

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

LEONARDO SALES ARAÚJO

**ANÁLISE ECONOMETRICA DAS EXPORTAÇÕES DE PRODUTOS
SIDERÚRGICOS.**

**Niterói
2006**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

LEONARDO SALES ARAÚJO

**ANÁLISE ECONOMÉTRICA DAS EXPORTAÇÕES DE PRODUTOS
SIDERÚRGICOS.**

**Dissertação apresentada ao Curso de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal Fluminense, como
requisito parcial para a obtenção do Grau de
Mestre.**

Orientador: Prof. Dr. FERNANDO DE HOLANDA BARBOSA

**Niterói
2006**

LEONARDO SALES ARAÚJO

**ANÁLISE ECONOMÉTRICA DAS EXPORTAÇÕES DE PRODUTOS
SIDERÚRGICOS.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre.

Aprovada em Janeiro de 2006.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. FERNANDO DE HOLANDA BARBOSA – Orientador

Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. ANNÍBAL PARRACHO SANT'ANNA

Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. MANUEL SANCHEZ DE LA CAL

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

**Niterói
2006**

Aos meus pais, pelo exemplo de caráter e amor, que me guiaram pelos caminhos certos da vida até que tivesse a maturidade para escolhê-los corretamente.

À Roberta, pelo amor, incentivo e certeza no sucesso, mesmo nas horas em que os obstáculos pareciam intransponíveis.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Fernando de Holanda Barbosa, meu orientador, pelos ensinamentos, que despertaram a minha curiosidade e admiração pela econometria.

À equipe do Centro de Informações Siderúrgicas do IBS, pelas prontas respostas às diversas solicitações de dados siderúrgicos.

RESUMO

O objetivo desta dissertação é de analisar as respostas das quantidades exportadas de produtos siderúrgicos à variáveis que representam o preço do produto, a renda interna e renda externa, através de uma análise empírica de produtos siderúrgicos selecionados: aços semi-acabados, aços planos (compreendem todos os tipos de aços planos produzidos no Brasil), aços planos não revestidos, aços planos revestidos, aços planos especiais, aços longos (compreendem todos os tipos de aços longos produzidos no Brasil), barras de aço, fio-máquina, perfis de aço e vergalhões. As variáveis de preço, são representadas pelo preço real do produto (já descontados efeitos de câmbio e custos do setor). No caso da variável de renda interna, é utilizado o produto interno bruto do Brasil e para a renda externa, como uma aproximação, o produto interno bruto dos Estados Unidos. A análise concentra-se apenas na dinâmica de longo prazo. Primeiro, testes de raiz unitária foram utilizados. Depois, a técnica de cointegração foi utilizada para analisar a relação de longo prazo entre as variáveis. Esta relação de longo prazo mede a elasticidade das quantidades exportadas de produtos de aço à variações no preço, renda doméstica e renda externa.

Palavras-chave: Exportações. Importações. Cointegração. Testes de Raiz Unitária. Siderurgia. Aços Semi-acabados. Aços Longos. Aços Planos.

ABSTRACT

The objective of this dissertation is to analyze the response of the exported quantities of steel products to variables which represent price, domestic income and foreign income, through an empirical analysis of chosen steel products: semi-finished steels, flat steels (representing all types of flat products produced in Brazil), uncoated steels, coated steels, special-alloy steels, long steels (representing all types of long products produced in Brazil), steel bars, wire-rod, steel shapes and concrete reinforcing bars. The price variables are represented by the product's real price (having already been removed the effects of exchange rates and the costs of the steel sector). The domestic income variable is represented by the Brazilian Gross Domestic Product and as far as the foreign income, as a proxy variable, the Gross Domestic Product of the United States is used. The analysis concentrates only on the long run behavior. First, unit root tests were used. Then, the cointegration technique was used to analyze the long term relationship among the variables. This long term relationship measures the elasticity of the exported quantities of steel products to variations in price, domestic income and foreign income.

Keywords: Exports. Imports. Cointegration. Unit Root Tests. Steel Sector. Semi-Finished Steels. Long Steels. Flat Steels.

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da Escola de Engenharia e Instituto de Computação da UFF

A663 Araújo, Leonardo Sales.
Análise econométrica das exportações de produtos siderúrgicos /
Leonardo Sales Araújo. – Niterói, RJ: [s.n.], 2006.
78 f.

Orientador: Fernando de Holanda Barbosa .
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade
Federal Fluminense, 2005.

1. Indústria siderúrgica - Brasil. 2. Exportação - Brasil. 3.
Importação - Brasil. 4. Aço plano. I. Título.

CDD 691.8

SUMÁRIO

1. <u>INTRODUÇÃO</u>	14
1.1. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	16
2. <u>EVOLUÇÃO DO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO E MUNDIAL</u>	18
2.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES	20
2.2. O SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO	23
2.2.1. Introdução	23
2.2.2. A Era Vargas e o Desenvolvimento Siderúrgico	24
2.2.3. As Décadas De 70, 80 E A Crise Do Setor	25
2.2.3.1. A Crise do Aço.....	25
2.2.3.2. O Contexto Brasileiro.....	28
2.2.4. A Década de 90 e Privatizações no Brasil	30
2.2.5. O Período Pós-Privatização	34
2.3. O SETOR SIDERÚRGICO NO MUNDO	36
2.3.1. Introdução	36
2.3.2. O Movimento de Concentração do Setor	37
2.3.3. Protecionismo	39
2.3.4. Tipos de Barreiras Às Exportações	41
2.3.5. O Impacto da Siderurgia Chinesa	43
2.4. FATORES DE COMPETITIVIDADE DO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO	45
2.4.1. Introdução	45
2.4.2. Matérias-Primas: Vantagens e Desvantagens	48
2.4.3. Custo De Mão-De-Obra	49
3. <u>ANÁLISE ECONOMÉTRICA DAS EXPORTAÇÕES DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS</u>	52
3.1. INTRODUÇÃO	52

3.2. RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DO MODELO.....	52
3.2.1. Definição dos Produtos.....	52
3.2.2. As Equações do Modelo.....	53
3.2.3. Análise das Variáveis.....	55
3.2.3.1. Testes de Raiz Unitária.....	57
3.2.4. Análise das Equações.....	61
3.2.4.1. Aços Semi-Acabados.....	62
3.2.4.2. Aços Planos.....	63
3.2.4.3. Aços Planos Revestidos.....	64
3.2.4.4. Aços Planos Não Revestidos.....	65
3.2.4.5. Aços Planos Especiais.....	65
3.2.4.6. Aços Longos.....	66
3.2.4.7. Barras de Aço.....	67
3.2.4.8. Fio-Máquina.....	67
3.2.4.9. Perfis de Aço.....	68
3.2.4.10. Vergalhões.....	69
4. <u>CONCLUSÕES</u>.....	70
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>.....	75

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1:	Balança de Comércio Brasileira – Maiores Saldos – 2003.....	16
Figura 1	Fluxograma simplificado dos principais processos siderúrgicos.....	22
Gráfico 2:	Evolução percentual das rotas siderúrgicas no total da produção de aço bruto no Brasil.....	23
Gráfico 3:	Evolução da produção mundial de aço bruto na década de 80.....	27
Gráfico 4:	Investimentos por Produto no Período 1994-2003.....	35
Gráfico 5:	Maiores grupos Mundiais de Siderurgia.....	37
Gráfico 6:	Concentração Mundial em Setores Selecionados: Participação das Cinco Maiores Empresas.....	38
Gráfico 7:	Participação das Principais Siderúrgicas na Produção Brasileira de Aço Bruto.....	39
Gráfico 8:	Participação Chinesa no consumo de <i>commodities</i>	43
Gráfico 9:	Consumo Aparente x Produção de Aço Bruto da China 1967-2003.....	44
Gráfico 10:	Participação Chinesa na produção mundial de aço bruto.....	45
Gráfico 11:	Margem de LAJIDA (%) – 2002.....	47
Gráfico 12:	Comparativo Entre Produção x Empregos Diretos na Siderurgia Brasileira 1988-2003.....	50
Gráfico 13:	Comparativo dos parâmetros de elasticidade da variável preço.....	61
Gráfico 14:	Comparativo dos parâmetros de elasticidade da variável renda interna.....	61
Gráfico 15:	Comparativo dos parâmetros de elasticidade da variável renda externa.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Empresas Privatizadas no Período 1988 – 1993.....	33
Tabela 2:	Investimentos por área/unidade no período 1994-2003 (em milhões de dólares).....	35
Tabela 3:	Comparativo entre o período pré-privatização e pós-privatização.....	48
Tabela:4:	Custo de Produção de Bobinas Laminadas a Frio, Países selecionados em Abril de 2004.....	51
Tabela 5:	Testes de Raiz Unitária dos aços semi-acabados: volume e preço.....	57
Tabela 6:	Testes de Raiz Unitária dos aços planos: volume e preço.....	58
Tabela 7:	Testes de Raiz Unitária dos aços planos não revestidos: volume e preço.....	58
Tabela 8:	Testes de Raiz Unitária dos aços planos revestidos: volume e preço.....	58
Tabela 9:	Testes de Raiz Unitária dos aços planos especiais: volume e preço.....	59
Tabela 10:	Testes de Raiz Unitária dos aços longos: volume e preço.....	59
Tabela 11:	Testes de Raiz Unitária de barras de aço: volume e preço.....	59
Tabela 12:	Testes de Raiz Unitária de fio-máquina: volume e preço.....	60
Tabela 13:	Testes de Raiz Unitária dos perfis de aço: volume e preço.....	60
Tabela 14:	Testes de Raiz Unitária de vergalhões: volume e preço.....	60
Tabela 15:	Testes de Raiz Unitária da variável de renda externa: Produto Interno Bruto – Estados Unidos.....	61
Tabela 16:	Testes de Raiz Unitária da variável de renda interna: Produto Interno Bruto Industrial – Brasil.....	61
Tabela 17:	Testes de Raiz Unitária de variável de renda externa: relação PIB Estados Unidos com o PIB Industrial Brasileiro.....	61
Tabela 18:	Análise de Cointegração para os Aços Semi-Acabados.....	63
Tabela 19:	Análise de Cointegração para os Aços Planos.....	64
Tabela 20:	Análise de Cointegração para os Aços Planos Revestidos.....	65
Tabela 21:	Análise de Cointegração para os Aços Planos Não Revestidos.....	65
Tabela 22:	Análise de Cointegração para os Aços Planos Especiais.....	66
Tabela 23:	Análise de Cointegração para os Aços Longos.....	67

Tabela 24:	Análise de Cointegração para as Barras de Aço.....	67
Tabela 25:	Análise de Cointegração para Fio-Máquina.....	68
Tabela 26:	Análise de Cointegração para Perfis de Aço.....	68
Tabela 27:	Análise de Cointegração para Vergalhões.....	69
Tabela 28:	Apresentação dos testes de cointegração realizados para todos os produtos analisados.....	70

1. INTRODUÇÃO

O mercado de aço mundial, nas últimas três décadas, tem sido marcado por um comportamento notoriamente cíclico, alternando momentos de demanda aquecida com outros de superoferta. Desde 2003, este mercado experimenta um momento de relativo crescimento, em que empresas colhem lucros acima das expectativas dos analistas do setor, devido à grande demanda por aço. A excessiva voracidade do mercado chinês, aliada a recuperação econômica dos principais mercados consumidores do mundo (Estados Unidos e Europa) tem criado demanda para siderúrgicas por todo o mundo.

O aço é utilizado principalmente nos setores de construção civil e manufatura. Nos estágios iniciais de desenvolvimento econômico de um país, a construção civil responde pela maior porção do aço consumido. Entretanto, conforme há uma evolução econômica, a utilização de aço no setor manufatureiro cresce em importância. Finalmente, já em um estágio avançado de desenvolvimento, a construção civil reduz sensivelmente seu papel atuante no consumo de aço (Walstedt *at alli*, 1968).

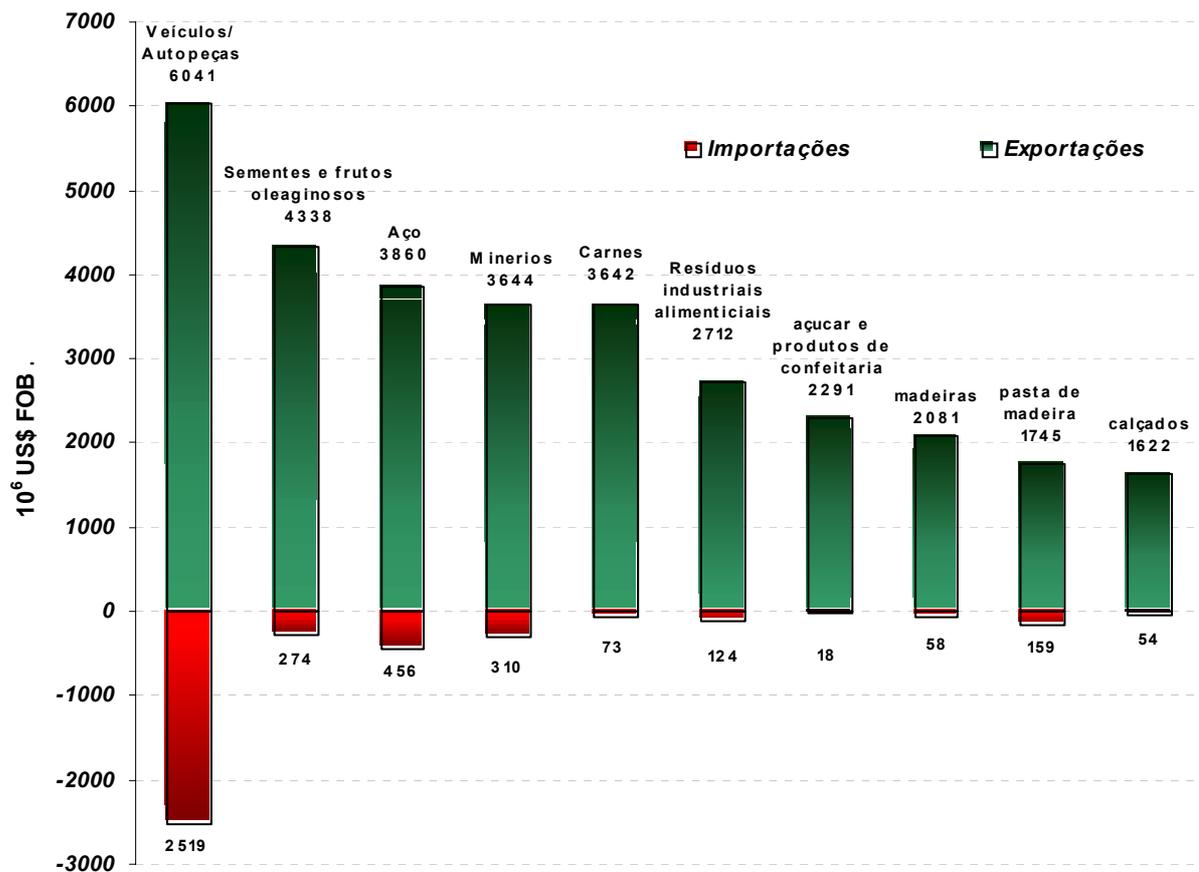
Com isso, a necessidade crescente por produtos de aço, seja sob a forma de matéria prima para as indústrias exportadoras, para o atendimento do mercado interno ou para promover as bases do crescimento brasileiro, gera uma pressão de demanda ainda maior para siderúrgicas brasileiras. Com os preços em níveis elevados para estes produtos, as siderúrgicas operam perto do limite de sua capacidade, de forma a atender a todos pedidos.

No cenário mundial, a siderurgia brasileira ocupa posição de destaque entre os grandes produtores de aço e, apesar de possuir um parque industrial moderno e competitivo, inicia um novo ciclo de investimentos em aumento de capacidade, melhoria da qualidade e variedade de produtos, de forma a agregar valor e poder atender à demanda crescente. Além disso, devido à competitividade comprovada do setor, diversos projetos de construção de

novas unidades siderúrgicas estão sendo iniciados, com o principal intuito de servir de plataforma de exportações de produtos semi-acabados, para beneficiamento posterior em unidades de laminação.

Durante o período de crise, uma saída sempre utilizada pelas empresas é a de voltar seus esforços e produtos para o mercado externo. Em 2004, houve uma clara recuperação da demanda interna por aço, no ritmo da recuperação econômica do país. De forma a priorizar os pedidos dos clientes brasileiros, as exportações sempre foram um complemento às vendas, ainda assim com uma parcela significativa dos produtos. Porém, o movimento de concentração do setor que induz a formação de grandes conglomerados multinacionais, faz com que o jogo tome dimensões globais. Com a supersaturação dos mercados internos, as alternativas mais viáveis são na direção de uma construção de um relacionamento mais estável e duradouro com os clientes externos. Este comportamento é ainda mais exacerbado pelo recente estímulo às exportações do governo brasileiro. O gráfico 1 mostra a significância das exportações de produtos de aço para a balança comercial brasileira.

Apesar da preferência de grande parte das empresas no atendimento dos clientes internos, principalmente pela possibilidade obtenção de margens operacionais mais altas, as exportações são fundamentais para o setor e para o país, através da geração de divisas. Segundo BARBOSA (2004, p.19), “a ida de empresas ao exterior, das mais diversas maneiras possíveis, reflete seu interesse de explorar novos mercados, tirar proveito de oportunidades de negócios e até mesmo a necessidade de garantir a sua sobrevivência”.



Fonte: Anuário Estatístico do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) – 2004.

Gráfico 1: Balança de Comércio Brasileira – Maiores Saldos – 2003.

1.1. ESTRUTURA da DISSERTAÇÃO

O objetivo desta dissertação é analisar as respostas das quantidades exportadas de produtos siderúrgicos a variáveis que representam o preço do produto, a renda interna e renda externa, através de uma análise empírica de produtos siderúrgicos selecionados: aços semi-acabados, aços planos (compreendem todos os tipos de aços planos produzidos no Brasil), aços planos não revestidos, aços planos revestidos, aços planos especiais, aços longos (compreendem todos os tipos de aços longos produzidos no Brasil), barras de aço, fio-máquina, perfis de aço e vergalhões. As variáveis de preço, são representadas pelo preço real do produto (já descontados efeitos de câmbio e custos do setor). Como variável de renda interna é utilizado o produto interno bruto do Brasil e para a renda externa, como uma

aproximação, o produto interno bruto dos Estados Unidos. A análise concentra-se apenas na dinâmica de longo prazo. O comportamento de curto prazo não é estudado neste trabalho, onde um modelo de correção de erros seria o mais apropriado.

O capítulo 2 discorre sobre os conceitos e definições referentes ao setor siderúrgico, de forma a permitir o claro entendimento dos assuntos apresentados. Também faz uma revisão da história do setor siderúrgico brasileiro, especialmente nas últimas décadas do século XX e neste começo de século XXI. A conjuntura atual do setor no Brasil é influenciada diretamente pela transformação ocorrida no passado, seja pela atuação do estado ou pelo setor privado. Por fim, há uma apresentação da conjuntura mundial do setor, com as suas tendências e os fatores de competitividade da indústria siderúrgica brasileira.

No Capítulo 3, é realizada a análise econométrica das séries de produtos, utilizando a técnica de cointegração. Se as séries cointegram significa que no longo prazo as variáveis estudadas apresentam uma relação. No caso deste trabalho, esta relação é representada pela elasticidade do produto às variações no preço, renda interna e renda externa. Ao se utilizar a técnica de cointegração há necessidade de verificar se as séries são estacionárias ou não. Para isso, são realizados testes de raiz unitária, sendo neste trabalho utilizado o teste Aumentado de Dickey-Fuller.

Finalmente, no Capítulo 4 são apresentadas as conclusões do trabalho, além da discussão sobre oportunidades de trabalhos futuros nesta linha de pesquisa.

2. EVOLUÇÃO DO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO E MUNDIAL

2.1. CONCEITOS E DEFINIÇÕES

No curso dos últimos 100 anos, o aço ascendeu de um produto raro e caro para um dos materiais industriais mais utilizados. Inicialmente, o maior crescimento da demanda foi pelo crescimento das ferrovias e estaleiros. Nos anos 20, um novo elemento potencializador de demanda surgiu: o automóvel.

Segundo PAULA [(2002a, p.20) *apud* FURTADO *et alii* (2000, p.52)], o setor siderúrgico é caracterizado por ser direcionado pela demanda¹, onde o atendimento das necessidades dos principais clientes direciona as ações tecnológicas necessárias aos produtos. Como exemplo, há o desenvolvimento de produtos para a indústria automobilística. No outro extremo existem os setores que direcionam a demanda pela indução de novas tecnologias² os quais tem por característica constantes inovações tecnológicas e a adoção destas inovações pelos clientes.

Dentre os setores consumidores de aço, os principais clientes são representados por extensas cadeias produtivas, que consomem grandes volumes de aço: automobilística e autopeças, naval e petrolífera, embalagens, eletro-eletrônicos e utilidades domésticas (também conhecida como linha branca), bens de capital e construção civil.

Quanto ao estágio de utilização, os produtos siderúrgicos podem ser classificados como: [ABM (1999, p. 6)]

¹ Também conhecido como *Demand Pull*.

² Também conhecido como *Technology Push*.

- **Semi-acabados ou intermediários:** obtidos através da conformação mecânica de tarugo ou lingote ou por lingotamento contínuo³ e destinados a um processo posterior de transformação a quente. Placas e tarugos são dois exemplos de produtos semi-acabados;
- **Acabados ou Finais:** são todos aqueles produtos obtidos pelo processamento de produtos semi-acabados, podendo ser utilizados nos consumidores finais em seu estado de fornecimento.

Sobre os produtos acabados, como uma forma de diferenciá-los, podem ser classificados em aços especiais e aços ao carbono. Entretanto, segundo OLIVEIRA (2004, p.19) a literatura não diferencia claramente **aços especiais e aços carbono**. Esta diferenciação pode envolver composição química dos aços, propriedades mecânicas e/ou metalúrgicas, aplicações especiais ou custos envolvidos na produção.

Quanto ao aspecto geométrico dos produtos de aço, estes podem ser:

- **Planos:** todos os produtos que possuem seção transversal retangular, com a largura nominal de, pelo menos, o dobro da espessura. PAULA (2002a, p.10) apresenta os principais produtos planos:
 - **Não Revestidos:** Chapas e bobinas, grossas ou finas, à quente ou a frio;
 - **Revestidos:** Folhas para embalagens (folhas de flandres e chapas cromadas), bobinas e chapas eletro galvanizadas, bobinas e chapas galvanizadas (ou zincadas) à quente;
 - **Em Aço Especial:** bobinas e chapas ao silício, em aços inoxidáveis, em alto carbono ou de outros aços ligados.
- **Não planos ou longos:** possuem seção transversal retangular ou, geralmente, quadrada e não possuem diferenças significativas de dimensões entre largura e altura. Como exemplo de produtos longos (*idem*, p.10):

³ O lingotamento contínuo é o processo onde o aço líquido é solidificado na forma de tarugos, blocos ou placas semi-acabados para subsequente laminação. O metal líquido é convertido em um lingote de comprimento teórico infinito através do vazamento do metal líquido em uma extremidade de um molde resfriado à água, obtendo o material solidificado e contínuo na outra extremidade. As perdas são sensivelmente menores e tempo, energia e trabalho são economizados, se comparados ao processo anteriormente utilizado, que consistia no derramamento do aço em grandes moldes estacionários, conhecidos como lingotes. Estes lingotes eram então resfriados, removidos dos moldes e laminados posteriormente, para a remoção de impurezas e imperfeições estruturais, tendo como resultado, tarugos e placas.

- Em Aço Carbono: perfis leves, médios e pesados, trilhos e acessórios ferroviários, vergalhões, fio-máquina, barras, tubos sem costura e trefilados;
- Em Aço Ligado/Especial: fio-máquina, barras e aço para construção mecânica, aços ferramenta, barras em aço inoxidável, tubos sem costura e trefilados.

O setor siderúrgico, ao contrário da pressuposição mais comum, não tem uma estrutura homogênea. Conforme relata OLIVEIRA [(2004, p.13) *apud* QUEIROZ (1987, p.1)], o setor é composto por, pelo menos, três seguimentos significativamente distintos, cada um com características e dinâmicas de atuação nos mercados própria: aços planos comuns, aços longos comuns e aços especiais. Cada seguimento possui um cenário de mercado próprio, com diferentes atores. Além disso, mesmo dentro destes setores, as possibilidades de atuações focadas em grupos de produtos e mercados específicos são variadas, como por exemplo, indústria, construção civil e produtos agropecuários, o que leva a uma extensa variedade de produtos de aço. Siderúrgicas que atuem no setor de aços planos ou longos comum possuem dezenas ou até centenas de produtos diferenciados, voltados mais para os mais diversos setores. No caso de aços especiais esta diversificação é da ordem de várias centenas de produtos diferentes.

Quanto às rotas de produção, as usinas siderúrgicas podem ser classificadas como integradas ou semi-integradas. A figura 1 apresenta, sob a forma de um fluxograma simplificado, do processo de produção de aço, tanto para a rota integrada, como para a semi-integrada.

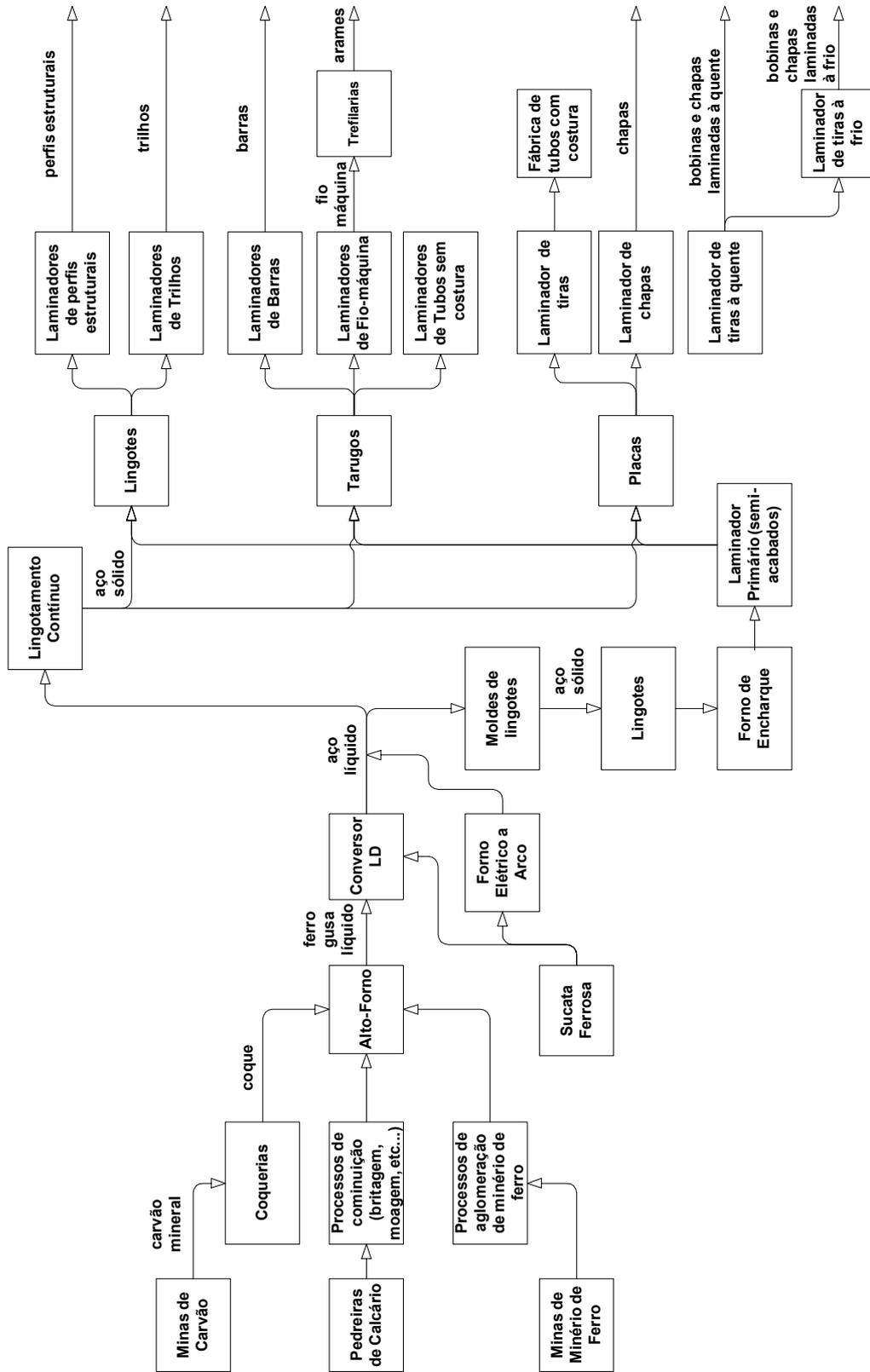
- **Usinas Integradas:** são, geralmente, de porte médio ou grande (produções maiores que três milhões de toneladas por ano de aço bruto). Sua principal vantagem competitiva reside nos ganhos de escala da operação em altos-fornos e da possibilidade de produzir aços com teores de impurezas mais baixos. As principais matérias-primas das usinas integradas são o minério de ferro e carvão mineral⁴. Basicamente, o processo de uma usina integrada pode ser dividido em redução, refino e laminação. A redução ocorre no alto-forno, tendo por objetivo

⁴ Antes de serem adicionados no alto-forno, tanto o minério de ferro quanto o carvão mineral sofrem transformações, de forma a aumentar sua eficiência operacional. O minério de ferro passa por processo de aglomeração denominado sinterização, formando o sinter, enquanto o carvão mineral passa por uma queima, para eliminar impurezas, transformando-se em coque. O coque atua como fonte energética e de redução do oxigênio presente no minério de ferro.

transformar o minério de ferro e coque em ferro-gusa. No conversor LD ocorre o processo de refino, aonde o ferro-gusa irá se transformar em produtos semi-acabados de aço. A laminação é a etapa onde os semi-acabados (blocos, placas ou tarugos) são conformados em diversos produtos de aço.

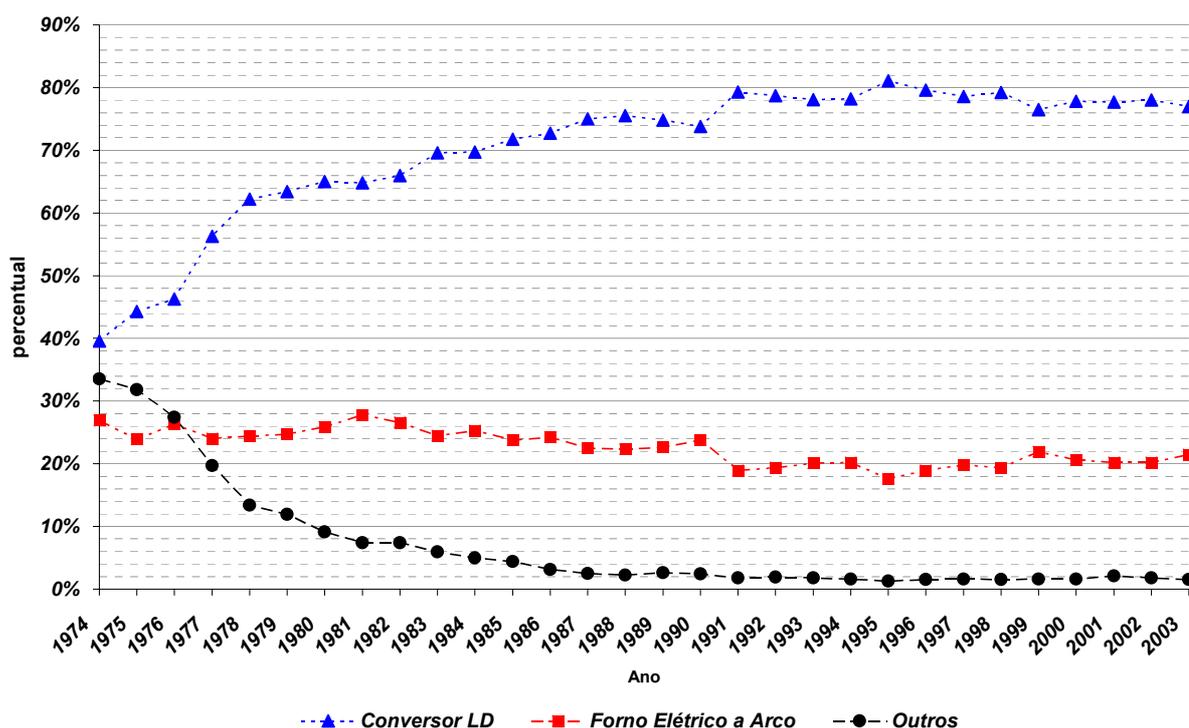
- **Usinas Semi-integradas ou *Mini-mills* ou *Market-Mills*:** utilizadas para produções menores que 3 milhões de toneladas, são identificadas como usinas que operam aciarias elétricas. Suas matérias primas são, primordialmente, a sucata ferrosa (podendo, em alguns casos ser substituída por ferro gusa ou ferro esponja) e a energia elétrica. São menos intensiva em capital e mão de obra, se comparadas às usinas integradas, pois além de operar em menores escalas, não necessitam de etapas de preparação de insumos, como sinterização do minério, transformação do carvão mineral em coque e produção de ferro gusa. São especializadas no atendimento dos mercados locais. Seu fluxo de processos básico consiste na fusão da sucata metálica na aciaria, em fornos elétricos a arco (FEA), solidificação dos produtos semi-acabados no lingotamento contínuo e laminação, para posterior laminação.

No Brasil, diferentemente da tendência mundial, a rota preferencialmente utilizada é a integrada. Isto ocorre devido à proximidade das fontes de matéria prima, principalmente o minério de ferro, de alta qualidade. O gráfico 2 apresenta a distribuição percentual das rotas siderúrgicas na produção de aço bruto. A maior parte dos novos projetos de usinas siderúrgicas tem sido para usinas integradas.



Fonte: Howell *al allii* (1998, p.21).

Figura 1: Fluxograma simplificado dos principais processos siderúrgicos.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do Anuário Estatístico do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) – Vários Anos

Gráfico 2: Evolução percentual das rotas siderúrgicas no total da produção de aço bruto no Brasil.

2.2. O SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO

2.2.1. INTRODUÇÃO

O marco histórico da siderurgia brasileira foi a instalação de uma produtora de ferro por Afonso Sardinha, em 1557, em Sorocaba, no interior de São Paulo. Porém, somente no século XX, impulsionada pelo surto industrial entre 1917 e 1930, a siderurgia brasileira começou a se desenvolver realmente. Apesar do foco na agricultura, preferencialmente a do café, especial atenção do governo foi dada à siderurgia: decretos governamentais concederam às empresas de ferro e aço benefícios fiscais. A época, a produção de aço brasileira estava em torno de 36 mil toneladas anuais de gusa.

PAULA [(2002a, p.72) *apud* (PELAÉZ 1970, p.197)] relata que a primeira usina siderúrgica integrada da América do Sul foi a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, em Minas Gerais. A empresa foi originada de um consórcio entre empresários do Estado de Minas Gerais, os quais, em 1917, haviam fundado a Companhia Siderúrgica Mineira. O outro integrante do consórcio foi o grupo siderúrgico belgo-luxemburgês Arbed. Em 1935, a Belgo-Mineira iniciou a construção da Usina Jean Monlevade, inaugurada em 1939, sendo até hoje a maior planta da empresa.

2.2.2. A ERA VARGAS e o DESENVOLVIMENTO SIDERÚRGICO

Em meio a um cenário de dependência externa de produtos de aço, o presidente Getúlio Vargas criou a Comissão Executiva do Plano Siderúrgico, com a função de realizar estudos técnicos voltados à construção de uma grande siderúrgica, de modo a garantir a auto-suficiência do Brasil em produtos de ferro e aço, em especial trilhos, perfis e chapas. Através de acordos de aportes financeiro e tecnológico com o governo norte-americano, foi viabilizado o projeto nacional para a siderurgia. Em 1946 a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) iniciou sua operação em Volta Redonda, no Estado do Rio de Janeiro. Especializada na produção de aços planos, era a maior siderúrgica integrada a coque da América Latina. Conforme PAULA [(2002a, p.72) *apud* MANGABEIRA (1993, p.65)], o objetivo explícito da CSN foi o de fomentar o desenvolvimento industrial do Brasil. Cabe também registrar a criação da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), em 1942, com a missão de explorar e beneficiar o minério de ferro nacional.

Na década de 50, outras empresas foram criadas. Em 1951, a Aços Especiais Itabira (ACESITA) iniciou suas operações. Em 1952, foi a vez da Mannesmann, subsidiária da siderúrgica alemã, entrar em operação, atuando na produção de tubos com e sem costura. A Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais (USIMINAS) foi fundada em 1956, como uma *joint-venture* entre os governos Japonês e Brasileiro⁵. No mesmo ano, em Cubatão, São Paulo, foi inaugurada a Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA). Ambas direcionadas à produção de aços planos.

⁵ A participação de empresas japonesas se deu através do Consórcio Nippon Usiminas, de 40%. Em outubro de 1962, quando da entrada em operação da Usiminas, a participação no capital ordinário era a seguinte: BNDES (24,6%), Estado de Minas Gerais (23,9%), Nippon Usiminas (40%), CVRD (9%) e outros acionistas com 2,5% (BNDES, 2002).

A piora na situação econômica brasileira no início da década de 60 freou a demanda, principalmente do setor de construção civil, importante consumidor de produtos de aço. Em 1968, o governo brasileiro criou o Plano Siderúrgico Nacional, com a missão de definir uma política siderúrgica nacional e retomar o desenvolvimento do setor⁶.

2.2.3. AS DÉCADAS DE 70, 80 E A CRISE DO SETOR

2.2.3.1. A CRISE DO AÇO

No fim de 1974, no rastro do choque do petróleo, a indústria siderúrgica mundial entrou em uma crise até então sem precedentes. Segundo HOWELL *at alii* (1988, p.2), a recessão que se desenvolveu após 1974 foi fundamentalmente devida a sobrecapacidade, fazendo com que a relação oferta-demanda pendesse claramente a favor da segunda. Nos anos que precederam à 1974, uma grande quantidade de usinas siderúrgicas foram construídas para o atendimento aos mercados internos em expansão ou para o atendimento do consumo externo. Quando a demanda mundial de aço caiu drasticamente, após 1974, os preços acompanharam a queda, devido a tentativa desesperada dos produtores de aço de manter suas margens operacionais e encontrar saídas para sua produção excedente. Complexos siderúrgicos que haviam iniciado sua construção antes de 1974 iniciaram suas operações pelo restante da década, adicionando ainda mais oferta de aço no mercado. O estabelecimento destes novos complexos não foi acompanhado por uma redução de outros complexos obsoletos⁷.

HOWELL *at alii* (1988, p.6) descreve que o mercado de aço havia se tornado uma “selva comercial” no início dos anos 80, com muitas nações objetivando sustentar superávits através do estabelecimento de restrições às importações e estímulo às exportações. Como descrito por um político americano:

⁶ O PNS foi pautado em quatro ações, as quais criavam: I) Uma comissão para o desenvolvimento do aço, com o objetivo de definir políticas para o setor; II) Uma *holding* das companhias estatais (denominada inicialmente de Brassider, posteriormente recebeu o nome de SIDERBRÁS; III) Uma comissão para o desenvolvimento do setor privado; IV) O Fundo Nacional de Siderurgia (FUNASI), para o financiamento da expansão do setor. (PAULA 2002, p.75 *apud* SCHNEIDER 1987, p.283)

⁷ O fechamento destas unidades obsoletas foi considerado inaceitável por uma variedade de razões políticas, sociais e industriais. Ao contrário, intervenções estatais tiveram um papel predominante na precipitação da crise estrutural, com os estados aumentando ainda mais sua atuação sobre o setor nos anos seguintes.

The attention of governments turned inward. ... Each for himself and the devil take the hindmost became the general rule. ... Exports were forced; imports were curtailed. All of the weapons of commercial warfare were brought into play; currencies were depreciated, exports subsidized tariffs raised, exchanges controlled, quotas imposed, and discrimination practiced through preferential systems and barter deals. Each nation sought to sell much and buy little. (HUDEC apud HOWELL at alii, 1988, p. 6)⁸

Este apoio governamental possibilitou que os produtores de aço mantivessem altos níveis de utilização, mantendo assim os empregos, apesar de grandes perdas operacionais. Mesmo assim, conforme mostra o gráfico 3, no biênio 1982-1983, houve uma queda significativa na produção mundial de aço bruto. Esta queda só foi recuperada em 1984, permanecendo em um patamar estável até 1988.

Vários países estimularam suas exportações através de subsídios e incentivos, desvalorizações seletivas das moedas locais, empréstimos a juros baixos ou até negativos e restrições às importações. Além disso, ocorreram casos de sanções (e em alguns casos a administração) de cartéis locais de aço. Estes cartéis tiveram um impacto profundo na competitividade internacional, pois estes cartéis operavam suas plantas com maiores patamares, através de acordos de restrições de produção para vendas domésticas.

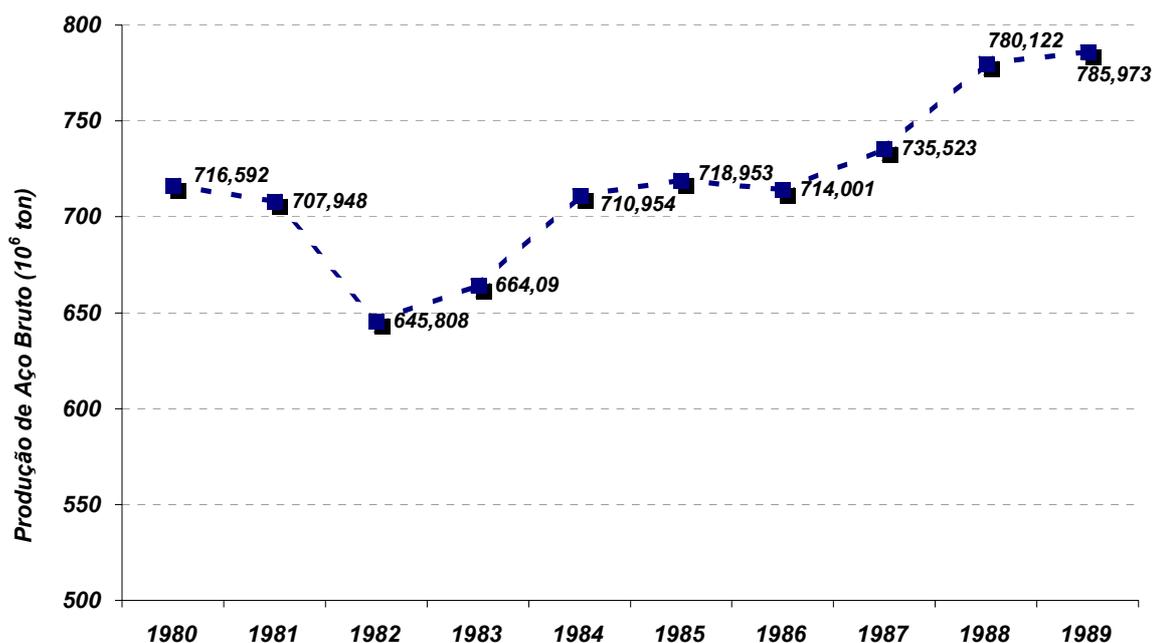
O efeito resultante das políticas governamentais foi um ambiente de comércio internacional em que a maioria das nações produtoras de aço procurava dispor seus excessos de capacidade no mercado internacional enquanto, simultaneamente protegiam seus próprios mercados domésticos. O resultado óbvio foi um fluxo de aço a preços extremamente baixos nos poucos mercados que se mantiveram relativamente abertos ao comércio internacional de aço. Tais mercados foram os de países que não possuíam capacidade de produção suficiente para o atendimento de suas necessidades⁹.

OLIVEIRA (2004, p.48) relata que os fatores para a redução da demanda de aço no mundo foram estruturais: Diminuição das oportunidades de grandes investimentos de infraestrutura urbana e de transportes, notadamente usuárias intensivas de produtos de aço; mudança no perfil de demanda dos países de renda per *capita* mais elevada, pela redução da

⁸ Clair Wilcox, citado em HUDEC, Robert E (1975), *The GATT Legal System and World Trade Diplomacy*. New York, Praeger. p.5.

⁹ Tais como os países do oriente médio, China, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, Singapura e Hong Kong. Os Estados Unidos fizeram parte deste grupo no período que não havia implementado um sistema seletivo de importações em 1986.

utilização de bens mais intensivos em aço (bens de consumo duráveis, por exemplo), em favor de outros menos intensivos (eletrônicos) e serviços; o desenvolvimento e o crescimento da utilização de novos materiais como polímeros, cerâmicos, novas ligas metálicas e compósitos; tendência de modificação do padrão de *design* industrial, em favor da otimização do uso de materiais em geral.



Fonte: IISI, World Steel in Figures, vários anos.

Gráfico 3: Evolução da produção mundial de aço bruto na década de 80.

Especificamente, no caso dos países em desenvolvimento, na metade final da década, com a recessão em andamento, aumentos substanciais de capacidade entraram em operação. Estes projetos foram facilitados pelos fornecedores ocidentais de equipamentos industriais, os quais proveram o estado-de-arte dos equipamentos siderúrgicos, além de assistência técnica. Estes fornecedores buscavam novos mercados para seus maquinários, já que enfrentavam vendas em queda nos países desenvolvidos¹⁰. Entre 1974 e 1986, a capacidade de produção

¹⁰ Os projetos tinham pouca atratividade para o capital privado, sendo basicamente financiados através de uma combinação de subsídios e empréstimos fornecidos pelos governos dos países em desenvolvimento, concessões de financiamentos às exportações pelos bancos dos países industrializados, instituições de desenvolvimento internacional, como o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Banco Mundial e, talvez os mais importantes, bancos privados dos países desenvolvidos, com o objetivo de reciclar petrodólares. Os empréstimos para os projetos siderúrgicos dos países em desenvolvimento, suportados por garantias dos governos locais, eram tão atrativos que o crédito tornava-se disponível em bases virtualmente ilimitadas. (HOWELL *et alii*, 1988, p.5).

bruta de aço nos países em desenvolvimento do ocidente cresceu de 54 para 122 milhões de toneladas. Porém, paralelo a este aumento de capacidade, a dívida dos países que empreenderam estes esforços cresceu vertiginosamente.

Ao passo que as novas plantas industriais entraram em operação, os governos locais estabeleceram restrições às importações ao mesmo tempo em que impulsionavam suas exportações. Estes esforços se intensificaram a partir de 1981, quando taxas de juro ascendentes, custos de energia mais altos, inflação e uma recessão em escala global, provocada pelo segundo choque do petróleo pressionaram severamente os países em desenvolvimento, particularmente a América Latina, a obter superávits nos balanços de pagamentos para o pagamento de juros das altas dívidas externas contraídas. Como estes países haviam contraído estas dívidas a taxas flutuantes, quando as taxas de juros em dólar cresceram abruptamente devido à crise, os serviços da dívida cresceram proporcionalmente.

Apesar da crise, alguns países decidiram continuar seus pesados ciclos de investimentos, normalmente financiados com empréstimos adicionais, com a esperança que os projetos industriais que iniciassem as suas operações pudessem aumentar a produção de bens para exportação para a geração de divisas.

Segundo HOWELL *at alii* (1988, p.262), a explosão das exportações de aço oriundas dos países em desenvolvimento após 1981 foi vista por muitos observadores como uma evidência de uma mudança fundamental na “vantagem comparativa” na fabricação de aço, afastando-se dos países industrializados, indo na direção dos países em desenvolvimento. Esta mudança foi vista como um reflexo dos menores custos de mão de obra e da proximidade das reservas de carvão e minério de ferro de alta qualidade que, combinada com a utilização de equipamentos mais modernos, resultaram em um custo de produção extremamente baixo.

2.2.3.2. O CONTEXTO BRASILEIRO

Em 1971, a produção de aço bruto das usinas brasileiras atingiu 6 milhões de toneladas anuais, equivalendo a 43% da produção da América Latina e 1% da produção mundial. A siderurgia foi definida como setor prioritário para o país. O objetivo do governo

era expandir a capacidade de produção brasileira para 20 milhões de toneladas até 1980¹¹ (BNDES, 2002). Entre 1974 e 1980 foram investidos US\$ 13,5 bilhões, destinados à construção de novas usinas, ampliação da capacidade de produção e atualização tecnológica (PAULA, 2002a, p.76). Em 1973 foram inauguradas a Usina Siderúrgica da Bahia (USIBA), em Simões Filho e a Aços Finos Piratini, em Charqueadas (RS).

Seguindo o Programa Siderúrgico Nacional II (PSN II)¹² estabelecido pelo governo na década de 70, três siderúrgicas iniciaram suas operações: a Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST)¹³, localizada em Vitória (ES), a Mendes Júnior¹⁴ em Juiz de Fora e a Açominas¹⁵, em Ouro Branco (MG). Além destas unidades, outros investimentos foram realizados em aumento da capacidade de produção e enobrecimento do *mix* de produtos, perfazendo um total de mais de 15 bilhões de dólares. A busca desta ampliação era substituir os elevados volumes de aço importados, que chegaram a atingir 40% do consumo interno [(Oliveira, 2004, p.62 *apud* BATISTA, 1998)].

Estes investimentos tiveram o mérito de reverter o desequilíbrio comercial desfavorável, de um déficit de US\$ 1,5 bilhão em 1974 para um superávit de US\$ 350 milhões em 1979. O aumento da capacidade ocorreu no mesmo período da retração da demanda interna devido à recessão (*idem*, p. 62 *apud* MACIEL, 1998).

Segundo HOWELL *at alii* (1988, p.263), assim como acontecia no mundo, economia brasileira estava em crise, tendo contraído uma dívida extremamente alta¹⁶, em parte devido aos empréstimos utilizados para financiar o crescimento industrial dos anos 70. Necessitando equilibrar os balanços de pagamentos, houve um esforço no sentido de ampliar as exportações.

Devido à baixa demanda do mercado interno, a necessidade de continuidade de operação das usinas, um conjunto de subsídios a exportações oferecidos pelo governo e

¹¹ Em 1980, a capacidade instalada de aço bruto foi de 16,4 milhões de toneladas, equivalendo a 76,5% da meta estabelecida pelo governo. BNDES (2002).

¹² O PSN II era parte do II Programa Nacional de Desenvolvimento (II PND)

¹³ A participação acionária na CST era a seguinte: 51% da Siderbrás, 24,5% da Kawasaki Steel (Japão) e 24,5% da Finsider (Itália). Com uma capacidade instalada de 3 milhões de toneladas, seu foco inicial foi na produção de produtos semi-acabados (placas). (PAULA, 2002a, p.77)

¹⁴ No caso da Mendes Júnior, a participação do estado era minoritária (49%). (PAULA, 2002a, p.77)

¹⁵ A Açominas possuía uma capacidade instalada de 2 milhões de toneladas e produzia apenas semi-acabados (blocos, tarugos e placas). A Siderbrás controlava a empresa.

¹⁶ Em 1975, a dívida externa brasileira era de US\$ 112 bilhões.

sucessivas desvalorizações de moeda, os produtores brasileiros entraram nos mercados mundiais agressivamente.

As siderúrgicas estatais brasileiras não poderiam sobreviver sem a continuidade das sucessivas injeções de fundos governamentais e também não continuar com a política agressiva de preços sem o suporte do governo.

As garantias do governo federal aos empréstimos permitiram que as siderúrgicas brasileiras tomassem diversos empréstimos de instituições financeiras internacionais¹⁷. Estas garantias foram fundamentais devido ao fato que a situação de progressiva deterioração dos resultados operacionais das siderúrgicas brasileiras restringiu dramaticamente a oferta de crédito¹⁸.

O governo brasileiro também implementou uma variedade de incentivos para facilitar o programa de expansão. Através de um decreto especial, os produtores de aço recebiam restituições do IPI para serem utilizados em projetos de expansão¹⁹. Além disso, diversos outros decretos forneciam isenções de 80 a 100% dos custos e impostos sobre a importação de equipamentos siderúrgicos.

Ademais, no início dos anos 80, apesar do pesado auxílio financeiro do governo, a indústria siderúrgica brasileira estava experimentando crescentes dificuldades financeiras. Perdas na venda dos produtos deterioraram os recursos internos destas empresas, sendo forçadas a aumentar os volumes de empréstimos para financiar a sua expansão.

2.2.4. A DÉCADA DE 90 E PRIVATIZAÇÕES NO BRASIL

O fim dos anos 80 trouxe a reestruturação produtiva da siderurgia mundial. Neste período começaram a serem difundidas idéias sobre globalização e abertura dos mercados. Valendo-se deste fato, observou-se que parte preponderante da produção mundial de aço estava em mãos estatais²⁰.

¹⁷ COSIPA descreveu em seu relatório anual de 1980 (p.9) que "Empréstimos para o plano de expansão são garantidos pelo Tesouro Nacional, SIDERBRAS e BNDES."

¹⁸ Em 1982 a USIMINAS tentou vender no Japão US\$ 43 milhões em títulos sem a garantia do governo Brasileiro. Os investidores japoneses não se interessaram pois eles "não esperavam um retorno razoável do investimento"

¹⁹ Até 1980 os produtores recebiam uma restituição de 95% do imposto recolhido pelo governo, valor este que era depositado em um fundo especial no Banco do Brasil para ser aplicado em projetos de expansão.

²⁰ No Brasil, durante os anos 80, a siderurgia estatal era responsável por aproximadamente 70% da produção de aço bruto. (PAULA, 2002, p.78)

No Brasil, durante a década de 80, a siderurgia estatal fora responsável por mais de 70% da produção nacional de aço bruto, sendo a maior parcela voltada para o atendimento do mercado externo. Havia a necessidade da geração de divisas pela exportação de produtos siderúrgicos. Entretanto, o preço praticado para os produtos exportados era abaixo do valor praticado no mercado interno. Ademais, a maior parte das exportações de produtos siderúrgicos era composta por produtos de baixo valor agregado, primordialmente os semi-acabados. Além disso, o custo do frete necessário ao traslado do material reduzia as margens das siderúrgicas.

A crise do estado não possibilitava novos investimentos na atualização do parque industrial, de forma reduzir a defasagem em relação a outras siderúrgicas e aos padrões internacionais de qualidade, produtividade e competitividade. Segundo ANDRADE *et alii*, (2001, p.2) as características da siderurgia brasileira eram, em síntese: setor altamente endividado; parque industrial desatualizado; limitações nos investimentos; gestão burocratizada e política; limitações comerciais; baixa autonomia de planejamento e estratégia; alto passivo ambiental.

O Estado não era mais capaz de administrar com a eficiência necessária. Portanto, era necessário o início de um processo de desestatização da siderurgia.

ANDRADE *et alii* (2001,p.1) comenta a respeito das dificuldades da administração estatal da siderurgia:

A siderurgia estatal tinha limitações para completar o seu ciclo de capacidade, inculindo ela própria através do seu desenvolvimento. Influenciado por decisões políticas, o controle do Estado reduzia a velocidade de resposta e a liberdade das empresas em relação às exigências do mercado e às mudanças do ambiente. De maneira geral, os investimentos em pesquisa de novas tecnologias de produtos e processos realizados pelas empresas eram insuficientes. Muitas delas tornaram-se lentas, desatualizadas ou até mesmo obsoletas tecnologicamente, pouco racionalizadas e pouco eficientes em custo, pois muitas vezes eram protegidas por mercados fechados. Era uma necessidade imperiosa a reestruturação e a agilização da siderurgia mundial, em processo de estagnação.

OLIVEIRA [(2004, p.63) *apud* PINHO (2001, p.11)] apresenta que as principais causas da considerável piora nos indicadores econômicos e financeiros das siderúrgicas estatais estavam relacionadas a: tabelamento de preços pelo Conselho Interministerial de Preços (CIP) e seus sucessores; projetos superdimensionados ou mal direcionados, grande custo de capital (devido aos constantes atrasos nos projetos, aliado ao alto custo dos equipamentos); excessiva dependência de empréstimos externos, tendo como conseqüência

uma grande exposição ao risco de elevações nos juros e; a crise de demanda que atingiu o setor siderúrgico, justamente no momento da maturação dos investimentos.

Com a iminente abertura comercial aos fluxos internacionais de bens, as empresas siderúrgicas estariam sujeitas a um ambiente de maior concorrência, fazendo com que a necessidade de aumento de produtividade e redução de custos fosse primordial para a sobrevivência destas empresas. E para aumentar a produtividade e reduzir os custos, investimentos para aquisição de novas tecnologias e aumento de escala de produção eram novamente necessários.

Como o governo não dispunha dos recursos necessários, a privatização teve um papel fundamental na fase de reestruturação tecnológica e produtiva das empresas. Através do Programa Nacional de Desestatização (PND), que privatizou várias empresas estatais, todas as siderúrgicas da *holding* Siderbrás foram privatizadas.

O processo de privatização pode ser dividido em duas etapas onde, na primeira, em 1988, foram realizadas privatizações de empresas de menor porte. A COSIM foi a primeira empresa privatizada, em setembro de 1988. Posteriormente, CIMETAL, COFAVI e USIBA foram privatizadas.

A segunda etapa ocorreu no período entre outubro de 1991 a setembro de 1993, desta vez com as siderúrgicas de grande porte. Nesta segunda etapa, a primeira empresa privatizada foi a USIMINAS.

É importante lembrar que, antes da privatização, quatro siderúrgicas passaram por um programa de saneamento financeiro²¹ (PAULA, 2002, p.90). A tabela 1 lista as privatizações realizadas entre os anos de 1988 e 1993 no Brasil, bem como seus valores de venda e os controladores.

²¹ ACESITA (US\$ 130 milhões), CSN (US\$ 756 milhões), COSIPA (US\$ 920 milhões) e AÇOMINAS (US\$ 470 milhões).

	Empresa	Estrutura Produtiva	Capacidade (em mil toneladas)	Data da Venda	Valor da Venda (em US\$ milhões)	Capital total vendido	Principais Adquirentes em relação ao capital votante	
1ª Etapa	COSIM	Planta de Tubos	36	set/88	4	-	Duferco	
	CIMETAL	Integrada a carvão vegetal	200	nov/88	59	-	Gerdau e outros	
	COFAVI	Semi-integrada	500	jul/89	8	100	Duferco	
	USIBA	Integrada a redução direta	350	out/89	54	100	Gerdau	
2ª Etapa	USIMINAS	Integrada a coque	4200	out/91	1461	70	Bozano Simonisen (7,6%), Outros Bancos (20,6%), CVRD (15%), Previ (15%), Outros Fundos de Pensão (4,4%)	
	COSINOR	Semi-integrada	100	set/94	480	16	Gerdau	
	PRATINI	Semi-integrada	236	fev/92	107	73	Gerdau	
	CST	Integrada a coque	3000	jul/92	354	90	Bozano Simonises (25,4%), Unibanco (20%), CVRD (15%)	
	ACESITA	Integrada a carvão vegetal	850	out/92	465	74	Previ (15%), Outros Fundos de Pensão (21,1%), Bancos (18,6%)	
	CSN	Integrada a coque	4600	abr/93	1495	91	CVRD (9,4%), Vicunha (9,2%), Banerindus (9,1%), Bradesco (7,7%), Outros Bancos (18,3%) e Fundos de Pensão (2,7%)	
	COSIPA	Integrada a coque	3900	ago/93	360	60	Usiminas (49,7%), Bozano (12,4%), Distribuidores (12,4%)	
	AÇOMINAS	Integrada a coque	2400	1994	226	24	Mendes Júnior (31,7%), Villares (6,2%), Bancos do Estado de Minas Gerais (7,4%), CVRD (5%)	
					set/93	599	100	

Fonte: PAULA (2002a, p. 86)

Tabela 1: Empresas Privatizadas no Período 1988 – 1993.

Durante o processo de privatização, foi imposta uma limitação aos investidores estrangeiros. Estes, conjuntamente só poderiam adquirir, no máximo, 40% das ações ordinárias das empresas. Dada esta limitação, os investidores estrangeiros realizaram apenas

investimentos em *portifólio*²². Uma parcela das ações disponíveis para venda (entre 10 e 20%) foi reservada para os funcionários das empresas privatizadas (*idem*, 2002a, p.89).

Dentre o capital nacional, os bancos (33,6%) foram os maiores investidores. Empresas industriais (21,8%) e fundos de pensão (15,0%) também tiveram papel de destaque. (*Idem*, 2002, p.92)

Consolidando os números, foram investidos aproximadamente US\$ 8,2 bilhões, entre vendas de ações (US\$ 5,6 bilhões) e transferência de dívidas (US\$ 2,6 bilhões) (ANDRADE *et alii*, 2001, p.3).

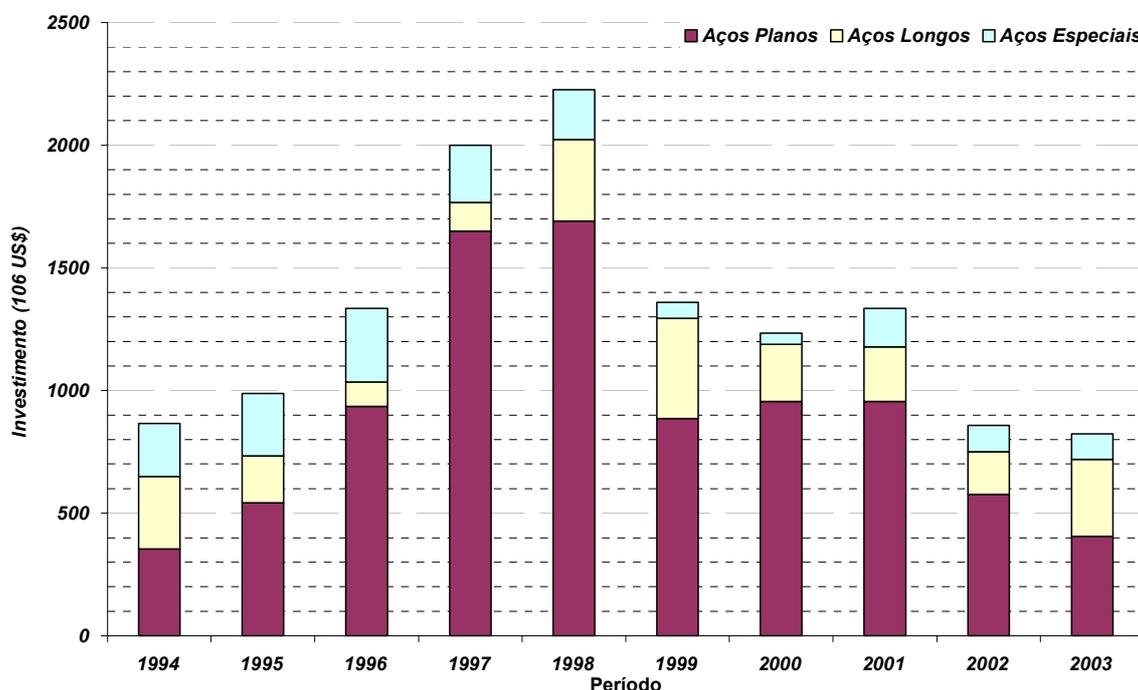
2.2.5. O PERÍODO PÓS-PRIVATIZAÇÃO

O modelo definido pelo estado para a siderurgia objetivava a substituição das importações através da operação em setores não concorrentes entre si. Devido à falta de competição, o preço e a qualidade dos produtos eram relegados ao segundo plano. Através da liberalização do mercado interno, pela redução das alíquotas de importação para produtos e tecnologias, barreiras não tarifárias (BNT's) impostas e a redução do controle de preços estabelecido para os produtos de aço, as empresas eram desafiadas a competir pela sobrevivência.

Concluído o processo de privatização do setor, os novos controladores iniciaram um processo de melhoria da variedade de produtos, para agregar mais valor às vendas, e também poder concentrar investimentos em linhas específicas. Também era necessário racionalizar a estrutura existente, ao invés de investir em aumento de capacidade. Isto ocorreu através de investimentos na modernização das usinas, pela instalação de equipamentos mais eficientes ou pela adoção de novas tecnologias, em substituição de equipamentos obsoletos. Entre 1994 e 2003, foram investidos cerca de US\$ 13 bilhões na modernização tecnológica das usinas siderúrgicas. No gráfico 4 é evidenciado que a maior parte dos investimentos foram concentrados na produção de produtos planos, de maior valor agregado. A tabela 2 apresenta os investimentos por área específica de produção. Pode ser notado que os investimentos foram concentrados em novos laminadores, em um esforço dos produtores nacionais de aumentar o grau de verticalização da produção, de forma a enobrecer a linha de produtos e

²² A parcela de capital internacional investido foi pequena. Foi mais significativo na CSN (1,4%) e na primeira etapa da USIMINAS (4,5%). (PAULA, 2002a, p.91).

produzir/exportar produtos de maior valor agregado, como por exemplo os laminados, no lugar dos semi-acabados.



Fonte: Elaboração própria, a parti de dados do IBS - Anuário Estatístico de Siderurgia, 2004.

Gráfico 4: Investimentos por Produto no Período 1994-2003.

Unidade / Áreas	1994/2003
Laminação	4104
Redução	2119
Lingotamento	1172
Meio Ambiente	1041
Aciaria	841
Energia	610
Informática - Automação	375
Matérias-Primas	86
Pesquisa e Desenvolvimento	49
Treinamento de Pessoal	43
Outros	2584
Total	13024

Fonte: Elaboração própria, a parti de dados do IBS - Anuário Estatístico de Siderurgia, 2004.

Tabela 2: Investimentos por área/unidade no período 1994-2003 (em milhões de dólares).

Estes investimentos consolidaram os recursos necessários ao atendimento do mercado interno, sem perdas significativas nas exportações, extremamente importantes para a balança comercial brasileira.

Os principais ganhos decorrentes da privatização foram (ANDRADE, 2001, p.3): início de um novo ciclo de desenvolvimento; melhorias de desempenho nas áreas administrativas, financeiras e tecnológicas; profissionalização das administrações; orientação para resultados; fortalecimento das empresas pela criação de grupos empresariais; inserção internacional e estabelecimento de parcerias com fornecedores e clientes; redução de custos; elevação da produtividade; acesso ao mercado de capitais; desenvolvimento de processos e produtos para atendimento às necessidades dos clientes; maior importância à questão ambiental; investimentos em logística e infra-estrutura; autonomia para planejamento e estratégia de atuação; estratégias comerciais mais agressivas e melhoria nos indicadores de resultados.

As empresas se beneficiaram da capitalização pelos seus novos sócios empreendedores e com o alongamento do perfil de endividamento. Com isso, puderam contar com margens operacionais mais adequadas (*idem*, p.4).

2.3. O SETOR SIDERÚRGICO NO MUNDO

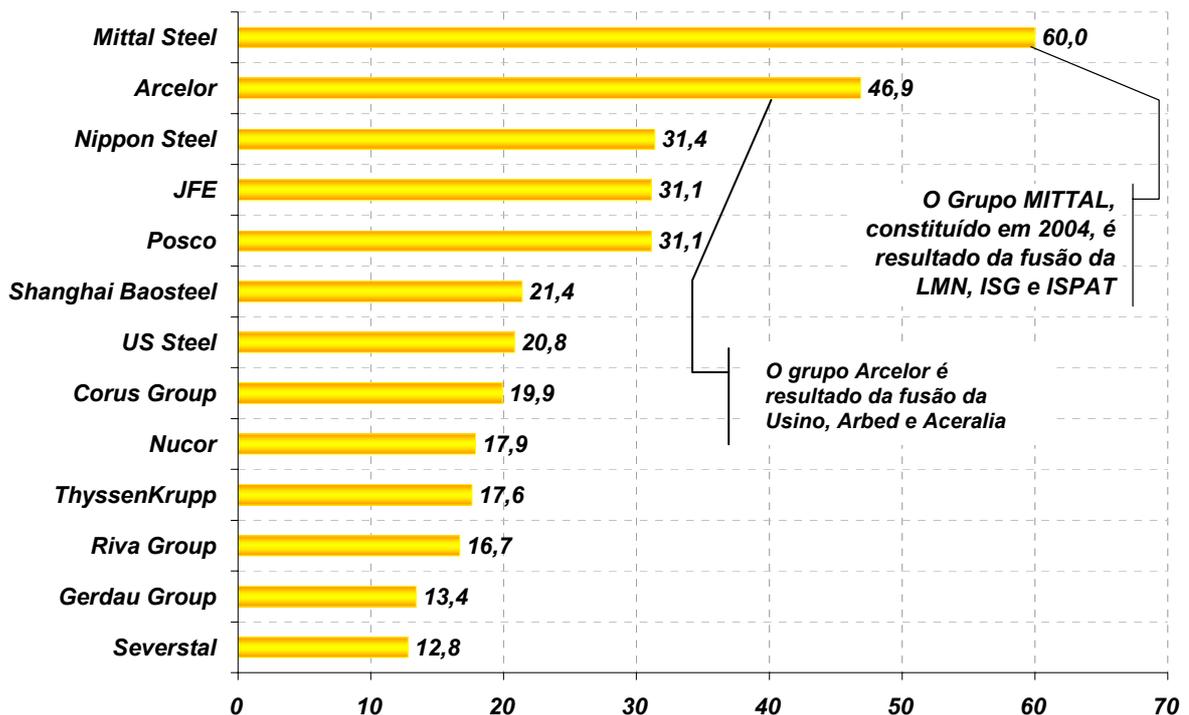
2.3.1. INTRODUÇÃO

Nos anos 80 e 90, o aumento da demanda de aço mundial ocorreu de forma marginal. O novo milênio iniciou com uma recuperação da demanda de aço, principalmente por força do crescimento experimentado pelas economias em desenvolvimento, e mais especificamente a chinesa, a qual necessita de grandes quantidades de aço para seu crescimento vertiginoso. Esta demanda, principalmente a chinesa, teve como consequência, um aumento da demanda de aço no mundo acima do planejado. Ademais, a recuperação de patamares de crescimento econômico de Estados Unidos, Europa e Japão tiveram um efeito multiplicador. O aumento do custo das matérias primas (carvão mineral, minério de ferro e sucata), e também do custo de frete, respondendo ao aumento da demanda na China, têm forçado as siderúrgicas a repassar seus custos para os clientes, elevando ainda mais o preço dos produtos de aço.

Segundo PAULA (2002b, p.7), a indústria siderúrgica mundial vem sendo marcada por três importantes tendências: o processo de consolidação do setor, através de fusões e

aquisições (F&A), a intensificação do protecionismo nos países e o elevado dinamismo da siderurgia chinesa.

O gráfico 5 apresenta os maiores conglomerados siderúrgicos mundiais. Cabe notar como exemplo os dois maiores produtores mundiais, os grupos Mittal e Arcelor, são resultados de grandes processos de fusão entre diversos conglomerados siderúrgicos, atestando o processo cada vez mais dinâmico de consolidação do setor.



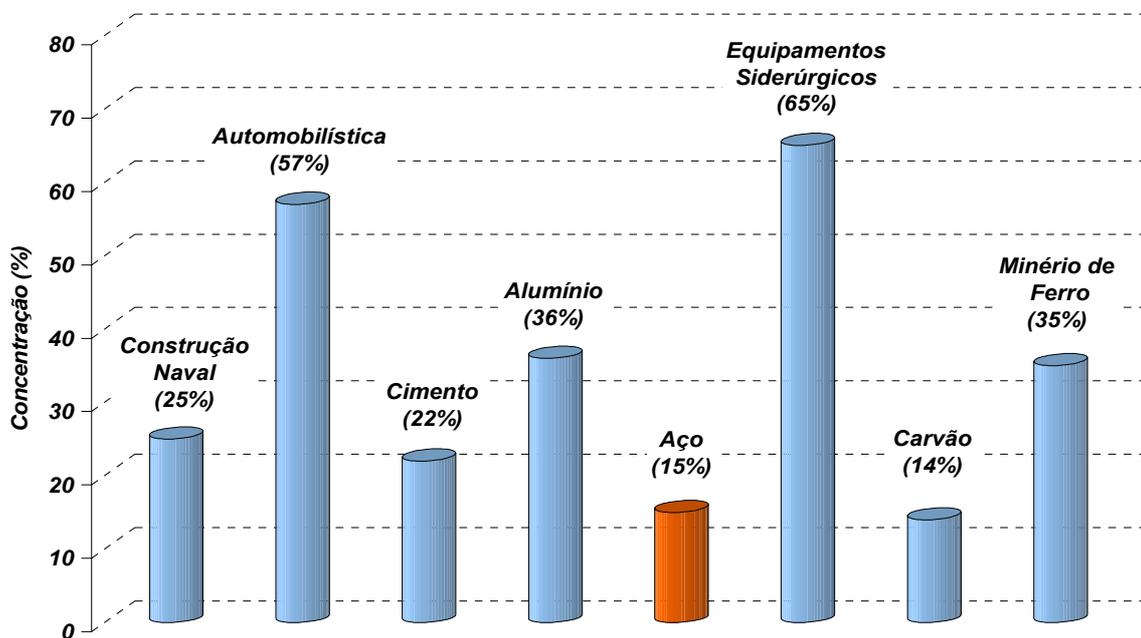
Fonte: GRUPO GERDAU (2005).

Gráfico 5: Maiores Grupos Mundiais de Siderurgia

2.3.2. O MOVIMENTO DE CONCENTRAÇÃO DO SETOR

A respeito do processo de consolidação do setor, os fatores que influenciam o movimento podem ser divididos em **motivadores** e **dinamizadores** PAULA (2002b, p.8). O primeiro trata da motivação das diversas empresas a unirem suas operações em busca de uma maior sinergia. Isso por que:

- **A consolidação de fornecedores, concorrentes e consumidores:** é fato que a siderurgia é um setor com considerável grau de fragmentação.. O gráfico 6 mostra o grau de concentração de diferentes setores que se relacionam com a empresas siderúrgicas. É possível notar que, à exceção da cadeia de carvão mineral, tanto os fornecedores (minério de ferro e equipamentos siderúrgicos), quanto as principais cadeias-clientes (indústria naval e indústria automobilística), apresentam maior grau de concentração, em comparação à cadeia siderúrgica. O principal impacto desta desvantagem em relação à concentração é um menor poder de barganha das siderúrgicas frente à grandes fornecedores e clientes.



Fonte: IBS

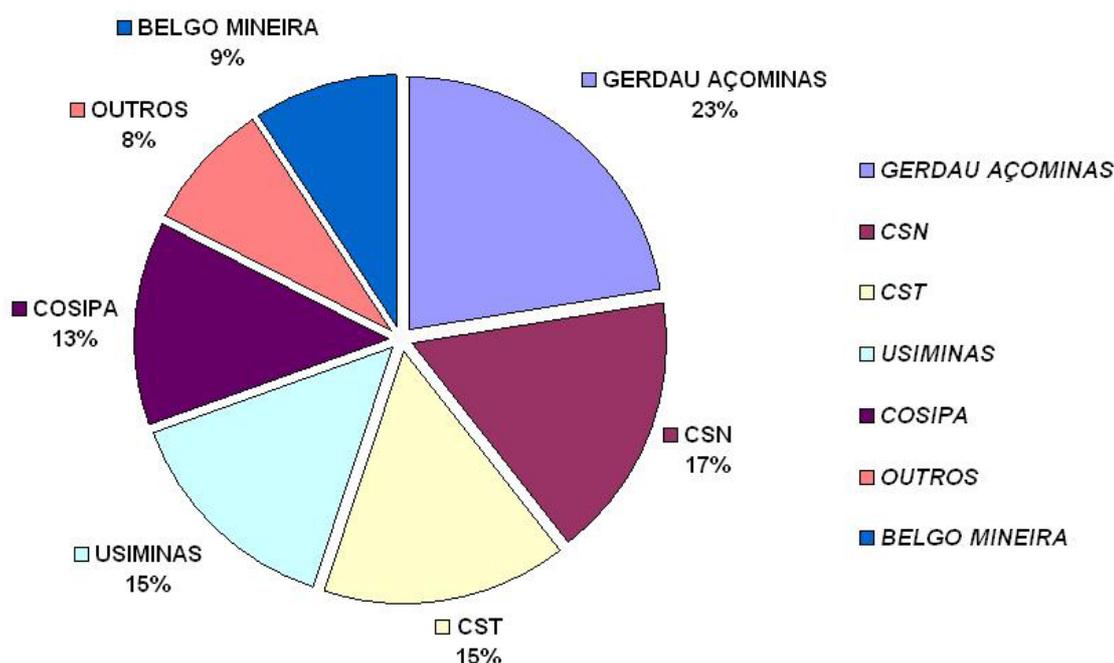
Gráfico 6: Concentração Mundial em Setores Selecionados: Participação das Cinco Maiores Empresas

- **A estagnação da produção mundial:** limites no crescimento evitam que a redução de custo ocorra pela diluição dos custos fixos, devido a necessidade de grandes instalações industriais, para obter ganhos de escala. Como as oportunidades de reestruturação produtiva estão ficando mais raras, os processos de F&A são uma oportunidade de viabilizar o crescimento de escala desejado;
- **Preços cíclicos e com tendência de queda no longo prazo:** os preços de *commodities* têm um comportamento cíclico. Porém, a tendência é de queda dos

preços no longo prazo. Os ganhos provenientes de uma operação multiplanta são um gradiente na direção das F&A.

Dentre os fatores dinamizadores, podem ser destacados: o movimento de privatização do setor siderúrgico pelo mundo; a maior difusão das usinas semi-integradas e de plantas de galvanização, as quais favorecem movimentos de internacionalização (*Idem*. P.8).

No Brasil, os seis maiores conglomerados siderúrgicos nacionais respondem por mais de 90% da produção nacional²³ (figura 7).



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBS - Anuário Estatístico de Siderurgia, 2004.

Gráfico 7: Participação das Principais Siderúrgicas na Produção Brasileira de Aço Bruto

2.3.3. PROTECIONISMO

PAULA (2002b, p.11) afirma que a siderurgia é uma atividade historicamente marcada pelo protecionismo²⁴.

²³ Para efeitos de comparação, USIMINAS e COSIPA foram tratadas como conglomerados separados, apesar do controle acionário da USIMINAS sobre a COSIPA, constituindo o SISTEMA USIMINAS.

²⁴ Os mecanismos de proteção dos mercados podem envolver as barreiras tarifárias, através da adoção de impostos de importação de produtos ou serviços ou barreiras não tarifárias (BNT's). No caso das BNT's, atualmente, os mecanismos mais utilizados são os processos *anti-dumping* (AD), os direitos compensatórios

Na dinâmica protecionista adotada, os países em desenvolvimento utilizam tarifas de importações mais altas, enquanto os países desenvolvidos possuem tarifas menores. Entretanto, os últimos utilizam o mecanismo de barreiras não tarifárias com maior frequência²⁵.

Em março de 2002, alegando que a situação de sobrecapacidade da siderurgia mundial, assim como medidas de dumping e subsídios fornecidos por alguns países estavam prejudicando as siderúrgicas locais²⁶, o governo dos Estados Unidos adotou o programa de aço 201 (“*201 Steel Program*”)²⁷. Foi concebido como salvaguarda e uma seção imposta à lei de comércio norte-americana de 1964 (HADDAD *et alii*).

O objetivo destas medidas era fornecer uma oportunidade às empresas americanas de se reestruturar (HADDAD *et alii*). Este programa estabeleceu, com um horizonte de 3 anos, cotas e o aumento das alíquotas de importação extra quota de diversos produtos de aço, excluindo apenas os países que possuem tratados de livre comércio com os EUA²⁸. Também foi dado tratamento diferenciado aos países em desenvolvimento. As alíquotas variaram entre 8 e 30%, dependendo do produto. As reações de apoio dos produtores de aço e dos sindicatos ligados à siderurgia, foram contrapostas com as reclamações dos setores consumidores de aço pela adoção das medidas²⁹.

Como consequência das medidas, houve no mercado local um aumento dos preços dos produtos de aço, aumentando o faturamento e os lucros das siderúrgicas americanas.

Os efeitos sobre os produtores brasileiros foram os seguintes (HADDAD, 2003, p.8):

(CVD) ou as salvaguardas. Os processos *anti-dumping* são os mais utilizados atualmente. Entretanto, as medidas de salvaguardas são cada vez mais frequentes.

²⁵ A Organização Mundial de Comércio (OMC) relata que, apesar do setor siderúrgico representar pouco mais de 2% do volume mundial de comércio internacional de produtos, 36,5% das ações de *anti-dumping*, 44% das ações de direito compensatório e 83% das salvaguardas foram relativas à siderurgia, comprovando o caráter protecionista do setor.

²⁶ Entre 1997 e 2001, mais de 30 siderúrgicas dos EUA entraram em concordata (HUFBAUER e GOODRICH, 2003, p.1).

²⁷ Através da seção 201, uma investigação pode ser aberta, de forma a determinar se as importações de um determinado produto são causa substancial de danos ou ameaça de danos às empresas locais. As importações podem ser justas e legais e, mesmo assim, estarem sujeitas à seção 201 (HUFBAUER e GOODRICH, 2002).

²⁸ Canadá, México, Israel e Jordânia.

²⁹ HUFBAUER e GOODRICH (2001) relataram que as barreiras poderiam causar mais demissões nas indústrias consumidoras de aço (automobilística, por exemplo) do que salvar empregos nas siderúrgicas americanas, devido à pressão de custos levar a um aumento dos preços e a consequente redução da demanda.

- Quota estabelecida de 2,5 milhões de toneladas de placas, entre março de 2002 e março de 2003, passando para 2,76 milhões de toneladas a partir de março de 2003³⁰;
- Aos produtos acabadas as tarifas, para o primeiro e segundo ano foram, respectivamente: Laminados planos: 30% e 24%; Barras laminadas a quente, perfis e barras acabadas à frio: 15% e 12%; Vergalhões, tubos com costura, barras e perfis de aço inox e fio máquina de aço inox: 15% e 12%; Acessórios para tubos: 13% e 10%.

PAULA (2002, p.193) registra que, além dos impactos diretos causados pelas medidas adotadas pelo governo americano, ainda existiu o impacto indireto, causado pelo “efeito dominó”, no qual diversos países, receosos que os produtos não exportados para os EUA pudessem invadir seus mercados e prejudicar as empresas locais, também adotaram medidas protecionistas, causando a queda mais acentuada dos preços e prejudicando o comércio internacional de aço.

No fim de 2003, pressionado pela ameaça de retaliação comercial pelos países diretamente afetados, o governo norte-americano decidiu revogar as medidas.

2.3.4. TIPOS DE BARREIRAS ÀS EXPORTAÇÕES

Com a intensificação das disputas pelos novos mercados além das fronteiras, da mesma forma que os países produtores exportam volumes crescentes de aço, atuam no sentido de induzir os governos a inibir a entrada de produtos de aço de outros países, de forma a proteger as suas indústrias. Tais ações provocam a redução dos preços internacionais do produto, por estabelecer um cenário de competitividade reduzida e o desbalanceamento da relação entre oferta e demanda.

Com relação às barreiras relativas ao comércio de bens, são apresentados abaixo os principais entraves relativos aos três grupos mais comuns (CNI, 2001):

- **Barreiras Tarifárias:** tarifas de importação, outras taxas e impostos e procedimentos de valoração aduaneira.

³⁰ Cabe ressaltar que não houve impacto significativo nas exportações de placas, pois, no primeiro ano (entre março de 2002 e março de 2003), o volume exportado pelas empresas brasileiras foi de 2,4 milhões de toneladas, abaixo da quota estabelecida. No segundo ano, as medidas foram revogadas em dezembro de 2003.

- **Barreiras Não-Tarifárias:** restrições quantitativas, licenciamento de importações e procedimentos alfandegários e medidas *antidumping*³¹ e compensatórias³².
- **Barreiras Técnicas:** normas e regulamentação técnica, regulamentos sanitários e fitosanitários, de vigilância Animal e Vegetal.

Estes inibidores podem ser utilizados sob a forma de barreiras tarifárias, não-tarifárias e/ou técnicas. Entretanto, desde a criação do GATT e sua transformação posterior na WTO³³, as barreiras tarifárias têm sofrido progressiva redução (CNI, 2001). Em alguns países, principalmente os industrializados, esta redução das tarifas vêm acompanhada de um crescimento da utilização de barreiras não tarifárias e técnicas, de formas diferentes e com níveis distintos de restrições às importações. Sobre as barreiras técnicas, estas não são barreiras comerciais *per se*. Porém, estas podem tomar característica de barreiras se forem utilizadas como mecanismos propositais de aumento de custos dos produtores estrangeiros ou pela adoção de critérios extremamente rigorosos.

2.3.5. O IMPACTO DA SIDERURGIA CHINESA

Devido ao “boom” proporcionado pelos exuberantes índices de crescimento do mercado chinês, os efeitos foram sentidos globalmente. Dado que a China ainda é um país em um estágio inicial de desenvolvimento, a maior parte dos investimentos ocorre em infraestrutura. Daí a necessidade do estabelecimento, principalmente, de indústrias de setores mais

³¹ As medidas *antidumping* buscam anular o dano sofrido por uma indústria, em decorrência de importações realizadas a preços de *dumping*. Considera-se que há prática de *dumping*, em comércio internacional, quando uma empresa exporta para outro país um produto a preço inferior àquele vigente em seu mercado interno, com o objetivo de eliminar a concorrência, tanto de produtores locais, como de estrangeiros. (MDIC, 2005)

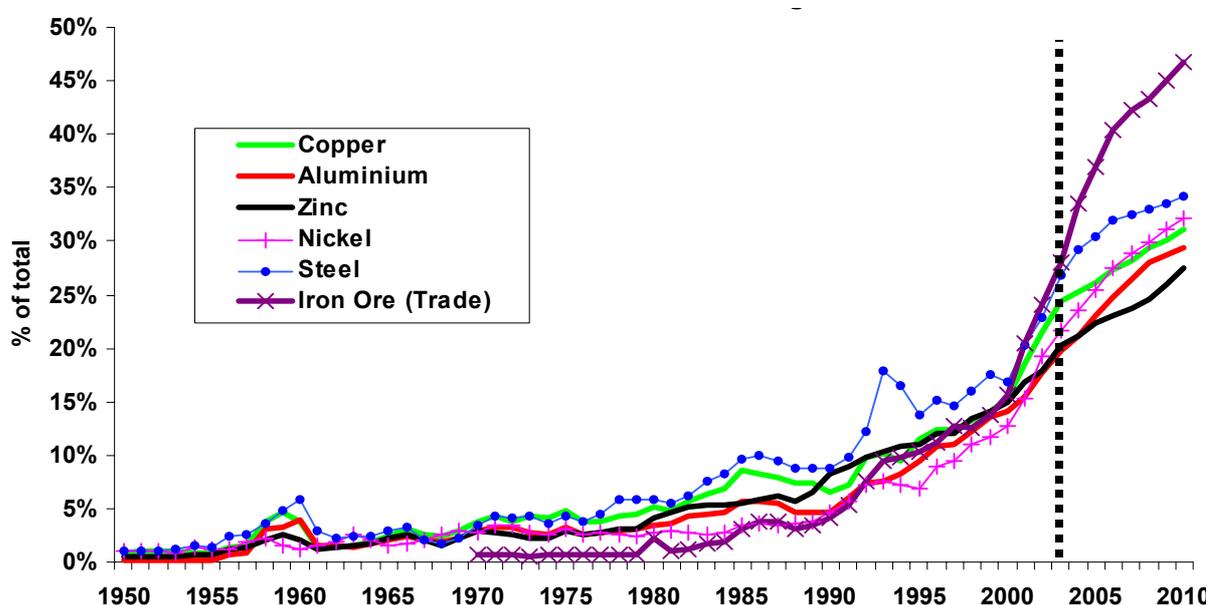
³² As medidas compensatórias visam a neutralização dos efeitos danosos à produção doméstica de importações de produtos subsidiados. Entende-se por subsídio a concessão de um benefício, em função das seguintes hipóteses: (i) haja, no país exportador, qualquer forma de sustentação de renda ou de preços que, direta ou indiretamente contribua para aumentar exportações ou reduzir importações de qualquer produto; ou (ii) haja contribuição financeira por um governo ou órgão público, no interior de um território de um país. Os acordos *antidumping*, de subsídios e medidas compensatórias e de salvaguardas fazem parte do conjunto de normas da WTO (*World Trade Organization*), ao qual o Brasil aderiu formalmente no final de 1994. (MDIC, 2005).

³³ O sistema multilateral de comércio, originalmente conhecido como GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*), inicialmente de caráter provisório. Fundada em 1º de janeiro de 1948, existindo até 31 de dezembro de 1995, o GATT estabeleceu as regras aplicáveis ao comércio mundial. Em 1º de janeiro de 1995 foi fundada a WTO (*World Trade Organization*), sucessora do GATT. A WTO define os direitos e deveres e resolve disputas relacionadas ao comércio internacional. (WTO, 2005a,b)

básicos, como a siderúrgica, metais e construção. O gráfico 8 mostra o aumento da participação da China em relação ao total mundial no consumo de *commodities*.

Na siderurgia, os impactos foram sentidos nos preços dos produtos de aço, os quais atingiram recordes históricos, e pelo aumento expressivo dos custos das matérias primas, principalmente coque e minério de ferro. O expressivo aumento do consumo de aço é resultado da aceleração da demanda interna, a qual passou de uma taxa média de 2,5% ao ano entre 1995 e 2000 para aproximadamente 25% ao ano, desde 2001 (OECD, 2004, p.2).

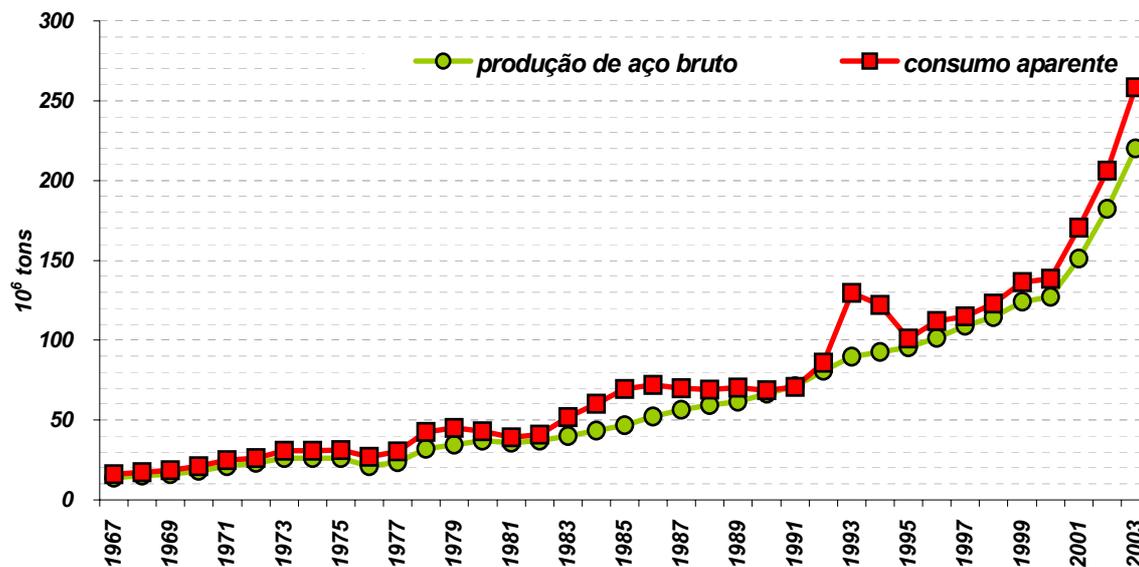
Apesar dos maciços investimentos no aumento de capacidade na China³⁴, ainda existe uma defasagem em relação à demanda.



Fonte: Macquarie Research Commodities, 2005

Gráfico 8: Participação China no consumo de *commodities*.

³⁴ O crescimento esperado da demanda chinesa por aço, no período entre 2004 e 2008 é de 8% ao ano (PETRO, 2004).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IISI, vários anos.

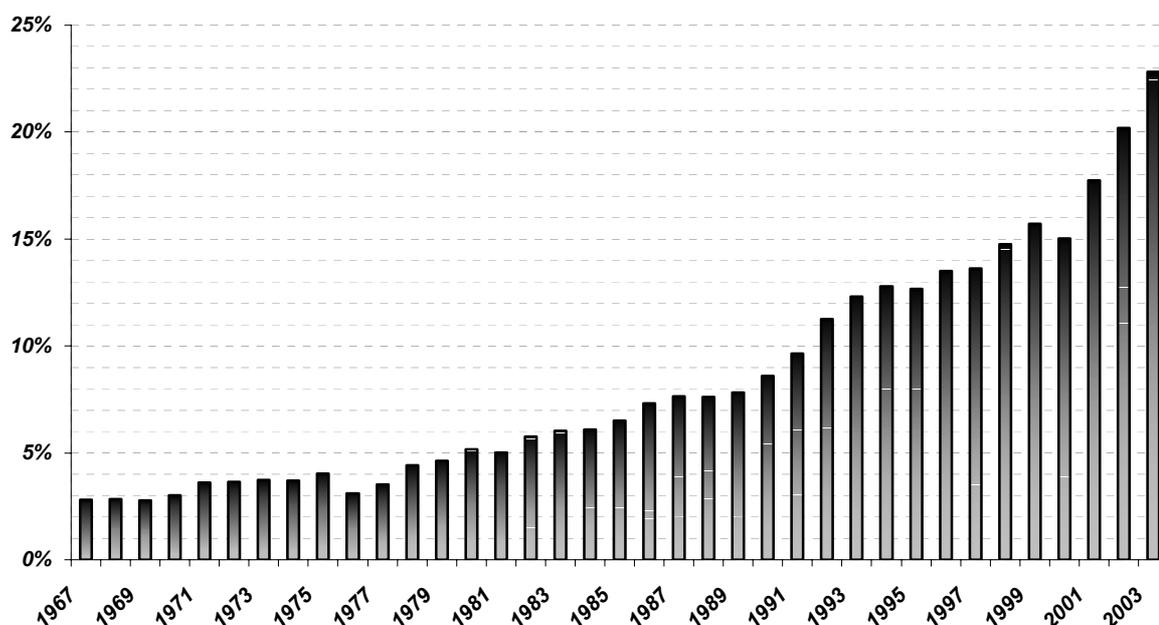
Gráfico 9: Consumo Aparente x Produção de Aço Bruto da China 1967-2003.

As taxas de crescimento da produção de aço na China tem sido impressionantes. Entre 2000 e 2003, a produção saltou de 129 para 220 milhões de toneladas produzidas (IISI, vários anos). O gráfico 9 demonstra a defasagem existente entre a demanda de aço bruto e o consumo. Atualmente, mesmo com as altas taxas de crescimento da produção de aço bruto chinesa, ainda não tem sido suficiente para igualar à demanda pelo produto.

Os setores consumidores de aço têm puxado com voracidade a demanda por produtos. Em 2004, as vendas de carros de passeio cresceram 76% em relação a 2003. O setor de construção civil é outro grande consumidor, primordialmente pelos projetos de infraestrutura, de forma para suportar o crescimento Chinês, além das obras para as olimpíadas de Pequim, em 2008 e para a feira mundial, em 2010.

Segundo PAULA [(2002b, p.16 *apud* Metal Bulletin, 3 de março de 2003)], a grande preocupação do governo chinês é que a expansão acelerada da produção siderúrgica chinesa acabe gerando um excesso de capacidade. Pelo lado dos produtores de outros países, há também uma preocupação que, dentro em breve a China passe de importador a exportador líquido de aço, agravando a situação de sobrecapacidade já existente, mergulhando o setor novamente na crise.

Atualmente, a maior parte dos movimentos no mercado de aço e, particularmente os de preços, estão íntima e diretamente ligados aos desenvolvimentos da siderurgia chinesa. Comprovando esta importância, o gráfico 10 mostra a participação da siderurgia chinesa na produção mundial de aço bruto. Em aproximadamente 30 anos, a participação saltou de 4% para cerca de 23% de toda a produção mundial de aço.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IISI – vários anos.

Gráfico 10: Participação Chinesa na produção mundial de aço bruto.

2.4. FATORES DE COMPETITIVIDADE DO SETOR SIDERÚRGICO BRASILEIRO

2.4.1. INTRODUÇÃO

Segundo PAULA [(2002, p.105) *apud* HAGUENAUER], o conceito de competitividade, de forma simplificada, pode ser analisado sob dois aspectos principais. O primeiro é associado ao desempenho das exportações. Quando um setor consegue uma ampliação da sua participação nas exportações mundiais, significa um aumento da competitividade deste produto em relação aos outros produtores de outros países. Pode ser mensurada a partir da participação de mercado deste país em relação aos demais. O segundo fator está relacionado à capacidade da indústria de um país conseguir produzir bens e

serviços, em níveis de eficiência e qualidade iguais ou melhores a de outros países. O indicador básico deste segundo fator é o custo. Países com uma estrutura produtiva de baixo custo possuem vantagem competitiva, pois através de melhorias contínuas, podem atingir níveis de excelência maiores, igualando aos padrões internacionais, a custos menores.

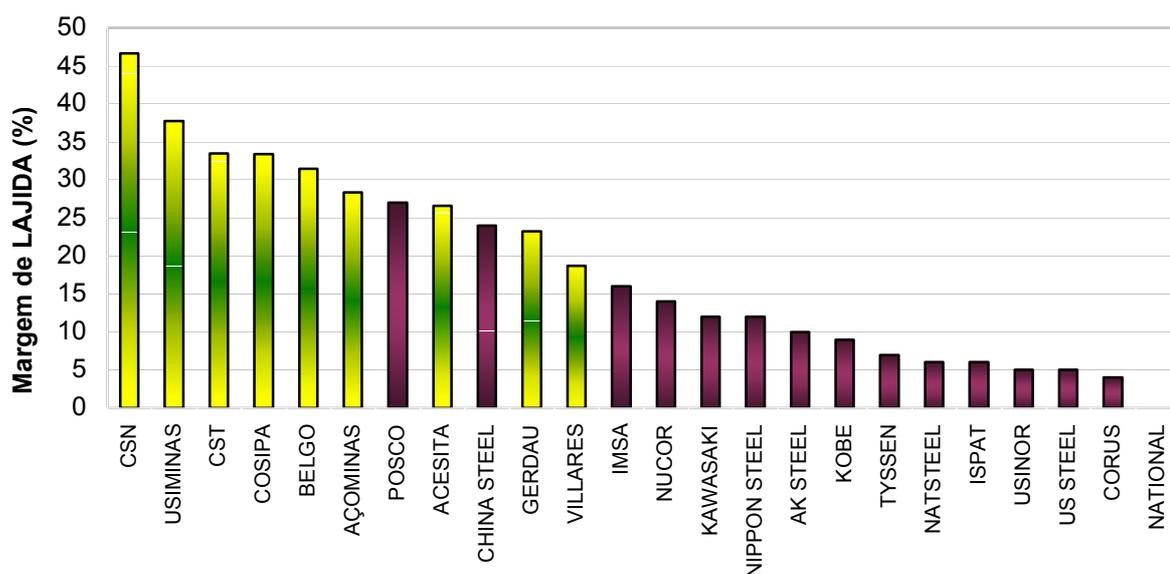
O comportamento cíclico do mercado de aço demonstra a necessidade de um altíssimo grau de competitividade das empresas siderúrgicas como uma forma de garantir a sua sobrevivência. O movimento de consolidação do setor siderúrgico visa o aumento de competitividade das empresas, influenciando diretamente nas estratégias de atuação destas, que passaram a atuar globalmente.

Existe uma nova realidade, proporcionada pelo fenômeno da globalização dos mercados e recorrentes crises internacionais, caracterizando o setor como mais internacional, menos empregador, mais concentrado, dando maior importância a questões ambientais e buscando plantas industriais menores e mais versáteis (ANDRADE *et alii*, 2002, p.3).

Com isso, todo e qualquer fator que possa gerar vantagem competitiva a uma empresa é fundamental para garantir a continuidade. Em um setor de *commodities*, as maiores oportunidades de gerar um diferencial competitivo são através da redução de custos e os ganhos de escala. Segundo PAULA (2002, p.13), há um nítido movimento de deslocamento da produção para os países em desenvolvimento, de forma a propiciar uma nova divisão da produção, onde os países desenvolvidos têm direcionado sua produção para os produtos acabados, de maior valor agregado, enquanto os países em desenvolvimento, onde as oportunidades de ganho pela redução de custos são maiores, têm se concentrado na produção de produtos semi-acabados e bobinas a quente, de menor valor agregado.

Dentre estes países em desenvolvimento, o Brasil tem uma posição de destaque. A “vocação siderúrgica” brasileira é comprovada através do alto grau de competitividade das empresas nacionais, situando-se entre as mais rentáveis do mundo. O gráfico 11 apresenta o posicionamento das empresas brasileiras em relação à lucratividade, medida através do lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização (LAJIDA)³⁵.

³⁵ Segundo Braga *et alii* (2000, p.9), o LAJIDA (lucro antes dos juros, impostos, depreciação e amortização) representa o lucro especificamente gerado pelos ativos operacionais, portanto, excluindo-se as despesas e receitas financeiras, e antes de considerar as despesas de depreciação, amortização e exaustão, bem assim, a incidência de impostos sobre os lucros. Trata-se de um indicador que representa o lucro apurado para fins gestoriais.



Fonte: IBS (2003)

Gráfico 11: Margem de LAJIDA (%) – 2002

Após a reestruturação produtiva brasileira, dada pelo processo de privatização e consolidação ocorrida na década de 90, houve um aumento da competitividade dos produtos brasileiros. Os investimentos e a racionalização da produção reduziram custos, aumentaram a produtividade e melhoraram a qualidade dos produtos brasileiros. A estratégia de crescimento foi direcionada para o enobrecimento da disponibilidade de produtos para o atendimento do mercado doméstico e a inserção maior no mercado externo pela especialização, principalmente dos produtos semi-acabados, tem ajudado a siderurgia brasileira a garantir a sua posição de destaque no setor siderúrgico mundial. A tabela 3 apresenta, através de dados anteriores e posteriores ao processo de privatização, a alteração estrutural do setor siderúrgico brasileiro. Cabe notar, como dados mais significativos, a redução expressiva do número de empresas e do número de funcionários, além do aumento de mais de três vezes da produtividade média.

<i>Parâmetros</i>	<i>Unidade</i>	<i>1989</i>	<i>2002</i>	<i>Varição no Período (%)</i>
Número de Empresas	Unidade	34	12	(64,7)
Capacidade Instalada	Milhões de toneladas por ano de aço bruto	28,0	33,4	19,3
Produção de Aço Bruto	Milhões de Toneladas	25,1	29,6	17,9
Vendas Domésticas	Milhões de Toneladas	12,9	15,8	22,5
Exportações	Milhões de Toneladas	10,8	11,7	8,3
Vendas Totais	Milhões de Toneladas	23,7	27,5	16,0
Volume de Vendas	Bilhões de Dólares	12,7	9,0	(29,1)
Preço Médio de Vendas	Dólar por tonelada embarcada	535,0	327,3	(38,8)
Número de Empregados	‘000 empregados	177,3	68,1	(61,6)
Produtividade Média	Tonelada de aço bruto por homem por ano	141,3	474,0	235,5

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBS - Anuário Estatístico de Siderurgia, vários anos.

Tabela 3: Comparativo entre o período pré-privatização e pós-privatização.

As principais vantagens competitivas do setor estão baseadas nos baixos custos de mão de obra e pela abundante oferta de matéria-prima de qualidade, principalmente o minério de ferro.

As desvantagens residem principalmente nos altos custos financeiros e no custo do carvão mineral, necessário à fabricação do coque metalúrgico.

2.4.2. MATÉRIAS-PRIMAS: VANTAGENS E DESVANTAGENS

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de minério de ferro, a principal matéria prima para a produção de aço. A abundância deste material, somada à alta qualidade do minério brasileiro, tem um impacto extremamente positivo para as siderúrgicas

brasileiras³⁶. A oferta abundante de produto, aliada à proximidade das minas confere um custo menor de aquisição e frete do minério. Além disso, a alta qualidade do minério brasileiro permite que as aciarias operem com maiores rendimentos metálicos, possibilitando o aumento de produção pelo menor tempo de fabricação de aço e pela redução de perdas.

Além disso, no Brasil também há grande oferta de outros materiais, como o alumínio, manganês entre outros, utilizados como elementos de liga na fabricação de aço.

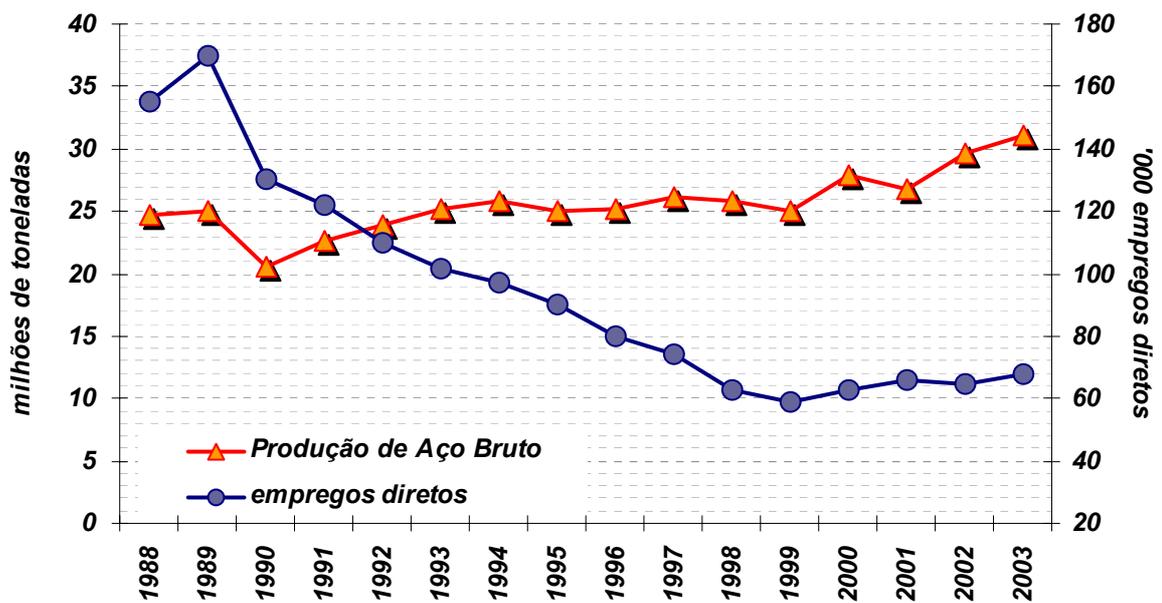
Entretanto, a fartura na oferta de minério de ferro de qualidade e de ligas contrasta com a escassez de carvão mineral de qualidade. Apesar do Brasil possuir minas de carvão mineral, este é de baixa qualidade, inviabilizando sua utilização para fins siderúrgicos³⁷. Isso obriga as empresas brasileiras a importar o produto em grandes quantidades.

2.4.3. CUSTO DE MÃO-DE-OBRA

A tendência de desvio da produção industrial de vários setores para os países em desenvolvimento, dada a relação desbalanceada entre oferta e demanda de empregos (em favor da demanda) e a menor influência de organizações de classe dos trabalhadores, como os sindicatos, resultam em custos de mão-de-obra significativamente menores, possibilitando uma redução dos custos das empresas. Os custos com mão-de-obra são extremamente relevantes para a indústria siderúrgica, que é intensiva neste recurso, principalmente em cargos com menor necessidade de capacitação. Segundo PAULA (2002a, p.123), os salários brasileiros são, na média, 1/3 dos salários praticados nos países desenvolvidos. Mesmo assim, com o advento das inovações tecnológicas e a racionalização da produção, o número de empregados nas siderúrgicas têm diminuído, se relacionados à quantidade de aço bruto produzido, conforme apresentado no gráfico 12.

³⁶ A questão da abundância de minério de ferro do Brasil explica a predominância da fabricação de aço pela rota integrada. Os novos projetos de expansão do setor siderúrgico brasileiro tem se baseado principalmente nas rotas integradas, contrariando a tendência mundial, que é a de maior utilização de usinas semi-integradas (*mini-mills*).

³⁷ A respeito do carvão mineral brasileiro, este contém alto teor de cinzas e enxofre, o que reduz o rendimento no alto-forno durante a produção do ferro-gusa e aumenta os custos de produção.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBS - Anuário Estatístico de Siderurgia, vários anos.

Gráfico 12: Comparativo Entre Produção x Empregos Diretos na Siderurgia Brasileira 1988-2003

A tabela 4 mostra de forma detalhada, um comparativo entre os custos de produção de bobinas laminadas a frio de vários países. O grande diferencial competitivo da siderurgia brasileira é relacionado ao custo de mão de obra e de matérias primas fundamentais ao processo siderúrgico, como o minério de ferro e a sucata metálica. As despesas financeiras representam o principal entrave à competitividade brasileira. Mesmo assim, na análise do custo total, o Brasil se situa como o país com o segundo menor custo de produção mundial, perdendo apenas para a Rússia.

	EUA	Japão	Alemanha	Reino Unido	França	Canadá	Austrália	Coreia do Sul	Taiwan	Brasil	México	Rússia	China	Índia
Principais	158	145	182	175	160	156	127	174	186	117	168	135	182	139
Materias Primas														
Carvão Mineral	32	42	36	38	37	32	24	40	36	43	41	31	42	37
Minério de Ferro	66	76	80	81	85	63	58	75	72	49	56	67	110	44
Sucata/DRI	60	27	66	56	38	61	45	59	78	25	71	37	30	58
Outras Matérias Primas	149	148	151	159	144	152	138	132	142	123	140	129	148	156
Custos Salariais	124	121	137	112	125	105	117	49	66	60	70	22	23	54
Salário por Hora	39	42	47	37	44	31	33	17	19	14	13	3	2	3
Produtividade (1)	3,2	2,9	2,9	3	2,8	3,5	3,6	2,9	3,5	4,3	5,4	8,7	12,5	16,5
Custo Operacional Total	431	414	470	446	429	413	382	355	394	300	378	286	353	349
Despesas Financeiras	33	56	56	43	41	31	30	60	57	57	43	27	40	73
Depreciação	22	50	40	34	28	23	28	40	37	25	24	15	30	37
Juros	11	6	16	9	13	8	2	20	20	32	19	12	10	36
Custo Total	464	470	526	489	470	444	412	415	451	357	421	313	393	422

Nota: (1) em horas-homem / tonelada

Custos em US\$/tonelada despachada

Fonte: OLIVEIRA (2004, p.96) *apud* WORLD STEEL DYNAMICS (2004).

Tabela:4: Custo de Produção de Bobinas Laminadas a Frio, Países selecionados em Abril de 2004.

3. ANÁLISE ECONOMETRICA DAS EXPORTAÇÕES

3.1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo consiste em avaliar empiricamente o grau de inter-relação existente entre a quantidade de produtos siderúrgicos exportados e os preços dos mesmos, a renda doméstica e dos países importadores. Através da utilização de modelos de cointegração, testa-se a hipótese de que existe uma relação de longo prazo entre estas variáveis.

Serão apresentadas todas as etapas relativas ao desenvolvimento do modelo e à análise dos resultados obtidos.

3.2. RELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS DO MODELO

3.2.1. DEFINIÇÃO DOS PRODUTOS

O ponto de partida no estabelecimento do modelo foi o de selecionar os produtos que deveriam ser estudados. Foram selecionadas dez classes de produtos, de forma a cobrir de forma representativa a pauta de exportações de produtos siderúrgicos. Foram os seguintes grupos de produtos selecionados³⁸: aços semi-acabados, aços planos (consolidado de todos os produtos planos), aços planos não-revestidos, aços planos revestidos, aços planos especiais,

³⁸ Os produtos aços planos especiais, revestidos e não-revestidos, fazem parte da classe de aços planos e barras de aço, perfis de aço, fio-máquina e vergalhões de aço, que fazem parte da classe de aços longos. Os aços semi-acabados, apesar de poderem ser divididos em semi-acabados planos e longos, são mais bem classificados em um grupo à parte.

aços longos (consolidado de todos os produtos longos), barras de aço, perfis de aço, fio-máquina e vergalhões de aço.

3.2.2. AS EQUAÇÕES DO MODELO

A especificação do modelo supõe que a quantidade exportada de produtos siderúrgicos é função do preço destes mesmos produtos, levando-se em conta os efeitos de apreciação ou depreciação cambial e o impacto dos custos e de variáveis de renda doméstica e externa:

$$Q = f(\text{preço}, \text{renda}) = (p_{Br}, y_{ex}, y_{Br}), \text{ sendo } p_{Br} = \left(\frac{P^* \cdot S}{P} \right)$$

onde Q representa a quantidade trimestral exportada de um determinado produto siderúrgico, em toneladas métricas, p_{Br} o preço relativo no trimestre de um determinado produto siderúrgico, P^* o preço no trimestre do produto em US\$/tonelada métrica³⁹, S a Taxa de câmbio nominal no trimestre, em R\$/US\$, P o Índice de custos do setor siderúrgico, y_{ex} , a variável de renda externa e y_{Br} a variável de renda interna.

Para a determinação dos preços relativos, há necessidade de se definir qual o melhor índice de preços que represente a variação nos custos da cadeia siderúrgica. Houve dificuldades em conseguir dados disponíveis sobre índices de custos da cadeia siderúrgica. A solução para este obstáculo foi a de analisar outros índices de preços. Com isso, dois índices foram selecionados para testes: o Índice de Preços por Atacado – Oferta Global (IPA-OG), que contempla os produtos de ferro, aço e derivados e metais não ferrosos e o Índice de Preços ao Consumidor – (IPC). No caso da taxa de câmbio, foi utilizada a taxa de câmbio nominal – R\$/US\$, com o valor mensal médio de compra.

Para a variável de renda externa, de forma a simplificar a composição da equação e dada a dificuldade de obtenção de dados externos confiáveis, foi utilizado o índice que mede a variação trimestral do Produto Interno Bruto dos Estados Unidos. Também foi percebida a necessidade da utilização de uma variável de renda interna, dado que a prioridade no atendimento das siderúrgicas é para o mercado interno, que oferece maior rentabilidade dos

³⁹ Devido à dificuldade de obtenção do preço de exportações dos produtos siderúrgicos, foram utilizados os valores trimestrais (em US\$) das exportações brasileiras, excluindo-se o custo do frete, divididos pelos volumes totais exportados para cada produto. Com isso, foi possível obter um preço médio para cada um dos produtos siderúrgicos analisados, em US\$ por tonelada métrica.

produtos. Para isso, foram selecionados vários índices que medem a variação do Produto Interno Bruto Brasileiro por setor. O índice que melhor se ajustou foi o PIB Indústria – Índice Encadeado.

Com isso, a representação econométrica da equação de demanda linearizada fica da forma:

$$\ln Q = \alpha_1 \ln p_{Br} + \alpha_2 \ln y_{ex} + \alpha_3 \ln y_{Br} + \varepsilon$$

Uma análise inicial do sinal de cada variável foi realizada, para posterior verificação da relação dos sinais nas equações de demanda calculadas. A base para esta análise está implícita na teoria econômica. As variáveis que impactam positivamente nos volumes exportados são o preço e a renda externa. Na composição da variável de preço já estão implícitos a taxa nominal de câmbio e a inflação. Com o aumento dos preços no mercado internacional há um maior incentivo das siderúrgicas a vender os produtos para outros países. Sobre a variável de renda externa, uma tendência de alta dos valores desta variável atesta um maior vigor econômico dos países importadores, o que cria uma maior demanda pelos produtos siderúrgicos, principalmente nos setores de construção e industriais⁴⁰. Os países que não possuem produção de aço que atenda à demanda interna importarão o produto de forma a suprir esta demanda. Walstedt e Datas-Panero (1968, p. 11) demonstram o relacionamento positivo das duas variáveis: produto interno bruto e demanda de aço.

Para o caso da variável de renda interna, a relação com o volume exportado é negativa. Isso porque um maior aquecimento da economia local gera uma demanda por produtos siderúrgicos para os setores industriais e de construção locais. Conseqüentemente, produtos que poderiam ser exportadas são direcionados para o mercado interno.

⁴⁰ O perfil de consumo de produtos de aço de cada país pode ser associado ao seu grau de desenvolvimento. Segundo Walstedt e Datas-Panero (1968, p. 5), os países em estágios mais atrasados de desenvolvimento tendem a apresentar um consumo maior de aço para a construção civil. Ao passo que o desenvolvimento destes países avança, este setor diminui em importância e o setor industrial ganha espaço. Isso influi no tipo de produto de aço consumido. Os aços longos têm sua maior demanda oriunda do setor de construção civil (vergalhões e perfis estruturais, por exemplo). Já o setor de aços planos concentra a maior parte da produção no atendimento dos setores industriais (naval, automobilístico, linha branca).

3.2.3. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

Todas as séries de dados são de frequência trimestral e o histórico se inicia no primeiro trimestre de 1984 e termina no segundo trimestre de 2004. Isso resulta em um total de 82 registros, o que possibilita uma análise estatística com representatividade satisfatória.

A análise individual das variáveis consistiu na realização de testes de raiz unitária, para determinar se a série é estacionária ou não estacionária⁴¹. O mais utilizado é o teste de Dickey-Fuller⁴². Os testes foram realizados com as variáveis de quantidades e preços de todos os produtos, além das variáveis de renda externa e interna⁴³. As variáveis de quantidade foram obtidas através dos dados de volumes totais exportados de produtos de aço, com séries trimestrais. Para a determinação dos preços médios dos produtos exportados, não havia dados confiáveis ou com a extensão da série necessária para a realização da análise. Com isso, foram utilizadas as séries trimestrais dos volumes totais exportados e dos montantes trimestrais das vendas dos produtos siderúrgicos.

$$P^* = \frac{M_{\text{exportado}}}{Q_{\text{exportada}}}$$

sendo P^* o preço médio do produto analisado em US\$/tonelada, FOB^{44} , $M_{\text{exportado}}$ o montante das exportações no período por produto siderúrgico, em US\$, FOB; $Q_{\text{exportado}}$ o volume exportado no período por produto siderúrgico em toneladas.

O passo seguinte foi relativo à conversão do preço em dólares para reais e a determinação de um índice de custos para o setor, de forma a comparar a variação dos custos com a variação dos preços aplicados às exportações. O valor em moeda nacional (Reais), dividido por este índice de custos do setor serviu para verificar se aumentos de preços dos produtos são meramente devido a repasses de custos ou a alterações nas condições de oferta e demanda do produto. Para representar este índice de custos, dada a dificuldade de obtenção de informações

⁴¹ Em uma série estacionária, sua média e variância independem do tempo. As covariâncias dependerão apenas do intervalo definido entre as séries.

⁴² Através deste, pode-se ou não rejeitar a hipótese de que a variável estudada é estacionária. Para maiores esclarecimentos, consultar Dickey, D.A. e Fuller, W.A.; *Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root*, Econometrica, vol 49, p.1057-1072.

⁴³ Para a realização de todos os testes econométricos utilizados nesta tese, foi utilizado o programa de computador *E-views*, versão 3.1.

⁴⁴ *F.O.B.: Free on Board*. Trata-se de um termo que indica que os preços para os bens vendidos incluem a entrega no local de embarque, às custas do vendedor, descontados os impostos e taxas.

sobre custos do setor e a sua complexidade, foram selecionados e testados dois índices de preços: o Índice de Preços por Atacado – Oferta Global: Ferro, Aço e Derivados (IPA-OG) e o Índice de Preços ao Consumidor: Geral (IPC). O último foi o índice utilizado para o cálculo da variável.

$$p_{Br} = \left(\frac{P^* \cdot S}{P} \right)$$

sendo p_{Br} o preço relativo do produto, P^* o preço médio do produto analisado em US\$/ton, S a Taxa de câmbio nominal no trimestre, em R\$/US\$ e P o Índice de custos do setor siderúrgico (utilizado o Índice de Preços ao Consumidor).

Especificamente para o caso dos aços semi-acabados, como são produtos que se tornarão produtos acabados de aço (alguns dos quais considerados neste estudo), o preço pode estimular ou desestimular a exportação deste produto, em detrimento de sua utilização para a produção de produtos de maior valor agregado. Portanto, a variação de preços de um produto semi-acabado não pode ser analisada sem a análise da variação dos preços dos produtos acabados. Se um aumento dos preços dos semi-acabados é acompanhado de um aumento dos preços dos outros produtos, há um estímulo à venda dos produtos de maior valor agregado. Portanto, a disponibilidade de semi-acabados será reduzida, devido ao direcionamento destes produtos para a produção no próprio país, de produtos de maior valor agregado, estes sim, sendo destinados à exportação.

Dada esta condição, para o caso dos semi-acabados, a variável de preço foi elaborada levando em consideração os preços dos produtos planos e longos que são produzidos utilizando os aços semi-acabados. O preço P^* é o inverso da média geométrica que leva em consideração a variação dos preços dos aços planos e longos. Quanto maior for o índice, significa um descolamento dos preços dos planos e longos em relação aos preços dos produtos semi-acabados, estimulando a exportação dos produtos acabados, de maior valor agregado. Caso o indicador diminua, significa que o aumento de preços dos semi-acabados foi mais significativo que para os produtos acabados, estimulando as exportações do primeiro.

$$P^*_{Semi-Acabados} = \frac{\left[p_{Br-aços\ longos} \right]^{\frac{1}{2}} \cdot \left[p_{Br-aços\ planos} \right]^{\frac{1}{2}}}{P_{Br-semi-acabados}}$$

onde: $p^*_{semi-acabados}$: índice de preço dos semi-acabados em relação aos preços dos aços longos e planos; $p_{Br - longos}$: preço médio dos aços longos em R\$/ton; $P_{Br - planos}$: preço médio dos aços planos em R\$/ton; $P_{Br - semi-acabados}$: preço médio dos aços semi-acabados em R\$/ton;

Com respeito às variáveis de renda, foram consideradas variáveis interna e externa. Para a variável de renda interna foi utilizado o Produto Interno Bruto Industrial Brasileiro. Para variável externa, o Produto Interno Bruto Agregado dos Estados Unidos foi utilizado. Além destas duas, também foi utilizado uma outra variável que mede a variação da renda externa em relação à renda interna. À exceção dos semi-acabados, esta variável foi utilizada para todos os produtos, em substituição ao PIB dos Estados Unidos.

$$\text{Relação de Renda} = \frac{\text{PIB Estados Unidos}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$$

3.2.3.1. TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

Os testes de raiz unitária foram realizados, de forma a verificar se todas as variáveis analisadas rejeitam ou não a hipótese nula de raiz unitária. Para mais da metade dos testes realizados dos produtos, as hipóteses nulas não puderam ser descartadas em um nível de significância de 10%. Em outros casos, não puderam ser descartadas em níveis de significância de 5% e 1%. Isso significa que não podemos rejeitar a hipótese de que as séries apresentam um comportamento não estacionário.

- **AÇOS SEMI-ACABADOS:**

Volume Exportado: SEMI-ACABADOS			
ADF Test Statistic	-2.85869	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: SEMI-ACABADOS			
ADF Test Statistic	-2.64952	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 5: Testes de Raiz Unitária dos aços semi-acabados: volume e preço.

- **AÇOS PLANOS:**

Volume Exportado: AÇOS PLANOS			
ADF Test Statistic	-2.72036	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: AÇOS PLANOS			
ADF Test Statistic	-2.17857	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 6: Testes de Raiz Unitária dos aços planos: volume e preço.

- **AÇOS PLANOS NÃO REVESTIDOS:**

Volume Exportado: AÇOS PLANOS NÃO REVESTIDOS			
ADF Test Statistic	-3.09393	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: AÇOS PLANOS NÃO REVESTIDOS			
ADF Test Statistic	-2.54764	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 7: Testes de Raiz Unitária dos aços planos não revestidos: volume e preço.

- **AÇOS PLANOS REVESTIDOS:**

Volume Exportado: AÇOS PLANOS REVESTIDOS			
ADF Test Statistic	-2.66318	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: AÇOS PLANOS REVESTIDOS			
ADF Test Statistic	-2.17988	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 8: Testes de Raiz Unitária dos aços planos revestidos: volume e preço.

- **AÇOS PLANOS ESPECIAIS:**

Volume Exportado: AÇOS PLANOS ESPECIAIS			
ADF Test Statistic	-1.23326	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: AÇOS PLANOS ESPECIAIS			
ADF Test Statistic	-2.44791	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 9: Testes de Raiz Unitária dos aços planos especiais: volume e preço.

- **AÇOS LONGOS:**

Volume Exportado: AÇOS LONGOS			
ADF Test Statistic	-2.8594	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: AÇOS LONGOS			
ADF Test Statistic	-2.07044	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 10: Testes de Raiz Unitária dos aços longos: volume e preço.

- **BARRAS de AÇO:**

Volume Exportado: BARRAS DE AÇO			
ADF Test Statistic	-2.8378	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: BARRAS DE AÇO			
ADF Test Statistic	-2.0798	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 11: Testes de Raiz Unitária de barras de aço: volume e preço.

- **FIO-MÁQUINA:**

Volume Exportado: FIO-MÁQUINA			
ADF Test Statistic	-3.2349	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: FIO-MÁQUINA			
ADF Test Statistic	-2.2236	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 12: Testes de Raiz Unitária de fio-máquina: volume e preço.

- **PERFIS de AÇO:**

Volume Exportado: PERFIS DE AÇO			
ADF Test Statistic	-1.8406	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: PERFIS DE AÇO			
ADF Test Statistic	-2.48388	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 13: Testes de Raiz Unitária dos perfis de aço: volume e preço.

- **VERGALHÕES:**

Volume Exportado: VERGALHÕES			
ADF Test Statistic	-3.1258	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Preço: VERGALHÕES			
ADF Test Statistic	-2.01575	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 14: Testes de Raiz Unitária de vergalhões: volume e preço.

- **PRODUTO INTERNO BRUTO: ESTADOS UNIDOS:**

Variável de Renda: PIB ESTADOS UNIDOS			
ADF Test Statistic	-0.08492	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 15: Testes de Raiz Unitária da variável de renda externa: Produto Interno Bruto – Estados Unidos.

- **PRODUTO INTERNO BRUTO INDUSTRIAL: BRASIL:**

Variável de Renda: PIB INDUSTRIAL - BRASIL			
ADF Test Statistic	-1.73889	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 16: Testes de Raiz Unitária da variável de renda interna: Produto Interno Bruto Industrial – Brasil

- **RELAÇÃO PIB ESTADOS UNIDOS/ PIB INDUSTRIAL BRASIL:**

Relação PIB Estados Unidos / PIB Industrial Brasil			
ADF Test Statistic	-0.79963	1% Critical Value*	-3.5142
		5% Critical Value	-2.8981
		10% Critical Value	-2.5860

Tabela 17: Testes de Raiz Unitária de variável de renda externa: relação PIB Estados Unidos com o PIB Industrial Brasileiro.

3.2.4. ANÁLISES DAS EQUAÇÕES

Para analisar séries que apresentam comportamento não estacionário, foi utilizado o método de cointegração. Então, a etapa posterior foi analisar o comportamento conjunto de cada grupo de variáveis para cada modelo de produto.

Uma combinação linear de variáveis não estacionárias pode ser estacionária. Neste caso, as séries são co-integradas. Para isso, realizamos testes de cointegração, de forma a

determinar se as séries são cointegradas e, em caso positivo, identificar relações de cointegrações (equilíbrios de longo prazo) ⁴⁵.

Os testes de cointegração foram conduzidos para cada produto, onde várias hipóteses de arranjos de variáveis foram propostos e testados. Os resultados foram analisados comparando-se os valores dos parâmetros, sinais e erros padrão das variáveis de preço, renda interna e externa. Para todos os produtos, os parâmetros foram normalizados em função das quantidades exportadas.

A vantagem da técnica está no fato de não supor variáveis dependentes e independentes. O objetivo principal da técnica é observar o relacionamento destas variáveis no longo prazo. Isso porque, no curto prazo, alterações nas variáveis não são percebidas completamente, pois a resposta do mercado a uma variação de cenário tende a apresentar uma inércia que deve ser vencida. Com isso, não é objetivo deste trabalho observar a dinâmica de curto prazo do relacionamento entre as mesmas. As relações de cada variável com suas defasagens e com defasagens de outras variáveis não foram consideradas. Apenas a relação direta para o mesmo período.

Sobre a análise dos sinais, as diversas séries cointegradas buscavam apresentar relações entre as quantidades, preços, renda interna e externa que estivessem em acordo com a teoria econômica. As variáveis de preço e de renda externa devem apresentar uma relação positiva, dado que um aumento no preço ou na renda externa estimula o aumento das exportações, ao passo que um aumento da renda interna estimula o direcionamento das vendas dos produtos siderúrgicos para o mercado interno, pelo aumento da demanda local, reduzindo conseqüentemente, a quantidade de produtos disponíveis para a exportação.

3.2.4.1. AÇOS SEMI-ACABADOS

Para este produto, foram analisadas equações com variáveis de preço que utilizaram como índice de custos do setor o IPA-OG – Ferro, Aço e Derivados e o IPC, além de variáveis de renda interna e externa (PIB Industrial Brasileiro, PIB Agregado dos Estados Unidos e a relação entre as duas primeiras). Depois de seguidas tentativas de ajuste, foi

⁴⁵ Os testes realizados se baseiam na metodologia proposta por Johansen. Para maiores detalhes: Johansen, S. (1991); *Estimation and Hypothesis Testing of Cointegrating Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models*, *Econometrica*, 59, 1551-1580.

percebido que a variável de preço não se ajustava às proposições da teoria econômica em relação ao sinal algébrico. Portanto, como já apresentado, foi utilizada uma variável de preço em forma de índice, que relaciona os preços dos produtos semi-acabados com os preços dos produtos planos e longos, haja vista que pode haver uma destinação da produção para os produtos planos e longos, em detrimento à venda na forma de semi-acabado, na ocorrência de haver uma mudança dos preços entre os produtos semi-acabados e acabados (planos e longos). A hipótese não rejeitada utiliza o referido índice de preços. Como variáveis de renda interna e externa, o PIB Industrial Brasileiro e o PIB Agregado dos Estados Unidos, respectivamente. Cabe notar que, para a hipótese de cointegração identificada, as duas variáveis de renda possuem valores dos parâmetros consideravelmente próximos. No caso do preço, o valor do parâmetro é aproximadamente a metade dos dois parâmetros de renda. Isso significa que, no caso dos semi-acabados, variações nas rendas interna e externa terão maior impacto nas exportações que uma variação no preço. Estes parâmetros, que representam a elasticidade das exportações à variação de preço e renda, possuem valores significativos e seus erros-padrão não são elevados o suficiente para desqualificar a cointegração entre as variáveis.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de preços: (longos) ^{1/2} x(planos) ^{1/2} semi-acabados	Relação de Renda: ____ PIB USA ____ PIB Industrial Brasil	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	1,30609	-	-	-	-1,398545	1,199222	-14,57445
	Desvio Padrão	(0,5665)	-	-	-	(0,6354)	(0,9612)	(3,3169)
não selecionada	Valor	1,539668	-	-	-1,253241	-	-	-15,72408
	Desvio Padrão	(0,5130)	-	-	(0,6365)	-	-	(0,3285)
não selecionada	Valor	1,306086	-	-	-1,199235	-0,199317	-	-14,57447
	Desvio Padrão	(0,5665)	-	-	(0,9612)	(0,6522)	-	(3,3169)
não selecionada	Valor	1,306075	-	-	-1,398566	-	-0,199311	-14,5745
	Desvio Padrão	(0,5665)	-	-	(0,6354)	-	(0,6522)	(3,3169)
não selecionada	Valor	-	0,309367	-	-	-2,215341	1,574869	-11,82527
	Desvio Padrão	-	(0,2590)	-	-	(0,4803)	(0,9145)	(2,7303)
não selecionada	Valor	-	0,293496	-	-2,42877	-	-	-14,98249
	Desvio Padrão	-	(0,2886)	-	(0,4556)	-	-	(0,2394)
não selecionada	Valor	-	0,309366	-	-1,574878	-0,640467	-	-11,82529
	Desvio Padrão	-	(0,2590)	-	(0,9145)	(0,5654)	-	(2,7303)
não selecionada	Valor	-	0,309362	-	-2,215348	-	-0,640457	-11,82534
	Desvio Padrão	-	(0,2590)	-	(0,4803)	-	(0,5654)	(2,7303)
não selecionada	Valor	-	-	-1,093406	-2,014357	-	-	-14,10559
	Desvio Padrão	-	-	(0,5548)	(0,4985)	-	-	(0,3830)
selecionada	Valor	-	-	-1,0178	-	-2,057846	1,98608	-13,77472
	Desvio Padrão	-	-	(0,6722)	-	(0,5251)	(1,0154)	(3,2876)

Tabela 18: Análise de cointegração para os Aços Semi-Acabados.

3.2.4.2. AÇOS PLANOS

À exceção dos aços semi-acabados, todos os demais produtos utilizaram como variável de preço, os preços em moeda nacional (R\$), com o IPC representando o índice de custos do setor. Outra diferença em relação aos semi-acabados está na utilização, no lugar da variável de renda externa, um índice que relaciona esta variável com a renda interna. Quanto maior o valor desta variável significa que a renda externa cresce mais do que a renda interna, significando um estímulo às exportações. Se o valor desta variável tende a zero, significa que a renda interna cresceu mais do que a renda externa.

No caso dos aços planos, variações no preço impactariam consideravelmente menos que variações na renda interna ou externa. Isso significa que oscilações nos preços dos produtos têm menor impacto sobre a quantidade exportada. Entretanto, observando o erro-padrão do preço, seu valor é maior que o valor do parâmetro calculado.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	-0,23192	-	-	-4,192043	9,787194	-39,88255
	Desvio Padrão	(0,9701)	-	-	(1,6881)	(3,2013)	(8,1034)
não selecionada	Valor	3,640055	-	1,548977	-	-	-18,0241
	Desvio Padrão	(1,4332)	-	(1,3617)	-	-	(1,8160)
não selecionada	Valor	-0,231911	-	-9,78718	5,595148	-	-39,88255
	Desvio Padrão	(0,9701)	-	(3,2013)	(1,7502)	-	(8,1034)
não selecionada	Valor	-0,231994	-	-4,19223	-	5,595336	-39,88332
	Desvio Padrão	(0,9701)	-	(1,6882)	-	(1,7503)	(8,1039)
não selecionada	Valor	-	-0,202427	-	-3,454288	8,359963	-36,80081
	Desvio Padrão	-	(0,4940)	-	(1,1483)	(2,3202)	(6,5057)
não selecionada	Valor	-	0,641643	-1,184601	-	-	-14,70315
	Desvio Padrão	-	(0,4985)	(0,9591)	-	-	(0,7348)
não selecionada	Valor	-	-0,202426	-8,359968	4,905679	-	-36,80084
	Desvio Padrão	-	(0,4940)	(2,3202)	(1,3983)	-	(6,5057)
selecionada	Valor	-	-0,202445	-3,454329	-	4,905761	-36,8012
	Desvio Padrão	-	(0,4940)	(1,1483)	-	(1,3984)	(6,5058)

Tabela 19: Análise de cointegração para os Aços Planos.

3.2.4.3. AÇOS PLANOS REVESTIDOS

Assim como na equação de cointegração dos aços planos, para os aços planos revestidos, a variável de preço apresenta uma significância menor que as variáveis de renda interna e a externa. Entretanto, diferente do caso anterior, o volume exportado é muito mais sensível à variações na renda externa. Disparidades significativas entre as rendas podem estimular ou desestimular com maior força as exportações. Deve ser considerado o alto valor do erro padrão das variáveis de preço e renda interna, em relação ao parâmetro de elasticidade.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	3,285743 (1,1328)	-	-	-1,442421 (1,2567)	5,122244 (2,2309)	-34,64954 (10,7378)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	1,399143 (0,5490)	-	-1,778686 (0,9606)	-	-	-14,36468 (0,7862)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	3,285749 (1,1328)	-	-5,122259 (2,2309)	3,679838 (1,9671)	-	-34,64962 (10,7378)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	3,285698 (1,1328)	-	-1,442466 (1,2567)	-	3,679782 (1,9670)	-34,64929 (10,7376)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-	-0,188723 (0,6183)	-	-4,571946 (1,0620)	5,328891 (2,0779)	-16,28909 (6,3628)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-	-0,199078 (0,5626)	-3,931873 (0,7927)	-	-	-12,9417 (0,8508)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-	-0,188724 (0,6183)	-5,328899 (2,0779)	0,756951 (1,2674)	-	-16,28912 (6,3629)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
selecionada	Valor	-	-0,188715	-4,571932	-	0,756935	-16,28904
selecionada	Desvio Padrão	-	(0,6182)	(1,0620)	-	(1,2674)	(6,3628)

Tabela 20: Análise de Cointegração para os Aços Planos Revestidos.

3.2.4.4. AÇOS PLANOS NÃO REVESTIDOS

Os aços planos não revestidos também apresentam baixa significância do parâmetro de preço, em relação às outras variáveis e ao erro-padrão. A cointegração realizada apresenta uma maior significância para a renda nacional do que no caso dos planos revestidos. A variável de renda interna apresenta um valor mais alto que a renda externa.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	-1,698571 (1,64504)	-	-	-6,638501 (3,37849)	14,26149 (5,37594)	-47,66333 (11,79190)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	24,16902 (41,46490)	-	30,08472 (50,85830)	-	-	-33,63204 (35,48130)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-1,698544 (1,64503)	-	-14,26145 (5,37590)	7,622987 (2,53049)	-	-47,66336 (11,79180)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-1,698681 (1,64513)	-	-6,638781 (3,3787)	-	7,623145 (2,53063)	-47,66396 (11,7925)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-	-0,377332 (0,69906)	-	-3,792651 (1,67488)	10,72554 (3,32456)	-45,78355 (8,95029)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-	0,991635 (0,7792)	0,280674 (1,3574)	-	-	-14,33152 (0,8902)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
não selecionada	Valor	-	-0,377329 (0,6991)	-10,72553 (3,3246)	6,932887 (1,9063)	-	-45,78355 (8,9503)
não selecionada	Desvio Padrão	-	-	-	-	-	-
selecionada	Valor	-	-0,377368	-3,792729	-	6,933015	-45,78411
selecionada	Desvio Padrão	-	(0,6991)	(1,6749)	-	(1,9064)	(8,9506)

Tabela 21: Análise de Cointegração para os Aços Planos Não Revestidos.

3.2.4.5. AÇOS PLANOS ESPECIAIS

Neste caso, o parâmetro de elasticidade do preço do produto apresenta o menor valor para todos os produtos analisados. É interessante notar que o valor do erro padrão do preço também foi o menor de todos, entretanto, ainda assim, sendo maior que o valor do próprio parâmetro de elasticidade. Também é interessante notar o alto valor da variável de renda externa, em relação à renda interna, o que pode indicar uma maior sensibilidade a variações de demanda por aços especiais quando ocorrerem alterações na renda externa.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	-0,058537	-	-	-5,098056	2,832683	-0,84352
selecionada	Desvio Padrão	(0,1720)	-	-	(0,4043)	(0,7514)	(2,2909)
não selecionada	Valor	0,87622	-	-6,810081	-	-	-14,10477
selecionada	Desvio Padrão	(0,2979)	-	(0,5531)	-	-	(0,7370)
não selecionada	Valor	-0,058533	-	-2,832697	-2,265365	-	-0,84357
selecionada	Desvio Padrão	(0,1720)	-	(0,7514)	(0,4391)	-	(2,2909)
não selecionada	Valor	-0,058499	-	-5,098107	-	-2,265304	-0,843949
selecionada	Desvio Padrão	(0,1720)	-	(0,4043)	-	(0,4391)	(2,2909)
não selecionada	Valor	-	-0,093043	-	-5,009012	2,725827	-0,669015
selecionada	Desvio Padrão	-	(0,1387)	-	(0,4166)	(0,7212)	(2,0517)
não selecionada	Valor	-	0,290474	-6,94941	-	-	-12,8156
selecionada	Desvio Padrão	-	(0,2429)	(0,6390)	-	-	(0,6310)
não selecionada	Valor	-	-0,093042	-2,725834	-2,283182	-	-0,669035
selecionada	Desvio Padrão	-	(0,1387)	(0,7212)	(0,4109)	-	(2,0517)
selecionada	Valor	-	-0,093029	-5,009042	-	2,283159	-0,669179
selecionada	Desvio Padrão	-	(0,1387)	(0,4166)	-	(0,4109)	(2,0517)

Tabela 22: Análise de Cointegração para os Aços Planos Especiais.

3.2.4.6. AÇOS LONGOS

Para todos os produtos longos, diferentemente dos produtos planos, as variáveis de preço apresentaram valores dos parâmetros significativamente maiores. Isso pode representar que as exportações de aços longos são mais sensíveis a variações de preços do que para os aços planos. Tanto o parâmetro de elasticidade da renda interna, quanto da renda externa são significativos, possivelmente caracterizando que a demanda por estes produtos é mais sensível a variações de renda, tanto interna quanto externa. Caso a demanda local não esteja sendo capaz de absorver toda a oferta, estes tipos de produtos podem ser mais facilmente desviados para o mercado externo, sendo a quantidade desviada mais dependente do preço praticado do produto do que no caso dos aços planos.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	1,351759	-	-	-0,537922	4,091022	-31,77075
	Desvio Padrão	(0,4190)	-	-	(0,6390)	(1,1335)	(3,1797)
não selecionada	Valor	4,92649	-	3,338984	-	-	-18,29156
	Desvio Padrão	(1,5700)	-	(1,5932)	-	-	(1,8726)
não selecionada	Valor	1,35176	-	-4,091039	3,553111	-	-31,77081
	Desvio Padrão	(0,4190)	-	(1,1335)	(0,6550)	-	(3,1797)
não selecionada	Valor	1,351761	-	-0,537876	-	3,553069	-31,77062
	Desvio Padrão	(0,4190)	-	(0,6390)	-	(0,6550)	(3,1797)
não selecionada	Valor	-	-1,624728	-	-2,64708	8,261229	-38,32761
	Desvio Padrão	-	(0,6744)	-	(0,9639)	(1,8699)	(5,2591)
não selecionada	Valor	-	0,762047	-0,365865	-	-	-13,87352
	Desvio Padrão	-	(0,9459)	(1,3431)	-	-	(1,2718)
não selecionada	Valor	-	-1,624724	-8,261241	5,614157	-	-38,32766
	Desvio Padrão	-	(0,6744)	(1,8699)	(1,1452)	-	(5,2591)
selecionada	Valor	-	-1,624628	-2,646985	-	5,61397	-38,3269
	Desvio Padrão	-	(0,6743)	(0,9639)	-	(1,1452)	(5,2590)

Tabela 23: Análise de Cointegração para os Aços longos.

3.2.4.7. BARRAS DE AÇO

Para as barras de aço, notou-se o baixo valor de seu parâmetro de renda externa, comparativamente às outras variáveis e ao seu erro-padrão. A variável de renda interna, ao contrário, apresentou o maior valor entre todas os produtos analisados.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	1,379331	-	-	-0,292182	3,059443	-26,60186
	Desvio Padrão	(0,2250)	-	-	(0,3840)	(0,7504)	(2,1303)
não selecionada	Valor	3,140646	-	0,702194	-	-	-16,24097
	Desvio Padrão	(0,5328)	-	(0,6844)	-	-	(1,0076)
não selecionada	Valor	1,379329	-	-3,059453	2,767268	-	-26,60188
	Desvio Padrão	(0,2250)	-	(0,7504)	(0,4716)	-	(2,1303)
não selecionada	Valor	1,379308	-	-0,292167	-	2,76727	-26,60187
	Desvio Padrão	(0,2250)	-	(0,3840)	-	(0,4716)	(2,1303)
não selecionada	Valor	-	-1,878933	-	-0,723125	8,195621	-43,48288
	Desvio Padrão	-	(0,7880)	-	(0,8800)	(2,0369)	(6,8192)
não selecionada	Valor	-	2,503817	-2,039196	-	-	-15,66149
	Desvio Padrão	-	(0,6960)	(1,3251)	-	-	(1,4395)
não selecionada	Valor	-	-1,878917	-8,195616	7,472481	-	-43,48284
	Desvio Padrão	-	(0,7880)	(2,0369)	(1,6361)	-	(6,8192)
selecionada	Valor	-	-1,878783	-0,723147	-	7,472231	-43,4819
	Desvio Padrão	-	(0,7880)	(0,8800)	-	(1,6360)	(6,8188)

Tabela 24: Análise de Cointegração para as Barras de Aço.

3.2.4.8. FIO-MÁQUINA

O fio-máquina apresentou altos valores de elasticidade para as variáveis de renda interna e externa. Apesar de o valor ser consideravelmente menor do que as variáveis de renda, o preço também pode exercer considerável influência sobre as quantidades exportadas do produto.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	0,334407	-	-	-1,049898	4,218642	-27,93213
	Desvio Padrão	(0,6798)	-	-	(0,9850)	(1,6245)	(5,1086)
não selecionada	Valor	-5,181872	-	-4,291571	-	-	-7,289327
	Desvio Padrão	(2,4956)	-	(2,6690)	-	-	(2,2364)
não selecionada	Valor	0,334407	-	-4,218653	3,168752	-	-27,93217
	Desvio Padrão	(0,6798)	-	(1,6245)	(1,0094)	-	(5,1086)
não selecionada	Valor	0,334542	-	-1,049703	-	3,168677	-27,93195
	Desvio Padrão	(0,6798)	-	(0,9850)	-	(1,0094)	(5,1086)
não selecionada	Valor	-	-2,093823	-	-4,690101	12,40892	-46,96947
	Desvio Padrão	-	(0,8626)	-	(1,5836)	(3,3722)	(9,5953)
não selecionada	Valor	-	-0,718092	-0,620108	-	-	-11,32034
	Desvio Padrão	-	(0,7599)	(1,1713)	-	-	(0,8050)
não selecionada	Valor	-	-2,093824	-12,40891	7,718817	-	-46,96947
	Desvio Padrão	-	(0,8626)	(3,3722)	(2,0619)	-	(9,5953)
selecionada	Valor	-	-2,093881	-4,690197	-	7,719025	-46,97039
	Desvio Padrão	-	(0,8626)	(1,5837)	-	(2,0620)	(9,5958)

Tabela 25: Análise de Cointegração para Fio-Máquina.

3.2.4.9. PERFIS DE AÇO

Os perfis de aço apresentam o maior valor do parâmetro de renda externa entre todos os produtos analisados. A renda interna apresentou um valor consideravelmente mais baixo, com erro-padrão alto, da ordem do valor da própria elasticidade da variável. A variável de preço mantém o comportamento observado para os produtos longos, de alta elasticidade.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	2,370336	-	-	-2,300289	4,034932	-21,49167
	Desvio Padrão	(0,6185)	-	-	(1,2048)	(1,7109)	(5,4260)
não selecionada	Valor	1,953327	-	-1,832797	-	-	-13,00727
	Desvio Padrão	(0,5293)	-	(1,1184)	-	-	(0,5162)
não selecionada	Valor	2,370331	-	-4,034949	1,734647	-	-21,49168
	Desvio Padrão	(0,6185)	-	(1,7109)	(1,0771)	-	(5,4260)
não selecionada	Valor	2,370342	-	-2,300286	-	1,734638	-21,49165
	Desvio Padrão	(0,6185)	-	(1,2048)	-	(1,0771)	(5,4261)
não selecionada	Valor	-	-2,057161	-	-8,202258	9,501243	-15,42744
	Desvio Padrão	-	(0,8255)	-	(1,4830)	(2,4801)	(6,2428)
não selecionada	Valor	-	-2,659706	-7,738118	-	-	-8,826334
	Desvio Padrão	-	(0,9757)	(1,3541)	-	-	(0,9829)
não selecionada	Valor	-	-2,057149	-9,501236	1,298988	-	-15,42747
	Desvio Padrão	-	(0,8255)	(2,4801)	(1,3164)	-	(6,2428)
selecionada	Valor	-	-2,057195	-8,202315	-	1,299032	-15,42763
	Desvio Padrão	-	(0,8256)	(1,4830)	-	(1,3164)	(6,2429)

Tabela 26: Análise de Cointegração para Perfis de Aço.

3.2.4.10. VERGALHÕES

A análise da cointegração dos vergalhões apresentou um comportamento semelhante ao das barras de aço, onde a variável de renda interna é altamente significativa, em relação à variável de renda externa. Além disso, a sua variável de preço apresentou o maior valor de elasticidade para todos os produtos analisados. Seus valores de erro-padrão apresentaram baixos valores, se comparados aos valores das elasticidades.

Hipótese		Variável de Preço: (Cambio Nominal e IPA - Ferro, Aço e Derivados)	Variável de Preço: (cambio nominal e IPC)	Relação de Renda: $\frac{\text{PIB USA}}{\text{PIB Industrial Brasil}}$	PIB USA	PIB Industrial Brasil	Constante
não selecionada	Valor	-4,287469	-	-	-2,380973	5,001984	-21,40079
	Desvio Padrão	(2,3512)	-	-	(2,4769)	(3,7904)	(13,8896)
não selecionada	Valor	-8,637165	-	-6,166426	-	-	-4,337281
	Desvio Padrão	(3,7028)	-	(4,4286)	-	-	(2,8757)
não selecionada	Valor	-4,287427	-	-5,00201	2,621051	-	-21,40101
	Desvio Padrão	(2,3512)	-	(3,7903)	(2,6882)	-	(13,8895)
não selecionada	Valor	-4,286957	-	-2,38045	-	2,621177	-21,40201
	Desvio Padrão	(2,3511)	-	(2,4768)	-	(2,6881)	(13,8891)
não selecionada	Valor	-	-2,539706	-	-1,792274	8,447897	-41,39947
	Desvio Padrão	-	(0,6658)	-	(1,0732)	(1,9458)	(5,5569)
não selecionada	Valor	-	-2,038415	2,670435	-	-	-8,798966
	Desvio Padrão	-	(1,3567)	(1,9095)	-	-	(1,2742)
não selecionada	Valor	-	-2,539701	-8,447914	6,655634	-	-41,39953
	Desvio Padrão	-	(0,6658)	(1,9458)	(1,1434)	-	(5,5569)
selecionada	Valor	-	-2,539627	-1,792134	-	6,655512	-41,39905
	Desvio Padrão	-	(0,6658)	(1,0732)	-	(1,1434)	(5,5570)

Tabela 27: Análise de Cointegração para Vergalhões.

4. CONCLUSÕES

Após a análise individual de cada produto, através de modelos de cointegração, é interessante analisá-los de forma conjunta, como forma de prover mais subsídios às conclusões, desta vez considerando cada variável individualmente. A tabela 28 e os gráficos 13, 14 e 15, a seguir, mostram os resultados das cointegrações, através da apresentação de seus valores dos parâmetros de elasticidade e dos respectivos erros.

Produto	Elasticidade do Preço		Elasticidade de Renda			
			Doméstica		Externa	
	Parâmetro	Erro	Parâmetro	Erro	Parâmetro	Erro
Semi-Acabados	1.02	(0.67)	-1.99	(1.02)	2.06	(0.53)
Aços Planos	0.20	(0.49)	-4.91	(1.40)	3.45	(1.15)
Aços Planos Revestidos	0.19	(0.62)	-0.76	(1.27)	4.57	(1.06)
Aços Planos Não Revestidos	0.38	(0.70)	-6.93	(1.91)	3.79	(1.67)
Aços Planos Especiais	0.09	(0.14)	-2.28	(0.41)	5.01	(0.42)
Aços Longos	1.62	(0.67)	-5.61	(1.15)	2.65	(0.96)
Barras de Aço	1.88	(0.79)	-7.47	(1.64)	0.72	(0.88)
Fio-Máquina	2.09	(0.86)	-7.72	(2.06)	4.69	(1.58)
Perfis de Aço	2.06	(0.83)	-1.30	(1.32)	8.20	(1.48)
Vergalhões	2.54	(0.67)	-6.66	(1.14)	1.79	(1.07)

Tabela 28: Apresentação dos valores dos parâmetros estimados dos produtos analisados.

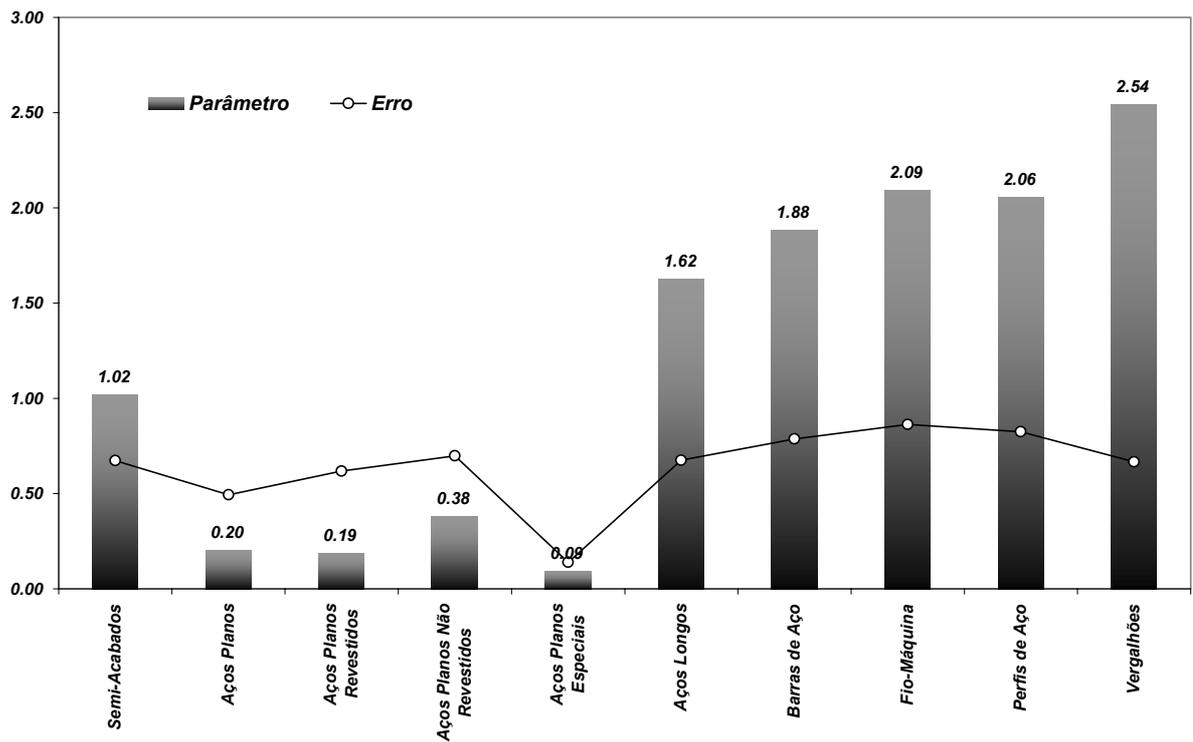


Gráfico 13: Comparativo dos parâmetros de elasticidade da variável preço.

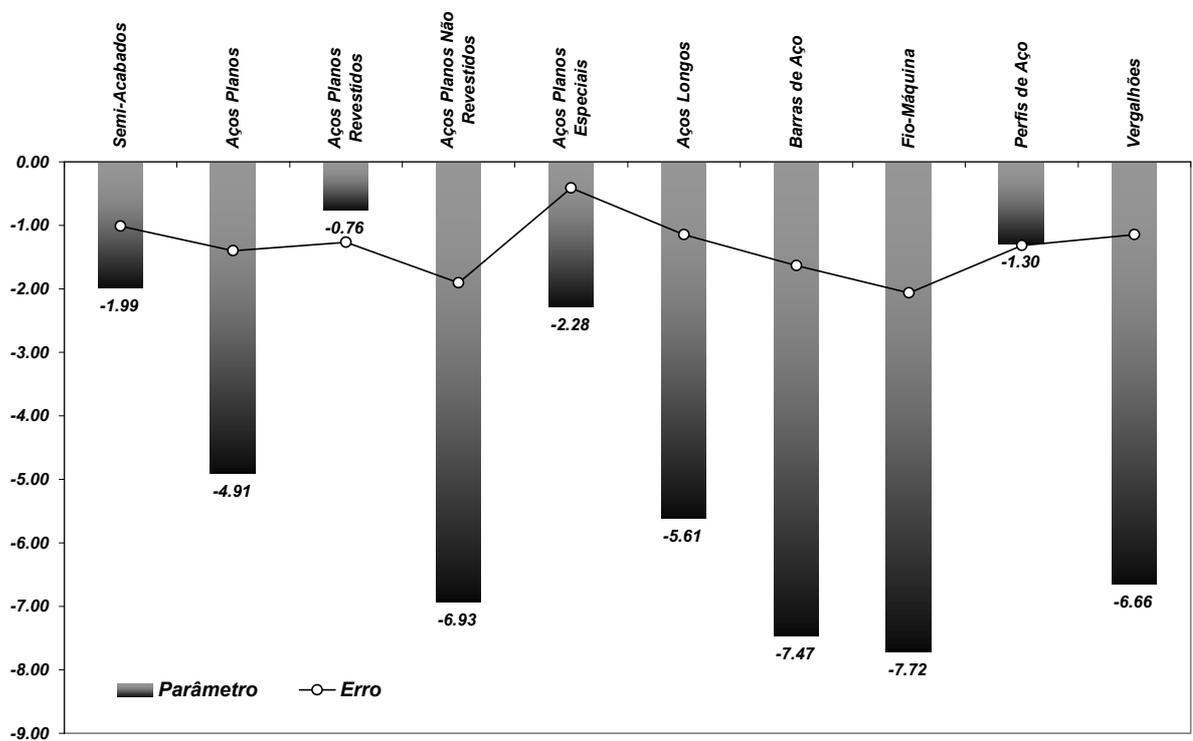


Gráfico 14: Comparativo dos parâmetros de elasticidade da variável renda interna.

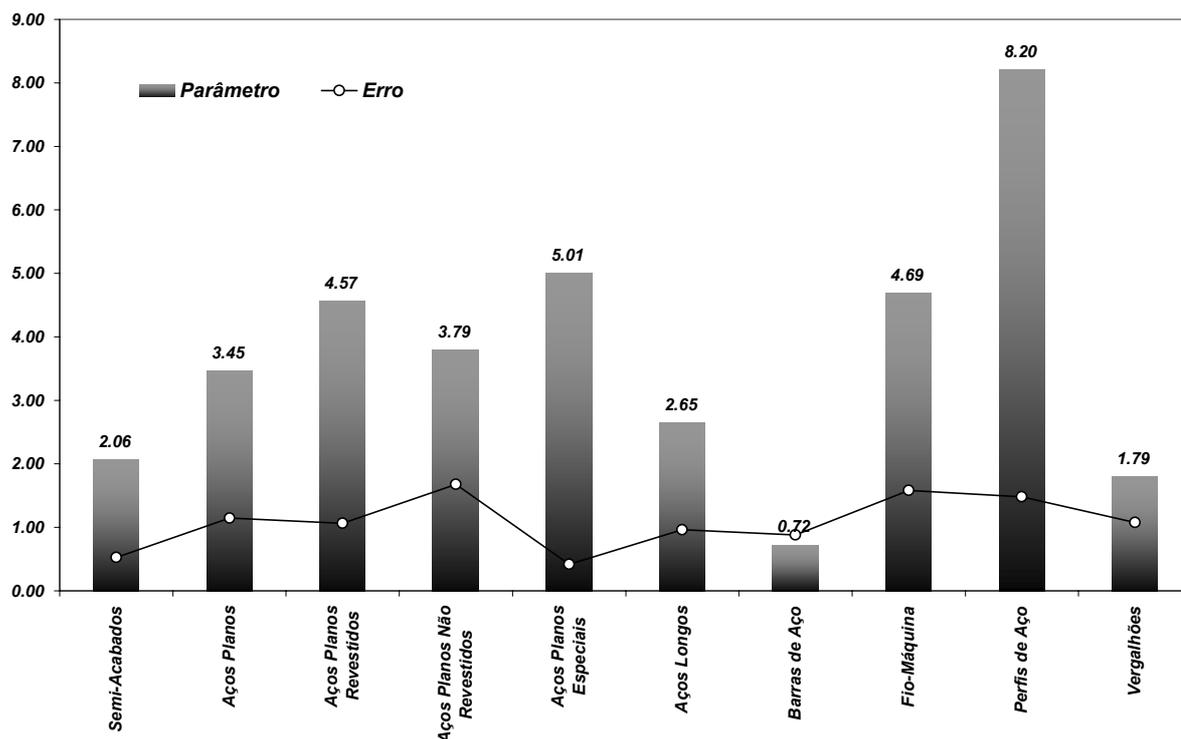


Gráfico 15: Comparativo dos parâmetros de elasticidade da variável renda externa.

Pode-se concluir, em primeiro lugar, que para todos os produtos, notaram-se diferentes sensibilidades dos volumes exportados, aos preços, renda interna e externa. Analisando-se individualmente cada produto, ou em grupos de produtos (semi-acabados, aços planos e aços longos), a elasticidade varia consideravelmente. Cada um dos produtos apresenta um comportamento peculiar, seja pelas características próprias do processo, pelo perfil do relacionamento fornecedor-cliente final do produto. Para a renda interna, pela dinâmica do mercado interno e do setor ao qual o produto é destinado (por exemplo, construção civil) e para a renda externa, pelos diferentes países consumidores do produto. Estas idiosincrasias podem ajudar a explicar esta variação, não sendo, entretanto, o objetivo deste trabalho prover este tipo de análise.

Analisando inicialmente os preços, percebe-se que os produtos longos e semi-acabados apresentam parâmetros de elasticidade consideravelmente maiores que os aços planos. Os aços longos apresentaram os valores mais elevados, entre 1.62 e 2.54, sendo o vergalhão o produto mais elástico a variações de preço (2.54). Os aços planos apresentam valores de elasticidade entre 0.09 e 0.38, significando uma sensibilidade extremamente baixa das exportações a variações de preços. Os semi-acabados apresentaram elasticidade próxima de 1. A respeito dos erros-padrão, apresentaram valores relativamente próximos, à exceção

dos aços planos especiais, o qual foi consideravelmente mais baixo que os demais. Entretanto, quando os erros-padrão são comparados aos valores dos parâmetros de elasticidade, observa-se que, no caso dos aços longos, o parâmetro de elasticidade varia menos que para os outros produtos, em especial em relação aos aços planos, cujos valores dos erros foram maiores que os próprios valores dos parâmetros.

Analisando a variável de renda interna, diferentemente dos preços, não se percebe um padrão por grupo de produtos. A variabilidade dos valores dos parâmetros para os diferentes produtos foi mais alta, dado que, enquanto alguns produtos, como os aços planos revestidos e perfis de aço apresentaram valores de elasticidade de 0.76 e 1.30, respectivamente, e outros produtos, como as barras de aço e o fio-máquina, apresentaram, respectivamente, valores de 7.47 e 7.72. A dispersão dos erros também se mostrou relativamente estável, em comparação aos valores dos parâmetros, à exceção, novamente, dos aços especiais, apresentando o menor valor dentre todos os produtos.

Sobre a variável de renda externa, os produtos longos os valores do parâmetro de elasticidade variaram, demonstrando produtos pouco sensíveis a variações de renda externa, como barras de aço (0.72) e outros produtos extremamente sensíveis, como os perfis de aço (8.20). Para os aços planos, esta variabilidade dos parâmetros foi menor, entre 3.45 e 5.01. Para os aços semi-acabados, tanto a variável de renda interna, quanto a de renda externa, se situaram em valores próximos a dois. Os erros-padrão se mostraram ligeiramente mais dispersos que no caso dos preços e da renda interna. Mais uma vez os aços planos especiais apresentaram o menor valor de erro-padrão.

É importante considerar que, tanto no caso da variável de renda interna quanto para a renda externa, foi possível notar, para alguns produtos, valores extremamente altos dos parâmetros de elasticidade. Podem ser citados, para o caso da renda interna, os parâmetros dos vergalhões (6.66), aços planos não revestidos (6.93), barras de aço (7.47) e fio-máquina (7.72). Para a renda externa, o valor mais significativo foi dos perfis de aço (8.20). Apesar da análise de sinais algébricos indicar que estão em conformidade com a teoria econômica, seus altos valores absolutos podem indicar a existência de um viés nestas variáveis, viés este que pode ter sido induzido pela captação do efeito de alguma outra variável não considerada no modelo proposto ou por um erro de especificação do modelo.

De uma forma geral, comparando a elasticidade dos volumes exportados em relação às variáveis consideradas, pode-se observar que os produtos longos são mais susceptíveis a choques e oscilações nos preços que os produtos planos e semi-acabados. No geral, também

são mais sensíveis a variações na renda interna, o que faz com que os volumes exportados reduzam, em função do redirecionamento do produto para o atendimento ao mercado interno; por último, na média, variações na renda externa tendem a afetar mais os produtos planos que os produtos longos e semi-acabados. Os semi-acabados, para as três variáveis, apresentaram valores intermediários, com erros-padrão com valores em torno de metade do valor do parâmetro de elasticidade. Este comportamento intermediário pode ser o indicativo de uma maior estabilidade das vendas externas deste produto, o que significa maior inércia a picos e quedas mais bruscas de demanda por aço.

Como já foi apontado, não é objetivo deste trabalho aprofundar a discussão sobre os fatores que levam ao comportamento observado das elasticidades dos produtos. Além disso, este estudo atém-se à dinâmica de longo prazo dos produtos. Como oportunidade de continuidade em um trabalho futuro, há a possibilidade de estudar os fatores que levam os diferentes produtos, sejam eles, planos, longos ou semi-acabados, a diferirem em relação às suas elasticidades da demanda. Também é interessante desenvolver um modelo que observe as dinâmicas de curto prazo do mercado, por exemplo, através de um modelo econométrico de correção de erros, de forma a fornecer um insumo às decisões de momento de todos os interessados no mercado siderúrgico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE *et alii* (2001). *Impacto da Privatização no Setor Siderúrgico*. BNDES, 12 p. Disponível em <www.bndes.gov.br/conhecimento/relato/relato_1.pdf>. Acesso em 04 de janeiro de 2005.

ANDRADE *et alii* (2002). *Reestruturação na Siderurgia Brasileira*. BNDES, 37 p. Disponível em <www.finame.com.br/conhecimento/bnset/set901.pdf>. Acesso em 04 de janeiro de 2005.

ABM (1999). *Laminação e Calibração de Produtos Não Planos*. Associação Brasileira de Materiais, Belo Horizonte. 225p.

BARBOSA, Fábio José (2004). *A internacionalização do Grupo Gerdau: um estudo de caso*. Rio de Janeiro. Tese (Mestrado). Pontifícia universidade Católica do Rio de Janeiro. 119 p.

BNDES (2002). *BNDES 50 Anos – Histórias Setoriais: o setor siderúrgico*. BNDES. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_setorial/setorial03.pdf>. Acesso em: 10 de novembro de 2003.

BRAGA, Rosalva Pinto; IÇO, José Antônio. *EBITDA: Lucro Ajustado Para Fins de Avaliação de Desempenho Operacional*. Revista Pensar Contábil. Rio de Janeiro: CRCRJ, ano III, n.10, novembro de 2000.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI) (2001). *Barreiras Externas às Exportações Brasileiras para Estados Unidos, Japão e União Européia*. Confederação Nacional da Indústria

GREENE, William H. (2003). *Econometric Analysis*. New Jersey, Prentice Hall, 1026 p.

GRUPO GERDAU (2005). *Apresentação para NYSE – Global Opportunities Conference – New York Stock Exchange*. Disponível em: <www.gerdau.com.br/updatetool/DownloadCenter/_fls/_dwn/847_2.ppt>. Acesso em: 15 de junho de 2005.

HADDAD *et alii* (2003). *Medidas Protecionistas Norte-Americanas: impactos setoriais e regionais*. São Paulo, FEA/USP, 19 p.

HOWELL, Thomas R.; NOELLERT, William A.; KREIGER, Jesse G.; WOLFF, Alan Wm. (1988). *Steel and The State: Government Intervention and Steel's Structural Crisis*. Economic Competition Among Nations Series. Londres, Westview Press, 580 p.

HAZELET STRIP CASTING CORPORATION – SITE: <http://www.hazelet.com/what_is_continuous_casting/index.php>. Acesso em 01 de julho de 2005.

HUFBAUER, Gary Clyde; GOODRICH, Ben (2001). *Steel: big problems, better solutions*. Institute for International Economics, E.U.A.

HUFBAUER, Gary Clyde; GOODRICH, Ben (2002). *Time for a Grand Bargain in Steel?* Institute for International Economics, E.U.A.

HUFBAUER, Gary Clyde; GOODRICH, Ben (2003). *Steel Policy: the good, the bad and the ugly*. International Economics Policy Brief, E.U.A., 27 p.

WALSTEDT, Bertil; DATAS-PANERO, José (1968): *Forecasting Steel Demand*. Economics Department Working Paper No. 14. International Bank for Reconstruction and Development.

INTERNATIONAL IRON AND STEEL INSTITUTE (IISI): *World Steel in Figures*. Vários Anos.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA: *Anuário Estatístico*. Vários Anos.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA (IBS) (2003): *The Brazilian Steel Industry: Competitive in a Open Global Market*. Rio de Janeiro.

JÚNIOR, Márcio de Oliveira (2000). *Restrições Comerciais às Exportações de Produtos Siderúrgicos no Mercosul*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro. 38p.

KOZAK, Bruce; DZIERZAWSKI, Joseph: *Continuous Casting of Steel: Basic Principles*. American Iron and Steel Institute – Learning Center. Disponível em: <<http://www.steel.org/learning/concast.htm>>. Acesso em 01 de julho de 2005.

THE CHEMISTRY OS STEELMAKING -
<<http://schoolscience.co.uk/content/4/chemistry/steel/mcsh5pg1.html>>. Acesso em 01 de julho de 2005.

MACQUARIE RESEARCH COMMODITIES (2005): *Focus Switching to Supply in 2005 – Is It Enough?*

MINISTÉRIO de DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA e COMÉRCIO (MDIC). *Defesa Comercial*. Disponível em: <<http://www.aprendendoaexportar.gov.br/informações/defesacomercial.htm>>. Acesso em 26 de julho de 2005.

OECD (2004). *Recent Steel market Developments*. Prepared for OECD Special meeting at High-Level on Steel Issues. 16 p.

OLIVEIRA, Vanessa Criscuolo Parreiras de (2004). *Reestruturação Setorial e Capacitação Tecnológica na Indústria Siderúrgica Brasileira*. Campinas. Tese (Doutorado) Universidade de Campinas, 153 p.

PAULA, Germano Mendes de (2002a). *Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: impacto das zonas de livre comércio*. Campinas: Universidade de Campinas. 226 p.

PAULA, Germano Mendes de (2002b). *Siderurgia Brasileira em 2002: turbulências internacionais, dilemas nacionais*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2002. 226 p.

PETRO, Mike (2004). *Steel Market Outlook* – <www.oesa.org/pdf/presentations/MikePetroPresentation.pdf>. Acesso em 25 de agosto de 2005.

WALSTEDT, Bertil; DATAS-PANERO, José (1968). *Forecasting Steel Demand in Developing Countries*. Economic Department Working Paper No. 14. International Bank for Reconstruction and Development. 49 p.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO) (2005a). *El Sistema Multilateral de Comercio: Pasado, Presente y Futuro*.

<http://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/inbrief_s/inbr01_s.htm>. Acesso em 27 de julho de 2005.

WORLD TRADE ORGANIZATION (WTO) (2005b). *Los años de GATT: de La Habana a Marrakesh*. <http://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/fact4_s.htm>. Acesso em 27 de julho de 2005.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)