t; o ano de 2000 volta a apresentar um movimento de queda de preços, partindo de US\$320,00/t e terminando em US\$240,00/t, o que também ocorreu em 2001, quando os preços apresentaram queda contínua, chegando em dezembro ao valor de US\$200,00/t; o ano de 2003 mostra uma razoável estabilidade de preços, em um patamar próximo de US\$320,00/t, e no ano de 2004 observa-se o início de uma escalada forte de preços, que faz com que a cotação parta de US\$320,00/t em janeiro e atinja US\$600,00/t em dezembro, voltando a cair a US\$450,00/t em dezembro de 2005.

Essa comparação entre as curvas de preço permite concluir que não há relação entre os preços dos produtos laminados a quente e o preço do minério de ferro, ou seja: cada segmento mantém relações próprias de mercado (Figura 35).

Fontes: CVRD (2005); Trevisan (2006) – adaptada pelo autor

Figura 35 - Relação do preço de referência do minério de ferro tipo fino de Carajás vendido pela CVRD na condição FOB (US\$/Tonelada métrica) com o preço nominal do laminado a quente no mercado Antuérpia na condição FOB (US\$/t) (1993-2005)

O mesmo exercício - de comparar as curvas de preços entre matéria-prima e bobina laminada a quente - foi realizado com o carvão mineral metalúrgico para coqueificação. O preço do carvão também parece apresentar um comportamento mais estável do que o preço da bobina laminada a quente. A comparação implementada, entre os preços médios anuais do carvão exportado da Austrália na condição FOB com valores nominais, e a bobina laminada a quente, indicou que o preço médio do carvão variou pouco, partindo de US\$51,00/t em 1995, passando para US\$54,00/t em 1996, US\$55,00/t em 1997, US\$52,00/t em 1998, US\$43,00/t em 1999, US\$40,00/t no ano de 2000, US\$43,00/t em 2001, US\$49,00/t em 2002, voltando para US\$47,00/t em 2003, US\$58,00/t em 2004 e subindo para US\$125,00/t no ano de 2005, quando os preços da bobina laminada a quente atingiram seu pico.

Também não se constatou relação consistente entre as curvas de preços do carvão mineral metalúrgico e da bobina laminada a quente (Figura 36).

Fonte: Brasil (2004c)

Figura 36 – Comparativo do preço do carvão australiano para o mercado japonês com o preço da bobina laminada a quente no mercado japonês (2000-2004)

Outro insumo de grande importância na matriz de custos de uma siderúrgica é a energia elétrica, bastante consumida nas usinas integradas e não-integradas - principalmente nas últimas, que utilizam esse insumo em seu processo principal de obtenção do aço, a aciaria elétrica a arco, na qual a sucata é fundida.

Segundo Schmidt e Lima (2004), esse insumo normalmente é comprado dos fornecedores instalados na região geográfica onde a planta industrial está localizada, embora haja casos em que a própria siderúrgica verticaliza a sua produção, instalando usinas elétricas próprias.

O trabalho realizado por Paula (2005), que compara as variações dos preços dos insumos siderúrgicos e dos preços dos produtos siderúrgicos no Brasil entre os anos de 2000 e 2005 - tendo como base de comparação o segundo trimestre de 2005 frente a janeiro de 2000 - , com todos os valores baseados em dólares norte-americanos nominais é bastante útil quando se considera a imposição de preços como um indicador de poder de mercado. Essa comparação mostra que, no período, enquanto o produto siderúrgico que mais sofreu elevação de preços foi a chapa grossa (com 188% de aumento), o carvão metalúrgico subiu 218%, o coque metalúrgico subiu 194%, o minério de ferro subiu 126%, a eletricidade subiu 144% e a sucata subiu 88%. Nesse mesmo período, a bobina laminada a quente sofreu elevação de preço interno no Brasil de 167%, a bobina laminada a frio subiu 129%, os perfis médios subiram 128%, o fio-máquina aumentou 126%, o vergalhão e a chapa galvanizada por

imersão a quente 121%, a barra de aço carbono 105%, a chapa eletrogalvanizada 101%, a folha de flandres 98%, e os perfis leves 91% (Quadro 11).

Insumos	Variação percentual	Produtos siderúrgicos no Brasil	Variação percentual
Carvão Metalúrgico	218	Chapas grossas	188
Frete Marítimo	91	Bobina laminada a quente	167
Coque Metalúrgico	194	Bobina laminada a frio	129
Minério de Ferro	126	Chapas galvanizadas por imersão a quente	121
Zinco	8	Chapa eletrogalvanizada	101
Estanho	34	Folha de flandres	98
Níquel	97	Vergalhões	121
Sucata (São Paulo)	88	Fio máquina	126
Eletricidade	144	Barra aço carbono	105
		Perfis leves	91
		Perfis médios	128

Nota: Preços em dólares norte-americanos

Fonte: Paula (2005, p.91)

Quadro 11 - Comparação entre a variação de preços dos insumos siderúrgicos e produtos siderúrgicos (2000-2005)

Nessa comparação, constata-se que os preços dos produtos siderúrgicos no Brasil tiveram reajuste menor que boa parte dos insumos básicos utilizados para a sua produção no período de 2000 a 2005.

3.6.1.2 O PODER DOS CLIENTES

Neste subitem, que aborda a relação de poder existente entre as empresas siderúrgicas e seus clientes, faz-se necessário identificar quem são esses clientes e como estão organizados.

3.6.1.2.1 OS CLIENTES DO SETOR SIDERÚRGICO NO MUNDO

Para melhor entender as forças competitivas da cadeia à jusante do elo siderúrgico, há que identificar os clientes do setor. De vez que não se dispõe de informações organizadas sobre o assunto no âmbito mundial, serão usadas informações do mercado interno brasileiro e de algumas das regiões do globo mais significativas para esse setor, partindo da premissa de que o nível de internacionalização do setor indica que o mercado internacional tenha comportamento semelhante.

A princípio, pode-se supor que cada país ou região tenha um perfil de consumo de produtos siderúrgicos próprio, decorrente da inserção sócio-econômica das diferentes classes sociais, dos tipos de indústria predominantes e do grau de desenvolvimento tecnológico, dentre outros fatores.

Para Marcus; Kirsis (2004a, p.3), a estimativa da demanda global por produtos siderúrgicos segue a orientação abaixo:

“Global steel demand is 40% construction oriented, 40% capital spending and 20% consumer durables oriented.”

A demanda mundial estimada de produtos siderúrgicos é orientada em 40% para a construção civil, 40% para os investimentos em bens de capital e 20% orientada para bens de consumo duráveis (*op. cit.* Tradução do autor).

A China é considerada por tais autores (MARCUS; KIRSIS, 2004a, p.3) como a região de maior importância para o setor, seja por causa do tamanho, seja em função do dinamismo do seu mercado:

“The Chinese industry plays a critical role. In steel, China is ‘driving the bus’. In 2000 China produced 129 million tonnes of steel, or 15% of the global total. The figures in 2004 could be about 270 million tonnes and about 25%, respectively.”

A indústria chinesa desenvolve um papel crítico. No aço, a China está ‘dirigindo o ônibus’. Em 2000, a China produziu 129 milhões de toneladas de aço bruto, ou 15% de toda a produção global. Os dados de 2004 devem ser de aproximadamente 270 milhões de toneladas, representando aproximadamente 25%, respectivamente (*op. cit.* Tradução do autor).

Com relação ao mercado chinês, no qual informações precisas nem sempre estão disponíveis, Markus; Kirsis (2004a) estimam que, no ano de 2002, o consumo tenha seja dirigido, em sua maior parte, para a construção civil, seguida pela indústria de máquinas e equipamentos e pelo setor automobilístico. De acordo com tais estimativas, a participação percentual de cada um dos setores consumidores seria de aproximadamente 54%, 14% e 6%, respectivamente. Os outros setores estimados como de maior importância no consumo de siderúrgicos na China são os bens de consumo, o setor naval, os equipamentos ferroviários, o petróleo e a fabricação de containeres (Figura 37).

Fonte: Markus; Kirsis 2004b – adaptada pelo autor

Figura 37 - Estimativa de participação do consumo de 8 setores industriais sobre o consumo total chinês de produtos siderúrgicos (2002)

Pinho (2001) destaca que ainda existe uma diferença muito grande entre as dimensões das empresas do setor siderúrgico e aquelas de outros setores, mesmo dentro da própria cadeia de valor. Essa diferença de dimensão é bem ilustrada na Figura 38, que indica o grau de concentração da siderurgia e da indústria automobilística mundial: dela constam os maiores grupos fabricantes de automóveis e aço, as suas respectivas participações no mercado mundial e os indicadores clássicos de concentração industrial, a participação conjunta no mercado mundial do grupo das 4 maiores empresas, das 8 maiores empresas e das 10 maiores empresas de cada setor a nível mundial (G4-SID, G8-SID e G10-SID para o setor siderúrgico, e G4-AUTO, G8-AUTO e G10-AUTO para o setor automobilístico, respectivamente) nos anos de 1998 e 2004. Essa comparação pretende mostrar a influência e o poder de barganha de mercado desses grupos de empresa em dois momentos. A comparação do G10 mostra uma relação de participação de mercado da indústria automobilística para a siderurgia de 77% para 22% em 1998, e de 73% para 27% em 2004, mostrando uma diferença de participação de 55% e 47% para 1998 e 2004, respectivamente. Tal avaliação permite observar que, apesar de a diferença ter diminuído entre os dois setores entre os anos de 1998 e 2004, ainda existe uma disparidade de participação de mercado enorme entre eles. Na comparação do G8 a situação é

semelhante: no ano de 1998 a relação era de 68,5% para 19,1%, e em 2004 a relação era de 64,9% para 24,7%, apresentando diferenças de participação entre os dois setores de 49,4% e 41,2%, respectivamente. Na análise do G4, a diferença de participação entre os setores nos anos de 1998 e 2004 foi de 34,4% para 25,9%, respectivamente.

Fontes: IISI (2004d); OICA (2005); Pinho (2001) – adaptada pelo autor

Figura 38 - Indicador comparativo do grau de concentração da siderurgia e da indústria automobilística mundial (%) (1998-2004)

Essa análise permite identificar que a diferença de participação no mercado e de poder de barganha entre os setores automotivo e siderúrgico é bastante elevada, mas apresenta sinais de redução em decorrência do avanço do setor siderúrgico rumo à internacionalização produtiva e à concentração de poder. Essa comparação também permite a observação dos movimentos de mercado. Nos anos de 1998 e 2004, enquanto a *General Motors* (GM) - maior fabricante de automóveis e veículos automotores - perdeu 1,6% de participação no mercado (passando de 14,3% para 12,7%), a Posco – líder no ramo siderúrgico - deixou de ser a principal produtora (com 3,3% de participação de mercado), para dar lugar à Mittal Steel (com participação de 5,6%, incluindo nesses números a produção da Norte Americana ISG, incorporada pela Mittal Steel no início do ano de 2005).

Assim, nos anos de 1998 e 2004, constata-se que, enquanto na indústria automobilística os 5 maiores fabricantes mundiais - GM, FORD, Toyota, Volkswagen e Daimler Chrysler permaneceram os mesmos, apenas trocando de posição no segundo e

terceiro lugares a FORD com a Toyota -, na siderurgia surgiram novos participantes de mercado, como Mittal Steel, Arcelor e JFE, fruto de fusões e aquisições no setor.

Da mesma forma, empresas do setor automobilístico como Nissan, Honda e Renault, que ocupavam do sétimo ao nono lugar de maior produção mundial no ano de 1998, permaneceram no *ranking* das dez maiores no ano de 2004. Já no setor siderúrgico, empresas como NKK, British Steel, Usinor e Ispat, desapareceram, dando lugar a outras organizações. O Quadro 12 ilustra a comparação ora descrita

Indústria Automobilística						Siderurgia					
1998			2004			1998			2004		
Grupo	Produção	%	Grupo	Produção	%	Grupo	Produção	%	Grupo	Produção	%
1 GM	7582	14,3	1 GM	8066	12,7	1 Posco	25,6	3,3	1-Mittal Steel	58,9	5,6
2 FORD	6556	12,4	2 Toyota	6814	10,8	2 Nippon Steel	24,1	3,1	2-Arcelor	46,9	4,4
3 Toyota-Daihatsu	5210	9,8	3 FORD	6644	10,5	3 Arbed	20,3	2,6	3-Nippon Steel	32,4	3,1
4 Volkswagen	4809	9,1	4 Volkswagen	5095	8,0	4 Ispat	17,2	2,2	4-JFE	31,6	2,2
5 DaimlerChrysler	4512	8,5	5 DaimlerChrysler	4628	7,3	5 Usinor	16,4	2,1	5-POSCO	30,2	2,9
6 Fiat	2696	5,1	6 Peugeot Citroen	3405	5,4	6 British Steel	16,3	2,1	6-Baosteel	21,4	2,1
7 Nissan	2620	4,9	7 Honda	3237	5,1	7 Thyssenkrupp	14,8	1,9	7-US Steel	20,8	2,0
8 Honda	2328	4,4	8 Nissan	3190	5,0	8 Riva	13,3	1,7	8-Corus	19	1,7
9 Renault	2283	4,3	9 Hyundai-kia	2766	4,4	9 NKK	10,5	1,4	9-Nucor	17,9	1,7
10 PSA	2247	4,2	10 Renault	2472	3,9	10 US Steel	10,2	1,3	10-ThyssenKrupp	10,2	1,0
Outros	12144	22,9	Outros	17012	26,9	Outros	608,2	78,3	Outros	767,4	78,3
Total	52987	100	Total	63329	100,0	Total	776,9	100	Total	1056,7	100
G ₄	24157	45,6	G ₄	26619	42,0	G ₄	87	11,2	G ₄	169,8	15,3
G ₈	36313	68,5	G ₈	41079	64,9	G ₈	148	19,1	G ₈	261,2	24,7
G ₁₀	40843	77,1	G ₁₀	46317	73,1	G ₁₀	169	21,7	G ₁₀	289,3	27,4

Nota: Produção de veículos em milhões de unidades. Produção siderúrgica em milhões de toneladas.

Fontes: IISI (2004d); OICA (2005); Pinho(2001) – adaptada pelo autor

Quadro 12 - Comparação de participação de mercado entre as empresas fabricantes de aço e de veículos automotores (1998-2004)

Dessa forma, conclui-se que a relação entre o setor siderúrgico e a indústria automobilística aponta um de poder de barganha mais forte para a última, apesar de ainda existirem sinais lentos de aumento de concentração no setor siderúrgico.

Na construção civil, um dos grandes obstáculos para o melhor desempenho competitivo do setor siderúrgico são os produtos sucedâneos, pois as construtoras e incorporadoras da construção civil são extremamente pulverizadas e têm baixo poder de barganha. De acordo com estudo realizado pelo IISI (2004a), cujo objetivo era analisar o mercado da construção civil visando elevar o consumo de aço nesse setor, o concreto, a alvenaria e a madeira são fortes concorrentes do aço como insumo principal. Foram estudadas algumas cidades significativas como amostra, e verificou-se que o concreto domina o setor em regiões como Nova Delhi (Índia), Beijim (China) e, em uma extensão menor, no Rio de Janeiro (Brasil). O uso da madeira é muito forte em regiões como Nova York e Rio de Janeiro. A alvenaria é muito forte em Londres. A utilização do aço na construção de moradias é mais forte em Nova York, seguida por Londres, mas notadamente é o terceiro ou quarto material em cada mercado.

No desenvolvimento desse estudo, realizado pelo IISI (2004a), foi realizado um *survey* com empresas de arquitetura de várias regiões - incluindo aquelas que atuavam em mercados locais, aquelas que atuavam em âmbito nacional, aquelas que se inseriam em escala regional, e até mesmo aquelas que atuavam internacionalmente -, objetivando identificar a imagem que o aço aplicado à construção civil possui, as vantagens e desvantagens percebidas pelos consumidores.

Como resultado desse estudo, identificou-se que, na opinião dos pesquisados, o aço possui como principais vantagens a durabilidade, a adaptabilidade e a velocidade da obra. Como principais desvantagens, foram arrolados o custo da obra, a falta de adaptabilidade e a falta de habilidade e conhecimento técnico das empresas para utilizar o material. Ainda que a adaptabilidade e a falta de adaptabilidade tenham sido identificadas como pontos de vantagem e desvantagem, o estudo não se aprofundou para esclarecer a questão, indicando que investigações mais aprofundadas sobre o assunto deveriam ser realizadas (IISI, 2004a).

As estimativas de consumo de aço na construção civil mostram que, em 2002, foram consumidas aproximadamente 275Mt de aço acabado, ou aproximadamente 33% do consumo total. O consumo mundial *per capita* de aço acabado na construção civil é da ordem de 44kg/habitante/ano, segundo o IISI (2004a).

As estimativas do IISI (2004a) contrastam com aquelas anteriormente apresentadas por Markus; Kirsis (2004a), que atribuíam, à construção civil, aproximadamente 40% do consumo global de aço.

A Figura 39 mostra o resumo da participação de cada tipo de material usado na construção de moradias, dividido por mercado.

Fonte: IISI (2004a)

Figura 39 – Matriz de insumos na construção civil por região

Diante da análise de forças competitivas no setor da construção civil, pode-se concluir que o poder de barganha das construtoras em relação às siderúrgicas é mínimo, mas

existe uma força competitiva muito forte nesse setor de aplicação, que são os produtos sucedâneos, com os quais efetivamente a siderurgia tem que competir.

As forças competitivas no setor de consumo de bens de capital, máquinas e equipamentos não foram avaliadas em função da falta de informações suficientes.

3.6.1.2.2 *OS CLIENTES DO SETOR SIDERÚRGICO NO BRASIL*

No mercado interno brasileiro, os principais consumidores de aço são a indústria automobilística, a construção civil e o setor de bens de capital - que contempla as indústrias de máquinas e equipamentos ferroviários, a indústria naval, a indústria de máquinas e equipamentos agrícolas e rodoviários -, a indústria eletroeletrônica e a indústria mecânica, cujos consumos representaram, respectivamente, 27,2%, 28,2% e 19,2% de todo o consumo nacional no ano de 2004. Juntos, esses setores respondem pelo consumo de 74,6% de todo o aço consumido no país, considerando aços planos e não-planos ou longos. Em um segundo plano, os setores de utilidades domésticas, embalagens e recipientes, tubos sem costura de pequeno diâmetro e outros setores diversos são responsáveis por 7,5%, 5,2%, 5,2% e 7,5% respectivamente, do consumo de aço-carbono e ligados, planos e não-planos.

Para os aços ligados ou especiais, a dependência de alguns setores é ainda maior. Para os aços ligados planos, 61,8% foram vendidos para bens de capital, máquinas e equipamentos, e outros 15% para utilidades domésticas, perfazendo 76,8% de todo o consumo aparente desse produto. Outros 5,1% do total de aços ligados ou especiais planos são consumidos pelo setor automobilístico, 5,8% pelo setor de tubos com costura de pequeno diâmetro, apenas 0,6% por embalagens e recipientes, e outros 9,9% por outros setores industriais. Nos aços ligados longos, a dependência é ainda maior, pois 73% do consumo aparente cabe à indústria automobilística, e somente 4,7% são consumidos pelo setor de bens de capital, máquinas e equipamentos, 2,8% são consumidos pelo setor de embalagens e recipientes, 1,0% pela construção civil, 1,0% por utilidades domésticas e comerciais, e outros 17,5% para setores diversos. O Quadro 13 apresenta o consumo aparente brasileiro por setor no ano de 2004.

SETORES	PRODUTOS PLANOS			PRODUTOS LONGOS			TOTAL		TOTAL PRODUTOS
	AÇOS AO CARBONO	AÇOS LIGADOS/ ESPECIAIS	TOTAL PLANOS	AÇOS AO CARBONO	AÇOS LIGADOS/ ESPECIAIS	TOTAL LONGOS	AÇOS AO CARBONO	AÇOS LIGADOS/ ESPECIAIS	
- AUTOMOTIVO	32,1%	5,1%	30,9%	13,3%	73,0%	21,5%	25,1%	50,9%	27,2%
- BENS DE CAPITAL, MÁQ. E EQUIPS. (INCL. AGRICOLAS)	22,5%	61,8%	24,2%	12,7%	4,7%	11,6%	18,8%	23,3%	19,2%
- FERROVIÁRIO	0,5%	-	0,4%	2,0%	-	1,7%	1,0%	-	1,0%
- NAVAL	1,0%	-	1,0%	0,3%	-	0,2%	0,7%	-	0,7%
- AGRÍCOLA/ROVIÁRIO	5,4%	18,7%	6,0%	5,3%	1,1%	4,7%	5,4%	6,8%	5,5%
- ELETRO-ELETRÔNICO	5,7%	31,8%	6,8%	0,1%	0,1%	0,1%	3,6%	10,4%	4,1%
- MECÂNICO	9,9%	11,3%	10,0%	5,1%	3,5%	4,8%	8,1%	6,0%	7,9%
- CONSTRUÇÃO CIVIL	14,0%	1,8%	13,4%	58,2%	1,0%	50,4%	30,6%	1,3%	28,2%
- UTILIDADES DOMÉSTICAS E COMERCIAIS	8,7%	15,0%	9,0%	6,1%	1,0%	5,4%	7,7%	5,5%	7,5%
- EMBALAGENS E RECIPIENTES	8,7%	0,6%	8,4%	0,1%	2,8%	0,4%	5,5%	2,1%	5,2%
- TUBOS COM COSTURA DE PEQUENO DIÂMETRO (d<7")	8,8%	5,8%	8,7%	-	-	-	5,5%	1,9%	5,2%
- OUTROS SETORES	5,2%	9,9%	5,4%	9,6%	17,5%	10,7%	6,8%	15,0%	7,5%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

As colunas deste quadro mostram o percentual de cada linha de produto consumida por cada setor industrial.

Fonte: Brasil (2005b, p.10)

Quadro 13 - Consumo aparente brasileiro por setor (2004)

No caso dos aços planos, foco do presente estudo, o consumo aparente no mercado nacional tem no setor automobilístico 30,9% do total, seguido pelo setor de bens de capital, com 24,2% - o que inclui a indústria de material ferroviário (0,4%), a indústria naval (1,0%), os equipamentos agrícolas e rodoviários (6,0%), a indústria eletroeletrônica (6,8%) e a indústria mecânica (10,0%).

A construção civil vem logo a seguir, em terceiro lugar, consumindo 13,4% do total de aços planos no país, seguida pelos setores de utilidades domésticas e comerciais (9,0%), embalagens e recipientes (8,4%), tubos de pequeno diâmetro (d<7" - 8,7%) e outros setores (5,4%), como demonstra a Figura 40.

Fonte: Brasil (2005b, p.8)

Figura 40 - Consumo aparente por setores consumidores finais no Brasil: aços planos (2004)

Nos últimos seis anos, houve uma intensificação da importância do setor automotivo no consumo brasileiro de aços planos. Em 1999, esse setor detinha 23,4% da participação nas compras de aço plano, tendo passado para 30,9% no ano de 2004. De forma mais suave, o

setor de bens de capital e máquinas e equipamentos passou de uma participação como consumidor final de 20,6% no ano de 1999 para 24,2% no ano de 2004. A construção civil e as utilidades domésticas tiveram sua participação mantida no período. Outros setores cederam participação no consumo final de produtos planos.(BRASIL, 2005b).

Para os aços longos, aços-carbono e ligados ou especiais, 50,4% do consumo é realizado pela construção civil, 21,5% é consumido pela indústria automobilística e 11,6% pelo setor de bens de capital, que inclui a indústria de material ferroviário, a indústria naval, os equipamentos agrícolas e rodoviários e a indústria mecânica e eletroeletrônica (Figura 41).

Fonte: Brasil (2005b)

Figura 41 - Consumo aparente por setores consumidores finais no Brasil: aços longos (2004)

No mercado de produtos longos, o setor de consumo automotivo também ganhou importância no período de 1999 a 2004, quando sua participação passou de 14,9% para 21,5% do consumo final; o setor de construção civil perdeu importância no consumo final dos aços longos, passando de uma participação de 55,7% para 50,4% no mesmo período; a indústria de bens de capital elevou sua participação de 8,3% para 11,6%; e a indústria de utilidades domésticas e comerciais perdeu participação de 7,9% para 5,4% (BRASIL, 2005b).

O crescimento da importância do setor automotivo no consumo final de produtos siderúrgicos, tanto de aços planos como de aços longos, decorre do incremento que o setor automotivo brasileiro obteve no período, tanto em volume de produção como em importância na participação da produção internacional.

De acordo com dados da OICA (2005), entre os anos de 1999 e 2004, o parque industrial brasileiro de produção de veículos automotores elevou sua produção de 1.350,8 mil unidades para 2.210,1 mil unidades, apresentando um crescimento de 63,6%. Além disso, a

participação da produção brasileira na produção mundial passou de 2,4% para 3,4% (Figura 42).

Fonte: OICA (2005)

Figura 42 - Produção brasileira de veículos automotores e participação na produção mundial (1999-2004)

Dessa forma, conclui-se que no Brasil os principais consumidores de aço são o setor automotivo, a construção civil e a indústria de bens de capital - nessa ordem -, respeitando as características locais, muito semelhantes àquelas do mercado internacional.

Assim, pode-se concluir que a estrutura de mercado do setor siderúrgico no Brasil aproxima-se muito mais do modelo de oligopólio, pois possui uma pequena quantidade de fornecedores de aço para uma grande quantidade de compradores. Entretanto, há que considerar que o mercado não se restringe mais ao entorno geopolítico: atualmente, o mercado é pautado pela globalização, que se comporta de maneira muito semelhante àquela do mercado de concorrência perfeita ou mercado competitivo, o que reduz fortemente as características de mercado de oligopólio.

Essa estrutura de oligopólio será restringida, no mercado nacional, quase que somente para os produtos siderúrgicos que possuam dificuldades de importação ou que não tenham características próximas da definição de *commodity*.

4 O SURVEY

O presente capítulo apresenta o *survey* referente à análise da demanda do aço laminado plano nos mercados externo e interno brasileiro. Para tanto, é constituído por dois subitens: o primeiro focado na análise da base de dados primária da pesquisa - que se refere às relações entre os históricos de preços, de demanda, de oferta e de variáveis macroeconômicas -, e o segundo voltado aos dados secundários da pesquisa – relativos às informações obtidas através dos questionário e às conclusões estabelecidas em função destas.

4.1 ANÁLISE DA BASE DE DADOS SECUNDÁRIA

Como mencionado acima, este subitem compreende a análise das informações da base de dados secundária, referente aos históricos de preço, de oferta, de demanda e de indicadores macroeconômicos.

4.1.1 EVOLUÇÃO DOS PREÇOS INTERNACIONAIS

Além de estudar as séries históricas de preços dos produtos siderúrgicos, esta seção pretende identificar os eventos políticos e/ou econômicos com potencial de interferência no comportamento desses preços.

De acordo com Paula (2005), os preços nominais dos produtos siderúrgicos no mercado internacional têm apresentado um comportamento nitidamente cíclico, pelo menos ao longo dos últimos 25 anos. Isso é comprovado ao se observar, por exemplo, a trajetória de preços das bobinas laminadas a quente no mercado da Antuérpia (Bélgica), que apresenta os preços nominais praticados ao final de cada mês na condição FOB (Figura 43). Embora tais informações se restrinjam a uma única categoria de produto, padrão similar é usualmente constatado para as demais categorias relevantes.

Fonte: Brasil (2004c) - adaptada pelo autor

Figura 43 - Evolução dos preços nominais da bobina laminada a quente (US\$/tonelada), mercado Antuérpia, FOB (janeiro de 1980/dezembro 2005)

Analisando mais detalhadamente a Figura 43, verifica-se que os picos - pontos máximos - dos preços nominais foram registrados em 1989, em 1995 e, mais recentemente, em 2004 e 2005. Aliás, os preços nominais praticados no ano de 2004 foram os mais elevados desde 1980, para o que se dispõe de uma série ininterrupta e confiável de preços. Em contrapartida, os pisos - pontos mínimos - dos preços nominais foram observados em 1985, em 1999 e em 2002.

Paula (2005, p.10) comenta que:

“[...] historicamente, constatava-se a combinação de um comportamento cíclico de preços nominais com uma tendência de retração dos preços reais no longo prazo. Diga-se de passagem, aliás, que esta situação não era uma particularidade dos produtos siderúrgicos, sendo também constatada em várias outras “*commodities*” da cadeia minero-metalúrgica. Uma análise dos dados mostra a evolução dos preços reais das bobinas laminadas a quente, também para o mercado de Antuérpia na condição FOB, aplicando o deflator do índice de preços ao consumidor nos Estados Unidos, tomando janeiro de 1980 como base igual a 100, os menores preços reais registrados ocorreram em fevereiro de 2002. Isto perfaz uma queda anual média de 6,12%. No mês subsequente, o Presidente George W. Bush instituiu salvaguardas para uma série de categorias de produtos siderúrgicos”.

Marcus; Kirsis (2004b, p.3) relacionam o comportamento oscilante do preço internacional do aço à estrutura de mercado internacional do setor:

“Major prices swings. Steel prices on the world export market swings sharply over the cycle reflecting the competitive structure of the industry. Prices competition promotes change”.

Maiores oscilações nos preços. Os preços do aço no mercado exportador mundial oscilam intensamente sobre seu ciclo, refletindo a estrutura competitiva da indústria. A competição promove as mudanças (*op. cit.* Tradução do autor).

Os mesmos autores (MARCUS; KIRSIS, 2004b, p.3) destacam também a tendência de redução contínua do preço real dos produtos siderúrgicos, quando se considera a desvalorização da moeda:

“Prices are down on an inflation – adjuste basis. Steel products prices in many cases in 2003 were at or below those of the early 1980s. From september 1983 to september 2003, when we adjusted for the USA producer price index (PPI), the price of hot-rolled band on the world export market fell by 17%.”

Os preços caem sobre uma base ajustada pela inflação. Os preços dos produtos siderúrgicos em muitos casos, no ano de 2003, estão abaixo daqueles praticados no ano de 1980. De setembro de 1983 a setembro de 2003, quando nos ajustamos ao índice de preços de produção dos Estados Unidos da América, o preço do laminado a quente no mercado mundial de exportação caiu 17% (*op. cit.* Tradução do autor).

Considerando a desvalorização do dólar na análise dos preços internacionais - o que implica a deflação da moeda pelo índice de preços ao consumidor dos EUA -, e adotando o ano de 1982 como base 100, as tendências dessa curva tornam-se mais claras. Com relação à bobina laminada a quente no mercado da Antuérpia, no período de janeiro de 1981 a dezembro de 2004, observam-se nitidamente as oscilações dos preços, a amplitude das variações e os momentos de pico e de vale dessa curva.

No período avaliado, observam-se picos de preços reais nos períodos de janeiro a abril de 1981, no início do ano de 1989 - especialmente nos meses de janeiro e fevereiro desse ano -, de fevereiro a setembro de 1995 e nos meses de setembro a dezembro de 2004.

Da mesma forma, observa-se a ocorrência de vales ou depressões de preços reais da bobina laminada a quente nos períodos de dezembro de 1984 a dezembro de 1986, de dezembro de 1993 a fevereiro de 1994, em janeiro e fevereiro de 1999 e entre novembro de 2001 e fevereiro de 2002, sendo estes dois últimos períodos aqueles que apresentaram os valores reais de preços mais baixos dos últimos 23 anos.

A linha de tendências do gráfico mostra também a constante queda nos preços reais do produto, confirmando a afirmação de Paula (2005), de que os preços reais têm queda média anual de 6%.

Os períodos que apresentam curvas mais acentuadas de elevação de preços no intervalo analisado são: setembro de 1987 a fevereiro de 1989, março de 1994 a agosto de 1995, e setembro de 2003 a outubro de 2004. Picos menores de elevação de preços também ocorreram entre janeiro de 1999 e agosto de 2000, e entre fevereiro e julho de 2002, apesar de esses dois últimos momentos da curva partirem de uma base de preços muito baixa.

O fato é que, em 2004, da mesma forma que nos picos de 1989 e 1995, os produtos siderúrgicos reverteram a tendência estrutural de queda dos preços reais. O índice que chegara a 111 em fevereiro de 2002 rapidamente atingiu 176 em junho de 2002, tendo se estabilizado ao redor desse patamar até janeiro de 2004. Desde então, registrou-se uma intensa escalada dos preços reais, quando esse índice passou para 245 em março, 270 em maio, 306 em agosto, 335 em outubro, regredindo para 313 em dezembro. Em termos sintéticos, mesmo com a substancial elevação de preços observada em 2004, as bobinas laminadas a quente não recuperaram, em preços reais, o patamar de janeiro de 1981.

A Figura 44 traz a evolução dos preços reais de bobina laminada a quente no mercado Antuérpia (Bélgica), na condição FOB, deflacionados pelo índice de preços ao consumidor dos EUA (US\$/Tonelada – Base 100 = 1982), no período de janeiro de 1981 a dezembro de 2004.

Fonte: Brasil (2004c)

Figura 44 - Evolução dos preços reais de bobina laminada a quente, mercado Antuérpia, FOB, deflacionado pelo índice de preços ao consumidor dos EUA (US\$/Tonelada – Base 100 = 1982) (janeiro 1981-dezembro 2004)

Para identificar a possível aderência entre as curvas de preços dos produtos siderúrgicos em diferentes regiões, serão comparados os preços internacionais da bobina de aço-carbono laminada a quente no mercado dos EUA, na União Européia e no Japão, alguns dos principais mercados mundiais, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004. Essa comparação não contém informações sobre o mercado chinês, de vez que estas não estão disponíveis de forma organizada e confiável (Figura 45).

Nota: EUA - preço FOB Usinas do Meio-Oeste; UE – preços FOB usina (jan/00-out/01) e FOB porto Amsterdã, Roterdã, Antuérpia (ARA) (nov/01 a dez/04); Japão - preço para exportação (FOB porto do Japão)

Fonte: Brasil (2004c) – adaptada pelo autor

Figura 45 - Preço internacional nominal do laminado a quente nos EUA, na União Européia e no Japão (US\$/tonelada), valor nominal na condição FOB (1980-2005)

A base de dados usada tem como fonte o CRU Monitor, empresa especializada na análise e no monitoramento do mercados de *commodities*, que serve de referência para os analistas do mercado internacional no Brasil.

Os preços informados referem-se aos valores médios praticados em cada mês, para a bobina laminada a quente na qualidade comercial, para compras únicas e pontuais, com entrega futura em relação à data da compra.

A análise desses dados indica uma forte aderência entre as curvas dos três mercados, embora a curva de preços dos EUA tenha estado quase sempre em patamares ligeiramente superiores às outras dos outros mercados. Além disso, a curva de preços da bobina a quente no mercado dos EUA é a que apresenta o maior nível de oscilação entre as três curvas, enquanto

a curva de preços do mercado japonês é a que apresenta a menor oscilação no período. A Figura 45 também evidencia a disparada de preços ocorrida logo no início do ano de 2004.

Uma análise estatística, comparando a relação entre as três curvas - duas a duas - através do cálculo da análise de correlação (Correl) e o índice de regressão (R2) foi aplicada sobre o conjunto de dados que formam as referidas curvas, o que apontou os resultados constantes da Tabela 1.

Tabela 1 - Relações estatísticas entre as curvas de preço da BQ por mercado

MERCADOS	ÍNDICES ESTATÍSTICOS	
	Correl	R2
EUROPA x EUA	0,8271	0,6841
EUROPA x JAPÃO	0,7776	0,6048
JAPÃO x EUA	0,7151	0,5114

Fonte: elaborada pelo autor

Tais informações demonstram a existência de uma relação de média para forte entre as curvas de preços, com maior intensidade entre os mercados europeu e norte-americano - cujo índice de correlação foi de 0,8271, com coeficiente de regressão de 0,6841 - seguida, com intensidade mais branda, entre os mercados europeu e japonês - correlação de 0,7776 e coeficiente de regressão de 0,6048 -; a relação mais branda dentre as três analisadas coube aos mercados japonês e norte-americano - índice de correlação de 0,7151 e coeficiente de regressão de 0,5114.

Marcus; Kirsis (2004b, p.3) destacam a natureza global do comportamento das variáveis do setor siderúrgico, onde se insere o preço:

“Global in nature. Steel industry developments in one country quickly affect those in others. About 30% of the steel products that are manufactured globally crosses the international border.”

Natureza global. Os desenvolvimentos na indústria siderúrgica realizados em um país, rapidamente afetam as outras regiões. Mais de 30% de todos os produtos manufaturados globalmente atravessam uma fronteira internacional (*op. cit.* Tradução do autor).

Para compreender a relação existente entre as curvas de preços dos diferentes produtos laminados planos, entre os quais se insere a bobina laminada a quente, proceder-se-á ao estudo do comportamento da curva de preços dos três principais produtos laminados planos não revestidos, quais sejam: a chapa grossa, a bobina laminada a quente e a bobina laminada a frio no mercado dos EUA, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004. Essa

comparação pretende identificar as peculiaridades de cada produto e verificar se os resultados encontrados na análise do produto laminado a quente podem ser extrapolados para os outros produtos (Figura 46).

Fonte: Brasil (2004c) – adaptada pelo autor

Figura 46 - Evolução dos preços nominais em US\$/tonelada na condição FOB da chapa grossa, do laminado a quente e do laminado a frio no mercado norte-americano (2000-2004)

Avaliando as curvas de preços, constata-se uma forte relação entre os três produtos, verifica-se que a curva de preços da chapa grossa é aquela que apresenta menor variação ao longo do tempo, e observa-se tendência à hierarquização dos preços: o laminado a frio tem maiores preços, seguido pela chapa grossa e pelo laminado a quente.

Essa hierarquia de preços dos produtos pode ser explicada parcialmente pela planilha de custos dos produtos, que normalmente apresenta essa seqüência hierárquica. Mas, eventualmente, podem ser observadas alterações nessa seqüência, dadas pelas condições de mercado. Também é notório que, após o início do ano de 2004, os preços de todos os produtos - tanto a chapa grossa como o laminado a quente e o laminado a frio - apresentaram forte elevação.

Essa forte relação, observada entre as curvas de preços dos três produtos - chapas grossas (CG), bobinas laminadas a quente e bobinas laminadas a frio - no mercado norte-americano, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004, pode ser provada pela análise de correlação e de regressão entre elas, que apresentaram os valores constantes da Tabela 2.

Tabela 2 - Relações estatísticas entre as curvas de preços das CG, das BQ e das BF no mercado norte-americano

PRODUTOS	ÍNDICES ESTATÍSTICOS	
	Correl	R2
BQ x CG	0,9534	0,9089
BQ x BF	0,9941	0,9883
CG x BF	0,9391	0,8820

Fonte: elaborada pelo autor

Ainda com o objetivo de entender a relação existente entre as curvas de preços dos diferentes produtos laminados planos não-revestidos - chapas grossas, bobinas laminadas a quente e bobinas laminadas a frio – proceder-se-á à avaliação deste no mercado da Antuérpia (Figura 47).

CURVA DE PREÇOS NOMINAIS -ANTUÉRPRIA: BQ,CG,BF. (US\$/t - FOB) 1980-2005

Nota: Preço FOB usina na Europa (jan/00 a out/01) e FOB porto ARA (nov/01 a dez/04)

Fonte: Brasil (2004c) – adaptada pelo autor

Figura 47 – Evolução dos preços nominais (US\$/tonelada) da chapa grossa, laminado a quente e laminado a frio no mercado da Antuérpia (1980-2005)

As curvas de preços levantadas no período de janeiro de 1980 a dezembro de 2004, apresentadas na Figura 47, mostram a existência de uma forte aderência entre os preços dos três produtos. A chapa grossa, também para esse mercado, apresenta um comportamento mais constante, apresentando menores oscilações dos que os outros produtos. Do mesmo modo que nos gráficos anteriores, os preços apresentaram uma disparada a partir do início do ano de

2004 e, para esse caso específico, verificou-se a existência de um período - compreendido entre janeiro de 2001 a janeiro de 2004 – no qual a hierarquia de preços dos produtos sofreu alterações, com a chapa grossa tornando-se mais cara do que a bobina laminada a frio.

Os cálculos de correlação e de regressão entre as três curvas de preço apresentaram os coeficientes constantes da Tabela 3.

Tabela 3 - Relações estatísticas entre as curvas de preços das CG, das BQ e das BF no mercado da Antuérpia

PRODUTOS	ÍNDICES ESTATÍSTICOS	
	Correl	R2
BQ x CG	0,8914	0,794
BQ x BF	0,9759	0,9524
CG x BF	0,9078	0,8241

Fonte: elaborada pelo autor

Esses coeficientes confirmam a elevada correlação entre os comportamentos dos preços dos três produtos laminados planos não revestidos no mercado da Antuérpia.

A análise comparativa dos preços dos produtos laminados planos não revestidos - chapas grossas, bobinas laminadas a quente e bobinas laminadas a frio no mercado japonês é ilustrada na Figura 48.

Nota: Preço para exportação FOB porto no Japão

Fonte: Brasil (2004c) – adaptada pelo autor

Figura 48 - Evolução dos preços nominais em US\$/t da chapa grossa, bobina laminada a quente e bobina laminada a frio no mercado japonês (2000-2004)

As curvas de preço levantadas no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004 também mostram a existência de forte aderência entre os preços dos três produtos sendo que, nesse mercado, a chapa grossa apresenta um comportamento muito mais constante que aquele dos demais produtos.

Ainda nesse mercado, no período compreendido entre setembro de 2000 e setembro de 2002, verifica-se que o produto chapa grossa passou a apresentar preço mais elevado do que aquele do laminado a frio, e que todos os preços dispararam a partir do início do ano de 2004.

A relação entre as curvas de preços dos três produtos no mercado japonês no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004 são bastante aderentes, sendo a relação BQ x BF mais intensa do que a relação BQ x CG, que por sua vez é mais acentuada do que a relação CG x BF, como demonstra a análise de correlação e de regressão (R2) constante da Tabela 4.

Tabela 4 - Relações estatísticas entre as curvas de preços das CG, das BQ e das BF no mercado japonês

PRODUTOS	ÍNDICES ESTATÍSTICOS	
	Correl	R2
BQ x CG	0,8859	0,7848
BQ x BF	0,9772	0,9550
CG x BF	0,8221	0,6758

Fonte: elaborada pelo autor

Embora haja alguma diferença no grau de aderência entre as curvas, pode-se afirmar que a relação entre as três curvas é fortemente aderente.

A relação existente entre a taxa de câmbio e o preço da bobina laminada a quente em alguns mercados é objeto dos comentários e análises que se seguem. Esse estudo pretende aprofundar a relação mostrada por Paula (2005, p.14), que afirma:

“Percebe-se uma clara correlação entre a elevação dos preços das bobinas laminadas a quente em dólar e a desvalorização do dólar frente ao euro. Assim, como tradicionalmente as *commodities* da cadeia minerometalúrgica são cotadas em dólares norte-americanos, a desvalorização deste acaba sendo um estímulo adicional para a escalada dos preços internacionais dos produtos siderúrgicos”.

Da mesma forma que apresentado por Paula (2005), verifica-se a existência de uma relação razoavelmente forte entre as duas curvas, sendo que quando aplicamos a análise estatística de correlação e análise de regressão (R2) às curvas de preço da BQ no mercado

Antuérpia e a relação cambial US\$/Euro, obtemos o índice de correlação de 0,775357959 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,6012, o que comprova a existência da relação citada (Figura 49).

Fontes: Brasil (2004c); CRU (2005) – adaptada pelo autor

Figura 49 - Relação entre as curvas de preços nominais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia e a relação US\$/Euro (2000-2004)

Da mesma forma que se analisou o comportamento do preço da bobina de aço laminada a quente no mercado europeu, comparou-se a relação existente entre o preço dessa bobina no Japão e a relação cambial existente entre o dólar e o iene. Tanto quanto se encontrou no mercado europeu uma forte correlação entre essas duas curvas, no caso japonês calculou-se o coeficiente de correlação e o coeficiente de regressão (R^2) entre as variáveis curva de preço da BQ no mercado japonês e a relação cambial US\$/Iene. O índice de correlação encontrado foi 0,6635 e o coeficiente de regressão (R^2) foi de 0,4402.

Esse coeficiente mostra a existência de correlação, embora em nível relativamente forte, entre as curvas no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004 (Figura 50).

Nota: Preços dados para exportação na condição FOB porto japonês.

Fontes: Brasil (2004c); CRU (2005) – adaptada pelo autor

Figura 50 - Relação entre as curvas de preços da bobina laminada a quente no mercado japonês e a relação US\$/Iene (2000-2004)

Uma vez compreendido o comportamento dos preços do aço no mercado externo, procurar-se-á identificar a relação entre esses preços e aqueles praticados no mercado interno brasileiro.

Para tanto, devido à diferença de estrutura existente entre o mercado internacional - que se aproxima do modelo da concorrência perfeita - e o mercado interno brasileiro - que se aproxima do mercado de oligopólio -, será considerado como preço no mercado interno aquele praticado pelas usinas produtoras nacionais de uma bobina considerada comercial - já definida anteriormente - para venda no mercado interno.

Embora haja outras barreiras - tais como frete marítimo ou terrestre, seguros, financiamento internacional, taxas portuárias etc. -, nesta análise será considerada, como principal barreira à importação, o imposto de importação do produto.

Para a definição da curva de preços do aço importado serão adotados os preços nominais do produto bobina laminada a quente no mercado Antuérpia em dólar por tonelada na condição FOB, sobre os quais serão aplicados os impostos de importação brasileiros vigentes em cada período, chegando assim ao preço do produto importado para o mercado interno, sem considerar os demais custos.

Para a definição da curva de preços do aço fabricado pelas siderúrgicas nacionais e vendido no mercado interno, serão considerados os preços nominais FOB em moeda local informados pelas siderúrgicas em cada mês, convertidos em dólar pela taxa de câmbio média vigente no referido mês, informada pelo Banco Central do Brasil (Bacen).

A Figura 51 ilustra a comparação entre os preços nominais da BQ no mercado Antuérpia e os preços do mercado interno brasileiro.

Fontes: Brasil (2005c; 2005d); CRU (2005) – adaptada pelo autor

Figura 51 - Comparativo entre os preços nominais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia e os preços do mercado interno brasileiro, aplicando o imposto de importação (1995-2004)

Procedeu-se então ao cálculo do coeficiente de correlação e do coeficiente de regressão (R^2) entre as duas curvas de preços, a do produto importado colocado no mercado interno e a do produto nacional vendido no mercado interno, encontrando os seguintes resultados: coeficiente de correlação 0,7314; coeficiente de regressão (R^2): 0,5350.

Essa análise estatística indica a existência de relação razoavelmente forte entre as duas curvas. Portanto, pode-se concluir que os preços internacionais, associados à taxa de câmbio e aos impostos de importação de cada produto, servem como subsídio à formação de preços no mercado interno, ainda que não se constituam nas únicas referências ou indicadores para esse tipo de tomada de decisão.

4.1.1.1 EVENTOS COM PODER DE INFLUÊNCIA NO COMPORTAMENTO DA DEMANDA

Para identificar possíveis relações entre as curvas de demanda, o preço dos produtos siderúrgicos e os eventos político-econômicos, alguns dos principais eventos ocorridos na economia mundial e nacional no período de 1994 a 2004 são elencados a seguir:

1994	Plano Real
1994/dezembro	Crise especulativa do México
1998/agosto	Rússia e América Latina decretam moratória
1999	Desvalorização do Real
1999	Crise do petróleo, com forte elevação de preços no decorrer do ano
2001	Crise da Argentina
2001	Racionamento de energia no Brasil.
2001	Estouro da bolha das empresas .com
2001/setembro	Ataque ao <i>World Trade Center</i>
2003/março	Início da guerra do Iraque
2004	Nova elevação dos preços do petróleo

A influência desses eventos no comportamento das variáveis estudadas será aferida na aplicação da pesquisa de campo.

4.1.2 ESTUDO DAS RELAÇÕES EXISTENTES ENTRE O COMPORTAMENTO DA DEMANDA, DOS PREÇOS E DAS VARIÁVEIS CAUSAIS

Este subitem pretende comparar o comportamento das curvas de demanda e de preços do aço laminado a quente com os indicadores econômicos estudados, bem como com os eventos político-econômicos observados no período. Tal comparação busca observar possíveis relações causais, que serão – com anteriormente mencionado - aferidas pela aplicação do questionário da pesquisa *survey*.

Inicialmente, há que estabelecer a relação existente entre a taxa de juros de longo prazo de uma região ou país e o comportamento da sua demanda de produtos siderúrgicos. Essa comparação terá como foco, no presente estudo, as três maiores economias do mundo - Estados Unidos, União Européia e Japão -, tanto porque são representativas do resto do mundo quanto por oferecerem dados confiáveis para a análise. Também o Brasil será analisado, para a identificação de qualquer peculiaridade que porventura exista na economia

nacional. A economia chinesa não poderá ser analisada nesta etapa do trabalho pois não se dispõe de dados confiáveis sobre o assunto.

Os dados utilizados para definir a curva da taxa de juros serão os valores médios praticados em cada ano na economia estudada em valores percentuais, e os dados referentes ao consumo aparente de produtos siderúrgicos considerarão os valores de produtos acabados, com valores em milhões de toneladas (Figura 52).

Nota: De acordo com o IISI (2005), o conceito de demanda aparente refere-se às quantidades de aço produzidas, somadas às quantidades importadas, subtraídas das quantidades exportadas.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 52 - Comparação entre o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados em milhões de toneladas e a taxa de juros de longo prazo (% ao ano) nos Estados Unidos da América (1994-2003)

Analisando a Figura 52, não se observa qualquer relação aparente entre a taxa de juros de longo prazo dos Estados Unidos da América e a demanda de produtos siderúrgicos, representada pelo seu consumo aparente. Entre os anos de 1994 e 1995, ambas as variáveis tiveram comportamento de queda, enquanto entre 1995 e 1997, quando a taxa de juros se manteve em patamar quase estável, o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados se elevou de 99,952 para 113,358 milhões de toneladas. Entre 1998 e 1999, quando a taxa de juros média do ano passou de 5,64% para 6,18%, houve uma queda no consumo aparente de produtos siderúrgicos do país, que passou de 119,816 milhões de toneladas para 116,3

milhões de toneladas, situação esta coerente com a teoria econômica que preconiza que taxas de juros mais elevadas reduzem investimentos e consumo. Já no ano de 2000, quando a taxa de juros de longo prazo média se manteve em patamar de 6,12%, muito próxima àquela de 1999, houve elevação no consumo aparente para 120,012 milhões de toneladas, e nos anos seguintes - de 2001 a 2003 -, mesmo com taxas de juros de longo prazo médias caindo para 5,58%, 5,38% e 4,79% ao ano, o consumo aparente caiu para patamares de 106,164Mt, 107,439Mt e 105,745Mt anuais, respectivamente, em movimentos que não permitem identificar qualquer relação entre as variáveis.

Calculando a correlação estatística entre as duas curvas no período de 1994 a 2004, verificou-se coeficiente de correlação de $-0,081289712$, e coeficiente de regressão (R^2) de $0,006608$, evidenciando a baixa ou inexistente correlação entre o comportamento das duas variáveis.

A mesma conclusão de que não há relação entre o consumo aparente de produtos siderúrgicos e a taxa de juros de longo prazo em uma dada economia pode ser observada na Figura 53, que compara as duas variáveis no mercado japonês.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 53 - Comparação entre o consumo aparente de produtos siderúrgicos em milhões de toneladas e a taxa de juros de longo prazo no Japão (1994-2003)

De 1994 até 1998, a taxa de juros apresentou queda constante - partindo de 4,36% em 1994 para 1,54% em 1998 -, enquanto o consumo de produtos siderúrgicos acabados variava ano após ano, saindo de 74,867 milhões de toneladas em 1994, subindo para 77,705

milhões em 1995, caindo para 75,787 milhões de toneladas em 1996, voltando a subir fortemente para 79,881 em 1997 e voltando a cair fortemente para 70,3 milhões de toneladas em 1998. No ano seguinte, 1999, quando a taxa de juros média do ano se manteve em 1,54%, o consumo aparente caiu para 68,9 milhões de toneladas. Em 2000, quando a taxa de juros média se manteve em 1,74%, muito próxima daquela do ano anterior, o consumo aparente subiu para 76,1 milhões de toneladas. No ano de 2001, tanto a taxa de juros quanto o consumo aparente caíram para 1,32% ao ano e 73,2 milhões de toneladas, respectivamente. Em 2002, com taxa de juros quase igual à do ano anterior, houve pequena redução de consumo aparente. Em 2003 ocorreu o inverso: enquanto a taxa de juros caiu para 1,0% ao ano, houve um incremento do consumo aparente para 73,4 milhões de toneladas. Da mesma forma que na análise anterior, não foi possível estabelecer uma correlação forte entre as duas variáveis - taxa de juros de longo prazo média do ano e consumo aparente de produtos siderúrgicos no Japão. O coeficiente de correlação entre as duas curvas foi calculado em 0,4924, e o coeficiente de regressão (R²) em 0,2425, evidenciando a baixa aderência entre as curvas.

Na análise de mercado da União Européia, a relação entre as curvas de demanda aparente e taxa de juros apresentou uma relação bem diferente daquelas observadas nos Estados Unidos e no Japão (Figura 54).

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 54 - Comparação entre taxa de juros de longo prazo (% ao ano) e consumo aparente de aço acabado total em milhões de toneladas na União Européia (1995-2003)

Enquanto a curva de demanda aparente de produtos siderúrgicos acabados para essa região mostra grande estabilidade, com tendência constante de crescimento, no mesmo

período - de 1994 a 2003 - o comportamento da taxa de juros média anual apresentou tendência de queda também quase constante. O cálculo do coeficiente de correlação e de regressão entre as duas variáveis no período de 1994 a 2003 apontou coeficiente de correlação de -0,7580 e de regressão (R^2) de 0,5747, evidenciando boa aderência entre as curvas e coerente com a teoria econômica, visto que o sinal negativo do coeficiente de correlação mostra que, enquanto a taxa de juros cai, o consumo aparente sobe.

Porém, como as relações entre essas duas curvas nos mercados norte-americano e japonês não propiciaram as mesmas conclusões, pairam dúvidas sobre a real existência de correlação no mercado europeu, resultado estatístico este que pode ser fruto de alguma coincidência.

Já no mercado brasileiro, a relação entre a taxa de juros de longo prazo e o consumo aparente de aço acabado apresentou forte aderência (Figura 55).

Fonte: IISI (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 55 - Comparação entre o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados em milhões de toneladas e a taxa de juros de longo prazo no Brasil (1995-2004)

No período analisado - 1995 a 2004 – observa-se que, enquanto a taxa de juros nominal caiu, a demanda por produtos siderúrgicos teve um comportamento de crescimento constante, ano após ano.

A taxa de juros média do ano, medida pela média das taxas mensais do período, que em 1995 era de 23,4%, caiu para 16,1% e 10,1% nos anos de 1996 e 1997, voltou a crescer

nos dois anos seguintes - chegando a 13,2% no ano de 1999 -, voltou a cair até o ano de 2001 - quando atingiu média de 9,5% -, manteve-se em 9,9% em 2002, subiu até 11,5% em 2003 e voltou a 9,8% em 2004.

Já a demanda aparente de aço acabado no Brasil apresentou tendência de crescimento constante ao longo do período analisado: de 12,0 milhões de toneladas em 1995, cresceu até 15,3 milhões de toneladas em 1997, sofreu pequena queda no período de 1998 e 1999 - quando chegou a 14,1 milhões de toneladas -, voltou a crescer até 2001 - atingindo um patamar de 16,7 milhões de toneladas -, sofreu pequena queda até o ano de 2003 e voltou a subir para 18,4 milhões de toneladas em 2004, maior volume já consumido no país.

A análise de correlação entre as duas curvas mostra um coeficiente de -0,8482, sinal negativo que evidencia que, enquanto a taxa de juros desce o consumo sobe, e a análise de regressão revela um coeficiente (R^2) de 0,7178, o que evidencia a forte aderência entre as curvas.

Assim como comentado com relação à União Européia, esse resultado estatístico não permite supor definitivamente a existência de relação entre as duas variáveis de vez que, como a análise das curvas dos mercados norte-americano e japonês apontaram resultados diferentes, seria necessário isolar as duas variáveis - taxa de juros e demanda - para conclusões definitivas.

Para analisar a existência ou não de relação entre as variáveis renda *per capita* - representada pelo PIB *per capita* do país - e o consumo aparente *per capita*, também foram utilizados dados das maiores economias do mundo - Estados Unidos da América, Japão e União Européia - além, obviamente, da economia brasileira. O PIB *per capita* dos EUA, do Japão e da União Européia foram extraídos do índice de dados disponibilizados pela OECD (2005b), através do método *Purchase Power Parity* (PPP) - paridade de poder de compra -, com valores em dólar a valores correntes.

A Figura 56 ilustra a relação PIB *per capita* em dólares a valores correntes pelo critério PPP, e o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados *per capita* em kg/habitante/ano dos EUA no período de 1994 a 2003.

Figura 56 - Relação entre PIB *per capita* em dólares a valores correntes pelo critério PPP, e consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados *per capita* em kg/habitante/ano dos EUA (1994-2003)

Na análise dos dados relativos à economia norte-americana, observa-se a inexistência de relação entre as duas variáveis: renda *per capita* e consumo aparente de aço acabado. Enquanto o índice do PIB *per capita* teve um comportamento de elevação constante no período, partindo de 26,571 mil dólares em 1994 para 37,6 mil em 2003, o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados *per capita* variou de 395,5kg/habitante/ano em 1994 para 380kg/habitante/ano em 1995, seguindo uma sequência de anos de crescimento até 1998 – ano em que atingiu 443,328kg/habitante/ano – e caindo a 372kg/habitante/ano nos anos de 2001 e 2002, mostrando variação de aproximadamente 20%. Essas alterações no comportamento do consumo aparente *per capita* são independentes das variações positivas e constantes ocorridas no índice de PIB *per capita*.

Na análise estatística dos dados, obtiveram-se coeficiente de correlação de 0,249377003 e coeficiente de regressão (R²) de 0,062189, o que comprova a inexistência de relação entre as duas curvas.

Na Figura 57, verifica-se a relação PIB *per capita* em dólares a valores correntes pelo critério PPP e o consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados *per capita* em kg/habitante/ano do Japão no período de 1994 a 2003.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005b) – adaptada pelo autor

Figura 57 - Relação PIB *per capita* em dólares a valores correntes pelo critério PPP e consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados *per capita* em kg/habitante/ano do Japão (1994-2003)

A análise da economia japonesa demonstra uma relação muito fraca entre a curva do PIB *per capita* em dólares a valores correntes pelo PPP e a curva de consumo aparente de aço acabado *per capita* no período de 1994 a 2003. Enquanto a curva de PIB *per capita* tem um comportamento crescente ao longo de todo o período, partindo de US\$21.694 no ano de 1994 e atingindo US\$28.000 em 2004, a curva de demanda *per capita* sai de 598,1kg/habitante/ano em 1994, cresce continuamente até o ano de 1997 - quando atinge 651,2kg/habitante/ano -, depois sofre uma sequência forte de queda nos anos de 1998 e 1999 - quando chega à demanda *per capita* de 544kg/habitante/ano -, volta a crescer em 2000 para 599,8kg/habitante/ano, seguindo nova sequência de quedas nos anos de 2001 e 2002 - chegando a 562,8kg/habitante/ano -, e cresce novamente nos anos seguintes, chegando a 601,3kg/habitante/ano em 2004.

Na avaliação estatística da relação das duas curvas, verificam-se coeficiente de correlação de -0,476791822 e coeficiente de determinação de regressão (R²) de 0,22733, o que mostra, além de uma relação fraca, uma inversão de sinal da relação de correlação, ou seja: enquanto o PIB cresce, o consumo aparente *per capita* cai durante o período analisado.

Assim, para o período analisado não se encontrou relação entre as curvas de PIB *per capita* e demanda aparente de aço acabado no mercado japonês.

A Figura 58 traz a relação entre o desempenho da renda *per capita* em dólares correntes no critério PPP e o consumo aparente de aço acabado em kg/homem/ano no mercado da União Européia, no período de 1994 a 2003.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005b) – adaptada pelo autor

Figura 58 - Relação entre o desempenho da renda *per capita* em dólares correntes no critério PPP e o consumo aparente de aço acabado em kg/homem/ano no mercado da União Européia (1994-2003)

Para o mercado o conjunto dos 15 países que compõem a União Européia, a relação existente entre a demanda aparente *per capita* de aço acabado em kg/habitante/ano e o PIB *per capita* medido em dólares a valores correntes pelo critério PPP, com paridade de poder de compra, mostra a existência de uma boa aderência.

No período analisado - de 1994 a 2003 -, verifica-se que o PIB *per capita* cresceu continuamente, passando de US\$19.086 no ano de 1994 para US\$ 26.600 no ano de 2003, enquanto o consumo aparente de aço acabado saiu de 311,8kg/habitante/ano em 1994, subiu até 354,5kg/habitante/ano no ano de 1995, caiu para 310,9kg/habitante/ano no ano seguinte, cresceu nos anos de 1997 e 1998 – atingindo 387,9kg/habitante/ano -, e sofreu pequenas

variações desde então, sempre entre os valores de 388kg/habitante/ano - valor máximo no período - e 368kg/habitante/ano, no ano de 2002.

O cálculo da correlação e da regressão entre as duas curvas revelou coeficiente de correlação de 0,7286 e de regressão (R^2) de 0,4877, confirmando a boa aderência entre as curvas no período analisado.

A relação entre o comportamento da curva de demanda ou consumo aparente de produtos siderúrgicos e da renda *per capita* brasileira é demonstrada na Figura 59.

Nota: Dados do PIB *per capita* elaborados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA – BRASIL, 2005e), série estimada utilizando o deflator implícito do PIB nominal, a taxa de câmbio real R\$/US\$ comercial de venda média de 2004 e a população residente em 1º de julho.

Fontes: Brasil (2005a; 2005e; IISI (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 59 - Comparação entre o PIB *per capita* em dólar corrente e o consumo aparente *per capita* de produtos siderúrgicos no Brasil (1970-2004)

Os dados da demanda levantados junto ao IBS (BRASIL, 2005a), os da renda *per capita* estimada pelo IPEA (BRASIL, 2005e) - utilizando um deflator implícito do PIB nominal -, a taxa de câmbio real (R\$/US\$) comercial de venda média de 2004 e a população residente em 1º de julho de cada ano demonstram que, no período compreendido entre os anos de 1970 e 2004, houve uma forte relação entre as duas curvas. Assim, nos períodos em que a renda *per capita* se elevou, o consumo aparente seguiu a tendência, como ocorreu nos anos que antecederam a década de 80, a época compreendida entre os anos de 1986 e 1990, os

anos que antecederam 1997 ou mesmo o ano de 2004, quando a renda *per capita* chegou a US\$4.284,00 e o consumo *per capita* a 18,316Mt, maiores valores das séries de todo o período analisado. O movimento inverso, de redução de PIB *per capita*, também promoveu a redução de consumo aparente de produtos siderúrgicos, como é o caso dos anos de 1983, 1992 e 1999, quando os dois indicadores sofreram redução simultaneamente.

Na análise estatística das duas curvas, foram encontrados os seguintes valores de coeficiente de correlação e coeficiente de regressão: coeficiente de correlação 0,8831 e coeficiente de regressão (R²) 0,7799. Esses dados confirmam a elevada correlação existente entre as duas curvas no mercado brasileiro no período de 1970 a 2004..

O próximo objeto de análise é a relação entre o comportamento das curvas de crescimento do PIB total - com valores em percentual - e a taxa percentual total de crescimento do consumo aparente de produtos siderúrgicos acabados nas economias norte-americana, japonesa, chinesa, do mundo retirando a China e brasileira. Na análise das curvas referentes ao chamado mundo sem a China, o indicador de crescimento do PIB total será constituído pelos dados referentes a todos os países que pertencem à OECD, que representam grande parte da economia mundial.

A Figura 60 ilustra a comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente total e a taxa de crescimento do PIB dos EUA no período de 1995 a 2004.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005c) – adaptada pelo autor

Figura 60 - Comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente total e a taxa de crescimento do PIB dos EUA (1995-2004)

No mercado norte-americano, a relação existente entre a taxa de crescimento da demanda de aço acabado e a taxa de crescimento do PIB total no período de 1995 a 2004 apresenta correlação estatística medianamente elevada.

A análise de correlação e de regressão entre essas duas curvas apresentou um coeficiente de correlação de 0,7140, e de regressão (R^2) de 0,5097, o que comprova a boa aderência entre elas, embora visualmente as duas curvas pareçam ter pouca aderência.

Na Figura 60, que permite a visualização gráfica de ambas as curvas, constata-se que a curva da taxa de crescimento do PIB dos EUA apresenta comportamento bastante estável ao longo do tempo, variando de 0 a 4,4% ao ano, enquanto o comportamento da curva de demanda de aço acabado varia com intensidade muito maior, apresentando uma amplitude que vai de -11,5% no ano de 2001 até +15% em 2004.

Na Figura 61 verifica-se a comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente de produtos siderúrgicos e a taxa de crescimento do PIB do Japão no período compreendido entre 1995 e 2004.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005c) – adaptada pelo autor

Figura 61 - Comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente de produtos siderúrgicos e a taxa de crescimento do PIB do Japão (1995-2004)

De forma análoga àquela do mercado norte-americano, o mercado japonês apresenta uma correlação razoavelmente forte entre as curvas da taxa de crescimento da demanda de aço acabado e da taxa de crescimento do PIB total.

O coeficiente de correlação encontrado entre essas duas curvas no mercado japonês foi de 0,7138, e o coeficiente de regressão (R^2) foi de 0,5096, o que comprova a afirmação anterior.

Como ocorreu no mercado norte-americano, no mercado japonês a curva da taxa de crescimento do PIB tem um comportamento muito mais estável ao longo do tempo, variando entre 1,9 e 3,4%, enquanto a curva de crescimento da demanda varia com uma amplitude bem maior, entre -12,0% no ano de 1998 a +10,4% no ano de 2000.

A Figura 62 ilustra a relação entre a taxa de crescimento do consumo de aço acabado na China e a taxa de crescimento do PIB entre 1994 e 2004.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005c) – adaptada pelo autor

Figura 62 - Relação entre a taxa de crescimento do consumo de aço acabado na China e a taxa de crescimento do PIB (1994-2004)

No mercado chinês, a relação entre as variáveis crescimento da demanda de aço acabado e taxa de crescimento do PIB apresenta uma correlação muito pequena.

Diferentemente do comportamento observado nos EUA e no Japão, no mercado chinês essas duas curvas mostraram coeficiente de correlação de -0,429637693, e de regressão (R^2) de 0,1845 no período estudado.

Nesse período, o comportamento do PIB chinês teve desempenho bastante estável, variando entre 11,8% no ano de 1994 e 7,11% no ano de 1999, enquanto o comportamento da demanda variou de -17,03% no ano de 1995 a +25,23% no ano de 2003.

Portanto, para a economia chinesa, não foi verificada relação estatística entre a curva da taxa de crescimento da demanda total de aço acabado e a taxa de crescimento do PIB total no período de 1994 a 2004.

Na Figura 63, observa-se a relação da taxa de crescimento da demanda de aço acabado no mundo menos a China e a taxa de crescimento do PIB da OCDE (%) no período de 1995 a 2004.

Fontes: IISI (2005a); OECD (2005c) – adaptada pelo autor

Figura 63 – Relação da taxa de crescimento da demanda de aço acabado no mundo menos China e a taxa de crescimento do PIB da OCDE (%) (1995-2004)

A taxa de crescimento da demanda de aço acabado no mundo sem a China, e a taxa de crescimento do PIB nos países que compõem a OCDE - que representa grande parte do PIB mundial - no período de 1995 a 2004 também apresentam comportamentos pouco relacionados.

Enquanto o PIB dessa região apresentou comportamento bastante estável, variando entre 1,1% no ano de 2001 - menor desempenho de crescimento do PIB total da região no período - e 3,9% no ano de 2000 - maior desempenho -, a taxa de crescimento da demanda de aço acabado no mundo menos China apresentou forte variação no período. Entre 1995 e 2004, as variações anuais de demanda na região oscilaram de -3,7% no ano de 1998 a 8,2% em 2000.

A análise estatística de correlação e de regressão entre as duas curvas apresentou coeficiente de correlação de 0,564924, e de regressão (R^2) de 0,3191, comprovando a fraca relação entre as curvas no período.

Na Figura 64 tem-se a comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente total e taxa de crescimento do PIB no Brasil entre 1971 e 2004.

Fontes: Brasil (2005b); IISI (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 64 - Comparação entre a taxa de crescimento do consumo aparente total e taxa de crescimento do PIB no Brasil (1971-2004)

No caso do Brasil, quando se considera a variação da renda igual à variação do PIB, constata-se que o consumo aparente de produtos siderúrgicos no período de 1990 a 2004 apresentou crescimento de 5,4% ao ano, enquanto o PIB, no mesmo período, aumentou a uma taxa média de 2,5% ao ano, levando a um indicador de elasticidade-renda da demanda de aço de 2,1 (BRASIL, 2005b).

Analisando um período mais longo da história da siderurgia nacional - de 1971 até 2004 -, a comparação entre o comportamento da curva de consumo aparente de aço acabado e o comportamento da curva do crescimento do PIB total brasileiro também denota forte aderência. No período de 1971 a 1979, enquanto o PIB nacional crescia em ritmo aproximado de 5,0 a 14%, a taxa de crescimento da demanda aparente sempre se manteve em patamares positivos.

Quando, no período de 1980, 1981 e 1982, a taxa de crescimento do PIB caiu para -4,3%, 0,8% e -2,9%, respectivamente, o ritmo de crescimento da demanda de aço acabado no Brasil caiu para -19,6%, -6,7% e -15,0%, respectivamente.

No período de 1983 a 1985, quando o PIB voltou a crescer, a demanda aparente voltou a crescer fortemente para níveis de até 22%, como ocorreu em 1983 e 1985.

O mesmo processo se repete quase sempre no decorrer da série de dados até 2004: sempre que o crescimento do PIB se acelera, observa-se o crescimento do comportamento da demanda.

Vale notar, porém, que há diferenças na intensidade com que as duas curvas variam, de vez que não há um fator único que as conecte de forma precisa ao longo do tempo.

Para checar a correlação estatística entre as duas curvas, procedeu-se ao cálculo do coeficiente de correlação e do coeficiente de determinação (R^2) da análise de regressão entre ambas. Essa análise confirmou que, no período de 1971 a 2004, houve forte aderência entre as duas curvas, confirmada pelos elevados coeficientes de correlação e de regressão encontrado, que foram os seguintes: coeficiente de correlação 0,794124565 e coeficiente de determinação (R^2): 0,6306.

Com o objetivo de aprofundar o entendimento do comportamento da demanda de aço acabado no Brasil, implementou-se a comparação entre essa curva e a curva de crescimento do PIB industrial brasileiro no período de 1994 a 2004, cujos dados estavam disponíveis (Figura 65).

Fontes: Brasil (2005b); IISI (2005a) -- adaptada pelo autor

Figura 65 - Relação entre a taxa de crescimento do PIB industrial do Brasil e a taxa de crescimento do consumo aparente de produtos siderúrgicos (1994-2004)

Observou-se maior aderência entre as curvas, com relação mais próxima entre o comportamento das duas variáveis, embora não tenha sido possível identificar um fator único preciso para relacioná-las.

Calculando a correlação e a regressão entre as curvas da taxa de crescimento do PIB industrial brasileiro e aquela da taxa de crescimento do consumo aparente de aço acabado no Brasil, foram encontrados coeficiente de correlação de 0,852912358, e coeficiente de regressão (R^2) de 0,7275, o que mostra estatisticamente a forte correlação entre as curvas.

A seguir, procurar-se-á relacionar a curva de demanda de produtos siderúrgicos acabados e a curva de preços reais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia no período de 1995 a 2004 (Figura 66).

Fontes: Brasil (2004c); IISI (2005a) – adaptada pelo autor

Figura 66 – Relação entre a taxa de crescimento da demanda mundial de aço acabado e o preço real da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia (1995-2004)

Para facilitar o entendimento dos valores, há que explicitar que, enquanto os dados do gráfico utilizam dólares deflacionados, a análise abaixo utiliza dólares nominais.

No ano de 1995, marcado por um crescimento de demanda de 2,1% sobre o ano anterior, os preços nominais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia chegou a US\$460,00/t nos meses de abril a setembro (BRASIL, 2004c). No ano de 1996, quando a taxa de expansão de crescimento da demanda caiu para 1,4% em relação ao ano anterior, os preços nominais também sofreram queda e atingiram US\$320,00/t nos meses de junho a setembro. No ano de 1997, quando a demanda voltou a crescer mais fortemente - 6,8% sobre o ano anterior -, os preços sofreram ligeira elevação, passando para US\$340,00/t de maio a

dezembro. No ano de 1998, no qual a demanda sofreu retração de -2,1% em relação ao ano anterior, os preços nominais sofreram forte queda, chegando a US\$200,00/t nos meses de novembro e dezembro. Em 1999 a demanda voltou a crescer moderadamente (2,4%), e os preços voltaram a se recuperar, também moderadamente: ao longo do ano, elevaram-se lentamente - de US\$200,00/t nos meses de janeiro e fevereiro a US\$320,00/t em dezembro. Em 2000, a demanda global cresceu expressivos 7,0% e os preços mantiveram um ritmo de elevação lento até julho - quando chegaram a US\$340,00/t -, sofrendo forte queda desde então: em dezembro de 2000, atingiram US\$240,00/t. Esse quadro antecipou o desempenho da demanda de 2001, que caiu fortemente para 1,7% em relação ao ano anterior, fazendo com que os preços seguissem trajetória de queda lenta e gradual, chegando a dezembro em US\$200,00/t, valor mais baixo de toda a série estudada, considerando tanto os valores nominais como os reais.

O ano de 2002 inaugura uma seqüência forte de crescimento de demanda, que passa pelos anos de 2003 e 2004. No ano de 2002, quando a demanda cresceu 6,4%, os preços começaram a reagir mais fortemente a partir de maio, saindo do patamar de US\$200,00/t em janeiro e chegando a US\$340,00/t em novembro. No ano de 2003, que apresentou crescimento de demanda também expressivo - da ordem de 8,1% -, o comportamento dos preços foi mais homogêneo, variando entre US\$325,00/t em fevereiro a US\$310,00/t em dezembro. Já o ano de 2004, cujo crescimento de demanda de produtos acabados foi de 10,4%, apresentou comportamento de preços explosivo, saindo de US\$320,00/t em janeiro para US\$600,00/t em dezembro.

Considerando a diferença entre as freqüências dos dados - cujos preços nominais são expressos em valores médios mensais, enquanto os valores referentes à taxa de crescimento da demanda mundial de aço acabado são fornecidos em valores anuais -, a análise estatística habitual, realizada pelo cálculo de coeficiente de correlação e coeficiente de regressão não é adequada.

Entretanto, a análise visual da Figura 66 permite constatar a existência de relação entre as variáveis, que apresenta uma escala bastante variável entre as curvas ao longo do tempo.

Quando da análise da curva de variação anual da demanda de aço acabado, há que ter em mente que ela representa a demanda efetivamente atendida pela oferta do produto, mesmo porque a demanda não atendida não pode ser medida. Dessa forma, supõe-se que os valores da variação de demanda não diferem em muito dos valores da oferta de aço, salvo por variações de estoque que, em condições normais, são antieconômicas em um crescimento

excessivo, e temerárias pelo perigo de falta e desabastecimento em virtude da diminuição exagerada.

Para estudar estatisticamente a relação existente entre o comportamento da demanda mundial de aço e os preços do produto, buscou-se comparar o comportamento das duas variáveis dentro de uma mesma base e freqüência de dados (Figura 67).

Fontes: Brasil (2004c); IISI (2000; 2001; 2002; 2003; 2004d; 2005b) - - adaptada pelo autor

Figura 67 – Comparação entre o comportamento do preço nominal da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia e a produção mundial de aço bruto (2000-2005)

No setor siderúrgico, as quantidades produzidas em um determinado período são percentualmente muito próximas às quantidades consumidas, devido aos grandes volumes financeiros envolvidos na formação de estoque, o que inviabiliza economicamente a elevação desse tipo de ativo. A par disso, a redução excessiva desses estoques eleva em muito os riscos de falta de matéria-prima aos sistemas produtivos consumidores. Também há que considerar as dificuldades de movimentação e de armazenamento dos produtos, decorrentes dos grandes volumes físicos envolvidos.

Foram comparados o comportamento da curva dos preços nominais da bobina laminada a quente no mercado de Antuérpia e a produção mundial de aço bruto, adotando-se freqüência mensal para ambas as variáveis. Para tanto, utilizou-se como base os dados disponíveis no IISI (2000; 2001; 2002; 2003; 2004d; 2005b), referentes ao período de janeiro

de 2000 a dezembro de 2005. Não havia informação disponível nessa frequência para períodos anteriores.

É importante notar a existência de diferenças entre as informações disponibilizadas nas diferentes bases de dados do IISI (2000; 2001; 2002; 2003; 2004d; 2005b) para uma mesma data. Tais diferenças, além de serem pequenas, são decorrentes de ajustes de dados realizadas posteriormente à divulgação dos documentos originais, que são corrigidas no ano seguinte.

Vale ressaltar que a base de dados referente à produção mundial de aço bruto apresenta pequena diferença ao longo do tempo, devido à variação do número de países associados ao IISI em cada ano. Dentro da base de dados usada tem-se que, nos anos de 2000, 2001, 2002 e 2003, o número de países membros era de 65, e nos anos de 2004 e 2005 esse número foi de 61 países. Porém, essa diferença de números de países membros não deve influir significativamente nos resultados apresentados, visto que os principais países produtores e consumidores continuaram associados ao IISI e suas informações constam em todos os periódicos e bases de dados estudados.

A análise estatística dessas duas curvas de dados permitiu a obtenção de um coeficiente de correlação estatística de 0,8394, e de um coeficiente de regressão (R^2) de 0,7046. Esses números comprovam a elevada aderência entre as variáveis preço-nominal da bobina laminada a quente no mercado de Antuérpia e curva de demanda e produção de aço bruto mundial.

Para comparar o desempenho da curva de preços do laminado a quente com a evolução da renda - medida através do PIB -, serão utilizadas a base de dados dos preços da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia - considerado no mercado mundial como referência - e a variação percentual do PIB dos países pertencentes à OECD - que representam percentual expressivo do PIB mundial, além de dispor de informações confiáveis sobre o desempenho econômico.

Fontes: Brasil (2004c); OECD (2005c) – adaptada pelo autor

Figura 68 – Comparativo entre os preços reais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia, deflacionados pelo índice de preços ao consumidor dos EUA (base 100 = 1982) e pela variação percentual do PIB anual dos países membros da OECD (1986-2004)

Os dados de preços do gráfico estão em dólar deflacionado pelo índice de preços ao consumidor dos Estados Unidos da América, embora os preços citados na análise abaixo sejam expressos em dólar nominal, para facilitar a aferição.

Nessa comparação, realizada entre os anos de 1986 e 2004, observa-se uma aderência importante entre as duas curvas.

No ano de 1986, os preços eram da ordem de US\$220,00/t para um desempenho de crescimento do PIB de 3,1%. Em 1987, verifica-se um incremento dos preços para valores próximos a US\$280,00/t, enquanto a taxa de crescimento do PIB apresentava crescimento de 3,6%. No ano de 1988, quando a taxa de crescimento do PIB alcançou 4,6% - valor mais elevado do período -, os preços reais também atingiram seu pico no período alcançando, em valores nominais valores de até US\$450,00/t. Nos anos seguintes - 1989, 1990 e 1991 -, quando as taxas de crescimento do PIB decresceram, respectivamente, para 3,8%, 3,1% e 1,3%, ocorreu uma contínua depreciação dos preços em valores reais - no final de 1991, atingiu-se o valor nominal de US\$320,00/t.

Os anos seguintes - 1992 e 1993 -, quando as taxas percentuais de expansão do PIB foram de 2,1% e 1,3%, os preços nominais oscilaram entre US\$325,00 e US\$290,00/t – que, em termos reais, significaram queda leve ao longo de quase todo o período. O ano de 1994 iniciou novo ciclo de forte expansão de preços, com crescimento do PIB de 3,3% e preços nominais subindo a US\$440,00/t, tendência esta que se manteve até maio de 1995, quando os preços nominais chegaram ao patamar de US\$460,00/t, voltando a sofrer forte queda a partir do mês de outubro de 1995 - chegando a US\$370,00/t nominais em novembro -, ainda que a taxa de crescimento do PIB do ano tenha sido de 2,5%.

No ano de 1996, quando a expansão do PIB ficou em 3,1%, houve queda dos preços nominais até junho, quando se atingiu o patamar de US\$320,00/t, preço este que se manteve até janeiro de 1998. Quando a taxa de expansão do PIB caiu para 2,7%, nova queda acentuada de preços teve início, atingindo valores nominais de US\$200,00/t em novembro de 1998. Nos anos de 1999 e 2000, os preços acompanharam a tendência de crescimento do PIB, chegando a valores nominais de US\$320,00/t, mas sofreram nova e forte queda no ano de 2001 - atingindo valores nominais de US\$200,00/t em novembro - preços reais mais baixos de todo o período analisado, também seguindo a tendência do desempenho do PIB. O período de 2002 a 2004 testemunhou crescimento contínuo dos dois indicadores, com o PIB elevando seu ritmo de crescimento para 1,7% em 2002, 2,2% em 2003 e 3,4% em 2004, o que resultou em preços nominais de US\$ 640,00/t em outubro de 2004.

Ao observar a Figura 68, há que se ter em mente o fato de que os preços reais do produto bobina laminada a quente sofrem uma redução média anual de 6%, como anteriormente visto. Por essa razão, os patamares de preços não respondem de forma idêntica às diferentes seqüências analisadas. Dessa forma, constata-se a tendência da curva do preço, mas não necessariamente seus patamares de valores nos diferentes pontos da curva.

Visualmente, as duas curvas podem levar a crer na existência de alguma relação mais forte entre as duas variáveis. Quando se calcula estatisticamente a relação entre as duas curvas - considerando a média anual dos preços reais da bobina laminada a quente no mercado de Antuérpia no período – e aquela referente ao índice percentual de crescimento do PIB total dos países pertencentes à OECD, verifica-se uma relação muito fraca, com coeficiente de correlação de 0,5309 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,2818.

Entretanto, e embora seja de domínio comum que o uso da base de dados de preços e do PIB como média anual faz com que se perca muito da sensibilidade dos movimentos dessas variáveis dentro de cada ano, não foi possível obter uma freqüência de dados referente ao PIB menor do que a anual para o estudo.

Assim sendo, as análises até aqui realizadas não possibilitaram a confirmação de que o crescimento do PIB mundial tem grande influência no comportamento dos preços internacionais.

4.2 ANÁLISE DA BASE DE DADOS PRIMÁRIA: A PESQUISA DE CAMPO

Foram enviados questionários a profissionais que atuam com comércio exterior no setor siderúrgico das seguintes empresas: USIMINAS; COSIPA; CSN; CST; Vega do Sul; Mitsui & CO; Salzgitter Mannesmann International GmbH; FASAL Trading; Cargill Trading; Cotia Trading; Macsteel Intl. Holdings B.V. Trading; Intermeza Trading S.A.; Metal One do Brasil Ltda.; SSAB Swedish Steel Com. de aço Ltda..

Do material enviado, 26 questionários foram respondidos por profissionais que atuam nas empresas USIMINAS; COSIPA; CSN; Mitsui & CO; Salzgitter Mannesmann International GmbH; FASAL Trading; Cargill Trading; Cotia Trading; Macsteel Intl. Holdings B.V. Trading; Intermeza Trading SA; Metal One do Brasil Ltda.; SSAB Swedish Steel Com. de Aço Ltda.

Estratificando o nível hierárquico dos entrevistados, constata-se que 3 (11,5%) deles ocupam cargo de diretoria, 12 (46,1%) ocupam cargo de superintendência ou gerência e 11 (42,3%) cargo de analistas, negociadores ou *traders*.

O tempo de exercício na atual função dos entrevistados apresentou o seguinte perfil constante do Quadro 14.

FAIXA DE TEMPO	NÚMERO DE ENTREVISTADOS	% DO TOTAL
≤05 anos	08	30,8
>05 a ≤10 anos	06	23,1
>10 a ≤15 anos	09	34,6
>15 a ≤20 anos	01	03,8
>20 anos	02	07,7

Quadro 14 – Perfil dos entrevistados que responderam ao questionário enviado, considerando a faixa de tempo em que exercem a função

Quanto ao tipo de empresa em que os entrevistados trabalham, 18 (69,2%) deles trabalham em empresas siderúrgicas instaladas no Brasil, 08 (30,8%) em empresas comerciais exportadoras e importadoras (*tradings*) ou escritórios de representação de siderúrgica instalada no exterior.

O Quadro 15 ilustra o porte das empresas nas quais os entrevistados trabalham, medido pelo volume de aço negociado no ano de 2004.

VOLUME NEGOCIADO (t)	NÚMERO DE ENTREVISTADOS	% DO TOTAL
≤1,0Mt	04	15,4
>1,0 a ≤2,0Mt	01	03,8
>3,0 a ≤4,0Mt	01	03,8
>5,0 a ≤6,0Mt	02	07,8
>6,0 a ≤7,0Mt	01	03,8
>8,0Mt	17	65,4

Quadro 15 – Porte das empresas nas quais os entrevistados que responderam ao questionário trabalham, considerando o volume (t) de aço negociado no ano de 2004

Analisando o tipo ou origem de capital das empresas nas quais os entrevistados atuam, verifica-se que 05 delas (19,2%) são de capital totalmente nacional, 04 (15,4%) de capital estrangeiro e 17 (65,4%) de capital misto.

O tempo de atividade em que as empresas dos entrevistados atuam no mercado é apresentado no Quadro 16.

TEMPO DE ATIVIDADE (anos) DAS EMPRESAS NO MERCADO	% DE ENTREVISTADOS
<10 anos	11,5
≥20 a <30 anos	07,8
≥40 a <50 anos	69,2
≥60 anos	11,5

Quadro 16 – Tempo de atuação (anos) no mercado das empresas nas quais os entrevistados que responderam ao questionário trabalham

4.3 ANÁLISE DO INSTRUMENTO DA PESQUISA

Neste subitem, proceder-se-á à análise dos questionários respondidos. Essa análise é subdividida em duas partes: a primeira compreende as 24 questões de múltipla escolha apresentadas no formulário, e a segunda as quatro questões dissertativas apresentadas no questionário.

4.3.1 ANÁLISE DO FORMULÁRIO

O Quadro 17 traz o índice percentual das repostas obtidas nas 24 questões do formulário de múltipla escolha estruturado sobre a escala Likert.

QUESTÕES	ALTERNATIVAS					
	1	2	3	4	5	Total
1	11,6	19,2	19,2	50,0	00,0	100
2	11,6	19,2	19,2	50,0	00,0	100
3	00,0	11,5	42,3	46,2	00,0	100
4	07,7	19,2	42,3	30,8	00,0	100
5	00,0	19,2	23,1	50,0	07,7	100
6	00,0	03,8	03,8	42,4	50,0	100
7	00,0	19,2	26,9	46,2	07,7	100
8	00,0	03,8	23,2	53,8	19,2	100
9	11,5	30,8	26,9	30,8	00,0	100
10	15,5	19,2	42,3	19,2	03,8	100
11	00,0	23,1	11,5	57,7	07,7	100
12	00,0	23,2	19,2	53,8	03,8	100
13	00,0	11,5	15,4	65,4	07,7	100
14	07,7	23,1	34,6	26,9	07,7	100
15	07,7	50,0	07,7	34,6	00,0	100
16	00,0	34,6	38,5	23,1	03,8	100
17	00,0	00,0	00,0	30,8	69,2	100
18	00,0	03,8	00,0	53,8	42,4	100
19	00,0	15,4	26,9	38,5	19,2	100
20	00,0	11,5	30,8	42,3	15,4	100
21	03,8	19,2	23,1	30,8	23,1	100
22	00,0	00,0	19,2	34,6	46,2	100
23	00,0	00,0	00,0	46,2	53,8	100
24	00,0	00,0	11,5	57,7	30,8	100

Quadro 17 - Resumo de respostas do formulário: percentual de respostas a cada alternativa

A seguir, serão analisadas as respostas do formulário da pesquisa.

Questão 1 O comportamento das curvas de preços no mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente tem aderência com a curva de preço da chapa grossa.

Na análise dos questionários, observou-se que 69,2% dos entrevistados consideraram verdadeira ou razoavelmente verdadeira a afirmação de que existe uma aderência entre as curvas de preços da chapa grossa e do laminado a quente no mercado internacional. Isso coincide com os dados encontrados nas análises de correlação e de regressão das curvas de preços desses produtos no mercado da Antuérpia, na qual foram constatados coeficiente de correlação de 0,8914 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,794. Ainda da análise dos questionários, verifica-se que 19,2% consideraram a afirmação pouco verdadeira e 11,5% consideraram-na não verdadeira. Isso pode ser fruto da desinformação ou da experiência de atuação do profissional em algum mercado específico – que pode ter alguma particularidade nessa relação. Como conclusão das respostas obtidas nessa questão, pode-se afirmar que existe uma boa relação ou aderência entre as curvas de preços da bobina laminada a quente e da chapa grossa no mercado internacional.

Questão 2 - O comportamento das curvas de preços no mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente tem aderência com a curva de preço da bobina de aço-carbono laminada a frio.

De acordo com as respostas obtidas, 69,2% dos entrevistados consideraram verdadeira ou razoavelmente verdadeira a afirmação de que há uma aderência entre as curvas de preços da bobina de aço laminada a quente e da bobina de aço laminada a frio no mercado internacional. Isso coincide com os dados encontrados nas análises de correlação e de regressão das curvas de preços desses produtos no mercado da Antuérpia, que apontaram correlação de 0,9759 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,9524. Também foi possível constatar que 19,2% consideraram a afirmação pouco verdadeira, e 11,5% consideraram-na não verdadeira. Isso pode ser fruto da desinformação ou da experiência de atuação do profissional em algum mercado específico – que pode ter alguma particularidade nessa relação. Como resultado das respostas obtidas nessa questão, é possível inferir que existe uma forte aderência entre as curvas de preços da bobina laminada a quente e da bobina laminada a frio no mercado internacional. Os dados obtidos através do formulário de pesquisa coincidem com as análises de correlação e regressão obtidas através das curvas de preço da Figura 47. Pode-se concluir, então, que existe uma forte aderência entre as curvas de preços da bobina laminada a quente nos diferentes mercados, tais como os mercados japoneses, norte-americano e europeu.

Questão 3 – O comportamento das curvas de preços da bobina de aço-carbono laminada a quente em diferentes mercados - como o norte-americano, o japonês, o europeu e o chinês - apresentam forte aderência.

Verificou-se que 88,5% dos entrevistados consideram verdadeira ou razoavelmente verdadeira a afirmação de que há forte aderência entre as curvas de preço da bobina de aço laminada a quente em diferentes mercados, como o norte-americano, o japonês, o europeu e o chinês. As respostas também coincidem com os dados encontrados nas análises de correlação e de regressão realizadas entre as curvas de preço desse produto nos mercados da Europa, dos EUA e do Japão.

Questão 4 – O preço praticado no mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente determina o preço local nos mercados norte-americano, japonês, europeu, chinês e brasileiro.

Os questionários mostram que 73,1% dos entrevistados consideram verdadeira ou razoavelmente verdadeira a afirmação de que o preço internacional afeta os preços locais nos EUA, no Japão, na Europa, na China e no Brasil, enquanto 19,2% consideram a afirmação pouco verdadeira, e 7,7% consideram-na falsa. Para essa questão, pode-se comparar a opinião dos entrevistados com as análises de correlação e regressão realizadas sobre as curvas de preços da Figura 45, correspondentes ao período de janeiro de 1980 a dezembro de 2005, na qual encontraram-se valores que mostram uma aderência mais forte entre as curvas de preços dos mercados europeu e norte-americano - correlação: 0,8271; R²: 0,6841) e aderência de menor intensidade entre as curvas dos mercados europeu e japonês (correlação: 0,7776; R²: 0,6048), ainda que esta última ainda seja razoavelmente forte. Já as curvas de preço dos mercados japonês e norte-americano apresentam relação de aderência ainda mais branda - correlação: 0,7151; R²: 0,5114. Dessa forma, é possível concluir que o comportamento do preço da bobina laminada a quente no mercado internacional realmente afeta os preços locais, embora com intensidades diferentes. Os 19,2% dos entrevistados que consideraram a afirmação pouco verdadeira, e os 7,7% que a consideraram não verdadeira, provavelmente atuam em mercados mais fechados e com menor interferência externa.

Questão 5 – O estudo dos preços da bobina e da chapa de aço-carbono laminada a quente, que de acordo com o IISI (2004d) foi o produto de aço acabado mais comercializado internacionalmente no ano de 2003, é representativo para entendimento do comportamento dos preços dos demais produtos de aço carbono plano.

Dos entrevistados, 57% consideraram a afirmação verdadeira ou completamente verdadeira, e 23,1% consideraram-na razoavelmente verdadeira. Comparando as respostas com as análises de correlação e regressão aplicadas sobre as curvas das Figuras 46, 47 e 48, com os elevados

índices encontrados entre essas curvas no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2004, pode-se concluir que realmente o estudo do comportamento dos preços da bobina laminada a quente é representativo para o entendimento dos preços dos demais produtos planos.

Questão 6 – O mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente apresenta características de mercado competitivo, ou seja: há uma grande quantidade de compradores, uma grande quantidade de vendedores e, individualmente, nenhuma empresa tem poder para influir sozinha no comportamento dos preços.

De acordo com as respostas obtidas, 92,4% dos entrevistados consideram a afirmação proposta verdadeira ou completamente verdadeira., o que coincide com os dados levantados ao longo do trabalho, que mostram grande quantidade de produtores de aço no mercado internacional vendendo para uma enorme quantidade de compradores de diversos setores ao longo do mundo. É possível que os entrevistados que consideraram essa afirmação pouco verdadeira (3,8%) ou razoavelmente verdadeira (3,8%) tenham em mente que o mercado é um espaço para a diferenciação de preços decorrente da avaliação que os compradores têm em relação ao fornecedor em termos de confiabilidade, histórico de qualidade etc. Diante disso, conclui-se que a afirmativa proposta é verdadeira, pois o mercado internacional da bobina laminada a quente é bastante competitivo.

Questão 7 – A bobina laminada a quente - chamada *comercial* - apresenta características comerciais de *commodity* no mercado internacional, ou seja: as propriedades genéricas do produto negociado não apresentam diferenciação que influencie na negociação

Com relação a tal afirmativa, 53,9% dos entrevistados consideram-na verdadeira ou completamente verdadeira, 26,9% consideram-na razoavelmente verdadeira e 19,2% consideram-na pouco verdadeira. Aqueles que não concordam com essa afirmação tomam como base o fato de ser possível obter algum diferencial de preço de venda no mercado internacional dependendo da avaliação de mercado do fornecedor, considerando seu histórico de confiabilidade, de qualidade e de precisão na entrega, dentre outras características. Mas, como conclusão, pode-se considerar a afirmação verdadeira, ainda que com a ressalva dos que preferiram responder negativamente à afirmação.

Questão 8 – A demanda da bobina laminada a quente no mercado internacional sofre influência do comportamento do PIB mundial.

No que concerne à relação existente entre a demanda da bobina laminada a quente no mercado internacional e o comportamento do PIB mundial, 73% consideram-na verdadeira ou completamente verdadeira, e apenas 23,2% consideram-na razoavelmente verdadeira e 3,8% pouco verdadeira. Essa opinião não coincide integralmente com os dados obtidos nas análises

de correlação e de regressão entre as curvas de demanda da bobina laminada a quente e o comportamento do PIB total, decorrentes dos dados constantes da Figura 60, referentes ao mercado norte-americano: índice de correlação de 0,7140 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,4220; da Figura 61, referentes ao mercado japonês: índice de correlação de 0,7138 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,5096; da Figura 62, referentes ao mercado chinês: índice de correlação de -0,4296 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,1845; da Figura 63, referentes ao mercado mundial menos a China – relacionando tais dados àqueles do PIB dos países da OCDE -: índice de correlação de 0,5649 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,3191; e da Figura 64, referentes ao mercado brasileiro: índice de correlação de 0,7941 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,6306. Esses dados indicam que cada economia tem uma relação própria entre as duas curvas - no mercado chinês essa relação é inexistente e, na economia global, a relação entre o comportamento da demanda de bobina laminada a quente e o comportamento do PIB total é muito pequena. Portanto, não se pode afirmar que a demanda de bobina laminada a quente sofra influência direta do comportamento do PIB, de vez que cada economia apresenta particularidades próprias que afetam essa relação.

Questão 9 – A demanda da bobina laminada a quente em um mercado sofre influência da taxa de juros de longo prazo praticada nesse mercado

A afirmação proposta nessa questão foi respondida, por 42,3% dos entrevistados, como sendo não verdadeira ou pouco verdadeira; para 26,9% dos entrevistados, essa relação é razoavelmente verdadeira; outros 30,8% consideraram-na verdadeira. A comparação entre tais respostas e as análises de correlação e regressão (R^2) aplicadas às curvas de demanda e de taxa de juros no período de 1994 a 2004, para as economias dos EUA - correl: 0,0813 / R^2 : 0,0066 -, do Japão - correl: 0,4925 / R^2 : 0,2425 -; da União Européia - correl: -0,7581; R^2 : 0,5747 - e do Brasil - correl: -0,8482 ; R^2 : 0,7178 - confirma-se que, para fins gerais, essa relação não é significativa, embora haja casos em que aparentemente elas são fortes - como na União Européia e no Brasil -, provavelmente em decorrência da influência de outros fatores aqui não analisados.

Questão 10 – A oferta de aço em um determinado mercado é influenciada pela taxa de juros de longo prazo desse mercado.

A opinião dos entrevistados mostra uma divergência bastante grande sobre a questão da influência da taxa de juros de longo prazo na oferta de aço em uma dada economia: 15,5% dos entrevistados consideram não verdadeira a relação de influência entre taxa de juros e oferta, 19,2% consideram essa relação pouco verdadeira, 42,3% consideram-na razoavelmente verdadeira, 19,2% consideram-na verdadeira e outros 3,8% consideram-na completamente

verdadeira. Para analisar estatisticamente a relação entre as duas variáveis, seria necessário deter dados sobre taxa de juros e oferta que fossem longos o suficiente para mostrar uma tendência confiável no mesmo período de tempo, o que não foi possível obter no presente estudo. Portanto, a sequência de dados disponíveis não permite concluir se a oferta de aço em uma economia é influenciada pela taxa de juros de longo prazo praticada nessa economia.

Questão 11 – A taxa de câmbio afeta a oferta de aço em um determinado mercado.

A existência de relação entre a taxa de câmbio e a oferta de aço em um determinado mercado foi respondida pelos entrevistados com uma tendência forte de confirmação: para 65,4% dos entrevistados, a afirmação de que a taxa de câmbio afeta a oferta de aço é verdadeira ou completamente verdadeira; para 11,5% dos entrevistados, essa relação é razoavelmente verdadeira e, para 23,1%, é pouco verdadeira. A avaliação estatística entre essas duas variáveis - taxa de câmbio e oferta de aço - é muito difícil de se verificar, pois as frequências dos dados apresentam grande diferença. Os dados de câmbio são obtidos mês a mês e apresentam grande variação ao longo do ano, o que tornaria uma aplicação da média pouco significativa para a comparação estatística. Da mesma forma, a oferta depende da capacidade instalada, dos custos de produção, das condições de preço de mercado e da disponibilidade de recursos de produção - dentre outros -, que são condições que devem ser analisadas no longo prazo: daí a dificuldade de identificar relações como essa no curto prazo. Portanto, essa questão não foi passível de uma conclusão definitiva.

Questão 12 – A taxa de câmbio afeta a demanda de aço em um determinado mercado.

Essa questão foi respondida, por 57,4% dos entrevistados, como verdadeira ou completamente verdadeira; por 19,2%, como razoavelmente verdadeira; e por 23,2% como pouco verdadeira. Da mesma forma que nas questões anteriores, constata-se uma grande diferença entre as frequências de dados disponíveis de taxa de câmbio e demanda de aço. As taxas de câmbio, como anteriormente citado, são medidas diariamente ou na média mensal, enquanto a demanda só é disponibilizada anualmente, o que dificulta em muito o uso dos dados para a análise estatística. Portanto, diante do nível de dispersão das respostas do questionário e da dificuldade de avaliação estatística das duas curvas, não foi possível obter uma conclusão final sobre essa questão.

Questão 13 – A demanda de aço é influenciada pela variação da renda *per capita*.

Nessa questão, 73,1% dos entrevistados consideram verdadeira ou completamente verdadeira a afirmação de que há influência entre as variáveis. Somente para 26,9% dos entrevistados a afirmação é razoavelmente verdadeira ou pouco verdadeira. Essa opinião colhida dos

entrevistados não coincide com os dados levantados na comparação entre as curvas de demanda de algumas das principais economias e sua variação de renda *per capita*. A análise dessas curvas, aplicada aos mercados norte-americano, japonês, da União Européia e brasileiro, os resultados de índice de correlação e coeficiente de regressão (R2) foram muito díspares, como demonstra a Tabela 5.

Tabela 5 - Resultados de índice de correlação e coeficiente de regressão (R2) entre a demanda de aço e a variação de renda per capita nos mercados norte-americano, japonês, da União Européia e brasileiro

MERCADOS	ÍNDICES ESTATÍSTICOS	
	Correl	R2
EUA	0,2494	0,0622
JAPÃO	0,4768	0,2273
UNIÃO EUROPÉIA	0,7286	0,4877
BRASIL	0,8831	0,7799

Os dados apresentados mostram que essa questão não está concluída e, portanto, merece estudos posteriores. Aparentemente, há diferenças estruturais entre as economias analisadas, que resultam em diferenças expressivas na relação entre as variáveis. As análises estatísticas não confirmam a relação entre as variáveis, apesar de o *survey* confirmá-la. Portanto, não se pode afirmar que a relação é verdadeira sem maior aprofundamento nessa linha de investigação.

Questão 14 – O ataque ao WTC - em setembro de 2001 - influenciou o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

Esta questão foi colocada no formulário para subsidiar a análise de aspectos colocados ao final da presente pesquisa. A análise das respostas obtidas permite observar uma divergência bastante grande entre os entrevistados sobre a existência ou não de influência desse evento no comportamento do mercado internacional da bobina laminada a quente. O mesmo número de entrevistados considerou a relação entre o episódio que destruiu o WTC e o comportamento do preço da BQ completamente verdadeiro e não verdadeiro. Da mesma forma, 23,1% e 26,9% consideraram a afirmação pouco verdadeira e verdadeira, respectivamente, enquanto outros 34,6% consideraram a afirmação razoavelmente verdadeira. A dispersão entre as respostas mostra não haver um consenso entre os entrevistados sobre a questão.

Questão 15 – O estouro da “bolha” do mercado de ações das empresas de tecnologia, ocorrido no segundo trimestre de 2001, afetou o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

Os entrevistados demonstraram disparidade de opiniões sobre o fato de uma crise no mercado de ações das empresas de tecnologia, ocorrido em 2001, ter afetado o comportamento dos preços da bobina laminada a quente no mercado internacional. Das respostas obtidas, 7,7% dos entrevistados consideraram a afirmação não verdadeira, 50,0% consideraram-na pouco verdadeira, 7,7% consideraram-na razoavelmente verdadeira, e 34,6% consideraram que afirmação de que o estouro da bolha do mercado de ações das empresas ‘ponto.com’ verdadeira. Esse quadro mostra que não há consenso sobre a influência da crise financeira sobre o mercado siderúrgico.

Questão 16 – O comportamento preço do petróleo influencia o comportamento do preço da bobina de aço-carbono laminada a quente no mercado internacional

Da mesma forma que na questão anterior, a pesquisa mostrou grande divergência de opiniões entre os entrevistados quanto à afirmação relativa à influência do preço do petróleo em relação ao preço do aço, particularmente da bobina laminada a quente no mercado internacional. Dentre os entrevistados, 34,6% consideram essa relação pouco verdadeira, 38,5% consideram a afirmação razoavelmente verdadeira, 23,1% consideraram-na verdadeira, e 3,8% consideraram-na completamente verdadeira. Essa questão - que não tem relação direta com nenhuma hipótese a ser provada - é objeto de discussão e de dúvida constantes no mercado, e foi colocada no formulário para esclarecimento. Das respostas obtidas, é impossível estabelecer qualquer conclusão efetiva sobre a afirmação.

Questão 17 – O preço internacional da bobina laminada a quente sofre influência do comportamento da demanda mundial do aço.

Essa questão foi respondida unanimemente como verdadeira ou completamente verdadeira, o que confirma a regra econômica da relação oferta versus demanda como mandante na formação de preços no mercado competitivo. A Figura 66 compara graficamente essas duas variáveis. Essa comparação pôde ser confirmada estatisticamente pelos cálculos do coeficiente de correlação de 0,8394 e de regressão (R^2) de 0,7046 sobre as curvas de preços da bobina laminada a quente no mercado de Antuérpia, e a demanda atendida pela produção mensal de aço bruto mundial no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2005.

Questão 18 – O preço internacional da bobina laminada a quente sofre influência do nível de capacidade ociosa do setor siderúrgico.

A relação entre o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional e a capacidade ociosa das empresas do setor siderúrgico foi respondida por 96,2% dos entrevistados como sendo verdadeira ou completamente verdadeira; apenas 3,8% dos entrevistados consideraram a afirmação pouco verdadeira. O que se pode apreender da opinião comentada dos entrevistados é que uma maior capacidade ociosa pode forçar as empresas a baixar os preços, até para compensar os elevados custos fixos que são típicos do setor. Como não há dados disponíveis e confiáveis sobre os níveis de capacidade ociosa, não é possível provar estatisticamente essa relação mas, pelo grau de concentração das respostas dos entrevistados, pode-se concluir que a afirmação é verdadeira.

Questão 19 – O preço internacional da bobina laminada a quente sofreu influência de alterações de regra do comércio internacional no período analisado - de janeiro de 1995 a dezembro de 2004.

Essa questão, que se refere à influência de alterações de regras no comércio internacional - tais como barreiras anti-*dumping*, implantação de cotas, alterações nos níveis de impostos de importação e exportação -, foi respondida pelos entrevistados de forma dispersa: 15,4% consideraram a afirmação pouco verdadeira, 26,9% consideraram-na razoavelmente verdadeira, 38,5% consideraram-na verdadeira e 19,2% completamente verdadeira. Não foi possível encontrar alguma forma de relacionar essas variáveis estatisticamente. Assim, e exclusivamente com base nas respostas do questionário, inferiu-se que esse tipo de interferência no mercado acaba por influir no comportamento do preço da bobina laminada a quente, reiterando que não houve confirmados estatisticamente.

Questão 20 – O preço da bobina laminada a quente em um determinado mercado sofre influência da taxa de câmbio.

A influência do câmbio sobre os preços da bobina laminada a quente em uma determinada economia foi considerada verdadeira: 15,4% dos entrevistados consideraram-na completamente verdadeira, 42,3% consideraram-na verdadeira, 30,8% consideraram a afirmação razoavelmente verdadeira, e apenas 11,5% consideraram a relação pouco verdadeira. As análises estatísticas implementadas para as economias japonesa e européia confirmam que essa relação é verdadeira, ainda que não muito forte, visto que para a economia japonesa foram obtidos coeficientes de correlação de 0,6635 e de regressão (R^2) de 0,4372, e para a economia européia foram verificados coeficientes de correlação de 0,7753 e de regressão (R^2) de 0,6012 para a relação entre as curvas de preço em dólar da bobina

laminada a quente e a taxa US\$/Iene e US\$/Euro, respectivamente. Dessa forma, é possível concluir que existe uma relação de intensidade média entre as variáveis.

Questão 21 – A determinação do preço da bobina laminada a quente pelas siderúrgicas nacionais para o mercado interno brasileiro tem aderência com os preços internacionais do produto, com a taxa de câmbio e com o imposto de importação brasileiro para o produto praticado no período.

A avaliação das respostas mostra que 53,9% dos entrevistados consideram a afirmação de que a determinação do preço da bobina laminada a quente pelas siderúrgicas nacionais para vendas no mercado interno tem aderência com o preço internacional do produto, com a taxa de câmbio e com o imposto de importação é verdadeira ou completamente verdadeira, enquanto outros 23,1% consideram-na razoavelmente verdadeira. Tais respostas coincidem com os dados estatísticos encontrados na análise feita com as curvas de preços da Figura 51, através da qual foram obtidos índice de correlação de 0,7314 e coeficiente de regressão (R^2) de 0,5350. Ainda no que concerne às respostas obtidas, observou-se que 19,2% consideraram a afirmação pouco verdadeira, e 3,8% consideraram-na não verdadeira. Diante desse quadro, conclui-se que a afirmação pode ser considerada verdadeira, com um grau médio de aderência entre as curvas.

Questão 22 – A condição de produtor de minério de ferro de elevada qualidade e de grande exportador do produto, dá ao Brasil uma condição estratégica privilegiada para o desenvolvimento e a expansão do setor siderúrgico nacional

A análise dos formulários mostra que, para 80,8% dos entrevistados, a afirmação é verdadeira ou completamente verdadeira, enquanto apenas 19,2% consideram-na razoavelmente verdadeira. Esses resultados permitem concluir que, na visão do mercado, o setor siderúrgico brasileiro tem grande condição de desenvolvimento, devido as suas condições estratégicas privilegiadas.

Questão 23 – O volume de importações líquidas da China influencia o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

Na opinião de todos os entrevistados, a China tem uma importância muito grande no comportamento dos preços no mercado internacional. Isso porque o mercado chinês é, atualmente, o mais dinâmico e, conseqüentemente, seu desempenho é de grande importância para o resultado do mercado global. A relação estatística entre as variáveis não foi implementada por falta de dados de qualidade disponíveis.

Questão 24 – O volume de importações líquidas dos EUA influencia o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

Na opinião dos entrevistados, da mesma forma que no mercado chinês, as importações do mercado norte-americano também têm grande importância sobre o comportamento dos preços da bobina laminada a quente no mercado internacional: 88,5% dos entrevistados consideraram a afirmação verdadeira ou completamente verdadeira, e apenas 11,5% consideraram-na razoavelmente verdadeira. A confirmação estatística dos dados também não foi possível nesta questão.

4.3.2 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

A seguir, são apresentadas as respostas dos entrevistados às quatro perguntas dissertativas formuladas no questionário.

Questão 1- Em sua opinião, o que provocou a forte elevação dos preços da bobina laminada a quente para patamares próximos de US\$450,00/t FOB no ano de 1995?

O Quadro 18 ilustra as respostas obtidas nessa questão.

Quadro resumo das respostas da questão 1 do questionário		
Acontecimentos	Nº citações	%
Desequilíbrio global entre oferta e demanda	12	46,1%
Crescimento da demanda nos EUA	10	38,5%
Crescimento da demanda da China	5	19,2%
Crescimento da demanda da Europa	2	7,7%
Crescimento da demanda do Japão	2	7,7%
Dificuldade de oferta decorrente de um parque produtivo obsoleto nos EUA	2	7,7%
Crise especulativa no México	1	3,8%
Baixos estoques	1	3,8%
Não soube responder	6	23,1%

Quadro 18 – Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte elevação dos preços da bobina laminada a quente no ano de 1995

Como conclusão do conjunto de respostas obtidas dos entrevistados para a primeira questão, que procura entender as causas do aumento de preços ocorridos no ano de 1995, verifica-se que o crescimento da demanda não foi acompanhado pelo crescimento da oferta na mesma intensidade ao longo dos anos de 1994 e 1995, havendo portanto uma demanda potencial não atendida pela oferta. Os entrevistados atribuem a responsabilidade pelo crescimento da demanda em primeiro lugar aos EUA, seguidos pela China, pelo Mercado Europeu e pelo Japão. Um aspecto apontado por alguns entrevistados para explicar a dificuldade de a oferta acompanhar a demanda com rapidez ao longo dos anos de 1994 e 1995 foi a condição de obsolescência tecnológica existente no parque industrial siderúrgico americano à época.

Essa obsolescência tecnológica teria inviabilizado operacionalmente algumas plantas nos anos anteriores, o que reduziu a capacidade instalada e fez com que o sistema produtivo deixasse de acompanhar o ritmo de crescimento da demanda.

Outro fator citado como estimulador do crescimento dos preços no período foi a situação de baixa nos estoques de produtos, que teria pressionado o lado da demanda pelos produtos.

Vale ressaltar, também, a grande quantidade de entrevistados que não soube responder à pergunta, uma vez que o evento em questão ocorreu há um longo tempo.

Questão 2- Em sua opinião, o que provocou forte queda nos preços da bobina laminada a quente para patamares próximos de US\$200,00/t no período de novembro/1998 a fevereiro/1999?

No Quadro 19 verificam-se as respostas obtidas para essa questão.

Quadro resumo das respostas da questão 2 do questionário		
Acontecimentos	Nº citações	%
Forte queda na demanda associada e excesso de oferta	21	80,8%
Crise Rússia, reduzindo demanda interna e elevando oferta para exportação	15	57,7%
Crise asiática, com redução de demanda local	11	42,3%
Crise do México	5	19,2%
Crise do petróleo	5	19,2%
Crise Argentina	4	15,4%
Queda do nível de atividade econômica global (PIB)	2	7,7%
Medidas anti dumping	1	3,8%
Redução das importações dos EUA	1	3,8%
Não soube responder	1	3,8%

Quadro 19 – Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte queda nos preços da bobina laminada a quente no período de novembro/1998 a fevereiro/1999

As respostas obtidas para a questão referente à queda de preços ocorrida entre os anos de 1998 e 1999 apontam o desequilíbrio entre a capacidade de oferta e a demanda no mercado internacional, com forte queda no consumo aparente mundial de aço acabado. Como houve queda abrupta na demanda, as usinas produtoras foram obrigadas a reduzir a produção, elevando assim a capacidade ociosa do parque produtivo, o que promoveu uma guerra de preços no mercado internacional.

Como causas para essa queda de consumo, foram citadas a crise russa, que fez com que esse país - que era um grande produtor mundial - reduzisse fortemente sua demanda interna no ano de 1998, aumentando em muito a oferta para exportação, e a situação da Ásia, que atravessou o mesmo processo.

Com menor frequência, foram citadas as crises financeiras do México e da Argentina e a crise de preços do petróleo como causas que contribuíram para a queda da demanda. Fatores como baixo ritmo de atividade econômica, medidas anti-*dumping* e redução nas importações norte-americanas foram citados por alguns entrevistados.

Questão 3 - Em sua opinião, o que provocou a forte queda nos preços da bobina laminada a quente, para patamares próximos de US\$220,00/t FOB, entre abril/2001 e abril/2002?

O Quadro 20 ilustra as respostas obtidas nessa questão.

Quadro resumo das respostas da questão 3 do questionário		
Acontecimentos	Nº citações	%
Desequilíbrio entre oferta e demanda	14	53,8%
Ataque ao WTC	12	46,1%
Terrorismo internacional	4	15,4%
Baixo crescimento econômico (PIB)	4	15,4%
Queda das bolsas, empresas".com"	3	11,5%
Escândalos financeiros nos EUA	3	11,5%
Protecionismo nos EUA (resolução 201)	2	7,7%
Ajuste de estoques	1	3,8%
Epidemia de SARS - China e restante da Ásia	1	3,8%
Queda da importação da China	1	3,8%
Baixa competitividade das siderúrgicas dos EUA	1	3,8%

Quadro 20 – Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte queda nos preços da bobina laminada a quente no período de abril/2001 e abril/2002

As respostas referentes à baixa dos preços ocorrida entre os anos de 2001 e 2002 apontaram o desequilíbrio da relação entre capacidade de oferta e demanda como a causa principal do fenômeno, destacando a queda do ritmo de crescimento da demanda frente à capacidade da oferta gerada pela instabilidade, a queda de confiança e a redução do nível de atividade econômica global ocorrida no ano de 2001 após o ataque terrorista ao WTC.

A queda do ritmo de crescimento econômico, os escândalos financeiros nos EUA, as quedas nas bolsas relacionadas às empresas de tecnologia e o protecionismo norte-americano foram também citados como causas para a redução de demanda.

Outros aspectos citados, embora com menor frequência, foram a baixa competitividade das siderúrgicas norte-americanas, a queda das importações da China - decorrente da falta de crédito momentâneo -, a crise de saúde pública iniciada na Ásia com a síndrome respiratória aguda grave (SARS), que inibiu momentaneamente os negócios, além do ajuste de estoques.

Questão 04- Em sua opinião, o que provocou a forte elevação dos preços da bobina laminada a quente, para patamares próximos de US\$600,00/t FOB, ocorrida no ano de 2004?

Antes de discutir as respostas obtidas, apresenta-se o Quadro 21, que ilustra acontecimentos e percentuais referentes à pergunta.

Quadro resumo das respostas da questão 4 do questionário		
Acontecimentos	Nª citações	%
Efeito China	22	84,6%
Forte crescimento global	9	34,6%
Forte demanda dos EUA	7	26,9%
Redução da capacidade de produção no período anterior à elevação dos preços	6	23,1%
Elevação dos preços das matérias primas	6	23,1%
Especulação criada pela sensação de escassez	3	11,5%
Guerra do Iraque	2	7,7%
Elevação dos preços do petróleo	1	3,8%
Afrouxamento das barreiras comerciais	1	3,8%

Quadro 21 – Resumo das respostas dos entrevistados sobre a forte elevação nos preços da bobina laminada a quente no ano de 2004

Dentre as respostas obtidas à pergunta 4 do questionário, aquela que obteve maior percentual de indicações no que concerne à demanda foi o efeito China, seguida pelo forte ritmo de crescimento global, a grande demanda doméstica observada na economia norte-americana e a guerra do Iraque. No que concerne à oferta, as respostas fizeram referência à redução de capacidade de produção - através do fechamento de plantas industriais que teria ocorrido nos anos anteriores em decorrência da baixa lucratividade no setor e da obsolescência tecnológica de muitas empresas, principalmente nos EUA. Essa redução de capacidade no período imediatamente anterior teria feito com que o parque produtivo não tivesse agilidade suficiente para acompanhar o ritmo do crescimento da demanda, o que pressionou os preços para cima.

Como fatores não diretamente relacionados à oferta ou à demanda, foram citados a elevação dos preços das matérias-primas relacionadas à produção do aço e à sensação de escassez que teria ocorrido no mercado, gerando um movimento de especulação de âmbito mundial. Essa elevação dos preços de matérias-primas teria sido motivada pelo crescimento acelerado e constante da demanda de insumos siderúrgicos nos anos de 2002, 2003 e 2004, o que teria elevado a necessidade desses insumos a patamares muito próximos da capacidade de oferta em alguns momentos, reduzindo assim a capacidade ociosa do sistema produtivo.

Outro fator citado como estímulo à elevação de preços foi o afrouxamento das barreiras comerciais.

5 CONCLUSÕES

Nas condições de realização da presente investigação, foi possível estabelecer as conclusões abaixo.

As variáveis demanda de aço e comportamento dos indicadores econômicos apresentaram diferença significativa entre si, dependendo da economia estudada e de suas características.

No caso da associação entre a demanda aparente de aço acabado e o comportamento do PIB total, foram constatadas forte relação na economia brasileira, média relação em economias como a japonesa e a norte-americana – mais forte na primeira -, e uma relação muito fraca ou nula na economia chinesa. Quando se considera a economia mundial como um todo, observa-se uma relação fraca entre as duas variáveis. Portanto, para essa hipótese, é possível concluir que a relação entre demanda e PIB depende das características da economia analisada.

A relação entre a demanda aparente de aço acabado *per capita* e o comportamento do PIB *per capita* - aqui caracterizando a renda *per capita* – assemelha-se muito ao caso anterior – da associação entre a demanda aparente de aço acabado e o comportamento do PIB total -, pois cada economia apresenta uma característica própria. Nos casos analisados, observou-se que essa relação é forte na economia brasileira e pequena em economias como a japonesa, a norte-americana e a da União Européia. Portanto, não se pode considerar, como regra geral, que a demanda aparente de aço acabado seja fortemente influenciada pelo comportamento da renda *per capita*, de vez que essa relação também depende das características da economia analisada.

Também a associação entre a taxa de juros e a demanda aparente de aço acabado mostrou diferenças entre as várias economias analisadas: no caso do Brasil essa relação foi mais forte, enquanto no Japão, nos EUA e na União Européia verificou-se relação bem mais fraca. Tais resultados indicam que, assim como ocorre com as variáveis anteriores, não é regra geral que mundialmente a taxa de juros influencia fortemente o comportamento dessa demanda.

Já no que concerne à ligação entre o comportamento da demanda mundial e o comportamento do preço do aço, verificou-se forte relação entre as duas variáveis, o que

permite concluir que o comportamento do preço do aço responde à variação de demanda de forma positiva e intensa.

Quanto à influência do preço internacional do aço sobre o preço praticado pelas siderúrgicas nacionais, constatou-se que essa influência existe e é forte, condição provada estatisticamente na base de dados primária e na pesquisa da base de dados secundária.

No que diz respeito à influência de eventos políticos, econômicos e sociais sobre os preços do aço foi possível observar, principalmente a partir da base de dados secundária, que essa influência, quando existe, não é significativa ou forte.

REFERÊNCIAS

ARCELOR. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.arcelor.com>. Acesso em: 2005, Sep. 29.

BAER, W. **Siderurgia e desenvolvimento brasileiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970. 243p.

BEDDOWS, R. A new dawn for steel? **Millenium Steel**, London, p.26-30, 2005.

BHP BILLITON. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.bhpbilliton.com>. Acesso em: 2005 Oct. 10.

BORBA, F.B. **Carvão mineral**. Rio Grande do Sul: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2004. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 2005, ago. 8.

BRADASCHIA, C. **Siderurgia para não siderurgistas**. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 1986a. v.1, 593p.

BRADASCHIA, C. **Siderurgia para não siderurgistas**. São Paulo: Associação Brasileira de Metais, 1986b. v.2, 635p.

BRAGA, C.A.P. **Siderurgia no Brasil**: história e análise da competitividade internacional do setor nos anos 70. 1980. 246p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1980.

BRANSON, W.H.; LITVACK, W.H. **Macroeconomia**. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1978. 432p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Anuário estatístico**. Rio de Janeiro: IBS, 2004a.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Anuário estatístico**. Rio de Janeiro: IBS, 2005a.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Evolução das alíquotas de importação 1995-2004**. Rio de Janeiro: IBS,. 2005. Disponível em: <<http://www.ibs.org.br>>. Acesso em: 2005c, jul. 25.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Mercado brasileiro de aço**: análise setorial e regional. Rio de Janeiro: IBS, 2005b.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Preços internacionais de acordo com a base de dados do CRU Monitor Steel**. Rio de Janeiro: IBS, 2004c. [Material impresso distribuído às indústrias siderúrgicas].

BRASIL. Instituto Brasileiro de Siderurgia. **Produtos desenvolvidos pela siderurgia nacional**. Rio de Janeiro: IBS, 2004b. Disponível em: <<http://www.ibs.org.br>>. Acesso em: 2005, jul. 25.

BRASIL. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Ipeadata**: indicadores Ipea, PIB *per capita* (preços 2005). Rio de Janeiro: IPEA, 2005e. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 2005 jul. 25.

BRASIL. Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço. **Preços referenciais do mercado interno**. São Paulo: INDA, 2005d.[mimeo].

CLEMENTE, A. (Org.). **Projetos empresariais e públicos**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 341p.

COMMODITY RESEARCH UNIT. [S.l.]. **Exchange rates**. Disponível em: <<http://www.crumonitor.com>>. Acesso em: 2005 Sep. 25.

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE. [S.l.], 2005. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.cvrld.com.br>. Acesso em: 2005, out. 10.

CORUS. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.corusgroup.com>. Acesso em: 2005, Sep. 27.

COSTA NETO, P.L.O. **Estatística**. São Paulo: Edgard Blucher, 1977. 265p.

CRESWELL, J.W. **Research design**: qualitative & quantitative approaches. Thousand Oaks: Sage, 1994.

CROSSETTI, P.A.; FERNANDES, P.D. Para onde vai a China? O impacto do crescimento chinês na siderurgia brasileira. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.22, p.151-204, 2005.

FLYNN, B.B. et al. World class manufacturing project: overview and selected results. **International Journal of Operations & Production Management**, Manchester, v.17, n.7, p.664-685, 1997.

FORZA, C. Survey research in operational management: a process based perspective. **International Journal of Operations & Production Management**, Manchester, v.22, n.2, p.152-194, 2002.

FREITAS, H. et al. O método de pesquisa *survey*. **Revista de Administração**, São Paulo, v.35, n.3, p.105-112, jul./set. 2000.

HAIR Jr., J.F. et al. **Multivariate data analysis**. 5.ed.. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 730p.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. Committee on Economic Studies. **Steel statistical yearbook**. Brussels: IISI, 2004b. Disponível em: <<http://worldsteel.org>>. Acesso em: 2005 Sep. 23.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. Committee on Economic Studies. **Steel statistical yearbook**. Brussels: IISI, 2005a. Disponível em: <<http://worldsteel.org>>. Acesso em: 2005 Sep. 23.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **Growing the market for steel in construction**. Presentation to the IISI Board of Directors. 2004a. [1 CD-Rom].

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **The measures of our sustainability**: report of the world steel industry. Brussels: IISI, 2004c. 31p. Disponível em: <<http://wordsteel.org>>. Acesso em: 2005, Sep. 23.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **World steel in figures**. Brussels: IISI, 2000. Disponível em: <<http://wordsteel.org>>. Acesso em: 2005 Jul. 20.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **World steel in figures**. Brussels: IISI, 2001. Disponível em: <<http://wordsteel.org>>. Acesso em: 2005 Jul. 20.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **World steel in figures**. Brussels: IISI, 2002. Disponível em: <<http://wordsteel.org>>. Acesso em: 2005 Jul. 20.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **World steel in figures**. Brussels: IISI, 2003. Disponível em: <<http://wordsteel.org>>. Acesso em: 2005 Jul. 20.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **World steel in figures**. Brussels: IISI, 2004d. 27p. Disponível em: <<http://wordsteel.org>>. Acesso em: 2005 Jul. 20.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE. **World steel in figures**. Brussels: IISI, 2005b. Disponível em: <<http://wordsteel.org>>. Acesso em: 2005 Jul. 20.

JAPAN FUTURE ENTERPRISE. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.jfe-steel.co.jp>. Acesso em: 2005, Sep. 29.

JESUS. C.A.G. **Ferro**. Minas Gerais: Departamento Nacional de Produção Mineral, 2004. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 2005, ago. 8.

JIA, Y. The past, present and prospect of China's coal industry. **Journal of Mines, Metals & Fuels**, Beijing, v.38, n.3, p.39-41, 1990. / Apresentado ao 14. World Mining Congress, Beijing, 1990.

KERLINGER, F.N. **Foundations of behavioral research**. 2.ed. New York: Holt Rinehart and Winston, 1973. 742p.

KRIECHMAIR, J.; BAUMANN, R.F. Improving the value chain: inovative sustainable solutions for the iron and steel industry. **SEISI Quarterly**, Linz, v.33, n.2, p.54-63, .2004.

KUMBA RESOURCES LIMITED. Pretória, 2005. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.kumbaresources.com>. Acesso em: 2005 out. 10.

LAMOSO, L.P. **A exploração de minério de ferro no Brasil e no Mato Grosso do Sul**. 2001. 299p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MALYNOWSKYJ, A. **Fabricação de aço líquido em conversor a oxigênio**. Cubatão: COSIPA, 2000. 68p. (Apostila).

MARCUS, P.F.; KIRSIS, K.M. **Global steel finance: steel age of profits**. [S.l.]: World Steel Dynamics, 2005a. 37p.

MARCUS, P.F.; KIRSIS, K.M. **Many questions, more answers: steel success strategies – Europe 2**. Paris: World Steel Dynamics, 2004a. 50p.

MARCUS, P.F.; KIRSIS, K.M. **Steel surprise strategies: success or survival for whom?** [S.l.]: World Steel Dynamics, 2005b. 60p.

MARCUS, P.F.; KIRSIS, K.M. **Steel: new mettle**. New York: World Steel Dynamics, 2004b. 54p.

MARTIN, D.D. The iron and steel industry: transnational control without TNCs. In: NEWFARMER, R.S. **Profits, progress and poverty: case studies of international industries in Latin America**. Indiana: University of Notre Dame, 1995. p.151-192.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Atlas, 1997. 347p.

MELO, L.M. Modelos de concorrência. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. p.3-41.

MITTAL STEEL. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.mittalsteel.com>. Acesso em: 2005, Sep. 29.

NAKANO, D.N.; FLEURY, A. Métodos de pesquisa na engenharia de produção. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, , Piracicaba, 1996. **Anais**. Piracicaba, 1996.

NIPPON STEEL. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.nsc.co.jp>. Acesso em: 2005, Sep. 29.

NUCOR. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.nucor.com>. Acesso em: 2005, Sep. 27.

OLIVEIRA, V.P. **Reconfiguração da indústria siderúrgica no estado de Minas Gerais nos anos 90 e a evolução do nível de emprego das relações de trabalho no setor**. Belo Horizonte: DIEESE/CESIT, 2000. (Relatório do projeto Desenvolvimento tecnológico, atividades econômicas e mercado de trabalho nos espaços regionais brasileiros).

ORGANISATION INTERNATIONALE DES CONSTRUCTEURS D'AUTOMOBILES. Statistics Committee. **World motor vehicle by manufacturer: world ranking 2003-2004**. Paris: OICA, 2005. Disponível em: <<http://www.oica.net>>. Acesso em: 2005, Jun. 05. Não tem editora.

ORGANIZATION OF ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Paris Factbook: economic growth: evolution of GDP, real GDP growth, tables. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 2005c Oct. 23.

ORGANIZATION OF ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Paris. Factbook: prices, long-term interest rates, tables. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 2005a Oct. 23.

ORGANIZATION OF ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Paris. Factbook: national income per capita, gross national income per capita, tables. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: 2005b Oct. 23.

PAULA, G.M. **Dimensões da estratégia de internacionalização: o caso de quatro grupos siderúrgicos (Minimills)**. São Paulo: Capitol, 2001. 148p.

PAULA, G.M. **Evolução dos preços de produtos siderúrgicos no mundo e no Brasil**. São Paulo: Oxford Consultoria e Treinamento Empresarial, 2005. (Segunda nota técnica). [Apostila].

PAULA, G.M. **Privatização e estrutura de mercado na indústria siderúrgica mundial**. 1998. 138p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1998.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. 5.ed. Trad. de Eleutério Prado. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 711p.

PINHO, M. **Reestruturação produtiva e inserção internacional da siderurgia brasileira**. 2001. 203p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia e Administração, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.

PINHO, M.; SILVEIRA, J.M.F.J. Os efeitos da privatização sobre a estrutura industrial da siderurgia brasileira. **Economia e Sociedade**, Campinas, {s.v}, n.10, p.81-109, 1998a.

PINHO, M; LOPES, A.L. Dinâmica tecnológica e internacionalização na siderurgia: oportunidades para a indústria brasileira. In: FURTADO, J. (org.). **Globalização das cadeias produtivas do Brasil**. São Carlos: EdUFSCar, 2003. p.85-146.

POHANG STEEL COMPANY. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.posco.co.kr>. Acesso em: 2005, Sep. 29.

PORTER, M.E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 8.ed.. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 362p.

POSSAS, M.L. Concorrência schumpeteriana. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002. p.415-447.

RAW MATERIAL GROUP. Stockholm, 2004. **Raw material data**. Disponível em: <www.rmg.se>. Acesso em: 2005 out. 10.

RIO TINTO. [S.l.], 2005. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.riotinto.co>. Acesso em: 2005 out. 10.

ROBERTI, R.L. **Estudos do futuro: cenários para o setor siderúrgico no Brasil no período 1999-2008**. 1999. 157p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Administração, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 1999.

SCHMIDT, C.A J.; LIMA, M.A.M. A demanda por energia elétrica no Brasil. **RBE-Revista Brasileira de Energia**, Rio de Janeiro, v.58, n.1, p.67-98, 2004.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 22.ed. São Paulo: Cortez, 2002. 335p.

SHANGAI BAOSTEEL. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.baosteel.com>. Acesso em: 2005, Sep. 29.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. Trad. de Ailton Bomfim Brandão, Carmem Dolores Straube, Henrique Corrêa e Irineu Giancesi. São Paulo: Atlas, 1999. 526p.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa**: ação. 14ed. São Paulo: Cortez. 1994. 132p.

THYSSENKRUPP. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.thyssenkrupp-steel.de>. Acesso em 2005, Sep. 27.

TREVISAN, C. Comércio: China diz que pode impedir alta do ferro. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 16 mar. 2006.

UNITED STATES STEEL. [S.l.]. Apresenta o perfil da empresa. Disponível em: <www.ussteel.com>. Acesso em: 2005, Sep. 27.

VASCONCELOS, M.A.S.; OLIVEIRA, R.G. **Manual de micro economia**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000. 317p.

APÊNDICE A - PROTOCOLO DE PESQUISA

Este Apêndice contém a estruturação do questionário - instrumento da pesquisa -, bem como as premissas que foram utilizadas na concepção de cada questão para alinhar o instrumento aos propósitos da presente dissertação.

No questionário, o referencial teórico apresentado no Capítulo 2 foi alinhado às hipóteses a serem testadas, o que resultou em um conjunto de indagações cujo objetivo era esclarecer as relações existentes entre diferentes variáveis.

Os questionários enviados foram precedidos por uma carta de apresentação aos entrevistados, constituída por informações referentes à origem e aos objetivos da pesquisa, bem como por uma breve descrição do corpo do instrumento utilizado, com instruções para o preenchimento deste.

O desenvolvimento desse instrumento de pesquisa foi dividido em três estágios: 1) direcionamento; 2) desenho; 3) apoio.

PRIMEIRO ESTÁGIO – DIRECIONAMENTO

No primeiro momento desse estágio foi realizada a apresentação do instrumento da pesquisa ao entrevistado, e foram solicitadas informações institucionais, para efeito de registro e de gerenciamento da investigação.

Em seguida, procurou-se identificar tanto o perfil da empresa em que o entrevistado atua quanto o seu próprio perfil profissional: com relação à empresa, investigou-se a origem do capital, a estruturação do negócio, os produtos e mercados de atuação e o volume das operações; no que concerne ao entrevistado, investigou-se o nível hierárquico de sua atuação na empresa e a sua experiência na função.

APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Prezado Executivo

O questionário em anexo é parte de uma Dissertação de Mestrado que está sendo desenvolvida no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo (USP), cujo objetivo é identificar, relacionar e avaliar o grau de importância de variáveis e

eventos no comportamento da demanda e do preço do aço nos mercados brasileiro e internacional.

Esse questionário é dividido em duas partes. A primeira parte é constituída por questões fechadas que contêm 24 afirmações, às quais o entrevistado deve atribuir notas de 1 a 5 - a nota 1 mostra que o entrevistado não concorda com a afirmação; as notas 2, 3 e 4 mostram um grau de concordância crescente; e a nota 5 que mostra que o entrevistado concorda inteiramente com a afirmação. Para operacionalizar as respostas ao formulário, o entrevistado pode utilizar a ferramenta de pintura - disponível no programa *Microsoft Word* - para assinalar o retângulo escolhido.

A segunda parte é composta por um questionário com questões abertas que possibilita, ao entrevistado, explicitar a sua opinião sobre a indagação apresentada.

Para facilitar a análise das afirmações e das questões, anexou-se um gráfico que mostra a curva de preços nominais da bobina laminada a quente no mercado Antuérpia - em dólares por tonelada na condição FOB -, no qual são apresentados alguns indicadores e eventos considerados relevantes.

Agradeço a sua atenção.

INFORMAÇÕES INSTITUCIONAIS E DO ENTREVISTADO

DADOS DA EMPRESA

Razão social

Endereço da sede central

CEP – Cidade – UF

Endereço na Internet

Tempo de atividade: _____ anos

Controle acionário: _____% nacional; _____% estrangeiro

É parte de um grupo empresarial: () Sim; () Não

Outras empresas do grupo

Mercados de atuação

Volume de aço negociado em 2004

Produtos de aço negociados

DADOS DO ENTREVISTADO

Nome

Cargo

Função

Tempo na função

E-mail

Fone

SEGUNDO ESTÁGIO – DESENHO

O estágio de desenho é o corpo central do questionário, que é dividido em duas partes. A primeira busca identificar o nível de aderência entre as variáveis independentes e dependentes que se relacionam às hipóteses a serem testadas. Na segunda parte procuram-se identificar variáveis que tenham importância para o entendimento dos fenômenos estudados e que, até então, não tinham sido identificadas.

PARTE I IDENTIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ADERÊNCIA ENTRE AS VARIÁVEIS ESTUDADAS

Em um conjunto de 24 questões, procurou-se relacionar todas as variáveis que fazem parte do presente estudo, objetivando identificar o grau dessa relação na visão dos entrevistados. Com uma graduação de 1 a 5 o entrevistado deve informar, em uma avaliação crescente de concordância, o quanto sua opinião coincide com a afirmação feita em cada questão, que correlaciona uma ou mais variáveis estudadas. A seguir são apresentadas as questões fechadas constantes do questionário sob a forma de afirmações.

QUESTIONÁRIO: QUESTÕES FECHADAS

Em sua opinião, em que grau cada uma das afirmações abaixo é verdadeira?

Use a seguinte classificação: 1- não é verdadeira; 2- é pouco verdadeira; 3- é razoavelmente verdadeira; 4- é verdadeira; 5- é completamente verdadeira.

Questão 1 O comportamento das curvas de preços no mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente tem aderência com a curva de preço da chapa grossa.

1

2

3

4

5

Questão 2 - O comportamento das curvas de preços no mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente tem aderência com a curva de preço da bobina de aço-carbono laminada a frio.

1

2

3

4

5

Questão 3 - O comportamento das curvas de preços da bobina de aço-carbono laminada a quente em diferentes mercados - como o norte-americano, o japonês, o europeu e o chinês - apresentam forte aderência.

1

2

3

4

5

Questão 4 - O preço praticado no mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente determina o preço local nos mercados norte-americano, japonês, europeu, chinês e brasileiro.

1

2

3

4

5

Questão 5 - O estudo dos preços da bobina e da chapa de aço-carbono laminada a quente, que de acordo com o IISI (2004d) foi o produto de aço acabado mais comercializado internacionalmente no ano de 2003, é representativo para entendimento do comportamento dos preços dos demais produtos de aço-carbono plano.

1

2

3

4

5

Questão 6 - O mercado internacional da bobina de aço-carbono laminada a quente apresenta características de mercado competitivo, ou seja: há uma grande quantidade de compradores, uma grande quantidade de vendedores e, individualmente, nenhuma empresa tem poder para influir sozinha no comportamento dos preços.

1

2

3

4

5

Questão 7 - A bobina laminada a quente - chamada *comercial* - apresenta características comerciais de *commodity* no mercado internacional, ou seja: as propriedades genéricas do produto negociado não apresentam diferenciação que influencie na negociação

1

2

3

4

5

Questão 8 - A demanda da bobina laminada a quente no mercado internacional sofre influência do comportamento do PIB mundial.

1

2

3

4

5

Questão 9 – A demanda da bobina laminada a quente em um mercado sofre influência da taxa de juros de longo prazo praticada nesse mercado

1

2

3

4

5

Questão 10 – A oferta de aço em um determinado mercado é influenciada pela taxa de juros de longo prazo desse mercado.

1

2

3

4

5

Questão 11 – A taxa de câmbio afeta a oferta de aço em um determinado mercado.

1

2

3

4

5

Questão 12 – A taxa de câmbio afeta a demanda de aço em um determinado mercado.

1

2

3

4

5

Questão 13 – A demanda de aço é influenciada pela variação da renda *per capita*.

1

2

3

4

5

Questão 14 – O ataque ao WTC - em setembro de 2001 - influenciou o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

1

2

3

4

5

Questão 15 – O estouro da “bolha” do mercado de ações das empresas de tecnologia, ocorrido no segundo trimestre de 2001, afetou o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

1

2

3

4

5

Questão 16 – O comportamento preço do petróleo influencia o comportamento do preço da bobina de aço-carbono laminada a quente no mercado internacional

1

2

3

4

5

Questão 17 – O preço internacional da bobina laminada a quente sofre influência do comportamento da demanda mundial do aço.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

Questão 18 – O preço internacional da bobina laminada a quente sofre influência do nível de capacidade ociosa do setor siderúrgico.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

Questão 19 – O preço internacional da bobina laminada a quente sofreu influência de alterações de regra do comércio internacional no período analisado - de janeiro de 1995 a dezembro de 2004.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

Questão 20 – O preço da bobina laminada a quente em um determinado mercado sofre influência da taxa de câmbio.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

Questão 21 – A determinação do preço da bobina laminada a quente pelas siderúrgicas nacionais para o mercado interno brasileiro tem aderência com os preços internacionais do produto, com a taxa de câmbio e com o imposto de importação brasileiro para o produto praticado no período.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

Questão 22 – A condição de produtor de minério de ferro de elevada qualidade e de grande exportador do produto, dá ao Brasil uma condição estratégica privilegiada para o desenvolvimento e a expansão do setor siderúrgico nacional

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

Questão 23 – O volume de importações líquidas da China influencia o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

Questão 24 – O volume de importações líquidas dos EUA influencia o preço da bobina laminada a quente no mercado internacional.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
1	2	3	4	5

PARTE II IDENTIFICAÇÃO DE VARIÁVEIS E EVENTOS COM PODER DE INFLUÊNCIA NO COMPORTAMENTO DA DEMANDA E DOS PREÇOS DO PRODUTO ESTUDADO

Em um conjunto de quatro questões abertas, buscou-se identificar a opinião dos entrevistados quanto às causas que provocaram fortes variações no preço da bobina laminada a quente no mercado internacional, no período de 1995 a 2004.

QUESTIONÁRIO: QUESTÕES ABERTAS

1. Em sua opinião, o que provocou a forte elevação nos preços da bobina laminada a quente para patamares próximos a US\$450,00/t FOB, no ano de 1995? _____

2. Em sua opinião, o que provocou a forte queda nos preços da bobina laminada a quente para patamares próximos a US\$200,00/t, no período de novembro/1998 a fevereiro/1999? _____

3. Em sua opinião, o que provocou a forte queda nos preços da bobina laminada a quente para patamares próximos a US\$220,00/t FOB, no período de abril/2001 a abril/2002? _____

4. Em sua opinião, o que provocou a forte elevação nos preços da bobina laminada a quente para patamares próximos a US\$600,00/t FOB, no ano de 2004? _____

TERCEIRO ESTÁGIO – APOIO

Este estágio teve como objetivo municiar o entrevistado de informações importantes para o entendimento do contexto de mercado em cada momento analisado. Foram elencados cinco períodos considerados relevantes para auxiliar o entrevistado a melhor avaliar as circunstâncias de mercado com poder de influência na curva de preços nos momentos mais críticos do período analisado. Os períodos escolhidos foram os anos de 1995 e 1996 – denominados momento “A” -, os anos de 1998 e 1999 – denominados momento “B” -, o ano de 2000 – denominado momento “C” -, os anos de 2001 e 2002 – denominados momento “D” -, e os anos de 2003 e 2004 – denominados momento “E”.

Para cada momento eleito foram levantados o comportamento das demandas global e regional de produtos siderúrgicos, o crescimento do PIB de regiões significativas, o nível de importação líquida de regiões importantes no comércio internacional, além de eventos político-econômico ocorridos, tais como variações do preço do petróleo, guerras, crises financeiras etc. A descrição dos eventos ocorridos nos momentos supramencionados é apresentada a seguir, e ilustrada na Figura 69.

DESCRIÇÃO DOS EVENTOS

A. EVENTOS IMPORTANTES NOS ANOS DE 1995 E 1996

- Crise especulativa do México em dezembro de 1994;
- Taxa de crescimento da demanda aparente mundial de aço nos anos de 1995 (2,4%) e de 1996 (0,6%);
- Importações líquidas da China de 4,061Mt em 1995, e de 9,406Mt em 1996;
- Importações líquidas dos EUA de 15,809Mt em 1995, e de 22,008Mt em 1996;
- Taxa de crescimento anual do PIB dos países da OECD de 2,5% em 1995, e de 3,1% em 1996.

B. EVENTOS IMPORTANTES NOS ANOS DE 1998 E 1999

- Crise do petróleo em 1999, com forte elevação de preços *spot*, quando o barril passou de US\$10,00 em fevereiro para US\$25,00 em dezembro/1999;
- Taxas de crescimento da demanda aparente mundial de aço no ano de 1998 (-2.1%) e no ano de 1999 (2,4%);
- Crescimento do PIB dos países membros da OECD, de 2,7% em 1998 e de 3,3% em 1999;
- Importações líquidas da China de 7,2Mt em 1998 e 11,02Mt em 1999;
- Importações líquidas dos EUA de 32,8Mt em 1998 e 27,7Mt em 1999.

C. EVENTOS IMPORTANTES NO ANO DE 2000

- Taxa de crescimento da demanda aparente mundial de aço acabado de 7,03%;
- Crescimento do PIB da OECD de 3,9%;
- Importações líquidas da China de 9,5Mt;

- Importações líquidas dos EUA de 28,7Mt.

D. EVENTOS IMPORTANTES NOS ANOS DE 2001 E 2002

- Ataque ao *World Trade Center* em setembro de 2001;
- Estouro da bolha acionária das empresas *.com* em 2001;
- Crescimento do PIB da OECD de 1,1% em 2001, e de 1,6% em 2002;
- Crescimento da demanda global de 1,74% em 2001, e de 6,4% em 2002,
- Importações líquidas da China de 18,1Mt em 2001, e de 22,7Mt em 2002;
- Importações líquidas dos EUA de 22Mt em 2001, e de 24,5Mt em 2002.

E. EVENTOS IMPORTANTES NOS ANOS DE 2003 E 2004

- Taxas de crescimento da demanda aparente de aço acabado de 8,0% em 2003, e de 10,38% em 2004;
- Crescimento do PIB da OECD de 2,2% em 2003, e de 3,4% em 2004;
- Importações líquidas da China de 34,7Mt em 2003, e de 13,1Mt em 2004;
- Importações líquidas dos EUA de 13,7Mt em 2003, e de 25,0Mt em 2004.
- Elevação dos preços do petróleo em 2004, quando o barril passou do patamar de preços *spot* de US\$30,00 em janeiro, para US\$50,00 em setembro;
- Início da guerra dos EUA contra o Iraque em março de 2003, com efeitos em todo o ano de 2004.

CURVA DE PREÇO DA BOBINA LAMINADA A QUENTE x EVENTOS POLÍTICO ECONÔMICOS

Fonte: Brasil (2004c) – adaptada pelo autor

Figura 69 – Efeitos dos eventos políticos e econômicos ocorridos nos momentos A, B, C, D e E sobre a curva de preços da bobina laminada a quente