

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ESTATÍSTICA
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM MÉTODOS ESTATÍSTICOS
COMPUTACIONAIS**

**OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE LAMINADOS PLANOS NO BRASIL FRENTE À
NOVA ORGANIZAÇÃO PRODUTIVA DO SETOR SIDERÚRGICO**

**Thalita Reis Nolli
Vagner Andrade**

**JUIZ DE FORA
2012**

THALITA REIS NOLLI

VAGNER ANDRADE

**OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE LAMINADOS PLANOS NO BRASIL FRENTE À
NOVA ORGANIZAÇÃO PRODUTIVA DO SETOR SIDERÚRGICO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção conclusão da Pós Graduação em Métodos Estatísticos Computacionais da Universidade Federal de Juiz de Fora, sob orientação da professora Luiz Cláudio Ribeiro.

**JUIZ DE FORA
2012**

TERMO DE APROVAÇÃO

THALITA REIS NOLLI
VAGNER ANDRADE

OFERTA DE EXPORTAÇÃO DE LAMINADOS PLANOS NO BRASIL FRENTE À
NOVA ORGANIZAÇÃO PRODUTIVA DO SETOR SIDERÚRGICO

Trabalho de Monografia apresentado como parte das exigências para conclusão do curso de Pós Graduação em Métodos Estatísticos Computacionais, Universidade Federal de Juiz de Fora, pela seguinte banca examinadora:

Orientador:

Prof Dr. Luiz Cláudio Ribeiro

Juiz de Fora, 13 de Fevereiro de 2012

RESUMO

No presente trabalho procurou-se descrever as alterações na estrutura do mercado siderúrgico após a privatização, ocorrida no final da década de 80. Após este período, o setor passou por um processo de Fusão e Aquisição, adotado como estratégia de crescimento para poder competir no novo cenário externo que se estabelecia na época. Diante dessas modificações, analisa-se qual a principal variável que afeta na exportação de laminados planos do Brasil, através de uma função de exportação para este produto. Para esta análise, foi utilizado o teste de raiz unitária, descrito por Dikey-Fuller (1981) e o teste de co-integração. Com isto, verificou que a renda externa é a que mais impacta na exportação de aços laminados planos do Brasil.

Palavras-chave: Siderurgia, Função de exportação, Co-integração

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Fusões na siderurgia Mundial em 2001 e 2002.....	15
GRÁFICO 1 – Vendas físicas de aço para o mercado interno e externo, em mil toneladas.....	19
GRÁFICO 2 – Exportação de ferro/aço no Brasil de 2006 a 2009 (1000 t/mês)	21
GRÁFICO 3 – Produção mundial de aço bruto em 2008, acumulado (1000t).....	23
GRÁFICO 4 – Evolução da taxa de câmbio real efetiva do setor siderúrgico.....	30
GRÁFICO 5 – Evolução PIB do Brasil.....	31
GRÁFICO 6 – Evolução PIB do Brasil sazonalizado.....	33
GRÁFICO 7 – Evolução da taxa PIB dos Estados Unidos.....	33
GRÁFICO 8 – Evolução da exportação de laminados planos no Brasil.....	34
GRÁFICO 9 – Box-Plot da quantidade exportada de aço.....	35
GRÁFICO 10 – Box-Plot da taxa de câmbio.....	36
GRÁFICO 11 – Box-Plot da renda interna.....	37
GRÁFICO 12 – Box-Plot da renda externa.....	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – PRIVATIZAÇÕES NA SIDERURGIA BRASILEIRA, ENTRE 1988 E 1993.....	13
TABELA 2 – ESTASTÍTICA DESCRITIVA.....	34
TABELA 3 – RESULTADO DO TESTE DE RAIZ	39
TABELA 4 – DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE DEFASAGENS.....	40
TABELA 5 – MODELO VETOR AUTO-REGRESSIVO.....	41

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVO.....	12
3. A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SETOR SIDERÚRGICO	12
3.1 No Brasil.....	12
3.1.2. Setor siderúrgico de 2007 à 2009.....	22
4. METODOLOGIA.....	25
4.1 Estudos empíricos sobre a função de exportação.....	25
4.2 Método.....	27
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	30
5.1 Estacionariedade das séries	30
5.2 Teste de Raiz Unitária.....	38
5.3 Estimação do Modelo de Vetores Auto Regressivos (VAR)	40
6. CONCLUSÃO	43
7. REFERÊNCIAS	45

1. INTRODUÇÃO

O setor siderúrgico é fundamental para o desenvolvimento de qualquer sociedade industrializada. No Brasil foi definido como setor prioritário para o país. A sociedade que deseja progredir consumirá produtos siderúrgicos e se puder fabricá-los, a custos competitivos, terá vantagem em relação a outras economias. (TINOCO et al., 2009). Segundo Alves (2006), o desenvolvimento dos transportes, desde as antigas ferrovias, as máquinas rudimentares até as indústrias de hoje, não seria possível sem a tecnologia siderúrgica.

A indústria siderúrgica sempre foi reconhecida pela sua importância no desenvolvimento econômico por fornecer insumos para infra-estrutura, suprindo indústrias de construção, de bens de consumo e capital, e especialmente a indústria automobilística. O setor também se caracteriza por responder por boa parcela do PIB nacional e pela geração de empregos (ANDRADE; CUNHA; GANDRA, 2002). Em 1995 a participação da siderurgia no PIB brasileiro era de 0,95%, em 2003 este valor passou para 1,65% (KURESKI e COURÁ, 2005).

No processo de consolidação é gerado uma quantidade considerável de emprego no setor siderúrgico. No ano de 2006 o setor gerou cerca de 70 mil empregos diretos e cerca de 280 mil indiretos (GOMES; AIDAR; VIDEIRA, 2006).

De acordo com Crossetti e Fernandes (2005) o surgimento da indústria siderúrgica brasileira, quando fundada a Companhia belgo-luxemburgês em 1921, foi voltado para o atendimento do mercado interno. Vários países viram no estabelecimento de uma indústria siderúrgica nacional a base para a construção de seu parque industrial.

Na Década de 50 foram criadas várias empresas siderúrgicas. Em 1951 a Aço Especiais Itabira (ACESITA) iniciou as operações. Em 1952 a Mannesmann entrou também em operação, empresa essa que era subsidiária da siderúrgica alemã. A USIMINAS foi criada em 1956 com uma participação do governo Japonês (ARAÚJO, 2006).

Assim, o governo brasileiro investiu na siderurgia para atender o avanço da indústria nacional. Desta forma, a produção siderúrgica acompanhou o crescimento da demanda por aço diminuindo as importações, tornando-se, em 1966, o maior produtor de aço da América Latina. Até a década de 80, a siderurgia brasileira era controlada pelo Estado, mas devido à necessidade de competitividade deste setor a

nível mundial, viam-se necessários a realização de altos investimentos na modernização do parque industrial (ARAÚJO, 2006).

Tais investimentos não foram possíveis devido à estagnação econômica mundial vivida na década de 80, quando se verificou uma forte retração da produção industrial e um crescimento econômico baixo. A partir daí, iniciou-se um processo de privatização em que se transferiram as estatais para o setor privado (CROSSETTI; FERNANDES, 2005).

Mudanças importantes ocorridas na indústria siderúrgica foram a tendência à concentração, diminuindo o número de produtores, a especialização, com as empresas se dedicando àqueles produtos nos quais tinham algum tipo de vantagem, e o aumento da importância do comércio internacional. A privatização também teve um papel importante na reestruturação industrial. Conjugada com a abertura comercial, ela levou a um mercado onde havia maior concorrência, forçando assim, as empresas a buscar produtividade, tecnologia e escala (JÚNIOR, 2001).

O processo de privatização, dividido em pequenas e grandes usinas, começou em 1988 com a venda inicialmente das pequenas usinas e foi finalizado em 1993. A privatização foi, provavelmente, a principal mudança ocorrida na siderurgia brasileira ao longo da década de 90 (DE PAULA, 2002).

A privatização do setor siderúrgico brasileiro propiciou, num primeiro momento, importantes ganhos para as empresas privatizadas e, num segundo momento, possibilitou a consolidação do setor, com a redução de *players* pelas sucessivas fusões e aquisições. Como consequência, houve aumento da produção e da produtividade, maior eficiência e melhoria da qualidade dos produtos, além da retomada dos investimentos no setor (ANDRADE, 2000).

No que diz respeito a siderurgia mundial, Fonseca, Alecrim e Silva (2007) destacam que entre 1970 e 2000 o mercado de aço passou por um período de baixo crescimento de consumo. Este processo se agravou pela substituição do aço por outros materiais, como o alumínio e derivados de petróleo. Tal consumo se recuperou a partir do início do século XXI. O crescimento acelerado do mercado chinês a partir de 2003 vem determinando, junto com o processo de consolidação do setor e da distribuição internacional da produção, as tendências do mercado mundial de aço.

Tal crescimento gerou uma necessidade de grandes produções de aço que dessem conta da criação e expansão de unidades industriais e de infra-estrutura. A

aceleração da urbanização causou uma forte expansão imobiliária, que pressionou ainda mais a produção, o que tornou a China o maior consumidor e produtor de aço em termos mundiais. Este crescimento na siderurgia chinesa fez aumentar os preços dos produtos devido ao aumento de demanda por estes, criando assim, uma necessidade de expansão da indústria siderúrgica. (CROSSETTI; FERNANDES, 2005).

Porém, o setor enfrenta restrições tanto pelo lado da oferta de matéria prima quanto pelo da demanda por seus produtos. O mercado fornecedor de matéria prima está concentrado em três grandes empresas em nível mundial. São elas: Vale do Rio Doce, Rio Tinto e BHP Billiton. Juntas, elas representam mais de 90% do mercado mundial de minério de ferro. (MORAES, 2006)

No caso da siderurgia brasileira, a indústria vem ganhando um nível de importância crescente na economia. A comparação entre o PIB do setor – representado pelo faturamento líquido das empresas do setor somado aos impostos pagos pelas mesmas – e o PIB nacional total corrente – convertido pela taxa média do câmbio – mostra este crescimento. Em 1995, por exemplo, o PIB siderúrgico representava 1,97% do PIB total brasileiro; em 2004, o PIB siderúrgico atingiu 3,46 do PIB total nacional. (ALVES, 2006).

Alves (2006) ainda destaca a importância deste setor comparando-o aos demais setores econômicos nacionais com participação no comércio exterior. O aço é o quarto maior gerador de saldo da balança comercial nacional. Em 2003, somente a exportação de sementes e frutos oleaginosos, carnes e veículos e autopeças superaram o aço na geração de saldo comercial.

2. OBJETIVO

O objetivo deste estudo, diante deste cenário mundial, é analisar a oferta de exportação futura de laminados planos no Brasil. Através desse trabalho, pretende-se, especificamente:

- a) Descrever a nova estrutura produtiva dos *players* do setor;
- b) Analisar os efeitos das variáveis da oferta de exportação sobre a quantidade exportada de laminados planos.

3. A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SETOR SIDERÚRGICO

3.1 No Brasil

Segundo Figueiredo (2007), o passo mais importante para o desenvolvimento da indústria de aço foi o estabelecimento da Companhia Belgo-Mineira (primeira produtora de aço no Brasil, fundada em 1921 por um grupo belgo-luxemburguês). Na década de 20 as instalações da Companhia cresceram até transformá-la numa pequena usina à base de carvão vegetal, que iniciou sua produção de aço laminado em 1925.

De acordo com o IBS (2009) em 1937 inaugurou-se a usina de Monlevade (Minas Gerais), com capacidade inicial de 50 mil toneladas anuais de lingotes de aço. Ainda neste ano foram construídas a companhia siderúrgica de Barra Mansa e a Companhia Metalúrgica de Bárbara, mas o Brasil continuava muito dependente de aços importados. Em 1950 entraram no mercado a Acesita e a Mannesmann. Também nesta década a Companhia Siderúrgica Paulista – COSIPA e Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais – Usiminas foram fundadas (SCHERRER, 2006).

Como dito por Cunha (2001) a siderurgia mundial apresentou três estágios de evolução. O primeiro corresponde o período pós-guerra, até a década de 1970. A reconstrução dos países atingidos pela guerra impulsionou a atividade industrial. Assim viu-se um grande crescimento da siderurgia nos países tanto em desenvolvimento quanto os desenvolvidos que implantaram e expandiram sua siderurgia através do Estado. Nessa fase, a siderurgia mundial era predominantemente estatal: o índice de estatização da produção de aço atingiu 75% em 1980.

O segundo estágio se deu na década de 1980 e foi caracterizado pela estagnação e pela desaceleração do crescimento das economias desenvolvidas, influenciando assim a demanda de aço. Por fim, na terceira fase, iniciada em 1988 e que continua nos dias de hoje, ocorreram reestruturações com profundas e constantes transformações do setor.

A recessão ocorrida na década de 1980 atingiu o Brasil e a siderurgia nacional. Com isso, o consumo interno de aço caiu fazendo com que o setor se voltasse para o mercado externo, com preços menores.

Porém, para competir neste mercado era preciso um investimento na indústria, que devido à recessão de 80 o Estado se viu impossibilitado de investir nesta área. Começou, então, um processo de privatização das indústrias siderúrgicas. Desta forma, a privatização na siderurgia brasileira teve início em 1988. Tal processo ocorreu ao longo da década de 90 de forma bastante intensa (CROSSETTI e FERNANDES, 2005).

Na siderurgia brasileira, o processo de privatização iniciou-se também em 1988, sendo que de início foram realizadas privatizações de menor porte, como as da Cosim (setembro de 1988), da Cimetal (novembro de 1989), da Cofavi (julho de 1989) e da Usiba (outubro de 1989), que em geral eram produtoras de aços longos e foram absorvidos pelos Grupos Gerdau e Villares. Em 1991 com o Programa Nacional de Desestatização (PND), as empresas de maior porte foram sendo privatizadas (SCHERRER, 1996).

A TABELA 1 resume as principais privatizações no Brasil ocorridas entre 1988 e 1993.

TABELA 1 – PRIVATIZAÇÕES NA SIDERURGIA BRASILEIRA, ENTRE 1988 E 1993

Empresa	Data da venda	Valor da venda*
COSIN	set/88	4
USIBA	out/99	54
USIMINAS	out/91	1961
COSINOR	nov/91	15
PIRATINI	fev/92	108
TUBARÃO	jul/92	347
ACESITA	out/91	465
CSN	abr/93	1488
COSIPA	ago/93	562
AÇOMINAS	set/93	598
TOTAL	-	5602

FONTE: Elaborada pelos próprios autores com base em DE PAULA (1997)

NOTA: * em US\$ milhões

No total, o valor das vendas à iniciativa privada, atingiu US\$ 5,6 bilhões. O processo de privatização permitiu o fortalecimento da siderurgia nacional, com vários benefícios para as empresas. Do ponto de vista financeiro o plano de saneamento foi muito importante para a recuperação das mesmas, as quais sofreram alterações nos endividamentos antes de serem transferidas ao setor privado. Após este processo de privatização, elas passaram a destinar ao mercado interno maior

parcela da produção, a preços mais competitivos que os praticados nas exportações (ANDRADE et al, 2001).

O processo de privatização mundial distingue-se em três modelagens básicas: a) pulverizada, que consiste na venda do controle acionário em apenas um dia; b) concentrada, também igual a pulverizada, porém os compradores são empresas atuantes (ou não) no setor siderúrgico; c) seqüencial, através da venda de pequenas partes de ações ao longo do tempo (DE PAULA, 1997). No Brasil adotou-se a modelagem concentrada, sendo que dentre os países que adotaram tal modelagem, ele foi o único a usar o método de venda por leilão. Este método é considerado transparente por divulgar intensamente os dados relativos à empresa e ao processo de privatização.

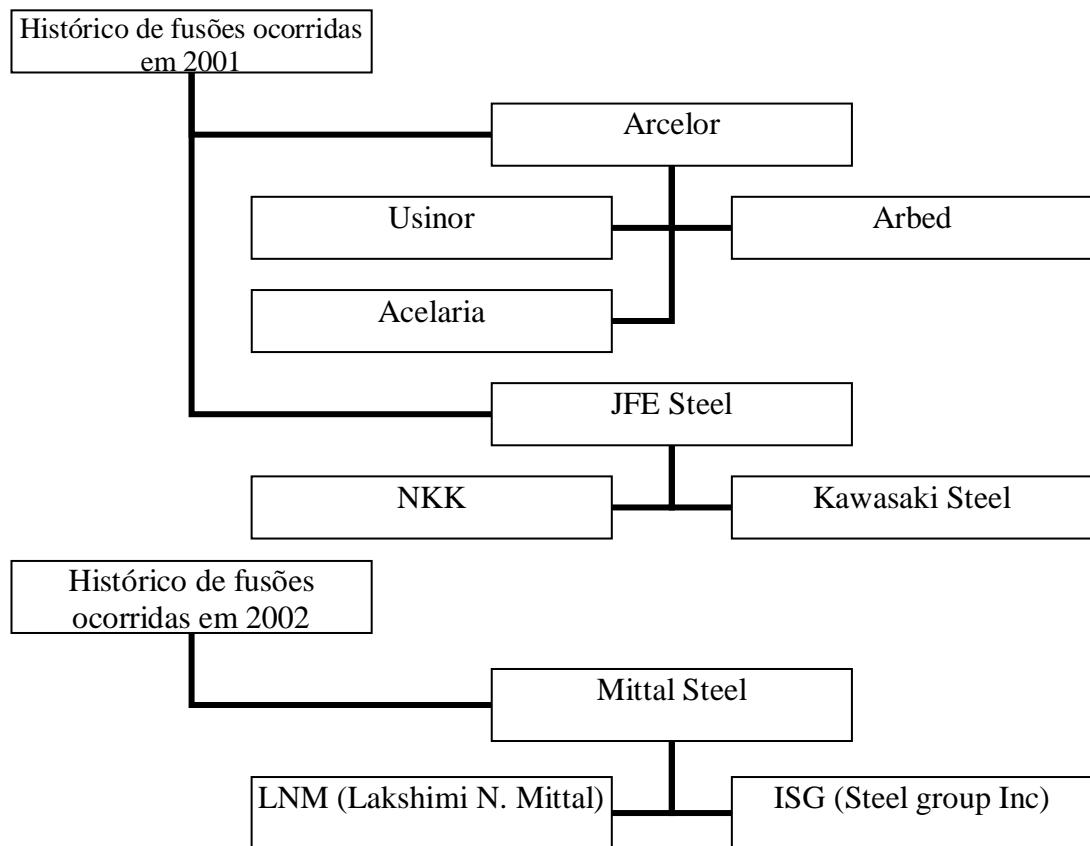
Tal processo de privatização permitiu o fortalecimento da siderurgia nacional com importantes benefícios para as empresas. Vale ressaltar também que com isso elas destinaram ao mercado interno uma maior parcela da produção com preços mais competitivos que os das exportações (CUNHA, 2001).

O novo cenário de concorrência, após este processo de privatização, obrigou as empresas a realizarem suas estratégias levando em conta o cenário mundial. Dentre as estratégias de crescimento adotadas, encontram-se as fusões e aquisições (F&A). Estas transações constituem um importante canal de reestruturação das corporações estabelecendo estratégias de aquisições de empresas com vistas à diversificação (CÂMARA; SILVA; AMARAL, 2008).

O baixo crescimento da produção mundial e o aumento da concentração de fornecedores e consumidores são fatores estimuladores das F&A na siderurgia mundial. Este processo está ligado com a crescente internacionalização das empresas e muda o *modus operandi* da indústria siderúrgica mundial e, assim, da indústria brasileira siderúrgica. Ao se concentrarem, as empresas adquirem uma maior capacidade de negociação tanto com os fornecedores quanto com seus compradores (GOMES; AIDAR; VIDEIRA, 2006).

Segundo a FIGURA 1, a Arcelor foi originada pela fusão das companhias Usinor, Arbed e Arcelaria, em 2001. Ainda neste ano, as fusões da NKK e da Kawasaki Steel originaram a JFE Steel e em 2002 a fusão entre LMN e a ISG originou a Mittal Steel.

FIGURA 1 – Fusões na siderurgia Mundial em 2001 e 2002



FONTE: Elaborada pelos próprios autores com base em DE PAULA (2002) e ALVES (2006).

De acordo com Silva (2002), durante o período de privatização e abertura econômica, sete grupos principais passaram a dominar a produção nacional de aço. Com a reestruturação do setor siderúrgico a Villares foi adquirida pelo grupo espanhol Sidenor (antes a Villares fazia parte da Usinor) e a Mannesmann foi adquirida na Alemanha pelo grupo V&M, adotando o nome de V&M do Brasil S/A.

A Gerdau, em 1999, adquiriu a AmeriSteel e em 2001 adquiriu também a Birmingham Southeast, na qual foi a quinta usina do grupo nos Estados Unidos. Neste mesmo ano a Gerdau e a Co-Steel anunciaram acordo de fusão das operações siderúrgicas na América do Norte, tornando-se a 3ª maior siderúrgica americana. (FERREIRA, 2008). Segundo Alves (2006) em 2005 a Usiminas e a Cosipa (Companhia Siderúrgica Paulista) fundiram-se, tornando-se uma única empresa com capacidade para produzir 8,7 milhões de toneladas/ano.

Com todo este processo de fusão e aquisição, a Arcelor é hoje, uma das principais *players* brasileiras e tem investido muito no país devido o seu interesse

pela siderurgia local. Uma prova disso é a aquisição do controle da CST em 2004 e a participação no projeto da Usina Siderúrgica do Maranhão. (CROSSETTI e FERNANDES, 2005). Esta mesma empresa foi adquirida pela Mittal Steel em 2006, unindo as duas maiores siderúrgicas do mundo, e passando a ser chamada de Arcelor-Mittal.

Em 1921 foi inaugurada a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, que em 1925 torna-se a primeira usina integrada da América do Sul. Em 1983 inaugura-se a CST, depois de um acordo entre o governo brasileiro, o Japão e a Itália. Em 1998 a Usinor adquire participação na CST e em 2000 a Belgo adquire participação na Acindar (Arcelor, 2006).

O Grupo Arcelor surge, então, da fusão de três empresas em 2002: Aceralia (Espanha), Arbed (Bélgica) e Usinor (França). A empresa teve a produção em 2004 de 47 milhões de toneladas, e um faturamento médio de 32 milhões de reais (CROSSETTI, 2005). Em 2006 foi o ano da Arcelo e a Mittal Steel se unirem formando a nova companhia, ArcelorMittal.

Este grupo atua na América Latina nos segmentos de aços longos e planos e agrupa três empresas: Belgo Siderurgia (incluindo Acindar, da Argentina), Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST), e Vega do Sul. Nos segmentos de aços longos, a Arcelor conta com a Belgo Siderurgia, Acindar e Trefilarias Brasil. Já no segmento de aços planos, o grupo atua com o intermédio da CST e Vega do Sul (FONSECA, 2007).

Ainda segundo o autor, desde o ano de 2006, a Arcelor conta com vários investimentos para a ampliação de sua capacidade instalada até 2012. São investimentos da ordem de 3,53 bilhões de reais em projetos de modernização.

Já no ano de 2008, último trimestre, a economia mundial passou por uma crise levando-a a uma possível recessão. Assim, o mercado siderúrgico mundial iniciou o ano de 2008 com um excelente desempenho, porém, a partir do segundo semestre observou-se uma reversão desta tendência. A baixa demanda de produtos siderúrgicos frente à grande oferta do mesmo, fez com que o preço dos produtos tivessem uma queda generalizada. A ArcelorMittal Brasil mostrou, também, vigorosa evolução em seus indicadores nos primeiros nove meses de 2008, mas no último trimestre presenciou um acentuado declínio da demanda, prejudicando seu desempenho no resultado anual (ARCELOR, 2008).

Segundo divulgado no Relatório da Arcelor (2008), frente a todo este cenário, o grupo decidiu ajustar seus níveis de produção a um novo cenário de demanda. A empresa diminuiu a produção de aço em todas as unidades em cerca de 35% em relação à capacidade instalada. .

Sobre a Gerdau, suas atividades iniciaram com a aquisição da Fábrica de Pregos Ponta de Paris, em 1901, por Johann Gerdau. Em 1948, o grupo entrou no ramo siderúrgico quando adquiriu a siderurgia Riograndense, de Porto Alegre. Isso se deu devido a escassez de matéria prima para a produção de pregos. Em 1989 o grupo começou com aquisições, sendo elas, em destaque, a USIBA (1989), COSINOE (1991) e Aços Finos Paratini (1992), Açominas (2001) (ATHIA, 2009).

Ainda segundo Athia (2009), a estratégia de expansão do grupo nos anos 90 e nos dias de hoje contou com a aquisição de capacidade de produção no exterior. Assim, o Grupo Gerdau é um dos maiores conglomerados industriais do Brasil e da América Latina. Está presente em 14 países: Argentina, Brasil, Canadá, Chile, Colômbia, Espanha, Estados Unidos, Guatemala, Índia, México, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela.

A Gerdau é a maior recicladora de metais ferrosos da América Latina. O Grupo atua nos segmentos de aços longos comuns, especiais e longos para os setores da construção civil, da indústria e da agropecuária. Em dezembro de 2005, possuía capacidade instalada de produção de 20 bilhões de toneladas de aço bruto, dividido entre 7,6 milhões no Brasil e 8,8 milhões no exterior (FONSECA, 2007).

A empresa tem produção própria de matéria prima e insumos. Em 2008 foi dada a continuidade à produção de minério de ferro próprio em Minas, onde suas reservas somam 1,8 bilhões de toneladas. Tais atividades estão voltadas à atender apenas as unidades siderúrgicas integradas no Brasil (GERDAU, 2008).

Em 2008, apesar dos reflexos da crise econômica mundial, os negócios da Gerdau fecharam o ano com bom desempenho operacional e financeiro. Segundo a empresa, o faturamento foi 36,7% superior ao do ano de 2007 e o lucro líquido consolidado apresentou 14,9% de aumento. No caso das vendas físicas para o mercado interno, o aumento foi de 22,1%, alcançando 4,8 milhões de toneladas (GERDAU, 2008).

A CSN (Companhia Siderúrgica Nacional) foi fundada no ano de 1941, tendo entrado em operação apenas em 1946, e atua no segmento de aços planos (laminados a quente, a frio, galvanizados, folhas metálicas e semi-acabados). Foi a

primeira produtora de aço do Brasil e isso viabilizou a implantação das primeiras indústrias nacionais (CROSSETI, 2005).

A empresa foi privatizada em 1993 e passou por profunda reestruturação, na qual foram investidos cerca de US\$ 4 bilhões. Nos dias atuais a corporação atua em vários pilares de negócios além da siderurgia: mineração, logística, cimento e energia. Estes pilares abrem importantes fatores de competitividade da Companhia. A mina de Casa de Pedra, por exemplo, supre suas necessidades com minério de ferro de alto teor e baixo custo de extração. Também é auto-suficiente em energia (FONSECA et al, 2007).

A CSN tem a sua principal planta estabelecida em Volta Redonda (Usina Siderúrgica Presidente Vargas) com capacidade de produção de 5,6 milhões de toneladas de aço bruto por ano. Suas outras fábricas se localizam em Porto Real/RJ (Galvasud), CSN em Curitiba, CSN LLC nos EUA e Lusosider (*joint venture* entre CSN e o grupo inglês Corus, em Portugal) (CSN, 2008).

Os anos que compreendem 2004 e 2008 foram considerados anos de crescimento e com um ótimo cenário para a siderurgia. Porém, no último trimestre de 2008, com a crise econômica mundial, esse cenário mudou. A CSN sentiu esta crise no volume de produtos siderúrgicos comercializados, que foi de 4,89 milhões de toneladas, 9% menor que em 2007.

Os produtos da CSN são vendidos em todos os continentes sendo América do Norte, Europa, Ásia e América Latina, os mercados de maior atuação. A América Latina tem sido um dos principais focos da companhia, isto por conta da sua estratégia de participar e atuar de forma constante buscando a liderança na região através de fornecimentos regulares e consistentes de longa data (CSN, 2009).

Segundo Fonseca et al (2007), a Usiminas tem sua sede em Belo Horizonte e atua no segmento de aços planos com uma capacidade de produção anual na média de 9,3 milhões de toneladas de aço líquido.

Ela foi, em 24 de outubro 1991, a primeira empresa estatal a ser privatizada pelo Programa Nacional de Desestatização. Logo em seguida, recebeu investimentos de US\$ 2,1 bilhões para aplicar em atualizações tecnológicas e assim ampliar e otimizar a produção, bem como potencializar a proteção ambiental (CSN, 2008).

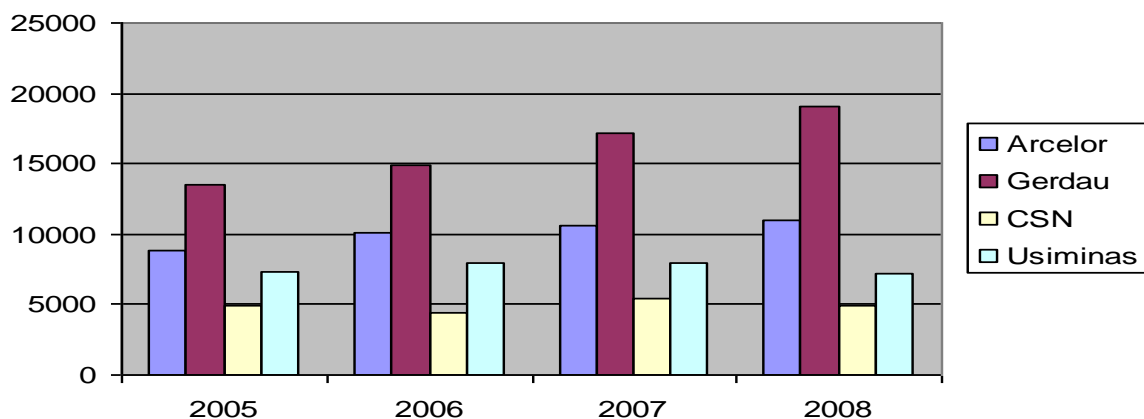
Sua produção é dividida entre as plantas localizadas em Ipatinga (MG) e Cubatão (SP). O grupo também conta com a participação em algumas empresas

como MRS, Usiminas Mecânica, Fasal, Unigal, Siderar (Argentina) e Sidor (Venezuela), sendo estas duas últimas com participação acionária minoritária. Em números consolidados, até o ano de 2005, o grupo produzia 26% do aço bruto brasileiro. Fornecem seus produtos nos segmentos automobilísticos, autopeças, máquinas agrícolas e rodoviárias, eletrônicos e também para o setor de distribuição (CROSSETI, 2005).

O grupo vem investindo muito para a modernização e atualização tecnológica. No período de 2002 a 2005 investiu-se cerca de 1,604 bilhão de reais. Em 2005 a empresa anunciou um pacote de investimento de estratégia de médios e longos prazos de cerca de US\$ 3 bilhões nos próximos cinco anos, para, além da atualização tecnológica, a adequação de seu mix de produtos. Este pacote de investimento tem como objetivo fornecer um produto com maior valor agregado, principalmente para a indústria automobilística (FONSECA et al, 2007).

Sobre as vendas destas quatro *players* empresas, como pode ser observado no GRÁFICO 1, a Gerdau foi a que se destacou em todos os quatro anos. Suas vendas cresceram, indo de 13,5 milhões de toneladas para 19,1. A CSN foi a empresa com a menor venda, tendo oscilações e fechando o ano de 2008 com 4,8 milhões de toneladas. Na Arcelor também se observou uma venda crescente nestes anos, indo de 8,8 milhões de toneladas para 10,9. A Usiminas teve uma diminuição nas suas vendas em 2008. Uma queda de 10,1%, comparando com o ano anterior, no qual se registrou a maior venda da empresa.

GRÁFICO 1 – Vendas físicas de aço para o mercado interno e externo, em mil toneladas.



FONTE: Elaboração pelos próprios autores com base nos Relatórios Anuais das empresas (2005 a 2008)

No que diz respeito à relação com o mercado externo, o desempenho exportador de um país e a capacidade de um país produzir determinados bens em igual ou maior escala que em outras economias é entendido como a competitividade entre eles (HAGUENAUER, 1989).

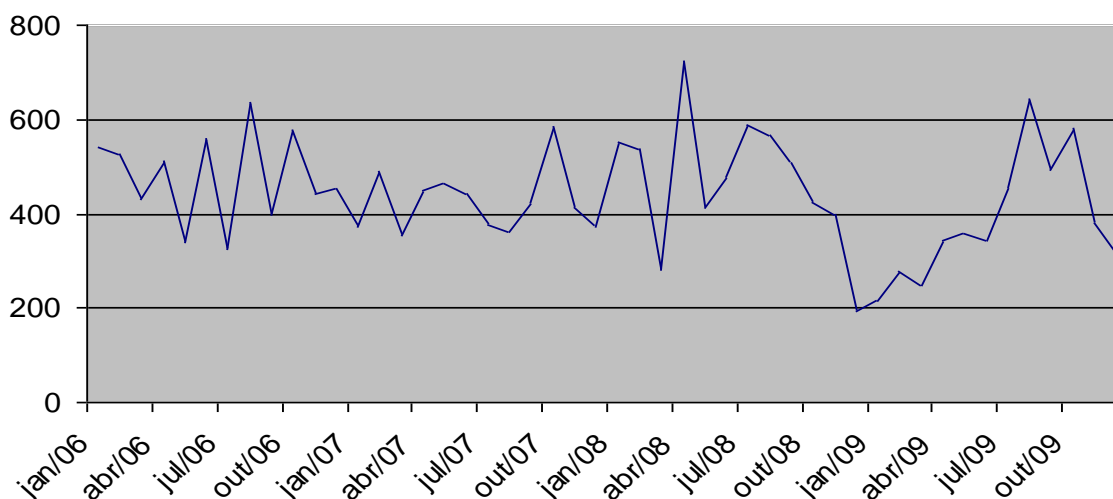
O primeiro indicador de competitividade, então, é a participação brasileira nas exportações mundiais de aço. Em 2008 o Brasil foi o 15º exportador mundial de aço e o 5º maior exportador líquido de aço (exportação - importação: 6,5 milhões de toneladas) (INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA, 2008). As regiões que mais demandaram aço do Brasil em 2008 foram: América Latina (30,1%), Países da Ásia (35,0%), América do Norte (13,9%) e Europa (11,8%). O Oriente Médio, África, Oceania e China ficaram com 6,2%, 2,6%, 0,3% e 0,1\$, respectivamente (IBS, 2008).

Em 1998, as exportações brasileiras estavam próximas de 34% da produção nacional. Até 1993 a produção destinada ao exterior era de 49%, mas em 1998 o cenário começou a mudar porque houve um crescimento da demanda doméstica por aço. Quanto aos compradores de aço, os cinco maiores do mundo no final da década de 80 estavam concentrados na Ásia e na América do Norte. No fim dos anos 90 a participação da América Latina nas exportações brasileiras cresceu, alcançando 29% (JÚNIOR, 2001).

As exportações brasileiras de produtos siderúrgicos em 2002 totalizaram um acréscimo de 27,7% comparando com 2000. Os semi-acabados tiveram grande importância neste aspecto, pois totalizando todos os tipos de produtos, sua participação cresceu para 83,1%. (DE PAULA, 2003).

As exportações de aço do ano de 2006 até agosto de 2009 estão listadas no GRÁFICO 2.

GRÁFICO 2 – Exportação de ferro/aço no Brasil de 2006 a 2009 (1000 t/mês)



FONTE: Elaborada pelos próprios autores com base no SECEX.

Como se pode perceber no GRÁFICO 2, as exportações de ferro/aço de 2006 para 2007 tiveram uma queda considerável, porém no ano de 2008 estas tiveram uma recuperação. No ano de 2008, à partir de julho, as exportações caíram devido a crise econômica dos EUA ocorrida no período. Mas já em 2009 o setor começou a dar sinais de recuperação.

Sobre a questão das importações de produtos siderúrgicos, Fingerl (1997) destaca que não são significativas, concentrando-se, principalmente, em produtos mais nobres e de baixo nível de consumo cuja produção não se justifica em termos econômicos. Cerca de 56% destas importações são oriundas dos países Europeus, 21% dos países latino-americanos, 11% da América do Norte, 8% da Ásia e 4% dos países africanos e da Oceania.

No Brasil, no período de 1992-2001 as importações passaram de 178 mil para 1,088 milhão de toneladas, um incremento anual de 22,3%. A liberalização comercial e a retomada do crescimento econômico no Plano Real estimularam as importações. Em 1999, a desvalorização do câmbio fez as importações recuarem 27,9%, principalmente os produtos de maior valor agregado (DE PAULA, 2002).

Neste período, então, o crescimento das importações verificado em 2000, comparativamente a 1990, foi da ordem de 378%. Um dos fatores que colaborou primordialmente com isto foi a abertura da economia. Os principais setores que importam produtos siderúrgicos são o da indústria automobilística e de autopeças, nos quais são produtos de alto valor agregado. (RODRIGUES e CAMPOS, 2008).

3.1.2. Setor siderúrgico de 2007 à 2009

No cenário global, a economia em 2007, já apresentava sinais de enfraquecimento, no qual entrou em forte retração em setembro deste ano. Devido à falta de liquidez, a produção industrial se reduziu acarretando uma diminuição da demanda das indústrias de base e produtoras de matérias-primas. Neste cenário de incertezas, as principais siderúrgicas do mundo anunciaram cortes na produção que chegaram, em alguns países, a 50% (CSN, 2008).

Apesar deste cenário, a economia mundial cresceu 4,9% em 2007, ligeiramente menor do que o registrado em 2006 que foi de 5,1%. Mas este crescimento mesmo frente à esta crise dos EUA se deu graças ao desempenho dos países em desenvolvimento, com evolução em média de 7%, destacando a China, que foi de 11,4%. Assim, o mercado mundial de aço manteve-se aquecido, principalmente em decorrência da expansão do consumo interno de produtos siderúrgicos pelos países em desenvolvimento. A produção anual de aço bruto alcançou 1,3 bilhões de toneladas neste ano. Este desempenho foi estimulado principalmente pela China, cuja produção de aço bruto cresceu 15,7% em 2007 (ARCELOR, 2007);

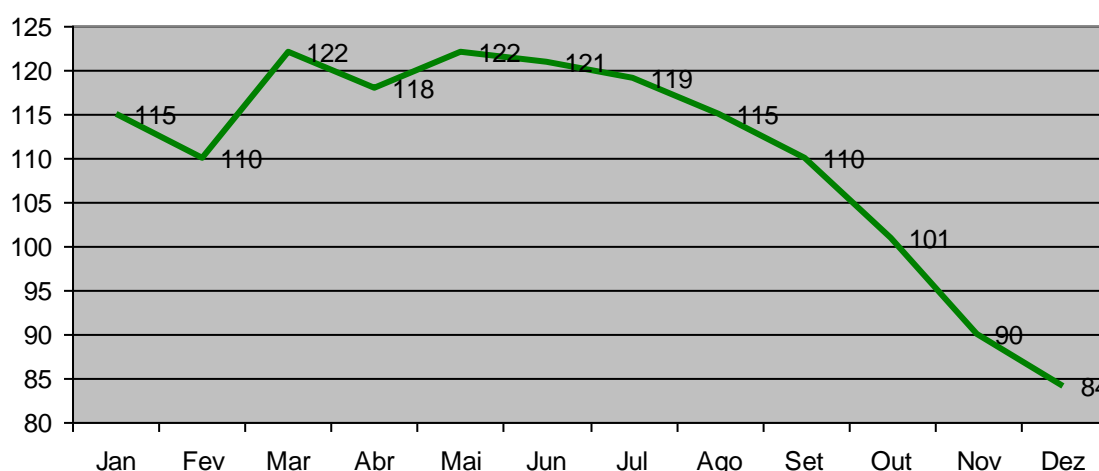
Ainda segundo a Arcelor (2007), no âmbito nacional, a economia brasileira em 2007 superou as expectativas e o PIB cresceu 5,4%, alavancado pelo aumento do consumo e elevação dos investimentos. A indústria cresceu cerca de 6% neste ano, maior que em 2006 que foi de 2,8%. Neste ambiente positivo, o mercado de aço mostrou-se aquecido, impulsionado, principalmente, pela maior demanda da indústria automobilística e pela construção civil. O consumo aparente interno de aço totalizou em 22 milhões de toneladas e a produção anual de aço bruto foi recorde, de 33,8 milhões de toneladas. De toda a venda das siderúrgicas brasileiras, 20,5 milhões de toneladas foram pro mercado interno, com isto, as exportações caíram em 17,7%.

O ano de 2008 pode ser dividido em dois estágios para o setor siderúrgico. O primeiro trata-se dos três primeiros trimestres, o qual foi marcado por uma forte demanda e preços elevados no mercado internacional. Já o segundo período, que compreende o último trimestre do ano, se verificou uma forte retração da demanda e do crédito, conseqüentemente, causando menor disponibilidade de capital de giro o que forçou uma redução de estoques em toda a cadeia e uma redução significativa

da taxa de utilização de capacidade das plantas siderúrgicas (RELATÓRIO ANUAL DA GERDAU, 2008).

O GRAFICO 3 apresenta a trajetória da produção mundial de aço bruto em 2008. Entre janeiro e agosto, a produção mensal manteve-se na faixa de 115 – 122 milhões de toneladas, a partir daí, verifica-se uma queda na produção e chega na faixa de 84 milhões de toneladas em dezembro..

GRAFICO 3 – Produção mundial de aço bruto em 2008, acumulado (1000t)



FONTE: Elaborado pelos próprios autores com base no Relatório Anual da Arcelor, 2008.

A crise econômica mundial afetou a produção brasileira de aço neste ano. A expectativa era de recorde nas vendas internas, porém a súbita retração da economia acabou com esta expectativa. O volume total de aço bruto produzido no Brasil foi de 33 milhões de toneladas, sendo 24 milhões para o mercado interno. Assim, no Brasil, a produção de aço apresentou estabilidade em relação a 2007, já na América do Norte, por exemplo, apresentou redução de 6,4% neste período. (CSN, 2008).

O ano de 2009 pode ser considerado como um ano de recuperação para o mercado mundial de aço, essa recuperação, porém, ocorreu em ritmos diferenciados para cada região. A produção do último trimestre apresentou alta de 23,8% em relação ao primeiro, mas, apresentou uma queda de 8,1% em relação a 2008. Porém, as quedas na produção apresentadas em todas as regiões do mundo, foram compensadas pela alta de 135% na produção chinesa (GERDAU, 2009).

No Brasil, a produção de aço bruto apresentou alta de 61% na comparação do quarto trimestre com o primeiro de 2009. Mas ao comparar com a produção de 2008, houve uma queda de 21,4% (GERDAU, 2009). No que se diz das vendas internas, o acumulado de laminados planos foi de 9 milhões de toneladas, uma queda de 25,9% em relação a 2008. Porém, no último trimestre as vendas domésticas se recuperaram, tendo sido 12,8% mais altas do que o mesmo período do ano anterior.

4. METODOLOGIA

4.1 Estudos empíricos sobre a função de exportação

Castro e Cavalcanti (1997) estimaram um modelo uniequacional que inclui tanto as funções de oferta quanto as de demanda na mesma equação. As equações de exportação e importação totais e desagregadas foram estimadas a partir de dados anuais para o período de 1955/95. Para determinar a ordem de integração das variáveis foi utilizado os testes Dickey-Fuller Aumentado. As relações de longo prazo foram identificadas através de estimadores de máxima verossimilhança como proposto por Johansen.

No trabalho de Carvalho e Negri (2000) estimaram-se equações trimestrais para a quantidade de produtos agropecuários exportados no período de 1977 a 1998. Foram realizados, inicialmente, os testes de Dickey-Fuller Aumentado para avaliar a ordem de integração das variáveis envolvidas. Para as exportações as estimações foram iniciadas com um vetor auto-regressivo, e, em seguida partiu-se para o teste de co-integração via procedimento Johansen. Os autores utilizam a fórmula:

$$(3.1) \quad X = f((E.Px.(1+S)/Pd), Y^p, Y, Y^*)$$

Onde X, é a exportação; E, a taxa de câmbio; Pd, o preço doméstico; S, o subsídio à comercialização; Px, o preço das exportações; Y é o produto. O (*) indica que os valores correspondem à economia estrangeira.

No trabalho de Barros et al (2002) para se estimar uma função de exportação, é usada a metodologia de Dickey e Fuller para realizar os testes de raiz unitária, onde testam a hipótese nula de que a série adotada não é estacionária (ou seja, possui raiz unitária) contra a alternativa de que a série é estacionária (não possui raiz unitária). Também utiliza a metodologia de Johansen para os testes de co-integração. Os modelos foram ajustados por Mínimos Quadrados Ordinários e incluíam termo de correção do erro no caso de as variáveis serem co-integradas. Os modelos foram estimados com dados que compreendem o período de janeiro de 1992 a dezembro de 2000, exceto no caso do açúcar e carne bovina industrializada.

Neste trabalho, o seguinte modelo estatístico foi utilizado na análise das exportações de produtos agropecuários:

$$Qe_t = \alpha + \beta Pi_t + \gamma Rr_t + \delta Cr_t + \theta Pe_t + \sum_{i=1}^{11} \varpi_i D_{it} + \sum_{j=1}^{n-1} \lambda_j Z_{jt} + u_t \quad (3.2)$$

na qual:

Qe_t é a quantidade exportada;

Pi_t é o preço do mercado interno do produto;

Cr_t é a taxa de câmbio efetiva;

Pe_t é o preço recebido pelas exportações;

D_{it} são binárias representando os diferentes meses do ano;

Z_{jt} são binárias que representam os n anos da amostra.

Alves e Bacchi (2004) utilizam a metodologia de Auto-Regressão Vetorial com identificação pelo processo de Bernanke. No trabalho destes autores eles buscam estimar uma função de oferta de exportação brasileira de açúcar, sendo que a especificação desta função foi fundamentada no modelo proposto por Barros *et al* (2002).

A metodologia de Auto-Regressão Vetorial (VAR) é uma abordagem bastante utilizada na análise de questões macroeconômicas. Tal metodologia permite a obtenção de elasticidades de impulso de k períodos à frente e essas possibilitam avaliar o comportamento das variáveis em resposta à choques individuais em quaisquer componentes do sistema. O VAR tem uma limitação, tem uma estrutura recursiva para as relações contemporâneas entre as variáveis. O modelo VAR desenvolvido por Bernanke supera tal restrição (ALVES e BACCHI, 2004).

Um modelo VAR estrutural pode ser representado por:

$$B_0 y_t = B_1 y_{t-1} + B_2 y_{t-2} + \dots + B_p y_{t-p} + e_t \quad (3.3)$$

onde y_t é um vetor com variáveis de interesse; B_j são matrizes ($n \times n$) para qualquer j , com B_0 sendo a matriz de relações contemporâneas e e_t é um vetor $n \times 1$ de choques ortogonais.

Reajustando toda a equação em termos de e_t , tem-se:

$$Y_t = C(L)B_0^{-1}e_t$$

(3.4)

Tal equação pode ser usada para analisar os efeitos das inovações e a decomposição da variância de erro de previsão. Para se testar a estacionariedade das séries utilizam-se os testes de Dickey-Fuller.

4.2 Método

Neste trabalho foi estimado um modelo com finalidade de analisar os efeitos das variáveis da oferta de exportação sobre a quantidade exportada de laminados planos. A equação de oferta de exportação de aço diz que,

$$q_x = f(t_c, r, r^*)$$

(3.5)

sendo:

q_x - a quantidade exportada de laminados planos;

t_c - taxa de cambio real efetiva;

r - renda nacional real;

r^* - renda externa real.

O modelo compreende dados do período de janeiro de 2000 a dezembro 2009. A quantidade exportada (em Kg) e o preço das exportações dos laminados planos (em US\$ FOB/Kg) foram obtidos no sistema do ALICEWeb, deflacionados pelo IPA (Índice de Preço por Atacado) dos Estados Unidos da América, disponibilizados no site do Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada (IPEA). A taxa de câmbio real foi a série divulgada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), sendo utilizada a Taxa de Câmbio Efetiva Real (setor: siderurgia). Para a renda nacional real foi utilizado o Índice de Produção Industrial do Brasil, divulgado pelo IPEA. Quanto à renda internacional, foi usado o Índice de Produção Industrial dos Estados Unidos, também disponíveis no IPEA. A série do Índice de Produção Industrial do Brasil foi desazonalizada.

Foi utilizado um teste para verificar a estacionariedade das séries, chamado de teste de raiz unitária. Segundo Gujarati (2000), uma série é considerada

estacionária se suas médias e variâncias forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos, depender apenas da defasagem entre eles e não do período de tempo em que a covariância é calculada.

Testes que detectam estas características foram descritos por Dickey e Fuller (1981), o Teste de Raiz Unitária de Dickey e Fuller Aumentado (ADF). Segundo Gujarati (2000), este teste é aplicado nas seguintes formas:

$$\Delta y_t = \delta y_{t-1} + u_t$$

(3.6)

$$\Delta y_t = \beta_1 + \delta y_{t-1} + u_t$$

(3.7)

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_1 t + \delta y_{t-1} + u_t$$

(3.8)

Em que t é a variável tempo ou tendência. Em cada caso, a hipótese nula é a de que $\delta=0$, ou seja, há uma raiz unitária. A diferença entre a primeira e as outras duas regressões é que há uma inclusão da constante e do termo de tendência. A partir disto verifica-se a hipótese nula, H_0 , de que existe uma raiz unitária, ou seja, a série é não-estacionária. O critério usado para se verificar a hipótese nula é analisar os valores críticos e o calculado. Se o valor calculado for maior que o valor crítico rejeita-se H_0 , ou seja, a série é estacionária.

Se o termo u_t é autocorrelacionado, modifica-se a equação, onde é usado termos de diferença defasados:

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_1 t + \delta y_{t-1} + \alpha_i \sum_{i=1}^m \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

(3.9)

i=1

Se a série der não estacionária, deve-se corrigir este problema. Para isto as variáveis devem ser diferenciadas e assim, constatar a estacionariedade das variáveis na série.

Sendo as variáveis integradas de mesma ordem, torna-se importante capturar as informações de longo prazo perdidas no processo de diferenciação destas variáveis. Este processo é definido como co-integração.

Segundo Gujarati (2000), existe uma série de métodos para testar a co-integração. Entre eles, o teste Durbin-Watson para regressão co-integrante (DWRC) é o método mais rápido para se verificar. Neste teste analisa-se o valor calculado e os valores críticos. Se o valor calculado for maior que os valores críticos, conclui-se que as variáveis são co-integradas.

Em seguida foi determinado o número de defasagens, o que é essencial para a realização dos testes de co-integração. Isto pode ser feito por vários métodos. Este estudo utilizou do método pela decisão dos critérios de informação. A escolha se dá pelo modelo com o número de defasagem que apresentar o menor valor nos critérios escolhidos. Assim, foram utilizados 2 critérios: o Akaike *Information Criterion* (AIC) e o Schwarz *Bayesian Criterion* (SBC).

Assim, quando as séries são co-integradas, pode-se dizer que existe uma relação de equilíbrio no longo prazo entre elas. Porém, não se pode dizer que o mesmo ocorre no curto prazo. Logo, aplica-se o mecanismo de correção de erro (MCE), para corrigir este desequilíbrio (GUJARATI, 2000). Um exemplo simples do modelo é dado da seguinte forma:

$$\Delta Y = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta X_t + \alpha_2 \hat{u}_{t-1} + \varepsilon_t$$

(3.10)

Em que Y e X são duas séries de tempo co-integradas, D representa a primeira diferença, \hat{u}_{t-1} é o valor defasado em um período da regressão co-integrante, ε é um termo de erro “ruído branco”.

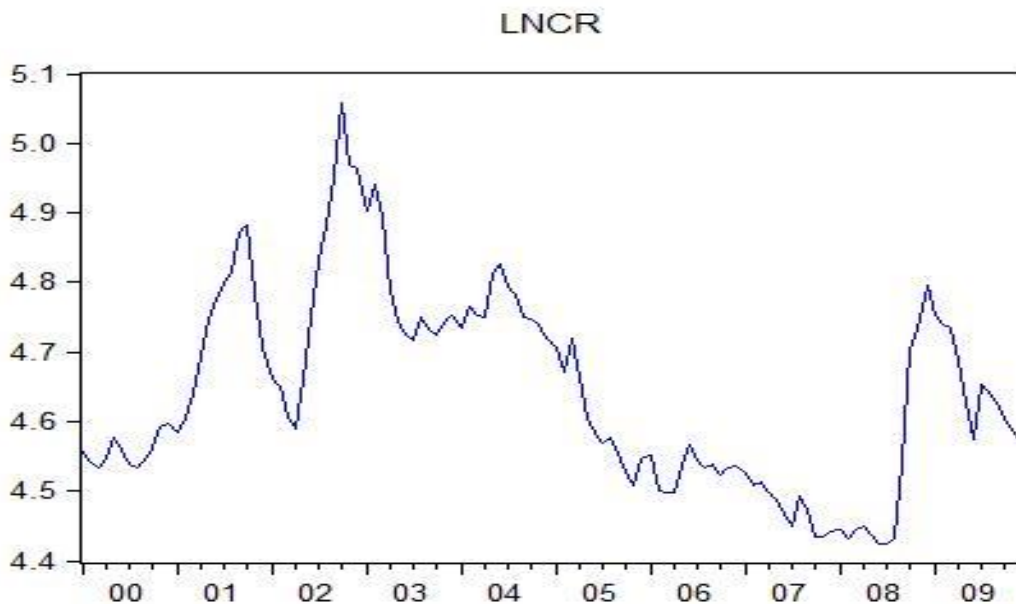
O software utilizado neste trabalho foi o Econometric Views (EViews), versão 3.1.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 Estacionariedade das séries

A primeira verificação em relação à estacionariedade foi com base na análise descritiva das séries estudadas. O GRÁFICO 4, que apresenta uma série temporal mostra uma tendência crescente de início e depois decrescente.

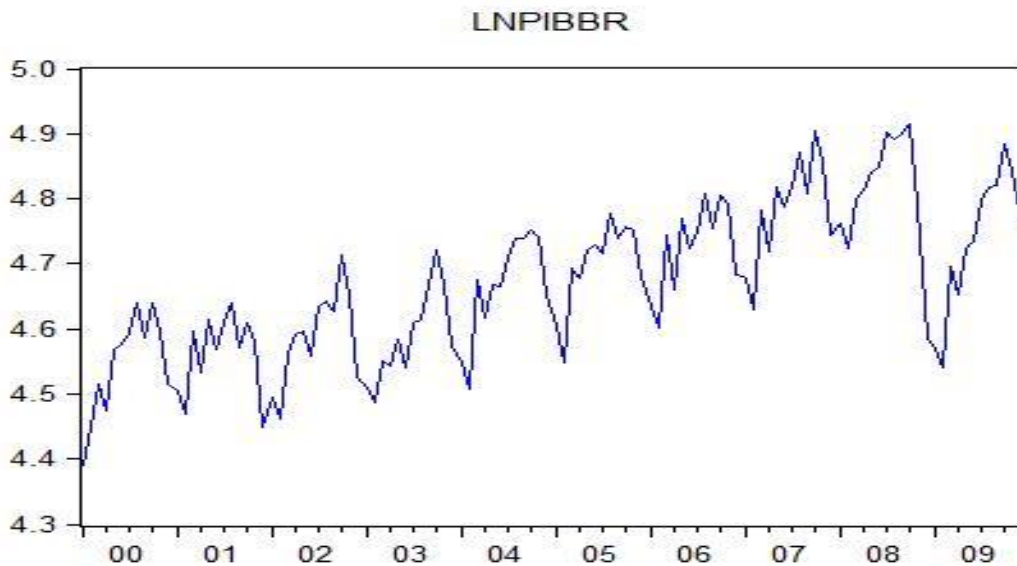
GRÁFICO 4 – Evolução da taxa de câmbio real efetiva do setor siderúrgico



FONTE: Elaborado pelos próprios autores

O GRÁFICO 5, que apresenta a variável PIB do Brasil, já apresenta uma tendência crescente em todo o tempo, apesar de não ser uniforme. Esta variável tem um comportamento sazonal.

GRÁFICO 5 – Evolução PIB do Brasil



FONTE: Elaborado pelos próprios autores

O GRÁFICO 6, é o gráfico do PIB brasileiro após ser desazonalizado, ou seja, foi dado um tratamento estatístico à série de forma que as variações no PIB ao longo do ano que sempre se repetem, sejam eliminadas. Após tirar a sazonalidade a variação entre um período e outro diminuiu.

Esta série foi desazonalizada de acordo com a técnica descrita por Pindyck e Rubinfeld (1991). Esta técnica de ajustamento sazonal é baseada na idéia de que uma série temporal y_t pode ser representada como:

$$y_t = L \times S \times C \times I \quad (4.1)$$

onde, L é a tendência de longo prazo, S é o valor do componente sazonal, C é o componente cíclico e I é o componente irregular. Tendo como objetivo, eliminar o componente S.

Assim, foi usado um procedimento de suavização para remover os componentes S e I da série original. Sendo y_t composto por dados mensais, calculou-se a média de 12 meses (y^*_t):

$$y_t^* = 1/12 (y_{t+6} + y_{t+5} \dots + y_t + y_{t-1} + y_{t-2} \dots y_{t-5})$$

(4.2)

Portanto y_t^* é livre de flutuações sazonais e irregularidades, uma tendência de LxC. Assim, dividiu-se os dados originais por esta estimativa a fim de obter uma estimativa do combinado sazonal e dos componentes irregulares, SxI:

$$\frac{L \times S \times C \times I}{L \times C} = S \times I = \frac{y_t}{y_t^*} = z_t$$

(4.3)

O passo seguinte foi eliminar o componente irregular I para obter o índice sazonal. Para isto, foi verificado os valores SxI correspondentes para o mesmo mês.

$$z_{*1} = 1/10 (z_1 + z_{13} + \dots + z_{109})$$

(4.4)

.....

$$z_{*12} = 1/10 (z_{12} + z_{13} + \dots + z_{120})$$

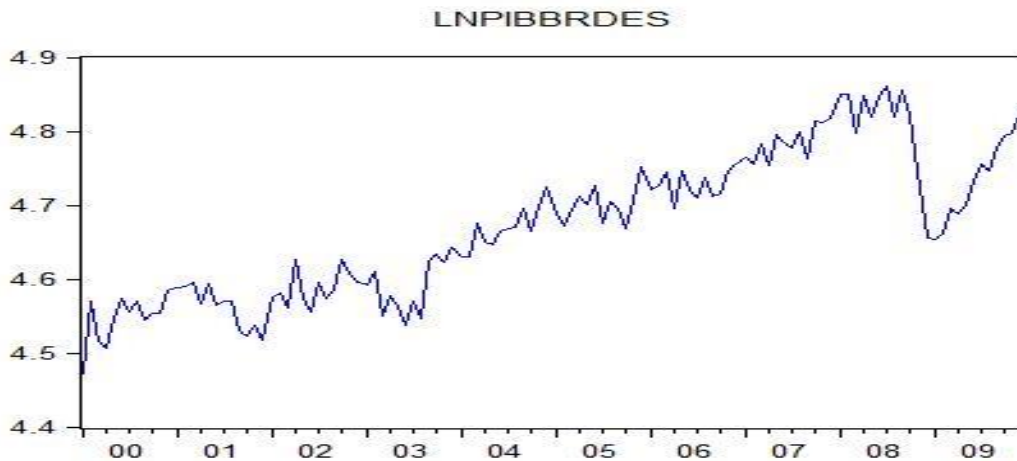
Portanto, a lógica é que, quando as percentagens da sazonal irregular z_t foram calculadas para cada mês, as flutuações irregulares foram completamente suavizadas. As 12 médias $z_{*1} \dots z_{*12}$ foram, então, estimativas dos índices sazonais. Finalmente, os índices sazonais foram calculados pela multiplicação dos índices da equação (4.4) por um fator que traz a soma dos 12.

Por fim, dividimos cada valor da série pelo seu correspondente índice sazonal, eliminando assim o componente sazonal, deixando só os outros 3 componentes: L, C e I.

Assim, a série ajustada sazonalmente y_t^a é obtido a partir $y_1^a = y_1 / z_{*1}$, $y_2^a = y_2 / z_{*2}$, etc.

Este processo pode ser visto comparando o GRÁFICO 5 com o GRÁFICO 6.

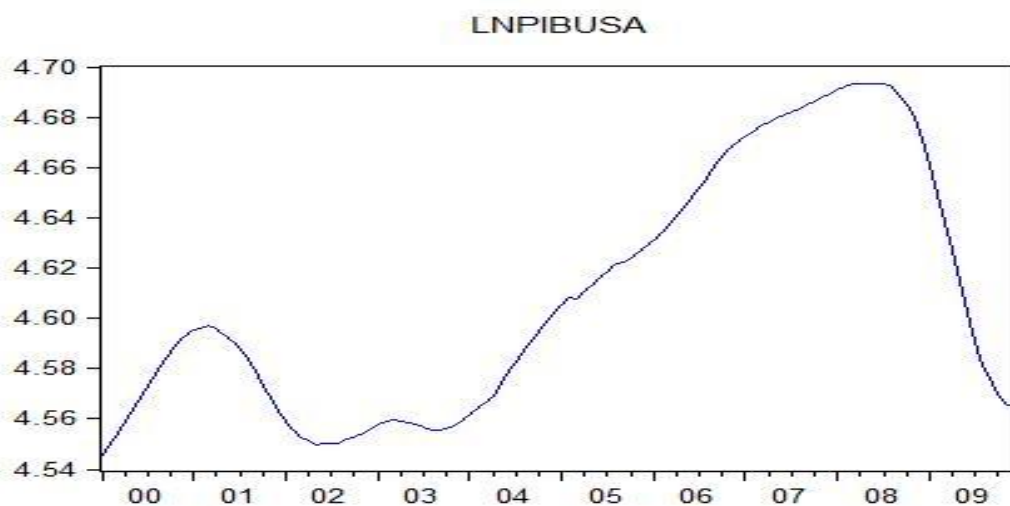
GRÁFICO 6 – Evolução PIB do Brasil desazonalizado



FONTE: Elaborado pelos próprios autores

Na série do PIB dos Estados Unidos, pode ser observado uma tendência crescente até o ano de 2008 e a partir deste, a série começa a decrescer, porém, diferente dos outros, é uma tendência uniforme (GRÁFICO 7).

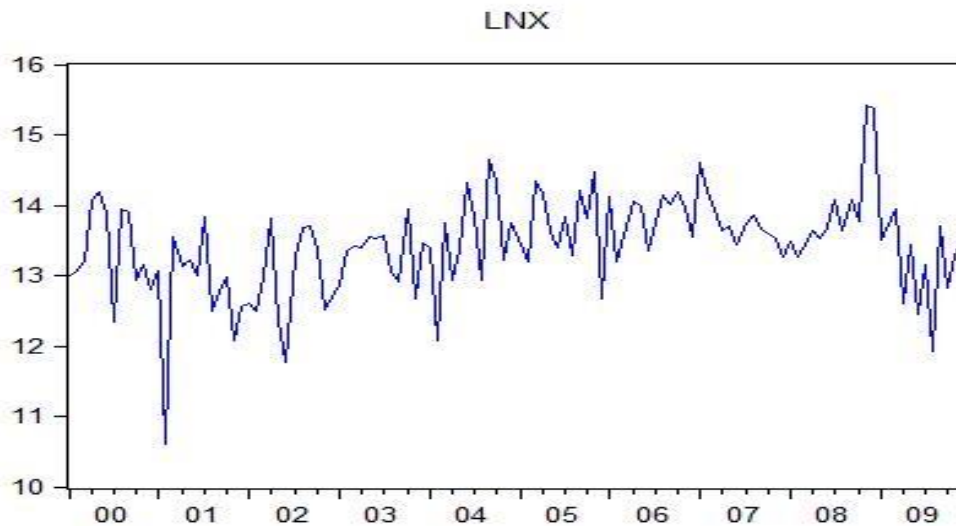
GRÁFICO 7 – Evolução da taxa PIB dos Estados Unidos



FONTE: Elaborado pelo próprio autor

Por último, se observa o GRÁFICO 8, da série de exportação de laminados planos. Ele nos dá uma impressão de que a série tende pra cima, mesmo que pouco.

GRÁFICO 8 – Evolução da exportação de laminados planos no Brasil



FONTE: Elaborado pelo próprio autor

TABELA 2 – Estatística Descritiva

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
quantidade exportada de aços planos	120	40169,00	5017653	852668,8	680325,82
taxa de cambio	120	83,43	157,17	104,9061	15,48
renda interna	120	94,22	109,23	100,4829	4,99
renda externa	120	80,72	136,31	107,6121	12,79
Valid N (listwise)	120				

FONTE: Elaborado pelos próprios autores.

A TABELA 2 mostra que foram analisados 120 casos. O número de dependentes da quantidade exportada variou entre 40169,00 e 5017653. O desvio padrão é de 680325,81 e sua média é de 104,9, o que nos diz que os dados variam muito em torno na média.

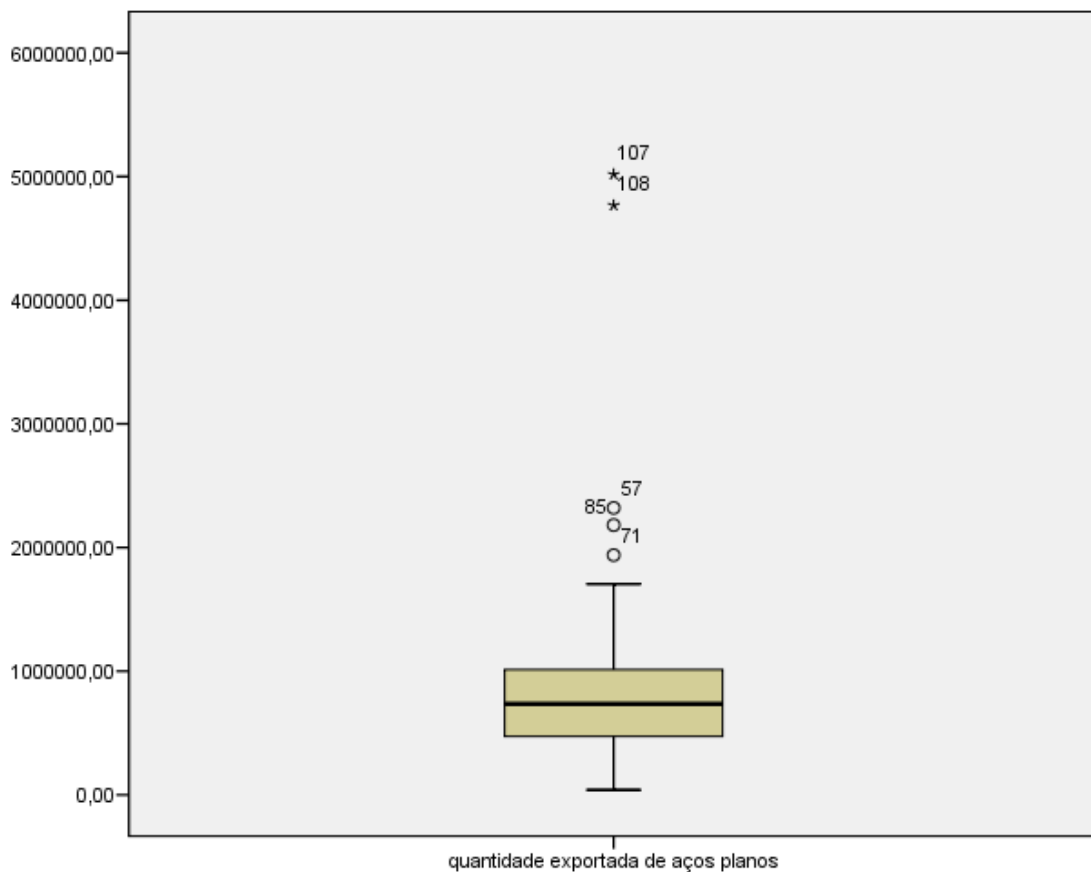
A taxa de cambio tem seus dependentes variando entre 83,43 e 157,17. A variância é de 239,72, o que indica que uma variação grande dos dados. Seu

desvio padrão é de 15,48, o que indica uma variação em torno da sua média, 104,90.

Os dependentes da renda interna variam entre 94,22 e 109,23 e sua variância é de 24,93, o que mostra uma variação pequena em torno dos dados, comparada as outras variáveis. O desvio padrão é o menor dentre as variáveis, 4,99 e sua média é de 100,48.

A renda externa tem seus dependentes variando entre 80,72 e 136,31. Sua variância é de 12,79, o desvio padrão 12,79 e a média 107,61.

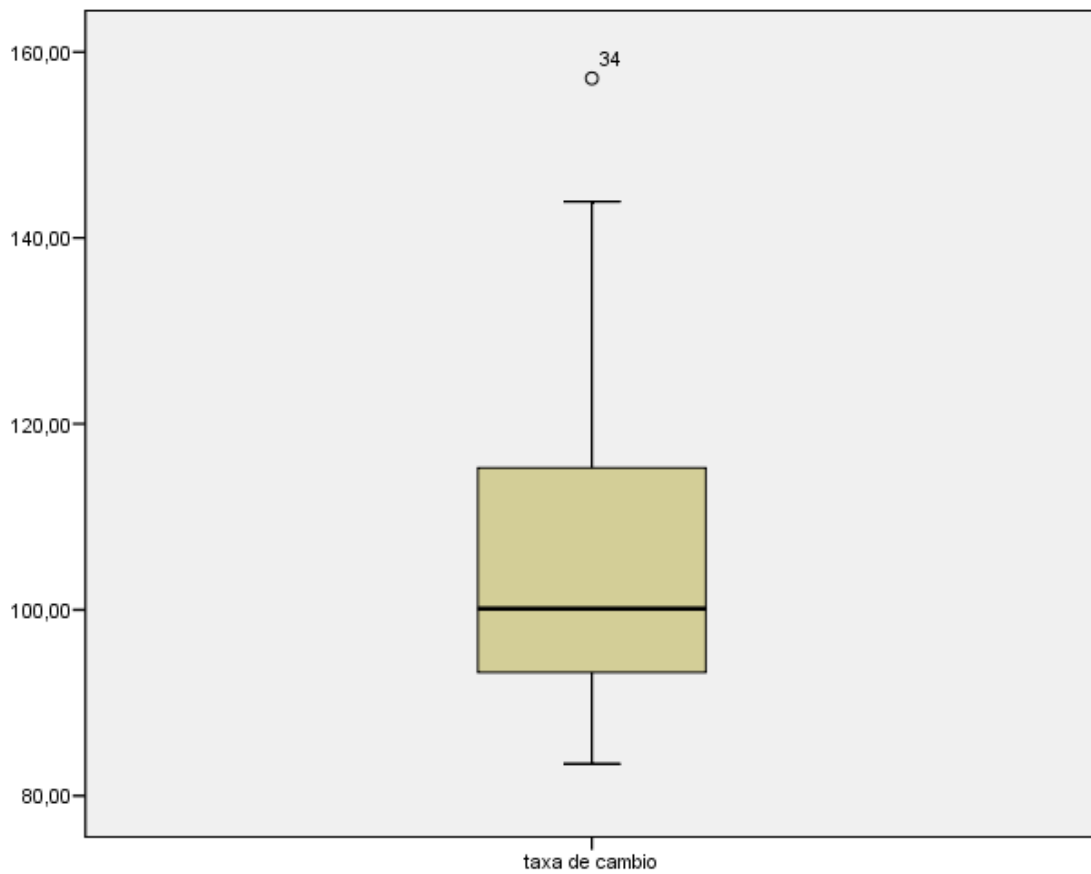
GRÁFICO 9 – Box-Plot da Quantidade Exportada de Aços Planos



FONTE: Elaborado pelos próprios autores

Segundo o GRÁFICO 9 observa-se que a mediana é de aproximada 1000000,00. Esta variável apresenta uma assimetria negativa, ou seja, dispersam-se para os valores menores. Os valores mínimos e máximos variam entre 0 e aproximadamente 2000000,00, porém pode-se notar também valores discrepantes superiores.

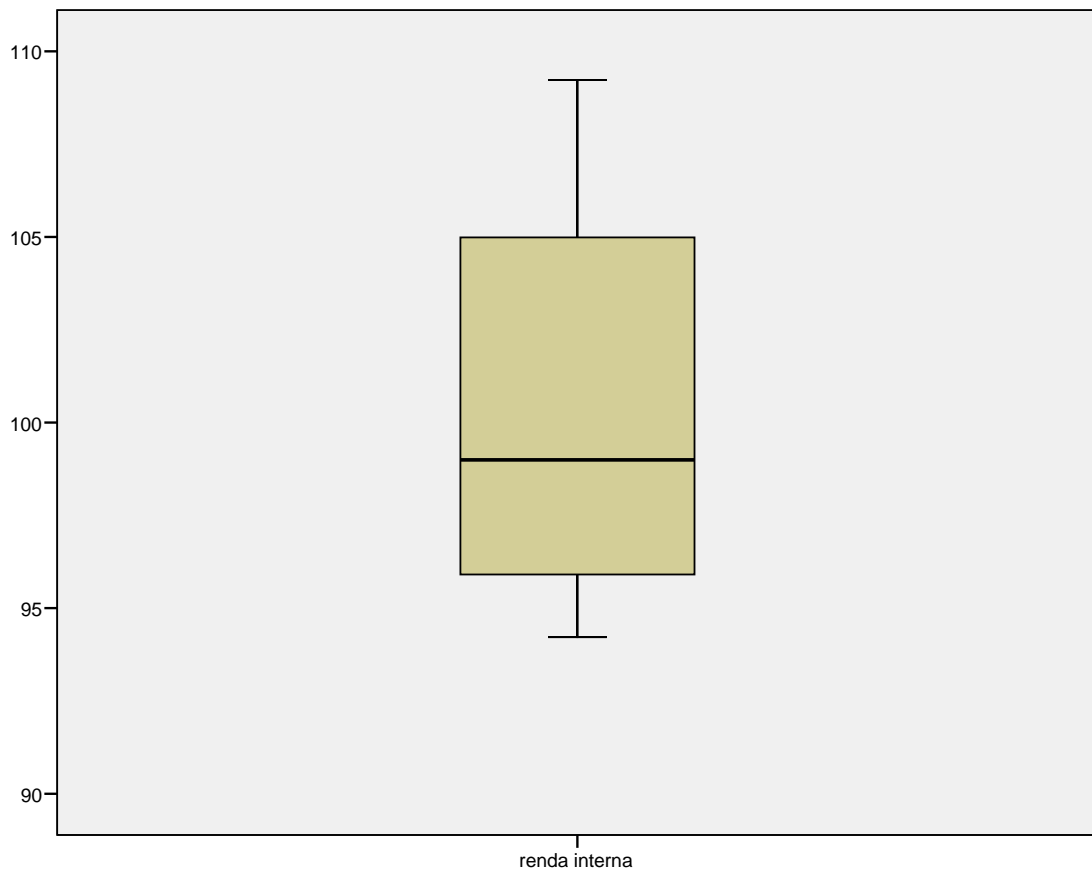
GRÁFICO 10 – Box-plot da Taxa de Câmbio



FONTE: Elaborado pelos próprios autores

De acordo com o GRÁFICO 10 observa-se que a mediana é de aproximada 100,00. Esta variável apresenta uma assimetria positiva, pois dispersam-se para os valores maiores. O valor mínimo é de aproximadamente 80,0 e o máximo é de aproximadamente 140,0 podendo notar também um valor discrepante superior.

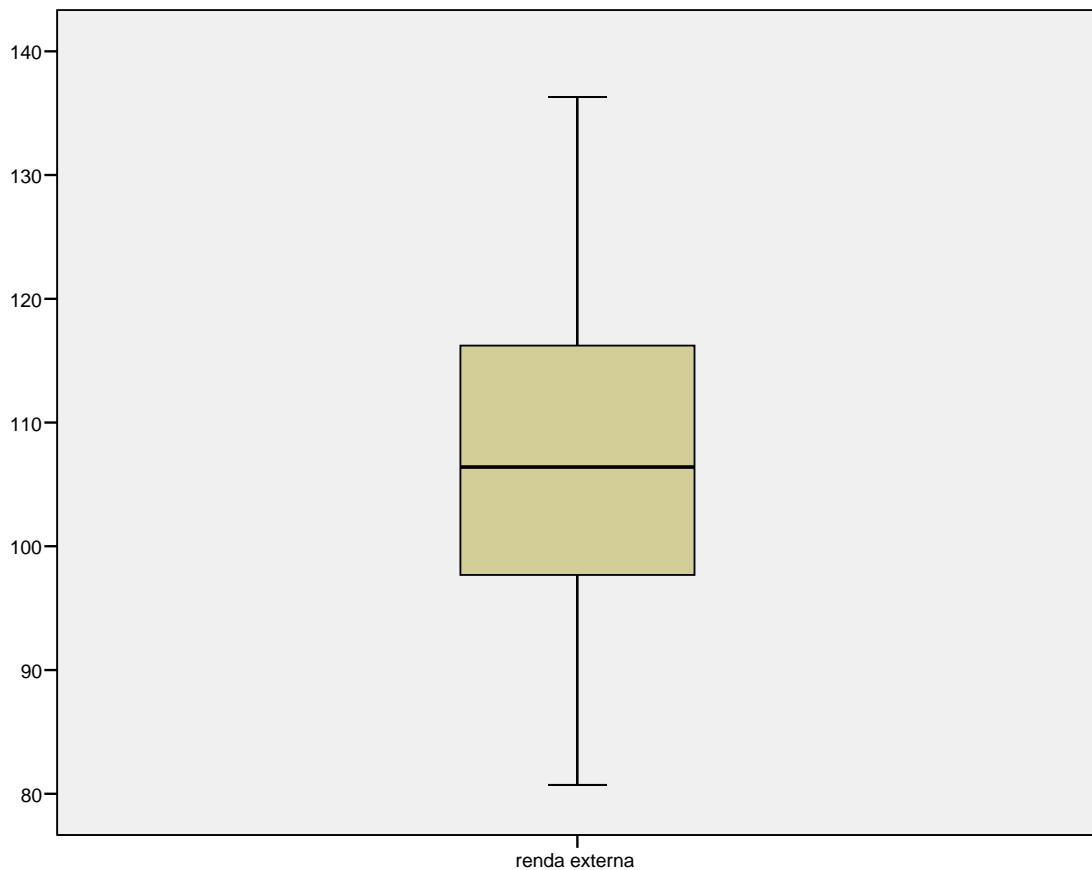
GRÁFICO 11 - Box-plot da Renda Interna



FONTE: Elaborado pelos próprios autores

Segundo o GRÁFICO 11 observa-se uma mediana de aproximada 100. A variável renda interna apresenta uma assimetria positiva, ou seja, dispersam-se para os valores maiores. Os valores mínimos e máximos variam entre 95 e 110 aproximadamente.

GRÁFICO 12 - Box-plot da Renda Externa



FONTE: Elaborado pelos próprios autores

Observamos no GRÁFICO 12 uma mediana de aproximada 105. Pode-se dizer que a variável renda externa é simétrica, pois a distância da mediana para os quartis é praticamente a mesma. Os valores mínimos e máximos entre 80 e 140 aproximadamente.

5.2 Teste de Raiz Unitária

A fim de verificar a estacionariedade das variáveis foi realizado o teste de raiz unitária para cada série de dados do modelo. O teste verifica a ordem de

integração. Casos todas as series sejam não integradas, ou seja, integradas de ordem 0, não se faz necessário efetuar o teste de co-integração.

Os termos determinísticos (tendência e constante) foram incluídos apenas quando estatisticamente significativos, ao nível de significância de 5%. O número de defasagens foi escolhido de modo a minimizar o critério de Schwarz para equações sem termos determinísticos, contanto que o pressuposto de não-correlação serial dos resíduos das equações de teste fosse atendido, visto através do valor de teste de Durbin-Watson.

A TABELA 3 contém os resultados do teste de raiz unitária para as variáveis do modelo, onde é testado a hipótese nula de que há uma raiz unitária. Assim, LNX é a variável de exportação de laminados planos, LNCR é o câmbio efetivo, LNPIBUSA é PIB dos Estados Unidos e o LNPIBBRDES é o PIB do Brasil.

Tabela 3 - Resultado do Teste de Raiz Unitária

Variável	Equação de teste	Ordem de k*	Estatística t (ADF)	Valor crítico (5%)	Resultado
LNX_t	Constante	1	-5,115	-2,886	Estacionária
ΔLNX_t	Constante	2	-10,018	-2,886	Estacionária
$LNCR_t$	Constante	1	-2,391	-2,886	Integrada
$\Delta LNCR_t$	sem constante e sem tendência	0	-5,264	-1,943	Estacionária
$LNPIBUSA_t$	constante e tendência	1	-2,887	-3,448	Integrada
$\Delta LNPIBUSA_t$	sem constante e sem tendência	1	-15,198	-1,943	Estacionária
$LNPIBBRDES_t$	constante e tendência	3	-3,562	-3,449	Estacionária
$\Delta LNPIBBRDES_t$	sem constante e sem tendência	4	-3,572	-1,943	Estacionária

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa.

*k é o número de defasagens para que os erros sejam não-correlacionados.

Pode-se observar na TABELA 3 que no caso das variáveis de exportações de laminados planos e o PIB do Brasil dessazonalizado são estacionárias, visto que os valores calculados são maiores do que os valores críticos nos nível de significância

5%. No caso das variáveis câmbio efetivo e PIB dos Estados Unidos, o teste de raiz unitária verificou que as séries são integradas de primeira ordem, visto que os valores calculados são menores que os valores críticos no nível de significância de 5%. Quando executado o teste para a primeira diferença as variáveis que eram estacionárias se mantiveram assim e as variáveis integradas se tornaram estacionárias concluindo que elas são integradas de primeira ordem.

Conclui-se, então, que todas as variáveis de câmbio efetivo e PIB dos Estados Unidos são não estacionárias para o nível de significância de 5%, mas passaram a ser estacionárias em primeira diferença, o que indica que são integradas de ordem um ($I(1)$).

5.3 Estimação do Modelo de Vetores Auto Regressivos (VAR)

O próximo passo foi verificar se as variáveis explicam o comportamento das exportações de laminados planos. Assim, foi feita uma estimação do Modelo de Vetores Auto Regressivos. Para tanto as séries que apresentaram integração de primeira ordem foram diferenciadas até apresentarem estacionariedade e incluídas no modelo. Para a definição do modelo VAR foi necessário determinar sua correta especificação. Para determinar o número de defasagem foram estimados quatro VARs, um para cada defasagem de 1 a 4. Foi escolhido o número de defasagens que minimiza o critério de Schwarz e o de Akaike, sendo que a partir da tabela 4 o número defasagens que tem o menor critério Schwarz é o duas defasagens. Para a estimação desses VARs foi utilizado o termo determinístico de intercepto.

Tabela 4 - Determinação do número de defasagens

(p)	Schwarz	Akaike
1	2.058804	2.012096
2	2.054498*	1.984056
3	2.071834	1.977401*
4	2.099299	1.980610

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa.

A partir dessas definições foi estimado um VAR para as variáveis de exportação de laminados planos, câmbio efetivo, PIB dos Estados Unidos e PIB do Brasil como segue na TABELA 4.

Tabela 5 – Modelo Vetor Auto-regressivo

	LNx	D(LNCR)	DESLNPIB	D(LNPIBUSA)
LNx(-1)	-0.020310 (0.09656) (-0.21035)	-0.001069 (0.00643) (-0.16618)	-0.010487 (0.00435) (-2.41092)	-0.000410 (0.00016) (-2.59021)
LNx(-2)	-0.000263 (0.09837) (-0.00268)	0.001429 (0.00655) (0.21820)	-0.000106 (0.00443) (-0.02392)	-0.0000377 (0.00016) (-0.23361)
D(LNCR(-1))	1.616997 (1.47006) (1.09995)	0.319169 (0.09790) (3.26024)	-0.045765 (0.06623) (-0.69104)	0.001611 (0.00241) (0.66813)
D(LNCR(-2))	2.128069 (1.47033) (1.44735)	0.000517 (0.09791) (0.00528)	-0.068924 (0.06624) (-1.04053)	-0.003837 (0.00241) (-1.59064)
DESLNPIB(-1)	-4.685695 (2.11825) (-2.21206)	0.117354 (0.14106) (0.83193)	0.505332 (0.09543) (5.29542)	0.003803 (0.00348) (1.09424)
DESLNPIB(-2)	1.300768 (2.08672) (0.62336)	0.146725 (0.13896) (1.05586)	0.161018 (0.09401) (1.71282)	-0.006762 (0.00342) (-1.97506)
D(LNPIBUSA(-1))	28.02476 (59.0803) (0.47435)	-1.110129 (3.93438) (-0.28216)	5.834324 (2.66159) (2.19204)	1.130768 (0.09693) (11.6660)
D(LNPIBUSA(-2))	70.46996 (64.0718) (1.09986)	-0.578184 (4.26679) (-0.13551)	-2.743504 (2.88646) (-0.95047)	-0.122882 (0.10512) (-1.16899)
C	28.32899 (9.66013) (2.93257)	-1.189834 (0.64331) (-1.84956)	1.641621 (0.43519) (3.77216)	0.019102 (0.01585) (1.20528)
T	0.019545 (0.00642) (3.04264)	-0.000791 (0.00043) (-1.84827)	0.001028 (0.00029) (3.55113)	-0.0000144 (1.1E-05) (1.07721)
R-squared	0.323597	0.176261	0.928975	0.950884
Adj. R-squared	0.266703	0.106974	0.923000	0.946753
Sum sq. resids	37.03913	0.164259	0.075173	9.97E-05
S.E. equation	0.588354	0.039181	0.026506	0.000965
F-statistic	5.687736	2.543945	155.5002	230.1681
Log likelihood	-98.72916	218.2405	263.9675	651.5539
Akaike AIC	1.858618	-3.559666	-4.341325	-10.96673
Schwarz SC	2.094701	-3.323583	-4.105242	-10.73065
Mean dependent	13.44545	0.000317	4.675420	8.40E-05
S.D. dependent	0.687066	0.041461	0.095520	0.004183
Determinant Residual Covariance	2.29E-13			
Log Likelihood	1038.691			
Akaike Information Criteria	17.07165			
Schwarz Criteria	-16.12732			

Variável Dependente: LNX
 Observações incluídas: 117

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística -T	Prob.
C	28.32899	9.660128	2.932569	0.0041
T	0.019545	0.006424	3.042643	0.0030
LN(-1)	-0.020310	0.096555	-0.210348	0.8338
LN(-2)	-0.000263	0.098370	-0.002678	0.9979
DESLNPIB(-1)	-4.685695	2.118250	-2.212059	0.0291
DESLNPIB(-2)	1.300768	2.086716	0.623357	0.5344
D(LNPIBUSA(-1))	28.02476	59.08025	0.474351	0.6362
D(LNPIBUSA(-2))	70.46996	64.07175	1.099860	0.2739
D(LNCR(-1))	1.616997	1.470064	1.099950	0.2738
D(LNCR(-2))	2.128069	1.470325	1.447346	0.1507
R-squared	0.323597	Mean dependent var		13.44545
Adjusted R-squared	0.266703	S.D. dependent var		0.687066
S.E. of regression	0.588354	Akaike info criterion		1.858618
Sum squared resid	37.03913	Schwarz criterion		2.094701
Log likelihood	-98.72916	F-statistic		5.687736
Durbin-Watson stat	2.035153	Prob(F-statistic)		0.000002

Portanto, verifica-se que a taxa de câmbio não tem muito impacto de longo prazo na exportação de laminados planos. Segundo Blanchard (2007), com uma depreciação real a quantidade importada e exportada se ajusta lentamente, pois os consumidores levam algum tempo para entender que os preços relativos mudaram e as empresas levam algum tempo para mudar para fornecedores mais baratos, e assim por diante. Portanto, uma depreciação pode levar a uma deterioração inicial da balança comercial, esta teoria é conhecida como a curva J.

Uma explicação disto, se dá através de um estudo da hipótese da curva J. segundo BAHMANI-OSKOOEE e BROOKS (1999, *apud* Vasconcelos, 2010), no seu estudo, ele considera o fluxo de comércio de um país agregado com o resto do mundo, utilizando as variáveis taxa de câmbio efetiva, PIB doméstico e PIB externo pelo comércio com um grupo de países. Tal linha de estudo apresenta um problema de agregação. Ao empregar a taxa de câmbio efetiva, seria possível ocorrer uma apreciação da moeda do país local contra um certo país, e também uma depreciação da moeda deste mesmo país contra a outro país. Assim, a taxa de câmbio poderia resultar uma insignificante relação entre câmbio efetivo e balanço de pagamento.

Assim, segundo o estudo econométrico, verifica-se que para o setor de aços laminados planos a principal variável que influencia o nível de exportação é a renda externa.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho procurou, como primeiro objetivo, descrever o setor siderúrgico no Brasil desde o seu surgimento até os dias de hoje. Para isto, descreveu-se, primeiramente, a sua evolução histórica, apontando o primeiro importante passo para o desenvolvimento da indústria de aço no Brasil, que foi a instalação da Companhia Belgo-Mineira em 1921. Destacou-se em seguida o processo de privatização do setor, que foi necessário após a crise econômica dos anos 80, que atingiu o Brasil e a siderurgia nacional, fazendo com que o setor se voltasse para o mercado externo com menores preços. Foi preciso iniciar um processo de privatização das empresas para que estas pudessem competir externamente, já que o Estado estava impossibilitado de realizar tal investimento. Após o processo de privatização veio o processo de Fusão e Aquisição como estratégia de crescimento para poder competir no novo cenário externo que se estabelecia.

Mostrou-se importante também destacar a evolução das principais players do Brasil: Arcelor, Usiminas, Gerdau e CSN, mostrando suas vendas e produções do ano de 2005 ao ano de 2009. Nesta análise, pode-se observar que a Gerdau foi a empresa que mais se destacou, tendo um crescimento contínuo. Foi dada importância também à relação do setor siderúrgico brasileiro com o setor externo, e a evolução das exportações brasileiras. Em seguida, foi analisado o setor siderúrgico atualmente. Avaliando o setor antes da crise econômica dos Estados Unidos e o seu desempenho durante a mesma. A partir de então, foi mostrada a sua recuperação após a crise, falando do ano de 2009, que foi considerado um ano de recuperações.

Para o segundo objetivo, que foi analisar a variável de maior influência na exportação de laminados planos, foi feita uma revisão sobre os trabalhos existentes sobre função de exportação. Foi destacado o trabalho de Castro e Cavalcanti (1997), que estimaram um modelo uniequacional que inclui tanto as funções de oferta quanto as de demanda na mesma equação. Nos trabalhos de Carvalho e Negri (2000) e Barros et al (2002) foram estimadas equações de exportação para produtos agropecuários, utilizando os testes de Dickey-Fuller Aumentado e o teste de co-integração de Johansen. Tendo o segundo, ajustado o seu modelo por Mínimos Quadrados Ordinários e incluído termo de correção do erro no caso de as

variáveis serem co-integradas. E por último, foi descrito o trabalho de Alves e Bacchi (2004). Estes autores utilizaram a metodologia de Auto-Regressão Vetorial com identificação pelo processo de Bernanke, para estimar uma função de oferta de exportação brasileira de açúcar.

Este segundo objetivo, foi alcançado de forma satisfatória. O conjunto de variáveis – renda externa (PIB dos Estados Unidos), renda interna (PIB do Brasil), taxa de câmbio e quantidade exportada – apresentou sinal como o esperado na teoria econômica.

A renda interna apresentou um sinal negativo na primeira defasagem e um sinal positivo na segunda. O que segundo a teoria econômica, deveria ser positivo em ambas. Porém esta é uma variável que tem alguns fatores que a influenciam. O sinal negativo pode nos indicar que com o aumento da mesma, a oferta se desloca para o mercado interno. Porém, a renda interna, tem um impacto muito baixo nas exportações de aços laminados planos. O aumento de 1% na renda interna leva a uma diminuição de 2,6% nas exportações.

O câmbio real efetivo apresentou um sinal conforme o esperado, positivo. Isto pode nos indicar que quando o câmbio aumenta, ou há uma desvalorização do mesmo, as exportações também aumentam. Mas, ele se mostrou estatisticamente insignificante, pois com um aumento de 1% na taxa de câmbio efetiva, as exportações aumentam em apenas 0,78%.

A variável renda externa apresentou também um sinal conforme o esperado, positivo. Isto nos diz que quanto maior o PIB dos Estados Unidos, maior serão as importações americanas. Foi a principal variável que influencia nas exportações do seguimento de aço em questão, pois a resposta a um incremento de 1% na renda externa, seria um aumento de 42,1% no volume exportado.

7. REFERÊNCIAS

ALICEweb, **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior**, da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: 13/05/2010.

ALVES, Marco Aurélio Bruno. **Estudo do comportamento da demanda do aço laminado plano nos mercados interno e externo**. 204 f. Dissertação (Título de Mestre em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-13122006-172628/>. Acesso em: 21/10/2009.

ALVES, Lucilio Rogerio Aparecido. BACCHI, Mirian Rumenos Piedade. Oferta de exportação de açúcar do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural (RER)**, Rio de Janeiro, v. 42, n. 01, p. 09-33. jan/mar. 2004.

ANDRADE, Maria Lúcia Amarante de. **Siderurgia no Brasil: recuperação da rentabilidade em 2000**. Rio de Janeiro: BNDES, 2000. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Mineracao_e_Metalurgia/200010_9.html. Acesso em: 22/10/2009.

_____. **Impactos da Privatização no Setor Siderúrgico**. Rio de Janeiro: BNDES, 2001. Área de Operações Industriais 2 – AO2. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/relato_1.pdf. Acesso em: 17/04/2010.

_____. **Reestruturação na siderurgia brasileira**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndespt/Galerias/Paginas/404.html>. Acesso em: 26/10/2009.

ARCELOR. **Relatório anual**, vários anos. Disponível em: <http://www.arcelormittal.com/br/>. Acesso em 15/04/2010.

BLANCHARD, Oliver. **Macroeconomia**. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CÂMARA, Guilherme Augusto Nunes; SILVA, Sandra Rosaria Álvares da; AMARAL, Hudson Fernandes. Crescimento da firma através de processos de fusões e aquisições. **Revista Ciência Administrativa**. Fortaleza, v. 14, n.1, p. 66-79, ago. 2008. Disponível em: <http://www.unifor.br/notitia/file/2465.PDF>. Acesso em: 21/10/2009.

CARVALHO, José Conrado de A. Siderurgia: análise financeira da indústria brasileira em relação à indústria mundial. **Revista Brasileira de Contabilidade**, ano XXXVI, n. 168, nov./dez.2007. Disponível em: [http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/8F3D538BB6148D06832574210064EF01/\\$File/Siderurgia_rbc.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/8F3D538BB6148D06832574210064EF01/$File/Siderurgia_rbc.pdf). Acesso em: 22/10/2009.

Companhia Siderúrgica Nacional. **Relatório Anual**, vários anos. Disponível em: http://www.csn.com.br/portal/page?_pageid=456,170749&_dad=portal&_schema=PORTAL. Acesso em: 03/05/2010.

CROSSETTI, Pedro de Almeida e FERNANDES, Patrícia Dias. **Para onde vai a China? O impacto do crescimento chinês na siderurgia brasileira**. Rio de Janeiro: BNDES, n.22, p.151-204, set 2005. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2206.pdf. Acesso em: 22/10/2009.

CUNHA, José Mauro Mettrau Carneiro. **Impactos da privatização no setor siderúrgico**. Rio de Janeiro: BNDES, 2001. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/relato_1.pdf. Acesso em: 22/10/2009.

_____. **Aço: o Desafio das exportações brasileiras para os Estados Unidos da América**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/usasteel.pdf. Acesso em: 21/09/2009.

DE PAULA, Germano Mendes. Avaliação do processo de privatização da siderurgia brasileira. **Revista de Economia Política**, Uberlândia, v. 17, n. 2, p. 92-109, abril/junho. 1997. Disponível em: <http://www.rep.org.br/pdf/66-5.pdf>. Acesso em: 21/09/2009.

_____. Competitividade e privatização: o caso da siderurgia brasileira. **Caderno de Pesquisa em Administração**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p. 17-26, 2º sem. 1997.

_____. **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio. Cadeia: siderurgia.** Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas. São Paulo: Unicamp, 2002.

_____. **Siderurgia Brasileira em 2002: Turbulências Internacionais, Dilemas Nacionais.** Instituto de Economia - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Março de 2003.

FEIJO, Carmem Aparecida ; CARVALHO, Paulo Gonzaga M. ; RODRIGUEZ, Maristella Schaefer. Concentração Industrial e Produtividade do Trabalho na Indústria de Transformação nos anos 90: evidências empíricas. **Economia**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 19-52, jan/julho. 2003. Disponível em: http://anpec.org.br/revista/vol4/v4n1p19_52.pdf. Acesso em: 22/10/2009.

FERREIRA, Iara Maria Perlis. **Gerdau – Estratégia de Crescimento na Indústria do Aço.** São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/Semead/11semead/resultado/trabalhosPDF/149.pdf>. Acesso em: 22/10/2009.

FIGUEIREDO, Camila Roberta de. A Evolução Histórica da Produção e Exportação do Aço Brasileiro. **Revista de Negócios Internacionais**, Piracicaba, 5(9):7-12, 2007. Disponível em: http://www.unimep.br/rni/n9/RNI9_art01.pdf. Acesso em: 22/10/2009.

FINGERL, Eduardo Rath. **Setor Siderúrgico no Brasil e no mundo.** São Paulo: BNDES, 1997. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/relato/sidcola.pdf. Acesso em: 24/03/2009.

FONSECA, Paulo Sérgio Moreira, ALECRIM, Marcos D'Abreu, DA SILVA, Marcelo Machado. **Siderurgia: Dimensionamento do Potencial de Investimento.** São Paulo: BNDES, 2007. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/03.pdf. Acesso em: 22/10/2009.

GERDAU. **Relatório anual**, vários anos. Disponível em: <http://www.gerdau.com/investidores/informacoes-financeiras-relatorios-anuais.aspx>. Acesso em: 15/04/2010

GOMES, Cleomar; AIDAR, Otávio; VIDEIRA, Raphael. **Fusões, Aquisições e Lucratividade: uma análise do setor siderúrgico brasileiro.** São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A017.pdf>. Acesso em: 22/10/2009.

GUJARATI, Damodar N. **Econometria Básica**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

HAGUENAUER, Lia. **Competitividade: conceitos e medidas; uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro**. 21f. Instituto de Economia Industrial, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1989. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/gic/pdfs/1989-1_Haguenauer.pdf. Acesso em: 21/10/2009.

Intituto Brasileiro de Siderurgia. **História da siderurgia**. Disponível em: http://www.ibs.org.br/siderurgia_historia_mundo1.asp.. Acesso em: 18/03/2009.

_____. **Aço construindo um futuro sustentável**. 2008. Disponível em: http://www.acobrasil.org.br/site%5Cportugues%5Cbiblioteca%5CFolder_Institucional_AcoBrasil.pdf . Acesso em: 10/10/2009.

IPEA. **Instituto de Pesquisa em Economia Aplicada**. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 13/05/2010.

JÚNIOR, Márcio de Oliveira. **Restrições comerciais às exportações de produtos siderúrgicos no Mercosil**. 43 f. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_2001/td0792.pdf. Acesso em: 21/10/2009.

KURESKI, Ricardo. COURÁ, Deize Portugal. O crescimento real do PIB do complexo siderúrgico brasileiro – 1995-2003. **Revista FAE**, Curitiba, v.8, n.2, jul/dez 2005. Disponível em: www.fae.edu/publicacoes/.../rev_fae_v8_n2_09_kureski.pdf. Acesso em: 16/05/2010.

MORAES, Vanessa Montes de. **O que modelos de oligopólio podem dizer sobre as siderúrgicas brasileiras?** Dissertação (Título de Mestre em Economia) – Faculdade de Economia e Finanças, IBMEC, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.ibmecrj.br/sub/RJ/files/Vanessa%20Montes%20de%20Moraes.pdf>. Acesso em: 22/10/2009.

PINDYCK, Robert S. RUBINFELD, Daniel L. **Econometric Models and Economic Forecasts**. 3 ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

RODRIGUES, Rodrigo Vilela. CAMPOS, Antônio Carvalho. Desempenho e competitividade do setor siderúrgico brasileiro na década de 90. **Revista de Economia da Universidade Estadual de Goiás**, Anápolis, vol. 4, n. 1, jan-jun/2008. Disponível em: <http://www.nee.ueg.br/seer/index.php/economia/article/view/95/113>. Acesso em: 8/10/2009.

SCHERRER, Crsitina Mabel. **A indústria siderúrgica brasileira: um estudo econométrico**. 88 f. Dissertação (Pós Graduação em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/8065>. Acesso em: 22/10/2009.

SILVA, Christian Luiz da. Inovação e Modernização na Indústria Siderúrgica Brasileira: as armas para competir internacionalmente. **Revista FAE BUSINESS**. n. 3, set 2002. Disponível em: <http://www.fae.edu/intelligentia/noticias/lerNoticia.asp?IngldNoticia=1218>. Acesso em: 22/10/2009.

TINOCO, João E.P. et al. **Análise Econômica, Financeira, Social e Ambiental de Empresas Brasileiras do Setor Siderúrgico: Período de 2002 a 2006**. In: SEMEAD - SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 12, 2003, São Paulo. Disponível em: <http://www.ead.fea.usp.br/semead/12semead/resultado/trabalhosPDF/390.pdf>. Acesso em 20/10/2009.

USIMINAS, **Mercado: Siderurgia no Brasil**. Disponível em: <http://www.usiminas.com/irj/portal/anonymous?NavigationTarget=navurl://d273b6d49bf968f2382c13ee7719e410&>. Acesso em: 11/10/2009.

_____. **Relatório anual**, vários anos. Disponível em: <http://www.usiminas.com/irj/portal?NavigationTarget=navurl://fba4afbfed4cc803ce902e0cc295bd3d>. Acesso em: 13/04/2010.

VASCONCELOS, Cláudio Roberto Fóffano. **“Dinâmica de curto e longo prazo da balança comercial brasileira: a validade da hipótese da Curva-J”**. 21 p. Texto para Discussão (Mestrado em Economia Aplicada) – Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.