



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA**

SANDRA CRISTINA SANTOS OLIVEIRA

**DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS
AGREGADAS E SETORIAIS: UMA ANÁLISE VAR (2000-2006)**

SALVADOR

2007

SANDRA CRISTINA SANTOS OLIVEIRA

**DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS
AGREGADAS E SETORIAIS: UMA ANÁLISE VAR (2000-2006)**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em
Economia da Universidade Federal da Bahia como
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em
Economia.

Área de concentração: Economia do trabalho e da empresa
Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Ferreira Guerra
Co-orientadora: Prof^a. Dr^a. Gilca Oliveira

**SALVADOR
2007**

Ficha catalográfica elaborada por Vânia Magalhães CRB5-960

Oliveira, Sandra Cristina Santos

O48 Determinantes da competitividade das exportações brasileiras agregadas e setoriais: uma análise VAR (2000-2006)./ Sandra Cristina Santos Oliveira. ___ Salvador, 2007.

114 f.: il.; graf., tab.

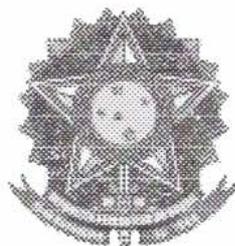
Dissertação (Mestrado em Economia) Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Econômicas , 2007.

Orientador: Prof. Dr. Oswaldo Ferreira Guerra.

Co-orientadora: Prof. Dr^a. Gilca Oliveira

1. Comércio internacional 2. Exportações - Brasil I. Guerra, Oswaldo Ferreira II. Oliveira, Gilca III. Título

CDD – 382.60981



Universidade Federal da Bahia
Faculdade de Ciências Econômicas
Curso de Mestrado em Economia

TERMO DE APROVAÇÃO
SANDRA CRISTINA SANTOS OLIVEIRA

DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE DAS EXPORTAÇÕES
BRASILEIRAS AGREGADAS E SETORIAIS: UMA ANÁLISE VAR
(2000-2006)

**Dissertação de Mestrado aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Economia pela seguinte Banca Examinadora:**

Oswaldo Ferreira Guerra (Orientador)
Universidade Federal da Bahia - UFBA
Professor do Curso de Mestrado em Economia

Gilca Garcia de Oliveira
Universidade Federal da Bahia - UFBA
Professor e Vice-Coordenador do Curso de Mestrado em Economia

Sinézio Fernandes Maia
Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Professor

Salvador

27 de dezembro de 2006

Aos meus pais, Moisés e Lucilia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores, Oswaldo Ferreira Guerra e Gilca Garcia de Oliveira, pois suas sugestões foram fundamentais para a consecução deste trabalho, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo durante os dois anos do curso de mestrado.

Sou grata pelo apoio e credibilidade depositados em mim pelos meus professores da Faculdade de Economia da UFBA.

Agradeço aos amigos do Colégio Estadual da Bahia (Central), da graduação e do curso de mestrado da UFBA, com os quais sempre pude contar irrestritamente.

Sou grata a Anderson Silva, a José Carlos Salles e a Luiz Fernando de Araújo Lobo, que sempre me incentivaram. Em especial, agradeço a Lobo, que me auxiliou em muitas questões tratadas nesta dissertação.

Agradeço às minhas irmãs, Priscila e Rose, à minha filha de coração, Naila, aos meus pais, aos meus tios e aos meus amados avós, Dona Carmelita e Seu Alcides (*in memorian*) e Dona Maria José e Seu Natanael, que me cercaram de amor, apoio e carinho.

Agradeço a André Luís Mota dos Santos, meu amigo, companheiro e noivo, cujo estímulo e afeto foram imprescindíveis para a realização deste trabalho. Sou feliz por tê-lo ao meu lado a cada dia.

RESUMO

Esta dissertação tem como principal objetivo investigar alguns dos principais determinantes da competitividade dos setores exportadores brasileiros apontados pela literatura teórica e empírica. No conjunto das teorias do comércio internacional, estes são diversos, mas muitas dessas teorias sugerem que deve haver uma relação entre produtividade e exportações, embora isso não valide uma teoria particular. Ademais, pode-se perguntar qual o papel cumprido pela produtividade do trabalho no desempenho do setor exportador brasileiro recente e qual sua importância relativa frente aos outros determinantes comumente identificados com a demanda e/ou a oferta de exportações, notadamente a taxa de câmbio real. Dar respostas a essas perguntas também é objetivo fundamental. Para atingir o que se propõe, exportações e outras variáveis candidatas a estabelecerem uma relação de co-integração são submetidas a testes cujo objetivo é verificar se essa relação é compatível com os dados disponíveis em séries de tempo. A fim de permitir a inclusão da produtividade do trabalho como variável “explicativa” das exportações nesses dois níveis de agregação, foram usadas duas bases diferentes de dados. Câmbio real é outra variável também incluída em ambos os níveis. Utilização da capacidade produtiva, que tradicionalmente é compreendida como uma *proxy* para o nível de atividade doméstica, e importações mundiais, *proxy* da renda externa, são adicionalmente incluídas no modelo das exportações totais. Com o conjunto de dados disponíveis, essas especificações são as que melhor permitem a inclusão da produtividade do trabalho, que, conquanto seja identificada como importante determinante das exportações, raramente é considerada nos trabalhos empíricos aplicados ao Brasil, salvo naqueles mais recentes que tomam a firma como unidade de análise. Após testes de raiz unitária (tanto convencionais como aqueles que consideram a possibilidade de uma única quebra), se processos integrados de primeira ordem forem compatíveis com os dados, são empregadas as metodologias de Engle-Granger e de Johansen, o teste de Gregory-Hansen e, quando necessário, um procedimento para estimação do modelo vetorial de correção de erros aplicando-se um “estimador simples de dois passos” (*simple two step – S2S*).

Palavras-chave: Comércio internacional. exportações brasileiras. setores industriais. co-integração.

ABSTRACT

The objective of this dissertation is to examine some of main determinants of the Brazilian exporting sectors' competitiveness that have been pointed out by the theoretical and empirical literature. There are many determinants considered by the international trade theories; many of those theories suggest that there is a link between productivity and exports, although this doesn't validate any particular theory. Moreover, it can be inquired the role played by the labor productivity regarding the recent performance of the Brazilian exporting sector and its relative importance in relation to others determinants commonly identified with export demand and/or supply, specially the real exchange rate. Answering those questions is also the basic objective of the current study. In order to reach this goal, the exports and others possible variables for establishing a cointegration relation are submitted to tests whose purpose is checking whether cointegration is consistent with the data available in time series. In order to include the labor productivity as explicative variable of the exports in both aggregation levels, two different date bases were used. The real exchange rate was also another variable present in both levels. The utilization of the installed capacity, which is traditionally understood as a proxy of the domestic activity level, and the world imports, as a proxy of the foreign income, are additionally included in the total exports' model. In considering the sets of data available, those specifications are the best ones to including the labor productivity that unfortunately is rarely identified by the empirical studies applied in Brazil, except in the most recent ones that take the firm as unity of analysis. Subsequently to the tests of unit roots (either the conventional tests or the ones that take into account the possibility of a sole structural break), if integrated processes of first order are consistent with the data, the Engle-Granger methodology, the Johansen methodology, the Gregory-Hansen test, and, even the simple two step estimator (S2S) can be undertaken.

Keywords: International trade. Brazilian exports. manufacturing sectors. cointegration.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	ASPECTOS TEÓRICOS	15
2.1	PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E OUTROS DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES	15
2.1.1	Teoria positiva do comércio internacional e teoria da firma	15
2.1.2	A abordagem neo-schumpeteriana da firma	29
2.1.3	A teoria da coerência das firmas	35
2.2	CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS	38
3	MODELO EMPÍRICO	42
3.1	DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	46
3.2	METODOLOGIA	49
3.3	ESTIMAÇÃO	58
3.3.1	Exportações totais	58
3.3.1.1	Testes de raiz unitária	58
3.3.2	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	59
3.3.2.1	Testes de raiz unitária	59
3.3.2.2	Co-integração	60
3.3.3	Fabricação de produtos do fumo	62
3.3.3.1	Testes de raiz unitária	62
3.3.3.2	Co-integração	63
3.3.4	Fabricação de produtos têxteis	65
3.3.4.1	Testes de raiz unitária	65
3.3.4.2	Co-integração	65
3.3.5	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	66
3.3.5.1	Testes de raiz unitária	66
3.3.6	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados	67
3.3.6.1	Testes de raiz unitária	67
3.3.6.2	Co-integração	68
3.3.7	Fabricação de produtos de madeira	70
3.3.7.1	Testes de raiz unitária	70
3.3.8	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	70
3.3.8.1	Testes de raiz unitária	70
3.3.9	Fabricação de produtos químicos	72
3.3.9.1	Testes de raiz unitária	72
3.3.9.2	Co-integração	73
3.3.10	Fabricação de produtos de borracha e plástico	75
3.3.10.1	Testes de raiz unitária	75
3.3.11	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	76
3.3.11.1	Testes de raiz unitária	76
3.3.12	Metalurgia básica	77
3.3.12.1	Testes de raiz unitária	77
3.3.12.2	Co-integração	78
3.3.13	Máquinas e Aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicação	80
3.3.13.1	Testes de raiz unitária	80

3.3.13.2	Co-integração	81
3.3.14	Fabricação de meios de transporte	83
3.3.14.1	Testes de raiz unitária	83
3.3.14.2	Co-integração	83
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICES	100

1 INTRODUÇÃO

A abertura comercial da economia brasileira e a eliminação de diversos incentivos à produção doméstica foram usadas na década de 1990 como instrumentos de política industrial e comercial para corrigir distorções na alocação de recursos do país. Tais instrumentos, combinados com a valorização cambial a partir do Plano Real (um regime de metas cambiais), transformaram o superávit comercial brasileiro de US\$ 15,3 bilhões em 1992 em um déficit de US\$ 3,1 bilhões em 1995. Naquela década, o déficit comercial atingiu seu ápice em 1998 (US\$ 8,5 bilhões), e a conta corrente do balanço de pagamentos como um todo apresentou um saldo negativo de US\$ 33 bilhões nesse mesmo ano, algo em torno de 4,3% do PIB.

Apesar de a abertura comercial ter causado um aumento inicial da produtividade na indústria de transformação¹, um fator de oferta que, a princípio, melhoraria o desempenho exportador, a balança comercial parecia responder mais aos ciclos de demanda interna e externa. Segundo a explicação de muitos, isso gerava uma restrição ao crescimento por causa das elasticidades-renda da demanda por exportações e importações desfavoráveis².

Diante desse quadro, as pressões para um ajuste na conta corrente brasileira cresceram. Em 1999, o câmbio flutuante foi adotado, sinalizando a disposição governamental de promover tal ajuste. Esperava-se que o saldo comercial, até então negativo, se revertesse, o que de fato aconteceu em 2001, tomando os resultados anuais. Mas a recuperação se mostrou lenta e gradual. Algumas interpretações para essa lentidão da resposta das exportações à desvalorização consideram que houve um período prolongado de sobrevalorização cambial com efeitos mais permanentes sobre a estrutura produtiva, ocasionando principalmente um viés antiexportador através do direcionamento do investimento³ e conferindo às transações correntes certo caráter inercial. Ganhos de produtividade adicionais ficaram comprometidos

¹ Nos anos 1990, existe uma relação clara na indústria de transformação entre coeficiente de penetração de importações (indicador da competição que as firmas domésticas sofrem por parte dos produtores estrangeiros), coeficiente de participação dos insumos importados (indicador da redução dos custos das firmas domésticas por acesso a insumos estrangeiros) e ganhos de produtividade do trabalho. Esse aumento na produtividade era esperado pelos proponentes da abertura comercial. Ver Carvalho e Feijó (1999).

² Um mecanismo de *stop and go*, segundo, por exemplo, Tavares e Belluzzo (2002).

³ Na década de 1990, o investimento direto externo se dirigiu principalmente para o setor de serviços. Quando se orientou para a indústria, teve viés importador.

por taxas de crescimento muito baixas, que continuaram assim com o regime posterior de metas de inflação⁴.

Somente a partir de 2003, as exportações iniciaram uma trajetória mais consistente de expansão, embora o câmbio enfrentasse apreciação real. Naquele ano, a conta corrente foi superavitária, alcançando 0,83% do PIB, sendo que o superávit comercial foi de US\$ 24 bilhões. Em 2004, esse superávit cresceu ainda mais, atingindo US\$ 33 bilhões. De 2002 a 2004, as exportações brasileiras registraram uma taxa de expansão de aproximadamente 60%, bem acima da média mundial (42%).

Na opinião de muitos analistas, a associação mais direta dessa expansão é com a retomada do crescimento da economia mundial a partir de 2002. A especificidade deste, liderança dos Estados Unidos com absorção intrínseca de mercados produtores da Ásia, notadamente o chinês, ampliou profundamente a demanda e os preços de *commodities*. Avaliações mais otimistas consideram que esse ciclo de preços e comércio alterou decisivamente a inserção de países exportadores de *commodities* primárias, que, adquirindo superávits comerciais mais persistentes diante do concomitante ciclo de liquidez internacional, teriam melhor avaliação de risco e atrairiam capitais de melhor qualidade⁵. A pauta mais diversificada das exportações brasileiras parece diluir o efeito da variação dos preços de *commodities*, mas sua diversidade de mercados de destino e sua orientação para mercados não-tradicionais, como o asiático, tenderia a produzir um efeito-renda significativo.

Entretanto, outros analistas apontaram uma reação defasada das exportações à desvalorização de 1999. Esse argumento perde força com a continuidade do crescimento das exportações com apreciação cambial real, porém uma explicação adicional é que elevações, mesmo que transitórias, no nível da taxa de câmbio real, como as observadas em 1991, 1992, 1999 e 2001-2002, podem ter contribuído para um aumento duradouro do número de empresas voltadas para a exportação (MARKAWALD; RIBEIRO, 2005). Nesse caso, a idéia subjacente é que os custos iniciais da atividade exportadora são expressivos para novos exportadores, mas no conjunto declinantes com a entrada de mais exportadores. Essa externalidade faz com que uma depreciação eleve a rentabilidade esperada da atividade

⁴ Âncora cambial e metas de inflação, frente a constrangimentos externos, demandaram taxas de juros muito altas, comprometendo o crescimento.

⁵ Ver International Monetary Fund (2006).

exportadora, contanto que se espere que o período de tempo até uma posterior apreciação cambial seja suficiente para um aumento conveniente da base de oferta exportadora. Mas não há fortes evidências empíricas sobre isso. Certa recuperação do investimento a partir de meados de 2003 esteve ligada à ampliação da capacidade produtiva das atividades exportadoras, e não havia indícios de uma trajetória de depreciação cambial.

Ambas as explicações acima, que utilizam câmbio real ou renda externa como determinante das exportações, se baseiam em equações teóricas de oferta da firma e demanda do consumidor, quando os bens negociados internacionalmente são finais, ou de oferta da firma e demanda de outra firma, quando os bens negociados são intermediários⁶. Ainda que câmbio real e renda externa sejam importantes, essas explicações ignoram um grande número de determinantes das vantagens das firmas e nações que a literatura no campo da economia internacional vem tratando desde Smith e Ricardo, inclusive a produtividade, identificada no período imediatamente anterior à abertura comercial brasileira como fundamental para as exportações.

Ricardo elaborou a hipótese segundo a qual as vantagens comparativas decorreriam das diferenças relativas de produtividades do trabalho. O modelo ricardiano é, todavia, limitado, pois não explica as razões das diferentes produtividades do trabalho entre países nem, tampouco, trata da relação capital/trabalho, que impacta a produtividade do trabalho e tende a ser mais elevada em países desenvolvidos do que em países menos desenvolvidos (HELPMAN, 1999).

Eli Heckscher e Bert Ohlin, por sua vez, trataram de explicar as vantagens comparativas a partir das proporções em que diferentes fatores de produção (capital, trabalho e terra) são utilizados na produção de bens e encontram-se à disposição dos diversos países (HELPMAN, 1999). No modelo Heckscher-Ohlin, um país tende a exportar bens intensivos no fator que lhe é relativamente abundante. Tornaram-se tradicionais explicações ao modo dessa teoria de dotações de fatores para o padrão de comércio norte-sul.

⁶ Uma exposição mais detalhada disso é feita na seção 2.2. A taxa de câmbio real e a renda mundial são frequentemente utilizadas junto com o nível de atividade doméstica em modelos que tomam as variáveis agregadas.

Ambos os modelos lançam mão das suposições neoclássicas da firma operando em concorrência perfeita para defenderem que o livre comércio otimiza a alocação de recursos. Dentre essas suposições, destacam-se produtos homogêneos; acesso universal e sem custo de aprendizado à tecnologia; inexistência de externalidades e economias de escala.

Posteriormente, autores como Helpman e Krugman passaram a se preocupar com um conjunto de determinantes típicos de mercados imperfeitos que afetam a competitividade das firmas e nações nos mercados externos, notadamente economias de escala da firma num ambiente de concorrência monopolística. Formalmente, ganhos de produtividade advindos de economias de escala permitem o comércio intra-indústria entre países com dotações de fatores semelhantes. Esses avanços nas teorias de comércio decorrem da própria consolidação dos modelos de concorrência monopolística no conjunto das teorias da firma de origem neoclássica. Padrões de comércio norte-norte são hoje explicados principalmente por modelos de comércio intra-indústria. Existe um crescente número de trabalhos empíricos que buscam verificar uma relação causal entre ganhos de escala e exportações também para países em desenvolvimento.

Por outro lado, a teoria neo-schumpeteriana rompe mais definitivamente com a teoria neoclássica da firma, não aceitando qualquer tipo de comportamento maximizador. Essa abordagem admite que são criadas capacidades específicas à firma e ao setor que delimitam o processo de crescimento e de interação dos agentes no longo prazo. A transposição para uma teoria do comércio internacional é feita de forma direta, já que as trajetórias de expansão das firmas, condicionadas pela posse de vantagens/desvantagens frente aos seus rivais no processo de concorrência internacional, conformam o perfil de especialização do comércio entre países. A competitividade das firmas estaria associada às suas capacidades advindas do acúmulo de conhecimento e aprendizagem adquiridos ao longo do processo de valorização do capital. Como forma de adaptação e sobrevivência, isso conduziria a firma a realizar mudanças tanto organizacionais como na produção com o objetivo de obter maior produtividade, ou a inovar o seu produto.

Um resultado bastante comum nessas teorias é que deve haver uma relação entre produtividade e exportações⁷; todavia, sendo verificada empiricamente essa relação, qualquer

⁷ Exceto no modelo Heckscher-Ohlin e com a qualificação de produtividade relativa no modelo ricardiano.

explicação para o desempenho produtivo pode ser válida a princípio. Maior produtividade pode advir de ganhos de escala, ao modo de Helpman e Krugman, por exemplo, ou de rotinas e aprendizado, ao modo neo-schumpeteriano. Uma implicação disso é que uma condição necessária para que essas teorias sejam utilizadas para explicar o comércio internacional de determinado país é que a produtividade deve causar as exportações. Embora não valde uma teoria particular, verificar empiricamente a existência dessa relação é o primeiro grande teste para essas teorias, e isso é um dos principais objetivos deste trabalho.

Assim sendo, pode-se perguntar qual o papel cumprido pela produtividade do trabalho no desempenho do setor exportador brasileiro recente e qual sua importância relativa frente aos outros determinantes comumente identificados com a demanda e/ou a oferta de exportações: nível de atividade doméstica, taxa de câmbio real e renda mundial. Dar respostas a essas perguntas também é objetivo fundamental.

Para atingir o que se propõe acima, exportações e outras variáveis candidatas a estabelecerem uma relação de co-integração são submetidas a testes cujo objetivo é verificar se essa relação é compatível com os dados disponíveis em séries de tempo⁸. A fim de permitir a inclusão da produtividade do trabalho como variável explicativa⁹ das exportações nesses dois níveis de agregação, foram usadas duas bases diferentes de dados. Câmbio real é outra variável também incluída em ambos os níveis. Utilização da capacidade produtiva, que tradicionalmente é compreendida como uma *proxy* para o nível de atividade doméstica, e importações mundiais, *proxy* da renda externa, são adicionalmente incluídas no modelo das exportações totais. Com o conjunto de dados disponíveis, essas especificações são as que melhor permitem a inclusão da produtividade do trabalho, que, conquanto seja identificada como importante determinante das exportações, raramente é considerada nos trabalhos empíricos aplicados ao Brasil, salvo naqueles mais recentes que tomam a firma como unidade de análise.

Este trabalho está organizado em quatro capítulos, levando em conta esta seção introdutória e as considerações finais. No capítulo 2, uma exposição é feita em termos de uma aproximação

⁸ Embora o título desta dissertação seja “Determinantes da competitividade das exportações brasileiras agregadas e setoriais: uma análise VAR (2000-2006)”, julgou-se desnecessário, dado o objetivo de verificar unicamente relações de longo prazo, empreender dois procedimentos comuns no contexto de vetores autoregressivos (VARs): análise de impulso-resposta e decomposição do erro de previsão da variância. Note-se, porém, que duas das principais metodologias utilizadas neste trabalho para verificar se há relações de longo prazo, a de Engle-Granger e a de Johansen, são realizadas num contexto de VARs.

⁹ A rigor, como se utiliza um VAR, não é necessário definir inicialmente quais variáveis são dependentes e quais são independentes. Porém a normalização da relação co-integrante é feita sobre a série exportações.

entre teoria positiva do comércio internacional e teoria da firma. Há uma ênfase na firma porque, qualquer que seja a teoria de comércio, a firma é a unidade de investigação teórica básica cujas características são fundamentais para explicar o padrão de comércio entre países. Julga-se importante ressaltar isso, haja vista que não há uma teoria consolidada do comércio internacional que seja muito fortemente associada com abordagens que rompem mais definitivamente com a tradição neoclássica, pois a diversidade entre firmas que supõem não é muito favorável à formalização. Ao contrário, foi a hipótese simplificadora de firma representativa que permitiu a forte aceitação de um conjunto de modelos que formam a teoria positiva do comércio internacional. No capítulo 3, são apresentados os modelos empíricos e uma breve revisão da literatura empírica.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

2.2 PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E OUTROS DETERMINANTES DAS EXPORTAÇÕES

O objetivo fundamental deste capítulo é apresentar as principais teorias que sustentam uma relação causal entre produtividade do trabalho e exportações. Note-se abaixo que não necessariamente há uma oposição entre micro e macroteoria, já que a hipótese de firma representativa é utilizada muitas vezes (subseção 2.1.1) ou há uma transposição direta em termos de características das firmas conformando um padrão produtivo setorial ou nacional (subseção 2.1.2); porém, nesse último caso, que incorpora muitos aspectos que necessariamente devem diferir entre firmas, uma construção formal que inclua variáveis agregadas é prejudicada, pois não se pode mais recorrer à hipótese anterior.

O resultado mais comum dessas teorias é que produtividade causa exportações, embora as explicações para a maior eficiência produtiva sejam diversas¹⁰. Adicionalmente outros determinantes são também considerados, mas, como há o objetivo de testar uma proposição teórica do comércio internacional, uma revisão das teorias de comércio é feita de forma mais extensa.

2.1.1 Teoria positiva do comércio internacional e teoria da firma

Os determinantes dos padrões de comércio internacional vêm sendo estudados desde Smith e Ricardo, quando estes elaboraram a hipótese segundo a qual as vantagens comparativas decorreriam das diferenças de produtividades do trabalho entre países.

No modelo ricardiano, os preços relativos ganham importância por meio das suposições de que os custos são independentes do nível de produção e que as técnicas de produção são independentes dos preços do fator (mão-de-obra) e da composição do produto. Em sua exposição mais comum, com dois países e duas mercadorias, a competição assegura que o preço de cada mercadoria se iguale ao seu custo unitário. Como a mobilidade do único fator assegura que o mesmo salário seja obtido em cada setor, o país que produza ambos os bens deve igualar o preço de uma mercadoria em termos da outra à relação entre os coeficientes

¹⁰ Esse, porém, não é um resultado necessário no modelo de dotações de fatores, também exposto neste capítulo.

técnicos. Se, por exemplo, em regime autárquico, o preço relativo de determinado bem no país doméstico é menor que no país estrangeiro, o país doméstico tem vantagem comparativa na produção desse bem apenas porque sua relação entre coeficientes técnicos é também menor. Com isso, após o comércio, a competição força pelo menos um país a se especializar na produção da mercadoria que ele produz relativamente de forma mais eficiente¹¹. O padrão de comércio reflete essa vantagem comparativa.

A extensão para dois países e muitas mercadorias exige um escalonamento decrescente dos custos relativos do trabalho. As condições de demanda determinam nesse ordenamento o ponto a partir do qual todas as mercadorias devem ser importadas e as demais exportadas por determinado país, com no máximo uma mercadoria em comum sendo produzida em ambos os países¹².

Apesar desse rigor formal e de se colocar em vantagem frente a uma explicação baseada na superioridade absoluta da técnica de produção, a teoria ricardiana é limitada para analisar as vantagens comparativas, pois não explica as razões das diferentes produtividades do trabalho entre países, nem, tampouco, trata da relação capital-trabalho, que impacta a produtividade do trabalho e tende a ser mais elevada em países desenvolvidos do que em países menos desenvolvidos (HELPMAN, 1999). A abordagem contínua, iniciada por Dornbusch, Fischer e Samuelson (1977), apesar de permitir o tratamento de questões adicionais¹³, é passível da mesma crítica.

O modelo Heckscher-Ohlin traz ao debate outros fatores de produção, além do trabalho. Conhecido como modelo de dotações de fatores ou teoria das proporções dos fatores, enfatiza o mecanismo entre as proporções em que fatores diferentes de produção (capital, trabalho e terra, por exemplo) encontram-se à disposição em diversos países e as intensidades que eles

¹¹ As condições de demanda determinam o equilíbrio de livre comércio.

¹² Um escalonamento na forma $\frac{a_1^*}{a_1} > \frac{a_2^*}{a_2} > \dots > \frac{a_j^*}{a_j} > \dots > \frac{a_n^*}{a_n}$, em que a_j é o requisito de trabalho para a produção de uma unidade do bem j no país doméstico e a_j^* é o requisito de trabalho para a produção de uma unidade do bem j no país estrangeiro. A generalização para muitos países e muitas mercadorias é feita por Jones (1961).

¹³ A abordagem é dita contínua por supor que a relação entre os requisitos de trabalho por unidade de produto é uma função contínua e monotonicamente decrescente das mercadorias, ou seja, o escalonamento discreto da nota anterior é feito contínuo. Não se trata de um modelo dinâmico, mas de estática comparativa, que permite observar, por exemplo, como pequenas mudanças nas condições de demanda ou de custos alteram endogenamente a gama de bens que são exportados, negociados apenas domesticamente ou importados.

são utilizados para produzir diversos bens. Isso torna os custos de produção endógenos. As proposições para o caso padrão de produção de duas mercadorias utilizando dois fatores produtivos que são móveis entre setores num mesmo país são enumeradas de uma forma útil por Jones e Neary (1984, p. 15):

i) *Teorema da equalização dos preços dos fatores*. Estabelece na sua forma global que, sob certas condições, o livre comércio de bens finais provoca equalização internacional completa dos preços dos fatores. Na sua forma local, o teorema afirma que, com preços das mercadorias constantes, uma pequena mudança nas dotações de fatores de um país não afeta os preços dos fatores.

ii) *Teorema de Stolper-Samuelson*. Um acréscimo no preço relativo de uma mercadoria aumenta o retorno real do fator usado intensivamente na produção dessa mercadoria e diminui o retorno real do outro fator. Uma forma mais forte e bastante conhecida desse teorema afirma que o retorno real do fator usado intensivamente no setor que compete com importações aumenta com a proteção. Isso exige a suposição adicional de que a proteção aumenta o preço relativo doméstico do bem que compete com importações.

iii) *Teorema de Rybczynski*. Fixando os preços das mercadorias, um acréscimo na dotação de um dos fatores causa um acréscimo mais que proporcional na produção da mercadoria que usa esse fator relativamente de forma mais intensiva e um declínio absoluto na produção da outra mercadoria.

iv) *Teorema de Hecksher-Ohlin*. O país tem um viés a produzir a mercadoria que usa intensivamente o fator que possui em abundância relativa e, portanto, tende a exportar essa mercadoria.

Esses teoremas são facilmente demonstrados formalmente partindo dos postulados padrões de concorrência perfeita. Note-se adicionalmente que o modelo de Hecksher-Ohlin traz implícito dois tipos de comércio: o de bens finais (comércio direto) e o de fatores incorporados (*factor content*). Esse último refere-se ao comércio indireto de insumos incorporados nas exportações e importações. Assim, uma unidade exportada de um produto corresponde aos requerimentos técnicos de insumos utilizados na sua produção.

Um modelo do tipo Heckscher-Ohlin com várias mercadorias, mas mantendo dois países e dois fatores (capital e trabalho), permite um ordenamento das mercadorias por suas relações capital-trabalho. Dessa forma, sob certas condições, todas as mercadorias com intensidades de capital mais alta que certo nível, determinado pelas condições de demanda e pelo tamanho relativo dos dois países, são exportadas pelo país abundante em capital, sendo as demais importadas (JONES; NEARY, 1984, p. 19). Uma variação particularmente útil desse modelo considera a hipótese de país pequeno, que enfrenta preços das mercadorias fixos. Tal país produzirá e exportará aqueles bens cujas intensidades no uso de fatores seja próxima à sua dotação relativa, enquanto importará bens dos dois tipos: mais capital-intensivos e menos capital-intensivos que aqueles que produz. Além disso, mesmo que a tecnologia seja a mesma em ambos os países, é improvável a equalização internacional dos preços dos fatores, pois o conjunto de mercadorias em cada país certamente difere um do outro, exceto se suas dotações são muito similares (JONES, 1974).

Um estudo que se tornou consagrado por colocar em xeque as predições do modelo de dotações de fatores é o de Leontief (1953). Seus testes empíricos constataram que o modelo original não correspondia ao comportamento do comércio exterior dos Estados Unidos. Esse país, abundante em capital, apresentava uma relação capital-produto superior nas suas importações do que a verificada nas exportações. Essa descoberta ficou conhecida como Paradoxo de Leontief. A solução proposta pelo autor foi que, ao assumir a hipótese de que as técnicas de produção eram as mesmas entre os países, o resultado obtido seria justificado. Entretanto, se o trabalhador norte-americano é mais produtivo que o trabalhador estrangeiro, os Estados Unidos deveriam exportar relativamente mais produtos intensivos nesse fator. Então sua explicação assume que os fatores relevantes são trabalho qualificado e menos qualificado, e não capital e trabalho¹⁴.

Note-se que uma limitação teórica do modelo, mesmo mantendo as hipóteses microeconômicas neoclássicas¹⁵, é a exogeneidade das dotações de fatores como determinante dos padrões de comércio. Como argumenta Jones e Neary (1984, p. 20), dotações podem ser influenciadas pelo comércio, seja instantaneamente, como quando o comércio afeta as

¹⁴ A causa da maior produtividade dos trabalhadores norte-americanos não é explicada.

¹⁵ Existe uma correspondência entre as hipóteses microeconômicas neoclássicas e o que muitas vezes é chamado de paradigma clássico da teoria positiva do comércio internacional, como notado adiante nesta seção.

escolhas entre trabalho e lazer, seja ao longo do tempo, através de mudanças na taxa de acumulação de capital.

Outro modelo comum no conjunto que forma a teoria positiva do comércio internacional¹⁶ é o de fatores específicos. Na sua forma mais simples de dois setores, assume-se que apenas um fator é intersetorialmente móvel, geralmente mão-de-obra. Ainda que apenas essa suposição seja a única que difere daquelas do modelo de Hecksher-Ohlin, a verificação do teorema de Stolper-Samuelson na sua forma forte não é direta, já que mudanças nos preços relativos conduzem a mudanças sem ambigüidade nos retornos reais nos dois fatores específicos, mas nada se pode afirmar sobre a mudança no retorno real do trabalho sem o conhecimento das preferências, pois o salário real cresce em termos de um bem e cai em termos do outro. Do ponto de vista analítico, sua atratividade advém do fato que suas propriedades são diretamente generalizadas para o caso em que o número de setores é arbitrariamente grande, cada qual usando um fator específico e partilhando um mercado de trabalho comum.

Como, no modelo de fatores específicos, o retorno real de certo fator específico varia com o preço relativo do bem que o utiliza exclusivamente, com a passagem do tempo, há um incentivo para romper a barreira que impõe a especificidade. Isso conduz à interpretação de que esse modelo descreve um equilíbrio de curto prazo, já que o estoque de capital é fixo em e específico a cada setor. Rompida a barreira da especificidade, o estoque de capital é fixo no agregado, mas móvel entre setores, e o modelo torna-se de fato o modelo de Hecksher-Ohlin, que se refere, então, a um horizonte de tempo maior.

Outra forma de empreender a passagem do modelo de fatores específicos ao modelo de Hecksher-Ohlin é tornar fatores específicos bens *tradeables* e bens finais *non-tradeables*, junto com a condição de equilíbrio comercial e a suposição de preços mundiais fixos. Essa maneira de transformar um modelo num outro através do comércio deve-se formalmente a

¹⁶ A fronteira entre o que é positivo e normativo é muitas vezes tênue, como pode ser visto na divisão estabelecida em Jones e Neary (1984) e Corden (1984) em termos de teoria do comércio internacional. No caso, positivo deve ser entendido como supostamente destituído de valor moral, dada a demonstração formal logicamente consistente. Normativo, por sua vez, não parece ser o oposto, carregado de valor moral, como muitas vezes é colocado nas ciências sociais em geral, mas parece estar relacionado ao que um agente individual ou membros de uma comunidade devem fazer, freqüentemente de acordo com a forma como a realidade funciona. Mas é justamente a teoria positiva que explica, constrangida por simplificações necessárias, como essa realidade é ou aspectos de um mundo simplificado. Nesse sentido, a teoria normativa do comércio internacional se preocupa com questões de política econômica que têm implicações sobre o comércio, como, por exemplo, cobrança de tarifas sobre importações, dada uma teoria positiva. Note-se também que a forma forte do teorema de Stolper-Samuelson é normativa.

Sanyal e Jones (1982). Trata-se de uma construção importante porque permite considerar comércio de fatores específicos como comércio de bens intermediários e de recursos naturais.

De fato, o paradigma clássico, cujos blocos fundamentais são os modelos ricardiano, de Hecksher-Ohlin, de fatores específicos e de troca¹⁷ e que diz respeito não só às suposições sobre livre mobilidade de bens e fatores entre setores ou dentro de um setor, mas também sobre agentes, que atuariam num ambiente competitivo e não-distorcido em que a tecnologia exibe retornos constantes à escala, limita as relações internacionais à troca de bens finais¹⁸. Um caminho regular de avanço teórico é permitir que tais relações aconteçam nos vários estágios do processo produtivo, contudo sem ainda romper com a hipótese de concorrência perfeita e outras que lhe são subjacentes.

Assim o faz, por exemplo, o modelo de Sanyal e Jones (1982). Sua idéia principal é que há um espectro produtivo em que, nos estágios iniciais, recursos naturais e matérias-primas são processados e, nos estágios finais, bens em processo e produtos intermediários são disponibilizados para uso doméstico. O comércio internacional acontece então em algum lugar “médio” desse espectro produtivo, com cada economia tendo uma parte (*Input Tier*) que produz “produtos médios” para o mercado mundial (que inclui a economia doméstica) e outra (*Output Tier*) que faz uso dos “produtos médios” negociados internacionalmente em combinação com recursos locais para produzir bens *non-tradeables* para consumo final. Fatores são específicos e apenas trabalho é móvel entre setores e entre *tiers*. A hipótese de país pequeno permite agregar todos os fatores que não mão-de-obra da parte *Output Tier* da economia, transformando-a num modelo Hecksher-Ohlin com dois fatores e muitas mercadorias. A análise retoma, então, o paradigma clássico, apesar de permitir que questões adicionais fossem tratadas em trabalhos posteriores¹⁹.

Uma outra consideração é que o paradigma clássico é eminentemente estático. O modelo de Hecksher-Ohlin, por exemplo, ainda que considere um intervalo de tempo maior que o modelo de fatores específicos, não pode se referir ao longo prazo, já que a dotação de capital é fixa. Modelos dinâmicos são, portanto, desejáveis. Estes sugerem que diferenças nas

¹⁷ O modelo de troca geralmente corresponde a um modelo com apenas dois setores e um único fator específico em cada setor. Com uma estrutura de oferta muito simples – a oferta não responde a mudanças nos preços relativos –, torna-se um modelo ideal para verificar problemas relativos ao comportamento da demanda, como, por exemplo, o efeito de transferências sobre os termos de troca (JONES; NEARY, 1984, p. 7-8).

¹⁸ Ver Jones e Neary (op. cit.). Paradigma clássico é uma terminologia utilizada por esses autores.

¹⁹ Ver Jones e Neary (op. cit., p. 35-36).

preferências intertemporais podem afetar o padrão de comércio (JONES; NEARY, 1984, p. 34). O “modelo austríaco” de Findlay (1978), em que a taxa de variação do estoque de capital depende da taxa de juros, é frequentemente citado por incorporar tanto um bem intermediário quanto preferências intertemporais num contexto dinâmico. Seu resultado é que, com produto final mais intensivo em trabalho que o bem intermediário, o país mais “impaciente” exporta o produto final em troca do bem intermediário.

Outro caminho de avanço permitiu relaxar a hipótese de concorrência perfeita e incorporar distorções de mercado. De fato, a consolidação em organização industrial da análise de concorrência imperfeita, principalmente através dos modelos de concorrência monopolística de Dixit e Stiglitz (1977) e de Spence (1976), foi muito influente nessa direção. Os modelos de Krugman (1979, 1980, 1981), por exemplo, cujas considerações se tornaram inevitáveis no estudo dos padrões de comércio, partem todos de um modelo Dixit-Stiglitz-Spence²⁰ e incorporam retornos de escala crescentes. No modelo de dois países de 1981, em que cada economia produz uma variedade de produtos, cada tipo de produto usa apenas um tipo de trabalho (como no modelo de trocas) que é imóvel entre indústrias específicas ao produto, mas está disponível para todas as firmas dentro de cada indústria (como no modelo ricardiano). O padrão de comércio que emerge depende tanto da dotação relativa de cada tipo de trabalho quanto do tamanho relativo dos dois países – um reflexo dos retornos crescentes.

Do lado empírico, a contestação crescente das limitações dos modelos que testam a teoria generalizada de Heckscher-Ohlin também contribuiu para novos avanços. Nesse aspecto, Bowen, Learner e Sveikauskas (1987) foram os primeiros a considerar que comércio, tecnologia e dotações, através das equações de Vanek (1968), são fundamentais e diretamente relacionados. Partindo da matriz tecnológica dos Estados Unidos, os autores calcularam os fatores contidos nas exportações líquidas para vinte e sete países, a fim de investigar se um fator que era predito ser exportado devido a sua abundância era exportado também pela medida do fator contido no bem. Os resultados encontrados indicaram que cerca de um terço das vezes isso não ocorria nem para as exportações nem para as importações. Helpman (1999) acredita que esse resultado decorre da suposição de que a matriz tecnológica é considerada como sendo a mesma para os países, entretanto, considerando que as técnicas de produção diferem entre os países, o modelo geral de Heckscher-Ohlin se aproximaria mais da realidade

²⁰ Em Tirole (1988, cap. 7) há uma exposição do modelo Dixit-Stiglitz-Spence.

do comércio. Essas diferenças nas técnicas de produção são determinadas por diferenças tecnológicas e de remuneração dos fatores. Porém isso levanta outro dilema referente às razões dessas diferenças.

O modelo desenvolvido por Helpman (1981) está entre suas contribuições fundamentais. Nele, cada economia produz uma variedade de bens manufaturados sujeitos a retornos crescentes e uma mercadoria que exhibe retorno constante. Além disso, ambos os setores usam capital e trabalho perfeitamente móveis domesticamente. Como resultado, o comércio é realizado entre duas distintas categorias amplas de produtos (comércio interindústria), devido à diferença na dotação de fatores, e entre variedades diferentes de bens manufaturados (comércio intra-indústria).

Esses modelos que incorporam competição monopolística sugerem que comércio intra-indústria é mais provável ocorrer em maior extensão em economias similares em tamanho e dotação de fatores, ao contrário do comércio interindústria, que ocorreria em economias com dotações diferentes. Como observado por Jones e Neary (1984, p. 52), a consideração de que comércio é estimulado por similaridades contrasta com o paradigma clássico, segundo o qual diferenças entre os países na dotação de fatores, tecnologia e preferências são responsáveis por volumes relativamente grandes de comércio.

Teorias de comércio intra-indústria sugerem uma relação causal entre produtividade e exportações em ambas as direções. A produtividade aumenta através de economias de escala e causa o comércio entre países com dotações similares, mas o comércio tende a aumentar a produtividade média de um país, quando, em resposta a um distúrbio, a estrutura de mercado passa a comportar menos firmas, e as indústrias que apresentam ganhos de escala se tornam mais concentradas e com uma maior proporção de recursos disponíveis (KUNST; MARIN, 1989).

Em suma, a literatura no campo da economia internacional, considerando que mercados são imperfeitos, tornou-se vasta na identificação de determinantes dos padrões de comércio entre nações. Além de economias de escala, destacam-se tamanho da firma, diferenciação de produtos, investimento direto estrangeiro realizado por multinacionais, papel das instituições, inovações tecnológicas e organizacionais, qualificação da mão-de-obra, políticas governamentais, estruturas de mercado, estratégias empresariais e rivalidade e existência de

clusters (VERNON, 1966; HELPMAN; KRUGMAN, 1985). Esses condicionantes se relacionam entre si e também diretamente à estrutura de oferta para exportações. O tamanho da firma, por exemplo, pode estar associado a uma maior eficiência produtiva através de ganhos de escala ou maior capacidade de financiamento. A inovação, que, sendo de processo ou organizacional, significa uma vantagem de custo na produção e um acréscimo do nível de produto por unidade de fator, geralmente ocorre no interior de grandes firmas. Ganhos de produtividade advindos de economias de escala na utilização de ativos específicos, por sua vez, podem dar origem às multinacionais, que assim conformam um padrão de comércio dependente da distribuição espacial desses ativos.

No caso do Brasil, alguns trabalhos apontam evidências empíricas de que a existência no país de subsidiárias de multinacionais facilitaria o acesso a canais de comercialização, recursos financeiros e tecnologia não-disponíveis no mercado doméstico (NEGRI, 2004; ARBIX; SALERNO; NEGRI, 2005; ARAÚJO, 2004). Do ponto de vista teórico, a existência de multinacionais foi tratada por Mundel ainda como uma extensão formal do modelo padrão de Hecksher-Ohlin (dois setores com fatores móveis domesticamente entre si, dois países)²¹. Nesta, se um país impõe uma tarifa sobre importações de bens capital-intensivos, a versão forte do teorema de Stolper-Samuelson garante um aumento do retorno obtido domesticamente pelo capital. Ao se permitir mobilidade internacional de capital, este migra para o país que cobra a tarifa, aumentando a produção do setor capital-intensivo que compete com importações, o que por sua vez reduz o comércio de mercadorias. O processo continua até que a mobilidade do fator substitua completamente o comércio, que efetivamente cessa. Isso sugere que o comércio de mercadorias é um substituto da mobilidade internacional de fatores.

Por outro lado, comércio e mobilidade internacional de fatores podem ser também complementares. No modelo de Markusen (1983), se a motivação para o comércio forem economias de escala, competição imperfeita ou diferenças de tecnologia, a mobilidade internacional de fatores provavelmente aumenta o comércio de mercadorias, mesmo que comércio de mercadorias e mobilidade de fatores sejam substitutos quando a motivação para o comércio se sustenta apenas por diferenças nas dotações relativas de fatores.

²¹ Sumarizada em Jones e Neary (1984. p. 37-38).

Vale destacar que, desde o modelo ricardiano, avanços na teoria da firma trazem implicações para a teoria do comércio internacional. A firma neoclássica, por exemplo, é a unidade de investigação teórica básica subjacente ao paradigma clássico do comércio internacional. Quase sempre, é através da idéia de firma representativa que essa unidade se transmuta em nação ou setores de produção dentro de uma nação.

Como se sabe, a concepção neoclássica trata a firma como uma entidade legal composta por um conjunto de possíveis planos de produção, na qual os administradores tomam decisões racionais visando à maximização do lucro. Os agentes são dotados de informação perfeita, e seu conjunto de escolha é dado e bem definido. Essa concepção foi construída para auxiliar na investigação do problema de determinação de preços. Conseqüentemente, o mercado da firma é representado pelas forças que atuam na determinação de quantidade e preço de um bem, e o crescimento da mesma é condicionado pelo equilíbrio entre oferta e demanda no mercado e pelo crescimento do produto. A firma cresceria até o ponto mais baixo da sua curva de custo médio. Os obstáculos ao processo de expansão das firmas estariam relacionados, portanto, com o crescimento do custo médio no longo prazo. O aumento nestes custos seria provocado pela adoção das hipóteses da capacidade gerencial como um fator fixo, das limitações no mercado que gerariam uma diminuição na receita das firmas e da incerteza em relação ao futuro (POSSAS, 1989; CHANDLER, 1992; PENROSE, 1995).

Em termos do problema de determinação de preços, a comparação com os modelos do paradigma clássico da teoria positiva do comércio internacional é direta: uma das preocupações centrais dessa teoria é explicar as diferenças dos preços relativos em autarquia. Fontes alternativas de vantagens comparativas explicam essa diferença. A abertura comercial conduz à equalização de preços, e cada uma dessas fontes tem implicações sobre a estrutura de produção e de distribuição de renda pós-abertura. A rigor, explicar diferenças de preços relativos na forma que faz a teoria positiva do comércio internacional é implicação, dentre outras coisas, da adoção de uma “variedade” de firma neoclássica correspondente a cada fonte de vantagem comparativa. Assim, por exemplo, no modelo ricardiano, essa variedade são firmas representativas (cada uma representativa de um setor) cujas funções de produção tem coeficientes fixos num único fator móvel entre firmas (entre setores)²², sendo a fonte de

²² Funções de produção com coeficientes fixos tornam possível considerar no modelo ricardiano muitos fatores móveis entre setores, já que permitem a agregação de todos os fatores num único.

vantagem comparativa, que se reflete nos preços relativos em autarquia, a produção relativamente mais eficiente.

É evidente que não existe homogeneidade entre as abordagens sobre a firma. Conseqüentemente, uma teoria do comércio internacional com hipóteses sobre o comportamento da firma pode ser a princípio tão heterogênea quanto tais hipóteses. Muito da diversidade das teorias de comércio pode ser associado a isso. Quando, por exemplo, os modelos de Dixit e Stiglitz (1977) e Spence (1976) se tornaram a base para muitos modelos em organização industrial²³, eles também se consolidaram como ponto de partida para os modelos de comércio com concorrência monopolística. Mas, se há rejeição do procedimento de maximização de utilidade, o modelo Dixit-Stiglitz-Spence não é mais apropriado. De um modo mais geral, qualquer crítica levantada contra certa hipótese sobre a firma ou estrutura de mercado se aplica diretamente à teoria de comércio adjacente.

Outras abordagens se distinguem de forma mais ou menos definitiva, mas aquelas que se consolidaram como teoria da organização industrial pertencem, assim como o modelo Dixit-Stiglitz-Spence, ao grupo que se situa no caminho de avanço natural neoclássico. Neste, não só considerações sobre poder de monopólio, seleção adversa e risco moral, relação principal-agente, custos de transação²⁴ e externalidades, mas também àquelas relacionadas ao comportamento estratégico das firmas foram incorporadas.

Comportamento estratégico diz respeito aos muitos instrumentos que as firmas usam para competir no mercado. Uma simplificação usual permite classificar esses instrumentos de acordo com a velocidade com que se consegue efetivamente utilizá-los. No curto prazo, preço é quase sempre o instrumento principal, já que a firma pode mudá-lo facilmente. Assim, numa análise para um período de tempo curto, é teoricamente aceitável supor rigidez nas características dos bens e nas estruturas de custo. Desse ponto de vista, a análise do comércio cujo interesse central são preços relativos é de curto prazo. Além disso, com a suposição de concorrência perfeita, a margem para interação estratégica é fortemente corroída.

²³ Ver Tirole (1988, cap. 7).

²⁴ Pelo menos na forma de Coase (1937) e, em muitos, mas não todos os aspectos, de Williamson (1985). Custos de transação podem conduzir a contratos incompletos, que, no que parece ser amplamente aceito no âmbito da teoria da organização industrial, são incorporados na análise do problema da qualidade do produto não-observada publicamente. Isso, por sua vez, é uma questão de informação imperfeita [ver Tirole (1988, cap. 2)].

Num período de tempo maior, características dos bens (qualidade, *design*, tempo de entrega, etc.) e estruturas de custo podem mudar. A percepção que os consumidores têm do produto, que influencia a função de demanda, pode ser modificada por propaganda. Há ainda a decisão de entrada ou permanência no mercado. Finalmente, no longo prazo, características dos bens e estruturas de custo podem mudar não apenas por meio de ajustes simples dentro do conjunto de produtos e custos associados, mas também pela modificação desse conjunto de escolhas, já que inovações de processo alteram as possibilidades tecnológicas de produção, e há inovações de produto. Nesse sentido, como a associação entre a produtividade e a estrutura de produção é direta, esta é elemento do comportamento estratégico no longo prazo.

Para o tratamento do comportamento estratégico em geral, a teoria da organização industrial faz largo uso da teoria dos jogos não-cooperativos. Muitos desenvolvimentos têm sido expressos em termos dessa última, como o próprio modelo Dixit-Stiglitz-Spence e suas variações.

Há uma teoria positiva do comércio internacional totalmente compatível com essa teoria da organização industrial e sua evolução. Retomar a questão da existência de multinacionais serve como ilustração. Helpman (1985) justifica a integração vertical em seu modelo não só pelas características de produção (fatores materiais de produção que podem ser compartilhados para produzir componentes intermediários de tecnologias similares de produção com retornos crescentes não muito fortes), mas também por força da estrutura de mercado, que é o argumento de Williamson (1971), citado ligeiramente por Helpman. Integração horizontal também é considerada. Firms integradas verticalmente e horizontalmente, colocadas num arcabouço de equilíbrio geral e competição monopolística²⁵, permitem a emergência de corporações multinacionais como um resultado de diferenças nas composições de fatores entre países, com comércio interindústria, intra-indústria e intrafirma podendo coexistir. Uma observação é que a expressão ativos específicos (ou especificidade de ativos), embora tenha um significado compatível, não é utilizada em ambos os trabalhos.

Em Williamson (1971), uma série de contratos de curto prazo pode ser preferida a um contrato *once-for-all*, a fim de facilitar decisões seqüenciais e adaptativas frente a variações nas condições ambientais (basicamente condições de demanda e preços de fatores) que

²⁵ As variáveis estratégicas podem ser preços ou quantidades, portanto, de acordo com a classificação de instrumentos disponíveis à firma para competir, trata-se de um modelo de curto prazo.

provocam, por exemplo, redesenho periódico ou mudança nos volumes negociados entre partes responsáveis por estágios diferentes do processo de produção. Ainda assim, problemas podem surgir, se a oferta eficiente requer a aquisição de equipamentos de longa duração com fins especiais, já que há um conflito entre investimento eficiente e decisões seqüenciais eficientes, ou se o fornecedor contratado inicialmente adquire uma vantagem de custo frente aos rivais em virtude de ter-se movimentado primeiro, o que pode gerar barganha com oportunismo. Nesse último caso, Williamson refere-se a vantagens de localização ou aprendizado, incluindo procedimentos gerenciais e habilidades de trabalho específicos. Em ambos os casos, a expressão ativos específicos pode ser empregada, já que, de acordo com Williamson (1991), especificidade de ativos refere-se ao grau com que um ativo pode ser reempregado em usos alternativos e por usuários alternativos sem sacrifício de seu valor produtivo. No artigo de 1971, essa questão se insere dentro do problema de contratos incompletos e se relaciona a outras, como representação estratégica incorreta do risco e atribuição de direitos de propriedade.

A especificidade dos ativos está vinculada às perdas que podem ocorrer quando a transação não é efetivada de acordo com o planejado pelos agentes econômicos. Na presença desses ativos, os agentes tendem a formar laços de dependência mútua e implementar uma seqüência de transações. Nesse contexto, são desenvolvidas salvaguardas contratuais e instituições que viabilizam a efetivação das transações. A especificidade de ativos pode conduzir à integração vertical por ser fonte de custos de transação. Nesse caso, a firma é a instituição que viabiliza a transação, que se internaliza. Isso é melhor desenvolvido em construções posteriores de Williamson (1985, 1991), ganhando uma maior dimensão teórica²⁶. Com a aceitação crescente dessa e de outras questões colocadas pela nova economia institucional (NEI)²⁷, a especificidade de ativos foi incorporada mais explicitamente em explicações sobre o comércio internacional, como fazem, por exemplo, Markusen e Maskus (2001), que identificaram nos ativos específicos outra motivação para a mobilidade internacional de capital.

²⁶ Expressões dessa maior dimensão teórica é o estabelecimento de uma tipologia de ativos específicos e a formulação dos custos de cada estrutura de governança (mercado, hierarquia e uma forma híbrida) como uma função da especificidade de ativos. Ver Williamson (1991).

²⁷ Williamson parece ter sido o primeiro a usar o termo (FERNÁNDEZ; PESSALI, 2003). Sobre a abordagem institucional em economia, inclusive sobre o “novo” e o “velho” institucionalismo, ver Hodgson (1998). Sobre a crescente aceitação das idéias de Williamson ao longo de aproximadamente 30 anos, ver Fernández e Pessali (op. cit.).

Markusen e Maskus (2001, p. 2), inclusive, referem-se às discussões sobre comércio intra-indústria dentro da teoria do comércio como a *industrial-organization approach to trade*. No seu modelo, economias de escala ao nível da firma criam o motivo para multinacionais horizontais por dispersarem os custos fixos de determinado ativo específico (*knowledge capital*) entre múltiplas plantas. Intensidades diferentes no uso de fatores (trabalho qualificado e não-qualificado) entre atividades, combinadas com dotações de fatores diferentes entre países, criam o motivo para integração vertical das firmas²⁸. Como principal resultado, vendas intra-indústria das afiliadas de multinacionais aumentam relativamente ao comércio intra-indústria quando os países tornam-se mais ricos e mais similares no tamanho e em dotações relativas.

Por outro lado, a teoria neo-schumpeteriana é mais distinta ao lidar com o crescimento e organização das firmas ao longo do tempo, pois rompe definitivamente com a firma neoclássica. Nessa teoria, a transposição para um contexto de comércio internacional é feita de forma direta, considerando que firmas localizadas num país estão intrinsecamente associadas ao desenvolvimento econômico desse país.

Na teoria neo-schumpeteriana, a abordagem da capacitação dinâmica, por exemplo, admite que o perfil de especialização dos países no comércio internacional é resultante da posse de vantagens/desvantagens frente aos rivais no processo de concorrência internacional, sendo que a competitividade e os ganhos de produtividade de suas firmas estariam associados às suas capacitações específicas advindas do processo de acúmulo de conhecimento e de aprendizagem adquiridos ao longo do processo de valorização do capital. A seleção de trajetórias desejáveis pelos países é também destacada, e maior produtividade pode resultar da especialização setorial²⁹. Por formar um corpo teórico distinto do que é convencionalmente tratado em organização industrial, a próxima seção faz uma breve exposição da teoria neo-schumpeteriana. Devido à complementaridade com esta, a abordagem da coerência é também considerada³⁰.

²⁸ Markusen e Maskus (2001) justificam o investimento direto externo “real” (firmas que penetram em outros mercados através de investimento direto externo intra-indústria) por meio de ativos específicos à firma, principalmente ativos intangíveis, porém não há qualquer referência direta a Williamson. No modelo, contudo, esse aspecto não é tratado formalmente. Note que, se se quer justificar a existência de multinacionais por meio de ativos específicos, esses devem ser intangíveis, caso os únicos fatores de produção sejam trabalho qualificado e não-qualificado.

²⁹ Ver Teece (2005).

³⁰ A abordagem da coerência em muitos aspectos também é compatível com a teoria da organização industrial.

2.1.2 A abordagem neo-schumpeteriana da firma

A abordagem neo-schumpeteriana da firma pode ser analisada seguindo duas linhas de pesquisa: a evolucionista de Nelson e Winter (1982) e a dos paradigmas e trajetórias tecnológicas de Dosi (1984). Nessa seção, porém, essas duas linhas são tratadas de maneira indistinta devido às suas complementaridades.

A teoria evolucionista tem o propósito de compreender o processo dinâmico de crescimento das firmas, que delimita seu comportamento e sustentação de suas vantagens no mercado. Essa teoria rejeita a hipótese da teoria neoclássica que considera firmas operando de acordo com um conjunto de regras de decisões que visam à maximização de uma função-objetivo. Na estrutura do modelo evolucionário, o comportamento maximizador não explica a tomada de decisões pelos agentes. As firmas deixam de ser consideradas como uma função de produção com um conjunto de escolhas bem definidas e exógenas sobre as quais agem racionalmente e passam a ser tratadas como um conjunto de habilidades e regras de decisões que são modificadas ao longo do tempo como resultado de esforços da resolução de problemas e de eventos não esperados (NELSON; WINTER, 1982).

Ao longo do tempo, um processo de seleção natural eliminaria as firmas menos lucrativas do mercado, restando aquelas que possuísem habilidades ou capacidades de sobrevivência e de crescimento. As alterações no ambiente selecionariam as firmas cuja “genética organizacional” (capacidade de produzir bens e gerar lucros ao longo do tempo) se adaptasse às novas circunstâncias.

A abordagem evolucionista insere a firma em um processo de longo prazo e de mudanças progressivas no qual as regras de decisões não estão associadas com o conceito de racionalidade neoclássica. As regularidades nas decisões e no comportamento das organizações estariam condicionadas por suas rotinas³¹.

As rotinas, incorporadas na matriz cognitiva das organizações, desempenham papel fundamental na direção e limitação de suas trajetórias de expansão. As rotinas são

³¹ Nelson e Winter (1982, p. 14) usam o termo “rotina” para incluir características das firmas “*that range from well-specified technical routines for producing things, through production of items in high demand, to policies regarding investment, research and development (R&D), or advertising, and business strategies about product diversification and overseas investment*”.

hereditárias, selecionáveis, e sua implantação requer um período determinado de tempo. A hereditariedade está associada às condições e/ou restrições impostas sobre as decisões atuais da firma que foram construídas por suas ações passadas. As rotinas são selecionadas ao longo do tempo pelos mecanismos internos e externos às organizações. Além disso, a construção de rotinas é um processo gradual que requer experimentação e tempo, o que, por sua vez, acarreta custos. Tais características da formação das rotinas conferem-las caráter específico e intransferível.

Essas rotinas passam a definir uma lista de funções que determina o que a firma faz condicionada por variáveis externas e internas. Assim, as regras de decisões dos agentes refletem as rotinas de um determinado período. Existem três classes de rotinas: a primeira está associada à determinação das operações das firmas; a segunda determina em cada período a ampliação ou redução do estoque de capital; a terceira está relacionada ao conjunto de rotinas que operam na modificação das suas próprias características ao longo do tempo. A modificação ou a criação de rotinas só podem ser empreendidas através da pesquisa. O grau de sucesso dos programas de pesquisa das firmas depende de variáveis como gastos em P&D e tamanho da firma. O critério de seleção de uma mudança nas rotinas é o retorno em forma de lucros ou receitas. Se a mudança em uma determinada rotina apresentar uma alta prospecção de aumento nas receitas, a firma adotará as novas regras. Numa firma, as duas primeiras classes de rotinas podem consolidar gradualmente determinada performance produtiva, e ganhos de produtividade adicionais podem advir da última. Os resultados assim obtidos podem capacitar a firma a competir internacionalmente.

O crescimento e desenvolvimento das firmas passam a estar intrinsecamente relacionados com as suas habilidades administrativas adquiridas e desenvolvidas ao longo do tempo. Também de enfoque evolucionista, a abordagem das capacitações dinâmicas caracteriza a firma como um *cluster* de competências nucleares e de ativos complementares, um *locus* de aprendizado pelo qual são construídas as suas capacitações, cujas propriedades não podem ser facilmente reproduzidas. As organizações que não possuem essas propriedades são consideradas “firmas ocas”. Tais firmas obtêm os requerimentos e a capacidade produtiva através de mecanismos contratuais. Seu papel central é a coordenação ou organização desses elementos, o que, por sua vez, resulta em um baixo grau de sobrevivência, pois a base de suas vantagens iniciais é a competência organizacional, que é facilmente imitável.

A competitividade das firmas está associada às suas capacitações advindas do processo de acúmulo de conhecimento e de aprendizagem adquiridos ao longo do processo de valorização do capital. Essas capacitações estão incorporadas em seus ativos e rotinas. Desse modo, as firmas passam a ser compreendidas como organizações que “aprendem” e acumulam conhecimentos que estão incorporados nas rotinas. Estas, por sua vez, expressam a natureza da firma, sua atuação (o que a firma sabe fazer) e suas capacidades básicas. O aprendizado³² se refere ao desenvolvimento de um conjunto rotinizado de resolução de problemas, isto é, a acumulação de conhecimentos e capacidades institucionalizados na forma de regras de operação padrão (rotinas). As rotinas são mecanismos de governança e de controle³³. Assim, as firmas podem ser definidas como “*collections of resources, some of which are transferable, while others are firm specific*” (DOSI; MALERBA, 1996, p. 11). Recursos, por sua vez, são caracterizados por imobilidade, heterogeneidade e imitabilidade, constituindo-se, portanto, em diferenciais entre as firmas e em vantagens competitivas ao longo do tempo. Esse conjunto de competências só pode ser adquirido através do processo de aprendizagem (ambiente interno à firma) e de seleção (ambiente externo à firma).

Malerba e Orsenigo (1996) ressaltam que as estratégias tecnológicas e organizacionais das firmas são altamente afetadas pelo seu nível e tipo de competências idiossincráticas. As competências das firmas são definidas como o conjunto de habilidades específicas (tecnologia, *design*, etc.) e de ativos complementares. Geralmente, as competências têm forte conteúdo tácito e pertencem à organização (e não somente aos indivíduos), requerendo a existência de regras (rotinas) que permitam a interação e comunicação dos conhecimentos individuais. Na busca pela valorização do capital, as firmas organizam esses ativos e tentam extrair deles os fluxos intertemporais de rendimentos. Assim, os fatores de competitividade das firmas que delimitam suas condutas são os tipos de ativos possuídos pela firma e a forma pela quais estes são organizados ou coordenados no interior da sua fronteira.

As competências das firmas passam a ser definidas como um conjunto de capacidades tecnológicas diferenciadas, ativos complementares e rotinas que promovem a base para sua competitividade (DOSI; TEECE; WINTER, 1992). Tais competências são medidas das habilidades das firmas em resolverem problemas técnicos, organizacionais e econômicos. As

³² Os mecanismos básicos de aprendizado são: *learning by studying, learning by doing, learning by failing, learning by interacting, learning by using e learning from competitors.*

³³ Controle deve-se ao fato de que rotinas amenizam os conflitos de interesses.

competências têm uma dimensão tácita, o que torna difícil a sua reprodução. Dessa forma, as competências nucleares das firmas possuem dimensão técnica, organizacional e econômica. As dimensões organizacional e econômica estão relacionadas com as competências alocativas, transacionais e administrativas das firmas. Por outro lado, a dimensão técnica engloba as competências em desenvolvimento, a eficiência produtiva e o aprendizado. Entretanto somente as capacitações dinâmicas geram e sustentam as vantagens competitivas das firmas no processo de concorrência.

As capacitações das organizações, quando acirradas pela concorrência oligopolística, geram dinâmicas de crescimento contínuo das firmas. As capacitações organizacionais são criadas durante o processo de aprendizagem relativo ao processo produtivo. Essas são constituídas de recursos físicos e humanos, que, por sua vez, necessitam ser coordenados e integrados. Essas capacitações organizacionais conferem às firmas capacidade de se manter e de se expandir nos mercados, inclusive internacionais. As capacitações são moldadas pela estratégia e estruturas das firmas e podem ser criadas e aperfeiçoadas no processo de interação da firma com o mercado (CHANDLER, 1992).

Alguns ativos e capacitações não representam diferenciais de competitividade da firma, mas complementam o processo de valorização do capital, podendo transformar-se em vantagens diferenciais, a depender do grau de generalidade e reprodutibilidade. Os ativos complementares podem ser genéricos ou específicos. Os genéricos são de pouca relevância no processo inovativo, ao passo que os ativos específicos podem incrementar o valor da inovação, constituindo-se em fonte de vantagens competitivas para as firmas.

A definição da firma como um conjunto de capacitações está inserida em um contexto onde a direção imprimida ao progresso tecnológico é caracterizada por padrões previamente selecionados. As inovações incrementais e radicais resultam de processos de conhecimento e de aprendizado acumulados nas rotinas e nos ativos das firmas. Essas capacitações são específicas para cada firma e setor, devido ao fato do conhecimento possuir uma natureza tácita, dos processos de geração e difusão da tecnologia³⁴ estarem caracterizados pela indissociabilidade e de existirem ativos específicos. A natureza tácita e não-codificável do

³⁴ “Uma inovação nunca é introduzida em sua forma acabada, mas é objeto de uma série de aperfeiçoamentos somente passíveis de obtenção ao longo de seu processo de difusão” (BAPTISTA, 1997, p. 25).

conhecimento, incorporada nas rotinas e heurísticas, é um dos principais fatores de competitividade e de ganhos de produtividade. A indissociabilidade tem sua origem nas características centrais dos processos de aprendizado tecnológico. Estes estão relacionados às atividades de pesquisa e desenvolvimento e aos mecanismos informais de aprendizado.

O conhecimento e o processo de aprendizagem geram capacitações específicas ao campo de atuação que são cumulativas. As condições de apropriabilidade, aliadas ao rendimento crescente dos ativos e às rotinas, nas quais estão incorporadas as capacitações, introduzem no sistema um fator de irreversibilidade, de modo que a presença da cumulatividade nos processos econômicos gera rigidez no processo alocativo de determinada economia, e as atividades econômicas passadas conformam as capacitações acumuladas em ativos (*path dependence*). Em decorrência, a configuração do perfil de especialização de um país é caracterizada pela inércia, devido aos custos de entrada, de saída e de irreversibilidade. “Esta rigidez (ou inércia) que o padrão alocativo presente impõe à trajetória futura de crescimento econômico pode revelar-se virtuosa ou, ao contrário, pernicioso, consoante o grau de aderência entre os distintos critérios de eficiência” (BAPTISTA, 1997, p.29). Dito de outro modo, o caráter *path dependent* das trajetórias de crescimento e desenvolvimento das firmas, a depender do seu padrão alocativo inicial, pode gerar círculos viciosos ou virtuosos. Os primeiros se referem às atividades caracterizadas por baixas taxas atuais e prospectivas de crescimento, ao passo que os últimos estão relacionados às atividades que oferecem as maiores taxas atuais e futuras de crescimento e lucratividade. O padrão de comércio entre nações ao longo do tempo é reflexo das trajetórias de crescimento das firmas que os países possuem.

As capacitações delimitam os leques de oportunidades das firmas à medida que a exploração das oportunidades está condicionada pela posse da capacidade de geração de ativos e de suas habilidades. Embora as capacitações restrinjam as oportunidades, as inovações incrementais e radicais resultantes das competências organizacionais, estratégicas e de aprendizagem abrem novos leques de oportunidades. Essas competências determinam o desempenho da firma no longo prazo.

A principal consequência teórica da definição da firma como um conjunto de capacitações é o caráter *path dependent* do seu crescimento. A expansão das firmas passa a estar limitada, direcionada e condicionada pelas suas trajetórias passadas. Essa consideração conduziu à

formulação das teorias de diversificação e de coerência das corporações, que serão tratadas em detalhe posteriormente. A teoria da diversificação postula que a eficiência alocativa das firmas está associada aos ativos já possuídos e à exploração das sinergias, de forma que as firmas devem buscar expandir-se em áreas correlatas às já atuadas, imprimindo assim regularidades no processo de expansão. A teoria da coerência da firma postula a necessidade das firmas concentrarem suas atividades em certas linhas de produtos, evitando dessa forma desenvolver suas atividades de maneira dispersa ao longo de uma variedade de linhas de produtos.

Os agentes formulam estratégias e rotinas a partir de dois balizamentos estruturais, as instituições e as trajetórias e paradigmas tecnológicos. Esses balizamentos são estáveis, embora não sejam imutáveis, e conferem regularidades ao comportamento dos agentes, amenizando assim a imprevisibilidade.

O ambiente tecnológico define a natureza dos problemas que a firma tem que resolver em suas atividades, os incentivos e restrições para determinados comportamentos e o mecanismo de dinâmica básica de evolução da firma. O ambiente tecnológico, representado pelo regime tecnológico (paradigma e trajetórias), é caracterizado em termos de oportunidade, condições de apropriabilidade e cumulatividade e em termos de complexidade dos conhecimentos básicos (MALERBA; ORSENIGO, 1996). O paradigma tecnológico é definido como um padrão de solução, derivado das ciências naturais, para modelos tecno-econômicos selecionados. O paradigma define as necessidades, os princípios científicos, a tecnologia e o material a ser otimizado. A trajetória tecnológica é o padrão de atividades de solução de problemas no campo do paradigma tecnológico. Os paradigmas e as trajetórias tecnológicas fornecem a interpretação das propriedades e regularidades do progresso técnico, bem como seus aspectos de ruptura e continuidade (DOSI, 1984).

A dimensão institucional define as condições contextuais dentro das quais os processos econômicos se desenvolvem. As instituições formam a estrutura de incentivos de uma sociedade, condicionando o desempenho econômico. Elas são constituídas por restrições formais, como leis, regras e constituições, e por restrições informais, tais como padrões de conduta, convenções, códigos de comportamento. Essas restrições são as regras do jogo que estruturam e limitam as interações entre os agentes (os jogadores). A interação entre as instituições e as organizações condiciona a evolução institucional da economia. Mercados

eficientes estão associados às capacidades das instituições desenvolverem fortes competências, induzindo os atores a agirem eficientemente (NORTH, 1994). Assim, o conjunto de instituições define o leque de restrições e de oportunidades passíveis de exploração pelos agentes econômicos. “*All institutional structures affect the distribution of assets, incomes, and costs as well as the incentives of market participants and efficiency of market transactions*” (WORLD BANK, 2002, p. 6). Países que obtiveram sucesso no comércio internacional têm uma estrutura institucional que estimulou as firmas localizadas em seu território a buscar vantagens frente aos seus rivais através de ganhos de produtividade ou da posse do monopólio da inovação.

À medida que coordenam e organizam as transações econômicas, as instituições se transformam em fatores geradores de assimetrias entre os agentes, principalmente no que tange às microinstituições, sobre as quais os agentes são capazes de interferir diretamente. As instituições conformam o contexto onde operam as transações econômicas, transformando o mercado em uma construção institucionalizada. A incerteza, a racionalidade e as condutas dos agentes passam a ter caráter específico e local e a estarem condicionados pelas instituições vigentes. O mercado não conseguiria operar sem a presença de regras e instituições que condicionassem o padrão de evolução e desempenho das firmas (e conseqüentemente das economias).

2.2.3 A teoria da coerência das firmas

As organizações multiprodutos só podem ser compreendidas à luz das teorias que abordam elementos de evolução e de economias de transação. A teoria evolucionista focaliza as relações de produção e a teoria dos custos de transação trata das relações de troca. Essas teorias promoveram os fundamentos da economia organizacional sobre a qual foi traçada a teoria da coerência. A firma definida como um núcleo de competências, composta por ativos específicos, capacidades específicas, ativos estratégicos de alto custo, tem menor flexibilidade. Com a rigidez impedindo a exploração de novas oportunidades, a atuação passa a estar restrita àquelas onde possam ser aproveitados os conhecimentos e habilidades já desenvolvidos pela firma. As capacitações e os ativos fornecem a rota de menor resistência para a expansão da firma e, portanto, o seu processo futuro de aprendizado. A partir daí podem ser entendidas as teorias da coerência e da diversificação.

O conceito de coerência está associado à diversificação das firmas dentro de linhas de produtos correlacionados. Geralmente, uma firma inicia seu processo produtivo com um único produto e com o passar do tempo passa a expandir sua produção em uma variedade de produtos. Essas novas linhas de produtos tendem a possuir similaridades com a tecnologia e o mercado de origem das firmas. Isso porque as firmas procuram utilizar as capacitações comuns existentes nas suas linhas de produto. A coerência é diferente da especialização. Esta se refere à performance de tarefas particulares em uma situação particular. A firma pode exibir coerência e não necessariamente ser especializada, já que *“specialization is a special case of coherence when the coherence is confined to a single product line”* (DOSI; TEECE; WINTER, 1992, p. 188). Esse processo de diversificação pode tomar a forma de fusão, aquisição ou integração vertical para frente ou para trás.

A existência de ativos específicos às firmas limita o horizonte de diversificação (WILLIAMSON, 1985; PENROSE, 1995). Este passa a ser constituído por produtos que se encontram na mesma área de base tecnológica ou de mercado onde as firmas já atuam, de forma que possa ser utilizada a experiência adquirida, assim como o conhecimento e a tecnologia. Os ativos intangíveis que representam vantagens competitivas podem ser utilizados em mercados próximos, permitindo a extração de uma parte maior do seu potencial gerador de ganhos. Mas existem limites a esse processo de expansão, tais como os impostos pela disponibilidade de recursos financeiros.

Apesar da racionalidade limitada, o ambiente de seleção impulsiona os agentes a tomarem decisões que garantam a sua sobrevivência. Conseqüentemente, a firma utiliza seus ativos específicos (não-reprodutíveis e não-imitáveis) para auferir maiores vantagens competitivas no mercado. A utilização desses recursos tenta aproveitá-los ao máximo, de forma que, ao diversificar, a firma leva em conta seu núcleo de competência para garantir o uso compartilhado desses ativos, o que conduz à coerência das firmas.

As organizações são coerentes quando as suas linhas de atuação (negócio) são correlatas. Isso significa que as características de mercado e tecnologias são comuns. A coerência aumenta com o crescimento no número de características comuns de mercado e tecnologia encontrados nas linhas de produto. Quando essas características são alocadas aleatoriamente através das linhas de negócios, a firma fracassa em exibir coerência.

A coerência das organizações só pode ser explicada como uma interação complexa entre aprendizado, *path dependence*, oportunidades tecnológicas e ativos complementares. Além disso, os custos de transação delimitam as atividades produtivas, de tal forma que a firma busca atuar em áreas em que possa amenizá-los através da ampliação da linha de produtos relacionados.

O conceito de dependência da trajetória das firmas é melhor compreendido quando são analisadas as oportunidades tecnológicas dentro da indústria. As oportunidades são função do fomento e da diversidade em ciência de base e da rapidez com que os novos conhecimentos são realizados. As oportunidades podem ser endógenas ou exógenas. As endógenas estão associadas à capacidade da firma de realizar pesquisas de base e de alterar as próprias oportunidades tecnológicas através da inovação. Além disso, essas oportunidades podem ocorrer nas relações das firmas com consumidores, usuários ou fornecedores. O componente exógeno das oportunidades está associado ao ambiente no qual instituições, como, por exemplo, as universidades, podem estar engajadas em pesquisas que promovam (estimulem) o investimento por parte das firmas. As oportunidades tecnológicas (endógenas e/ou exógenas) são elementos necessários à inovação.

A idéia de dependência da trajetória enfatiza a irreversibilidade. Os elementos que propiciariam a não-reversão são o processo de seleção³⁵, que elimina firmas e técnicas frágeis, a amplitude de oportunidades tecnológicas e os ativos complementares necessários à penetração em novos mercados. Esses elementos podem conferir coerência às firmas. Uma organização será coerente quando a sua expansão e decisões estratégicas considerarem o núcleo de competência que sua experiência lhe fornece, a complementaridade de seus ativos, as oportunidades específicas e as necessidades de recursos e liquidez.

Pode-se concluir que as condutas das firmas são delimitadas pelo seu ambiente de seleção e por sua herança. As decisões acerca do processo de ampliação das áreas de atuação tomam como base os núcleos de competências e a base tecnológica da firma. Esse processo pode acelerar o ritmo de crescimento da empresa, como resultado da mudança de direção no intuito de um reposicionamento competitivo ou pelo estímulo provocado pela perspectivas de lucros

³⁵ A seleção é inicialmente acompanhada por mecanismos de mercado que envolvem a entrada e saída e, posteriormente, crescimento e declínio. Nenhum dos mecanismos trabalha de forma instantânea, de tal forma que firmas com diferentes habilidades podem existir lado a lado exercendo a mesma função – suprindo as mesmas necessidades dos consumidores (DOSI; TEECE; WINTER, 1992).

declinantes em alguns produtos devido ao ciclo de vida de obsolescência. A exploração de novas atividades atrativas e/ou oportunidades tecnológicas/ou mercadológicas promissoras podem incentivar a firma iniciar esse processo de ampliação das suas linhas de negócio.

As abordagens da capacitação dinâmica e da coerência percebem a firma em um contexto histórico, onde são criadas capacitações específicas à firma e ao setor, que delimitam o seu processo de crescimento e de interação dos agentes no longo prazo. Essas abordagens contribuem para explicar o avanço de algumas firmas e economias capitalistas nos últimos anos, principalmente no que tange ao perfil de especialização dos países no comércio internacional resultante da posse de vantagens/desvantagens frente aos rivais no processo de concorrência internacional. As vantagens ou desvantagens de um país estariam associadas ao seu padrão alocativo inicial e aos dilemas de eficiência, que, juntos, conformam uma trajetória de crescimento caracterizada por elementos de rigidez, sobre as quais se fundamentam as teorias circular e cumulativa do crescimento (círculos virtuosos e viciosos) e da polarização do comércio internacional.

2.3 CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

Aquilo que é tradicionalmente chamado de macroeconomia internacional ou macroeconomia aberta apresenta-se como corpo teórico cuja origem, um passo adicional natural que consiste em “abrir” os mercados dos modelos de economia fechada, é distinta da teoria positiva do comércio internacional. Há muitos avanços nesse campo desde o tradicional modelo Mundell-Fleming. Hoje há um esforço de compatibilizar dois tratamentos influentes, a abordagem monetária do balanço de pagamentos e a abordagem intertemporal da conta corrente, além de introduzir suposições novo-keynesianas sobre rigidezes nominais³⁶.

Efeitos preço e renda são questões usuais em modelos de macroeconomia aberta. Geralmente, especificações empíricas para representação econométrica do comércio herdam de modelos teóricos uma estrutura de demanda e/ou oferta³⁷. Por exemplo, na versão padrão do modelo Mundell-Fleming, em que apenas a demanda é considerada, a especificação é muito simples,

³⁶ Ver Obstfeld (2000) sobre as duas abordagens e sobre tal tentativa de síntese. Aqui não se faz uma revisão dos modelos de macroeconomia aberta. Um tratamento extensivo pode ser encontrado em Obstfeld e Rogoff (1996). Naturalmente, essa síntese refere-se a abordagens do *mainstream*. Ver nota 29. Para uma clarificação dos termos neoclássico, *mainstream* e heterodoxo, ver Colander, Holt e Rosser Jr. (2004) e Dequech (2006).

³⁷ Isso é diferente da representação de séries no tempo como um processo gerado por um *Vector Autoregression Analysis* (VAR), que não tem modelo teórico subjacente. Ver capítulo seguinte.

com quantidades demandadas como função da taxa real de câmbio e da renda do país de destino do comércio. Nesse caso, um adendo é feito: elasticidades-preço devem satisfazer a condição de Marshall-Lerner. A estimação de equações de demanda do comércio exterior permite então verificar a validade dessa condição³⁸.

Quase sempre, especificações para a quantidade demandada se justificam por estarem de acordo com a teoria do consumidor convencional, ou seja, uma justificativa neoclássica é utilizada com frequência. Se o consumidor maximiza lucro sujeito a uma restrição orçamentária, as funções de demanda resultantes por importações e por exportações então representam, dados sua simetria num modelo de dois países e o ajuste pela taxa nominal de câmbio, as quantidades demandadas como função do nível de renda da região que importa, do preço próprio do bem importado e do preço dos substitutos domésticos. Quando o importador é um produtor, e as importações são bens intermediários usados na produção doméstica, a demanda por importações pode ser analogamente derivada da maximização da produção sujeita à restrição de custo do produtor, caso em que a função de demanda por importações resultante terá em seus argumentos o preço das importações, o preço do fator de produção (composto) doméstico e o nível de produto bruto doméstico³⁹.

Por outro lado, várias alternativas são feitas em relação à quantidade ofertada. A justificativa de Goldstein e Khan (1985), por assumirem a quantidade ofertada num modelo de substitutos imperfeitos como função positiva do preço próprio (o preço efetivamente recebido pelo exportador, inclusive com subsídios ou outros incentivos ou penalidades) e função negativa do preço dos bens domésticos do país que exporta, é que a oferta de exportações aumenta com a lucratividade de produzir e vender bens para o mercado externo. Nesse caso, o índice de preços doméstico tem um duplo papel. Primeiro, para um dado nível de preço das

³⁸ Como alternativa a modelos de macroeconomia aberta e de crescimento neoclássicos, há uma abordagem heterodoxa pós-keynesiana ou estruturalista, cujo trabalho mais influente é o de Thirlwall (1979). Em seu modelo mais simples, basta partir das equações de demanda por exportações e importações e da condição de equilíbrio comercial, que deve ser válida no longo prazo, e tomar preços relativos constantes ou soma unitária das elasticidades-preço para se alcançar a “Lei de Thirlwall”: a taxa de crescimento do produto doméstico compatível com o equilíbrio no balanço de pagamentos (na balança comercial, no caso) é igual à relação entre taxa de crescimento das exportações e elasticidade-renda das importações. Nessa tradição de pensamento, o crescimento é *demand-led*. Há extensa literatura empírica que testa a “Lei de Thirlwall”, em que importa principalmente a estimação da equação de demanda por importações. Uma explicação oposta para o mesmo modelo é a *45-degree rule* de Krugman (1989): como a lei pode ser expressa de forma que a relação entre as taxas de crescimento dos produtos doméstico e externo se iguale à relação entre elasticidades-renda das exportações e das importações da economia doméstica, é esta que, no longo prazo, deve convergir para aquela, se são condições de oferta, e não de demanda, que determinam o crescimento.

³⁹ Ver Goldstein e Khan (1985).

exportações, a lucratividade de produzi-las cai quando o custo dos fatores, nas indústrias que as produzem, aumenta. Segundo, como os recursos envolvidos na produção de exportáveis podem ser transferidos para outros usos e, para dado bem, deve haver uma diferença entre o preço de exportação e o preço doméstico por causa, por exemplo, da atitude monopolista de discriminação, a lucratividade relativa de vender para o mercado externo cai com o aumento dos preços domésticos. Isso significa que introduzir o índice de preços doméstico na função de oferta acomoda tanto a substituição entre os mercados doméstico e externo para dado bem *tradable*, como a substituição entre produzir *tradables* e *nontradables*.

Cavalcanti e Ribeiro (1998) consideram que, sendo a comparação entre as rentabilidades nos mercados interno e externo feita na mesma unidade monetária, o nível e a volatilidade da taxa real de câmbio determinam respectivamente o valor esperado e a variância da remuneração relativa das exportações. Dessa forma, a taxa real de câmbio afeta não só as exportações a curto prazo, mas também as decisões de investimento em atividades exportadoras.

Além disso, de acordo com Cavalcanti e Ribeiro (1998), a capacidade produtiva do setor exportador é um dos principais condicionantes da quantidade ofertada, sendo que, para fins de estimação, principalmente no que tange ao comportamento tendencial, pode-se lançar mão de um índice de capacidade produtiva tal como o produto potencial, ou de seus determinantes, níveis de produtividade e taxas de investimento. Ademais, utilização da capacidade instalada como medida do desvio do produto do seu nível potencial é freqüentemente utilizada em especificações de equações de oferta, já que o mercado externo é uma alternativa ao mercado doméstico desaquecido. Espera-se que elevações no nível de atividade doméstica produzam efeitos negativos sobre as exportações (CAVALCANTI; CASTRO, 1997; CAVALCANTI; RIBEIRO, 1998). Porém uma indústria ou firma eminentemente exportadora, principalmente nos casos em que o mercado doméstico já não possui capacidade de absorção plena de sua produção, tem incorporado em sua fronteira de oportunidades o mercado externo, não tendo sentido qualquer referência à expansão neste por utilização da capacidade ociosa provinda do mercado interno (CATERMOL, 2006). Nesse caso, utilização da capacidade e exportações podem até mesmo caminhar juntas.

A inclusão da produtividade na equação de oferta, por sua vez, está de acordo não só com teorias de comércio orientado por competências e capacitações, mas também com teorias de

comércio intra-indústria ao modo de Helpman e Krugman⁴⁰. Essa é a principal explicação da causalidade entre produtividade e exportações (no sentido de que aquela causa esta), mas há uma explicação para a causalidade no sentido inverso baseada em modelos *export-led growth* (KUNST; MARIN, 1989). Nesses modelos, há quatro explicações possíveis para a hipótese de que as exportações aumentam a produtividade: i) as exportações concentram o investimento em setores mais eficientes da economia, aqueles nos quais esta goza de vantagens comparativas, e a especialização nesses setores aumenta a produtividade; ii) as exportações permitem ao país obter ganhos com economias de escala, se a inclusão do mercado internacional permite firmas operarem numa escala maior que quando fariam se operassem apenas no mercado doméstico; iii) a exposição mais forte à competição internacional aumenta a pressão para que firmas exportadoras mantenham custo baixo e fornece incentivos para a introdução de inovações tecnológicas que melhoram a produtividade; iv) o crescimento das exportações tem uma influência positiva sobre a produtividade da economia como um todo via externalidades das exportações sobre outros setores (KUNST; MARIN, 1989).

⁴⁰ Como visto na subseção 2.1.1, teorias de comércio intra-indústria sugerem uma relação causal entre produtividade e exportações em ambos os sentidos, mas é mais intuitivo que uma equação de oferta refletindo a estrutura de produção comporte mais aquele em que produtividade causa exportações. Por outro lado, a abordagem neo-schumpeteriana (subseção 2.1.2) se constitui numa teoria de comércio orientado por competências ou capacitações, já que ganhos de produtividade que advêm das rotinas, do processo de aprendizado e do uso de ativos explicam nessa abordagem a performance das firmas também nos mercados externos.

3 MODELO EMPÍRICO

Na literatura empírica sobre os determinantes do setor exportador, destacam-se duas linhas de pesquisa. A primeira, relacionada à macroeconomia aberta, utiliza variáveis explicativas que refletem o comportamento da economia doméstica e internacional, como taxa de câmbio real, nível de atividade doméstica e renda mundial. Os trabalhos econométricos desenvolvidos nessa área partem em sua maioria das propriedades de integração e co-integração das séries. Essa abordagem geralmente representa as séries como um processo gerado por um vetor autoregressivo.

No Brasil, destacam-se alguns trabalhos dentro dessa linha de pesquisa, resumidamente descritos no esquema abaixo.

- **Estudo 1:** Portugal (1993). **Variáveis:** trimestrais: exportações de bens industriais (índice *quantum*), razão entre as importações mundiais e o índice de valor unitário das importações mundiais, utilização da capacidade (indústria), taxa de câmbio real (construída através do índice de custo salarial das exportações, índice de preço das exportações de bens industriais, índice da taxa de câmbio nominal para exportações totais (cesta de moedas/Cr\$) e taxa de subsídios às exportações de manufaturados), preços relativos (razão entre o índice de preço das exportações de bens industriais e o índice de valor unitário das exportações dos países industrializados); variáveis anuais semelhantes. **Períodos:** 1950 – 1988; 1975 – 1988. **Periodicidades:** anual; trimestral. **Agregação:** indústria. **Metodologia:** Engle-Granger; testes de instabilidade paramétrica: filtro de Kalman, *switching regressions* e métodos bayesianos. **Notas:** é estimado um sistema de oferta e demanda por mínimos quadrados em dois estágios para obtenção dos resíduos com o propósito de proceder à metodologia de Engle-Granger; testes de quebra nas séries individuais não são realizados. **Resultados selecionados:** pouca evidência de instabilidade paramétrica; regressão co-integrante com sinais esperados; modelo vetorial de correção de erros (VECM) com rápida correção de desequilíbrios.
- **Estudo 2:** Castro e Cavalcanti (1997). **Variáveis:** exportações em US\$ deflacionadas pelo Índice de Preço no Atacado (IPA) dos EUA, taxa de câmbio real com índice de incentivos, importações mundiais (deflacionadas), razão produto/produto potencial (apenas para manufaturados). **Período:** 1955 – 1995. **Periodicidade:** anual.

- Agregação:** totais, manufaturados, semimanufaturados e básicos. **Metodologia:** Johansen com testes de exogeneidade para restringir a estimação ao modelo condicional das exportações; estimação de VECM estrutural. **Notas:** as séries individuais foram submetidas apenas a testes Dickey Fuller Aumentado (ADF) convencionais nos níveis; *dummies* em 1982 (semimanufaturados) e 1962, 1986, 1972, 1976 (básicos); resultados menos robustos para exportações de básicos. **Resultados selecionados:** um vetor co-integrante para cada nível de agregação e com sinais esperados; VECMs estruturais apropriados segundo vários testes de adequação.
- **Estudo 3:** Cavalcanti e Ribeiro (1998). **Variáveis:** exportações (índice de *quantum*), índice de preço de exportação, razão IPA doméstico/taxa de câmbio nominal, índice de importações dos países industrializados (real), índice de preço das importações dos países industrializados, produto potencial, razão produto/produto potencial. **Período:** 1977 – 1996. **Periodicidade:** mensal. **Agregação:** totais, manufaturados, semimanufaturados e básicos. **Metodologia:** Johansen com testes de exogeneidade para restringir a estimação ao modelo condicional das exportações; estimação de VECM estrutural. **Notas:** as séries individuais foram submetidas apenas a testes ADF convencionais nos níveis; dificuldade de adequação para todas as variáveis; não se consegue estimar um VAR para as exportações totais; modelos para manufaturados e semimanufaturados apenas com exportações, índice de preço de exportação e razão IPA doméstico/taxa de câmbio; modelo para básicos inclui adicionalmente importações mundiais; em cada modelo estimado, especificação com tendência linear na equação de co-integração para captar os efeitos de variáveis excluídas; número elevado de defasagens; resultados fortemente dependentes da inclusão de *dummies*; a discussão dos resultados caracteriza os vetores co-integrantes como equações de oferta ou de demanda. **Resultados selecionados:** um vetor co-integrante para cada nível de agregação e com os sinais esperados; forte relação com a tendência linear; boa adequação do VAR de partida, exceto teste de normalidade.
- **Estudo 4:** Cavalcanti e Frischtak (2001). **Variáveis:** índices de preço e quantum de exportação; os índices de preços domésticos usados no cálculo da taxa de câmbio real foram os IPAs da indústria de transformação (para os manufaturados), da indústria geral (para os semimanufaturados) e o índice geral (para os básicos); valor real das importações mundiais obtido deflacionando-se o valor das importações mundiais pelo PPI dos Estados Unidos; capacidade produtiva da indústria calculada aplicando-se o filtro Hodrick-Prescott às séries de produção física da indústria de transformação (para

os manufaturados) e da indústria geral (para os semimanufaturados); taxa de utilização da capacidade. **Período:** 1980:1-2000:4. **Periodicidade:** trimestral. **Agregação:** totais, manufaturados, semimanufaturados e básicos. **Metodologia:** Engle-Granger; Gregory-Hansen; Johansen. **Notas:** testes de Perron com quebra endógena foram realizados, mas não apresentados; segundo os autores, não houve evidência de quebras estruturais nas relações de longo prazo entre as exportações e seus determinantes, mas não há comentários sobre a existência de quebras nas séries individuais; não há comentários sobre testes de adequação; não há informação sobre se os resultado foram obtidos com restrições ou se os modelos só se mostraram adequados com o uso de algumas variáveis. **Resultados selecionados:** um vetor co-integrante para cada nível de agregação; utilização da capacidade apresenta relação (negativa) apenas com a série de manufaturados; básicos apresenta relação apenas com importações mundiais; demais coeficientes com os sinais esperados; forte relação com capacidade produtiva instalada.

Outros trabalhos com metodologia semelhante são os de Carvalho e Parente (1999), Carvalho e De Negri (2000), Kannebley Jr. (2002) e Pourchet (2003). O trabalho de Lelis e Neves (2004) se distingue exatamente pela abordagem de dados em painel, e não de séries temporais.

A segunda linha de pesquisa busca analisar os determinantes das exportações tomando a firma como unidade de investigação. Essa abordagem só se tornou viável devido à crescente disponibilidade de bases de microdados (dados ao nível da firma) e ao desenvolvimento de técnicas econométricas. Antes disso, como se observa acima, o foco dos trabalhos empíricos em comércio internacional estava na existência de vantagens de custo ao nível nacional ou setorial. No Brasil, destacam-se alguns estudos recentes nessa segunda linha.

Arbache e De Negri (2002), por exemplo, verificam o quanto qualificação de mão-de-obra, tecnologia e escala de produção atuam como determinantes da probabilidade de firmas brasileiras serem ou não exportadoras. As relações são estimadas através de um modelo probabilístico binomial (*probit*), no qual a variável dependente é a condição de a firma ser ou não exportadora, e as variáveis explicativas são o tamanho da firma (segundo o número de empregos), a escolaridade da mão-de-obra, a nacionalidade do capital, o tempo de emprego e a experiência média dos trabalhadores.

Negri e Freitas (2004) medem a relação entre exportações brasileiras, inovação tecnológica, escolaridade da mão-de-obra e eficiência de escala. Os autores utilizam o modelo *tobit* para captar os efeitos causados pelo aumento médio na eficiência de escala e na inovação tecnológica sobre as exportações. Esses efeitos podem, a princípio, provocar um aumento das exportações das firmas já inclusas no comércio exterior ou atuar nos incentivos a firmas não-exportadoras no sentido destas passarem a exportar.

Arbix, Salerno e Negri (2005) estimam um modelo *probit* com intuito de captar evidências da internacionalização com foco na inovação tecnológica sobre as exportações das firmas. Estas são classificadas de acordo com a origem do capital controlador e a internacionalização, se focada ou não em inovações. Em cada classificação, são analisadas as características relativas às firmas (pessoal ocupado, faturamento, valor adicionado, exportação e importação) e à mão-de-obra (remuneração média, escolaridade e tempo de emprego). Nesse modelo, “a condição da firma ser ou não exportadora está relacionada com a de ela ser ou não inovadora e com a sua eficiência de escala” (ARBIX; SALERNO; NEGRI, 2005, p. 23).

Araújo (2005) busca evidências empíricas dos determinantes do comércio internacional ao nível da firma através da releitura de trabalhos empíricos sobre países desenvolvidos e em desenvolvimento, em especial, sobre o Brasil. A literatura indica que a relação encontrada entre exportação, produtividade e escala de produção depende do estágio de desenvolvimento do país. No caso do Brasil, estudos

[...] sugerem que os determinantes das exportações brasileiras são reflexos do estágio de desenvolvimento industrial intermediário da economia brasileira: se, por um lado as estatísticas de comércio exterior sugerem que o Brasil continua com vantagens comparativas em *commodities* e setores intensivos em mão-de-obra e recursos naturais, por outro lado os modelos microeconômicos sugerem que fatores microeconômicos como rendimentos de escala, inovação e tecnologia e, ainda que de forma não unânime, capital humano fazem a diferença para as exportações (ARAÚJO, 2005, p. 37).

Os trabalhos de Laplane e Negri (2003), Gonçalves, Lemos e Negri (2005) e Negri (2005) também utilizam microdados.

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho, técnicas de co-integração são utilizadas com o intuito de verificar se há relação entre as variáveis selecionadas, notadamente entre

exportações e produtividade. O trabalho se enquadra na primeira linha de pesquisa, por tomar variáveis agregadas nacionalmente e setorialmente. Em relação aos trabalhos empíricos aplicados ao Brasil pertencentes a essa abordagem, a produtividade do trabalho é uma variável adicional. O uso da produtividade do trabalho em modelos VAR/VECM pode ser um meio de verificar empiricamente proposições teóricas do comércio internacional, como fazem Kunst e Marin (1989).

3.1 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

São utilizadas as seguintes séries nos modelos agregados:

- i) exportações totais em termos reais – são as exportações totais brasileiras em dólares americanos deflacionadas através do IPA dos Estados Unidos calculado pelo Fund Monetary International/International Financial Statistics (FMI/IFS);
- ii) índice de produtividade do trabalho da indústria de transformação – calculado através da relação entre os índices de produção física da Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física (PIM-PF) e de pessoal ocupado da Pesquisa Industrial Mensal – Emprego e Salário (PIMES), ambas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A escolha dessas pesquisas se deve à disponibilidade mensal dos dados;
- iii) taxa de utilização da capacidade instalada na indústria – calculada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV/Conjuntura Econômica);
- iv) taxa de câmbio efetiva real – calculada expurgando a série nominal de taxa de câmbio (R\$/US\$), ponderada pela participação de cada parceiro na pauta do total das exportações brasileiras em 2001, do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e dos Índices de Preços por Atacado (IPAs) dos 16 mais importantes parceiros comerciais do Brasil. Essa taxa é calculada pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA);
- v) renda mundial – é utilizada como variável *proxy* as importações mundiais totais, deflacionadas pelo IPA dos Estados Unidos calculado pelo FMI/IFS.

Sabe-se que as exportações brasileiras respondem de modo diferenciado em termos setoriais aos estímulos de variações cambiais e ganhos de produtividade. A análise setorial requer a compatibilização dos setores utilizados na Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física (PIM-PF) e Pesquisa Industrial Mensal – Emprego e Salário (PIMES) do IBGE, que utilizam a nomenclatura da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), com os capítulos e produtos de acordo com a Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM), disponíveis no Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)⁴¹. A produtividade é calculada através da relação entre o índice de produção física (PIM-PF) e o índice de pessoal ocupado (PIMES), ambos com base em dezembro de 2001. No caso das taxas de câmbio, torna-se imprescindível utilizar índices de preços específicos a cada setor. Todos os índices de preços têm como base a média anual de 2000.

São utilizadas as seguintes séries nos modelos setoriais:

- i) exportações totais em termos reais – exportações do setor em dólares americanos deflacionadas pelo IPA dos Estados Unidos;
- ii) produtividade – produtividade do trabalho do setor;
- iii) taxa de câmbio real – taxa calculada expurgando a série nominal de taxa de câmbio (R\$/US\$) dos índices de preço doméstico e externo do setor.

Não há disponibilidade adequada de dados sobre demanda externa setorial e utilização de capacidade instalada no setor.

Os setores da indústria de transformação brasileira analisados são:

- Fabricação de produtos alimentícios e bebidas;
- Fabricação de produtos do fumo;
- Fabricação de produtos têxteis;
- Confecção de artigos do vestuário e acessórios;
- Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados;

⁴¹ Foi utilizado o tradutor CNAE x NCM disponível em <http://www.ibge.gov.br>.

- Fabricação de produtos de madeira;
- Fabricação de celulose, papel e produtos de papel;
- Fabricação de produtos químicos;
- Fabricação de produtos de borracha e plástico;
- Fabricação de produtos de minerais não-metálicos;
- Metalurgia básica;
- Máquinas e Aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicação;
- Fabricação de meios de transporte.

A taxa de câmbio setorial toma como referência dos preços externos o IPA dos Estados Unidos calculado pelo FMI/IFS, com exceção dos setores de Fabricação de produtos alimentícios e bebidas e Fabricação de celulose, papel e produtos de papel. Nesses setores, a taxa de câmbio real é calculada utilizando-se o Índice de Preço ao Consumidor (IPC) dos Estados Unidos calculado pelo FMI/IFS. Essa opção decorre do fato da não-existência de índice de preços domésticos no atacado para esses segmentos, ao contrário do que ocorre na maioria dos outros setores a serem analisados, para os quais é possível calcular a taxa de câmbio real utilizando índices de preços no atacado. Optou-se então pelo IPC ao invés do IPA americano como referência dos preços externos, de forma a compatibilizar os dois índices de preços.

O índice de preços interno utilizado como referência é o Índice de Preços no Atacado – Oferta Global (IPA-OG) calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) para setores segundo a seguinte classificação (FGV): fumo, tecidos e fios artificiais, vestuário, calçados, madeira, química, minerais não-metálicos, metalurgia, máquinas e equipamentos e veículos a motor.

No setor de Fabricação de produtos de borracha e plástico, o índice de preços interno tomado como referência no cálculo da taxa de câmbio foi a média ponderada do IPA-OG para borracha e do IPA-OG para matérias plásticas, ambos calculados pela FGV. A ponderação é a participação de cada produto na pauta de exportação do setor.

No setor de Fabricação de celulose, papel e produtos de papel, o índice de preços interno que mais se adequou à descrição da PIMES e da divisão CNAE foi o INPC - Educação, Leitura e Papelaria, calculado pelo IBGE. No setor de Fabricação de produtos alimentícios e bebidas foi utilizado o INPC – alimentos e bebidas, calculado pelo IBGE.

O índice de produtividade foi calculado através dos índices de produção física da PIM e de pessoal ocupado da PIMES para as indústrias de transformação nas divisões de: Fabricação de produtos alimentícios e bebidas; Fabricação de produtos de fumo; Fabricação de produtos têxteis; Confeção de artigos do vestuário e acessórios; Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro; artigos de viagem e calçados; Fabricação de produtos de madeira; Fabricação de celulose, papel e produtos de papel; Fabricação de produtos químicos, que, por sua vez, agrega as divisões farmacêuticas, perfumaria, sabões, detergentes, produtos de limpeza e outros produtos químicos; Fabricação de produtos de borracha e plástico; Fabricação de produtos de minerais não-metálicos; Metalurgia básica.

A PIM-PF da seção de Máquinas e Aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicação é composta de três subdivisões: Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, Material eletrônico e Equipamentos de instrumentação médico-hospitalar. A produção física para o setor levou em consideração as participações de cada uma dessas subdivisões no valor total exportado pelo setor em cada período, através das quais foi obtida a média ponderada do índice.

O setor de Fabricação de meios de transporte engloba a Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias, inclusive outros equipamentos de transporte.

Todas as séries são ajustadas sazonalmente pelo método X12 multiplicativo⁴² e são utilizados os seus logaritmos neperianos. As séries assim transformadas são designadas por x , r , y_f , u , p (respectivamente exportações, taxa de câmbio, renda externa, taxa de utilização da capacidade instalada e produtividade). Cada uma se estende de dezembro de 2000 até abril de 2006. Os gráficos são mostrados no apêndice. Constante e tendência determinística são designados por *const* e *tend* respectivamente.

3.2 METODOLOGIA

Nos trabalhos relevantes sobre exportações que utilizam dados de séries de tempo, é possível notar certa homogeneidade das variáveis utilizadas, ainda que, com estudos diferentes utilizando base diversa de dados, sua construção seja heterogênea. Outra característica comum

⁴² Sobre o método X12, ver Bureau of Census (1998). A perda de poder dos testes ADF com o uso de dados dessazonalizados por processo de médias móveis não parece ser muito forte. Ver Patterson (2000, p. 272-273).

é que, quando se realiza a desagregação dos dados de exportações, esta é feita por grau de elaboração: manufaturados, semimanufaturados e básicos⁴³. Isso contrasta com os trabalhos sobre importações, que geralmente desagregam seus dados por categorias de uso: bens de consumo, bens intermediários e bens de capital⁴⁴. Neste trabalho, a desagregação é evidentemente mais ampla.

Ademais, testes de quebra estrutural nas séries individuais geralmente não são realizados, e as implicações disso são também ignoradas. Leybourne e Newbold (2003), analisando processos integrados independentemente de primeira ordem, mostram que a presença de uma quebra em cada série individual pode conduzir a “rejeições espúrias” quando se aplicam as metodologias de Engle-Granger e de Johansen, levando à indicação errônea de presença de co-integração. Utilizando os mesmos processos geradores de dados de Leybourne e Newbold (2003), Cook (2004) nota que proceder à avaliação de co-integração permitindo mudança estrutural na relação co-integrante através do teste de Gregory e Hansen (1996) pode conduzir ainda mais freqüentemente à rejeição espúria.

Note-se, entretanto, que os resultados de Leybourne e Newbold (2003) e de Cook (2004) partem de processos geradores de dados muito simples. Talvez as variáveis sobre o comércio exterior brasileiro, notadamente a taxa de câmbio, possuam em suas trajetórias mudanças estruturais em maior número que esses processos. Nesse caso, um procedimento conveniente quando se utiliza a metodologia de Johansen é levar a efeito vários testes de adequação. Para tornar os modelos estimados em conformidade com tais testes, a inclusão de *dummies* pode ser necessária.

Neste trabalho, segue-se a estratégia de Santos e Pires (2007, p. 21): realizar “[...] testes de co-integração com e sem quebras estruturais e [...] testes de constância paramétrica dos modelos vetoriais de correção de erros associados.” Para as exportações totais e setoriais os passos são os seguintes:

- i) realizar testes de raiz unitária convencionais;
- ii) realizar testes de raiz unitária que consideram quebras estruturais;

⁴³ Há outros tipos de desagregações na literatura.

⁴⁴ Cabe lembrar que esta última classificação é mais compatível tanto com a teoria positiva do comércio internacional quanto com a motivação microeconômica para o comércio nos modelos de macroeconomia aberta.

- iii) comparar os resultados dos testes e verificar se não-estacionariedade é compatível com os dados pelo menos em algum grau;
- iv) se processos integrados de primeira ordem – $I(1)$ – forem compatíveis com as séries de maneira satisfatória, efetuar testes de co-integração, estimar o modelo de correção de erros e verificar sua adequação.

Há algumas considerações sobre os testes de raiz unitária convencionais. Primeiro, é realizado o procedimento seqüencial devido a Dickey e Pantula (1987), qual seja, iniciar análise de raiz unitária com o mais alto grau (prático) de diferenciação e executar o teste na direção decrescente – em direção à série em nível (DICKEY; PANTULA, 1987, p. 456). Porém, nas tabelas de resultado, os testes ADFt (Dickey-Fuller aumentado com uso da estatística de teste sob a hipótese nula individual – uma estatística do tipo “t”) sobre as séries em nível são apresentados primeiro, como é tradicional. Isso porque, se a série é estacionária no nível, o que a análise gráfica e de funções de autocorrelação pode sugerir, não é necessário empreender um teste ADFt sobre a série diferenciada, e, de fato, isso não é realizado quando o teste ADFt indica estacionariedade no nível. Em cada teste ADFt, utiliza-se o Critério Bayesiano de Schwartz (SBC) para a seleção do número de defasagens, que, quando necessário, é aumentado até que correlação serial dos resíduos da regressão de teste não mais se mostre evidente⁴⁵. Através do teste de Jarque-Bera, também é verificado se a distribuição normal é ou não compatível com os resíduos, já que não-normalidade é um indicativo de presença de quebras ou *outliers* na série.

Como os testes ADFt e seus variantes sofrem problemas particulares quando os resíduos são um processo de média móvel, são empreendidos os testes de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), mas adequados nesse contexto. Embora o teste KPSS forneça uma informação a mais para a tomada decisão na caracterização da série, pois sua hipótese nula é de estacionariedade, contrária, portanto à do teste ADF, trabalhos sobre os determinantes das exportações brasileiras que fazem uso de dados em série de tempo não o utilizam. Neste trabalho, em cada teste KPSS, o método *kernel* Bartlett é utilizado na estimativa do espectro residual com o método Newey-West para seleção da amplitude da banda.

⁴⁵ Isso, porém, foi muito raro.

Os resultados dos testes de raiz unitária convencionais fornecem apenas uma caracterização provisória. Uma caracterização mais robusta pode advir dos testes de raiz unitária que levam em conta quebras estruturais. São empreendidos os testes de Zivot e Andrews (1992) e de Lanne, Lütkepohl e Saikkonen (2003). Surgindo ou ainda permanecendo uma caracterização indefinida, são adicionalmente realizados testes de Perron (1997) que consideram quebras estruturais instantâneas ou graduais.

Grosso modo, o teste de Zivot-Andrews minimiza a estatística “t” em seguidos testes de Perron (1989), escolhendo endogenamente uma única data que é mais favorável à hipótese alternativa de tendência estacionária com quebra estrutural. A hipótese nula é um passeio aleatório com *drift* e sem quebra⁴⁶. Neste trabalho, o número de defasagens é selecionado pelo SBC, e há dois modelos sob a hipótese alternativa: um permitindo que a quebra seja no intercepto (indicado por *const* nas tabelas e que permite uma comparação mais adequada com o teste de Lanne-Lütkepohl-Saikkonen) e outro permitindo que a quebra seja tanto no intercepto quanto na tendência (indicado por *const* e *tend* nas tabelas).

O teste de Lanne-Lütkepohl-Saikkonen é também adequado na presença de quebras estruturais. Sua equação de teste contém, além de um processo autoregressivo (AR), uma parte determinística que inclui uma “função quebra” que capta uma mudança no nível. Num primeiro passo, estimam-se a data de quebra e, posteriormente, para uma dada ordem do AR, os parâmetros da parte determinística. A parte determinística estimada é depois subtraída da série, que então é submetida ao teste de raiz unitária. Novamente a idéia é escolher a data de quebra que é menos favorável à hipótese nula de passeio aleatório com ou sem *drift*. Neste trabalho, o número de defasagens é escolhido de forma a minimizar a maioria de 4 critérios de informação (Akaike, Schwartz, Hannah-Quinn e Mínimo Erro de Previsão); no caso de empate, a maior extensão de defasagens é escolhida, e, quando necessário, aumenta-se esse número a fim de não se rejeitar a hipótese de ausência de correlação serial. Na estimação da data de quebra, a “função quebra” é constituída por uma *dummy* de nível. Na estimação da parte determinística, a “função quebra” é exponencial⁴⁷. Uma função desse tipo é geral o

⁴⁶ Ver detalhes em Zivot e Andrews (1992). Nos testes de Perron (1989), porém, no modelo sob a hipótese nula, há não só raiz unitária, mas também quebra.

⁴⁷ Ver detalhes em Lanne, Lütkepohl e Saikkonen (2003). Para estimar a data de quebra, os autores sugerem escolher uma ordem do AR “levemente grande” para assegurar que os resíduos no modelo com a data de quebra sejam ruídos brancos. Embora a data de quebra freqüentemente varie com a ordem escolhida, só há fortes implicações em pequenas amostras se o tamanho da quebra é considerável.

bastante para acomodar tanto uma quebra abrupta quanto uma quebra gradual. Adicionalmente, os resíduos da regressão de teste são submetidos ao teste de Jarque-Bera.

Surgindo ou ainda permanecendo uma caracterização indefinida em determinada série, são adicionalmente realizados testes de Perron (1997) que endogenamente escolhem a data de quebra. São mostrados na tabela os resultados dos procedimentos cujos modelos assumem um ajuste gradual após a data de quebra, caso conhecido como *innovation outlier*. Escolhe-se a data de quebra cuja estatística “t” para testar a hipótese nula de uma raiz unitária é a menor dentre todos os possíveis pontos de quebra⁴⁸.

Note-se que, nos testes de Perron (1989, 1997), tanto o modelo sob a hipótese nula (raiz unitária) quanto o modelo sob hipótese alternativa (tendência estacionária) incluem quebra. Neste trabalho, há dois modelos de *innovation outlier* estimados: no primeiro, a hipótese nula é uma raiz unitária com mudança no nível, e a hipótese alternativa é tendência estacionária com mudança no intercepto; no segundo, a hipótese nula é uma raiz unitária com mudança no nível e no *drift*, e a hipótese alternativa é tendência estacionária com mudança no intercepto e na inclinação. São indicados nas tabelas por *const* ou *const e tend* respectivamente.

Adicionalmente, quando se julgou necessário, um modelo que assume um ajuste instantâneo após a data de quebra (um outro teste de Perron), conhecido como *additive outlier*, foi estimado. Nesse caso, ambos os segmentos da função de tendência são unidos na data de quebra, a hipótese nula é uma raiz unitária com mudança no *drift*, e a hipótese alternativa é tendência estacionária com mudança na inclinação. Os resultados são mostrados no texto.

Note-se que os testes de Zivot-Andrews e Perron só se aplicam em séries de dados que apresentam uma “tendência”.

Por outro lado, Franses e Haldrup (1994) usam a expressão *additive outlier* em outro contexto. No seu trabalho, em contraste com a abordagem de quebras estruturais, um *additive outlier* reflete um efeito temporário e afeta uma única observação isoladamente. Se há indicação que os resíduos não são normalmente distribuídos no teste ADFt e resíduos “aberrantes” não estão associados às datas de quebra sugeridas nos testes de raiz unitária com

⁴⁸ Ver outra possibilidade de escolha da data de quebra através de uma estatística “t” mínima em Perron (1997).

quebras estruturais, devem haver *additive outliers* no sentido de Franses e Haldrup na série em análise. Com isso, se o teste ADFt sugere estacionariedade, é válido verificar se essa indicação é espúria, ou seja, que um ou mais *additive outliers* fazem com que a série pareça estacionária quando na verdade não é, sendo esse efeito mais verossímil quanto mais *additive outliers* existirem. Essa verificação é empreendida através do teste de Franses-Haldrup, que é um teste ADFt com *dummies* de impulso⁴⁹. Intuitivamente, não-normalidade dos resíduos no teste de Lanne-Lütkepohl-Saikkonen pode ser um indicativo de que, além de quebra estrutural no nível, a série também apresenta *additive outliers*⁵⁰.

Nas taxas de câmbio, a experiência histórica sugere duas datas de quebra no período em análise. Em 2001:12, a Argentina decreta moratória; um episódio de crise cambial se repete no Brasil a partir dessa data. Em 2002:08, o motivo da crise são as expectativas sobre a eleição presidencial. Embora essas datas possam ser diretamente modeladas como *additive outliers*, em geral a escolha das datas de quebra temporária foi empreendida através da análise dos resíduos da regressão do teste ADFt.

Uma caracterização robusta das séries individuais deve advir de um grande número de indicações análogas nos diferentes testes de raiz unitária, principalmente nos testes de raiz unitária que consideram uma única data de quebra. Porém, uma caracterização indefinida pode ainda permanecer, mesmo após os testes de Perron e Franses-Haldrup. Então o critério de escolha é tomar aquela indicação que possui maioria simples, salvo quando houver uma justificação para considerar o resultado de um teste mais adequado do que o de outro. Havendo empate entre as indicações (presença de raiz de raiz unitária ou estacionariedade), empreendem-se os testes de co-integração, já que a metodologia de Johansen pode ser utilizada também como teste de raiz unitária⁵¹.

O primeiro exercício de co-integração realizado em cada grupo de séries cujos testes de raiz unitária sugerem não-estacionariedade segue a metodologia de Engle e Granger (1987) tal como exposta em Enders (2004, p. 335-339). A regressão co-integrante é estimada tomando a variável exportações como “dependente”, e uma tendência determinística é colocada nessa regressão nos modelos setoriais com o objetivo de captar o efeito de variáveis não-inclusas,

⁴⁹ Ver detalhes em Franses e Haldrup (1994).

⁵⁰ Apesar de intuitivo, uma ressalva deve ser feita: não foi encontrado na literatura especializada algo a respeito, de modo que tal consideração deve ser restringida por motivo de cautela.

⁵¹ Ver Patterson (2000, p. 630-631).

notadamente a demanda externa setorial. Nos testes de raiz unitária sobre os resíduos, quase sempre não houve necessidade de incluir defasagens adicionais no polinomial AR nas diferenças, mas isso foi feito quando foi sugerida correlação serial através do teste do multiplicador de Lagrange (LM). A estimação do modelo de correção de erros, que, no caso, é um vetor auto-regressivo (VAR) nas diferenças aumentado pelos termos de correção dos resíduos da regressão co-integrante, tem o número de defasagens escolhido de forma a minimizar a maioria de quatro critérios de informação (Akaike, Schwartz, Hannah-Quinn e Mínimo Erro de Previsão) num primeiro passo. Depois, se necessário, aumenta-se esse número na tentativa de não se rejeitar a hipótese de ausência de correlação serial. Além do teste LM de correlação serial, ocasionalmente é também realizado o teste *portmanteau*. Sobre os resíduos do VAR, outro teste de adequação empreendido é o de Jarque-Bera (normalidade), realizado com a ortogonalização de Cholesky. Para verificar se constância dos coeficientes é compatível com os dados, são realizados três testes de Chow no VAR: *break-point*, *sample-split* e *forecast*. Os testes de Chow são realizados em todas as datas no intervalo que o tamanho das séries permitem.

Sabe-se que quebras na relação de co-integração diminuem o poder do teste de Engle-Granger (GREGORY; HANSEN, 1996)⁵², tornando mais adequado realizar o teste de Gregory-Hansen, que explicitamente considera uma “mudança de regime” na relação de co-integração captada por meio de uma ou duas *dummies*. Esse teste vale-se de um procedimento similar àqueles adotados para escolha da data de quebra nos testes de raiz unitária, computar a estatística de teste para toda data em que é possível uma mudança de regime e tomar seu menor valor⁵³. Neste trabalho, a extensão das defasagens no polinomial AR nas diferenças dos resíduos é selecionada pelo SBC, sendo dois os modelos de teste: um não inclui tendência, mas *dummies* para intercepto e inclinação (a quebra é total); o outro inclui intercepto, tendência e uma *dummy* de nível.

Para evitar alguns problemas dos testes de Engle-Granger e Gregory-Hansen⁵⁴, é realizada a metodologia de Johansen (1988, 1991), que constitui um procedimento sistemático para a estimação separada de múltiplos de vetores de co-integração. Porém, ainda que haja essa

⁵² Por outro lado, lembre-se que as conseqüências de quebras nas séries individuais sugeridas pelos trabalhos de Leybourne e Newbold (op. cit.) e de Cook (op. cit.) são rejeições espúrias das hipóteses nulas dos testes de Engle-Granger e Gregory-Hansen respectivamente. Então, nesse caso, a implicação é contrária à anterior: a evidência de co-integração pode ser algo ilegítimo.

⁵³ Ver detalhes adicionais em Gregory e Hansen (1996).

⁵⁴ Ver Enders (2004, p. 347).

possibilidade e que um ou ambos os testes de Johansen a indiquem, o modelo vetorial de correção de erros (VECM) é estimado com uma única relação de co-integração. Isso porque, havendo dois vetores co-integrantes, um procedimento de identificação adequado deveria tentar caracterizar um como uma equação de oferta e outro como uma equação de demanda; porém as séries de taxa de câmbio construídas são mais apropriadas a um modelo de substitutos perfeitos, ou seja, a mesma taxa real de câmbio entra tanto na equação de oferta quanto na equação de demanda e seu coeficiente não pode sofrer, a princípio, uma restrição de nulidade⁵⁵. Lembre-se que os modelos setoriais têm apenas três variáveis.

São feitos os testes do traço e do autovalor máximo. Todos os modelos setoriais são estimados com uma constante e uma tendência determinística na relação co-integrante e uma constante no VAR. A inclusão da tendência na relação co-integrante visa captar o efeito de variáveis não-inclusas no modelo, notadamente a demanda externa setorial⁵⁶. Nas tabelas que mostram os resultados da metodologia de Johansen, β é o vetor co-integrante (normalizado sobre x e na ordem dos coeficientes de x , r , p , $tend$ e $const$) e α é o vetor de correção de erros (sendo o primeiro elemento o termo de correção de erros da equação de x ; o segundo, da equação de r ; o terceiro, da equação de p). No VAR de partida, o número de defasagens foi escolhido de forma a minimizar a maioria de 4 critérios de informação (Akaike, Schwartz, Hannah-Quinn e Mínimo Erro de Previsão) num primeiro passo. Depois, quando necessário, aumentou-se esse número na tentativa de não se rejeitar a hipótese de ausência de correlação serial. Testes de adequação são empreendidos tanto no VAR quanto no VECM. Além do teste LM de correlação serial, ocasionalmente é também realizado o teste *portmanteau*. Sobre os resíduos, também é empreendido o teste de normalidade de Jarque-Bera, realizado com a ortogonalização de Cholesky. São também realizados os três testes de Chow em todas as datas no intervalo que o tamanho das séries permitem.

Para os testes de Johansen, a implicação de quebras nas séries individuais é rejeição espúria de um modo ainda mais forte que no teste de Engle-Granger, segundo o trabalho de Leybourne e Newbold (2003). É com base nessa informação, nos testes de adequação e nas

⁵⁵ Um coeficiente com um sinal que não é condizente com a teoria econômica pode, no entanto, justificar a imposição de uma restrição de nulidade, se um teste de Wald não rejeitar a hipótese de que tal coeficiente é zero. A taxa câmbio como definida neste trabalho continua sendo uma medida da competitividade internacional dos bens domésticos. Ver Levich (1985).

⁵⁶ A inclusão da tendência determinística seria desnecessária no modelo das exportações totais, mas, para as respectivas séries, ainda nos testes de raiz unitária, há evidência de não-co-integração.

conseqüências que quebras nas séries individuais e na relação co-integrante trazem aos demais testes de co-integração que os resultados são analisados em conjunto.

Julgando-se necessário, mudanças de nível na relação de co-integração ou parâmetros irrestritos para quebras de nível e parâmetros restritos à relação de co-integração para quebras de tendência são introduzidos na metodologia de Johansen. Nesse caso, apenas o teste do traço é feito, e os valores críticos e *p-valores* são obtidos através do cômputo da respectiva superfície de resposta segundo Johansen, Mosconi e Nielsen (2000). Em alguns setores, com a indicação de co-integração no teste do traço de Johansen, um modelo de correção de erros com *dummies* é estimado. Havendo a imposição de uma restrição sobre um coeficiente da relação co-integrante, tal modelo de correção de erros é estimado aplicando-se um “estimador simples de dois passos” (*simple two step – S2S*)⁵⁷.

Nas tabelas onde são mostrados os resultados das metodologias de Engle-Granger e Johansen e do S2S, a indicação do nível de significância da estatística de teste significa, como nas demais tabelas, que a hipótese nula é rejeitada com esse nível de significância. A indicação do nível de significância dos testes de adequação significa, quando a hipótese nula não é rejeitada, que esta não é rejeitada com esse nível de significância; quando a hipótese nula é rejeitada, permanece a primeira interpretação.

⁵⁷ Ver Lütkepohl e Krätzig (2005). Restrições lineares no vetor co-integrante podem ser estabelecidas nesse procedimento de estimação (ver Lütkepohl e Krätzig (2004, cap. 3)).

3.3 ESTIMAÇÃO

3.3.1 Exportações totais

3.3.1.1 Testes de raiz unitária

Tabela 1 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	AD Ft nível	AD Ft 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - \text{const e tend}$	-5,56*	-	0,147**	Indefinida
$r - \text{const}$	-0,621	-6,20*	0,809*	I(1)
$p - \text{const e tend}$	-4,92*	-	0,946*	Indefinida
$u - \text{const}$	-1,99	-8,83*	0,350***	I(1) ou Indefinida
$y_f - \text{const e tend}$	-2,80	-9,76*	0,126***	I(1) ou Indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto nos modelos da série produtividade.

Tabela 2 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2001:09	-7,38*	2002:07	-2,74	$const$	2001:07	-7,18*
	$const e tend$	2002:07	-8,54*			$const e tend$	2001:07	-7,35*
p	$const$	2003:09	-6,29*	2003:09	-4,22*	$const$	2003:07	-5,45**
	$const e tend$	2003:09	-6,40*			$const e tend$	2003:12	-4,82
y_f	$const$	2005:07	-4,09	2005:10	-1,28	$const$	2005:05	-4,39
	$const e tend$	2005:07	-3,86			$const e tend$	2003:10	-3,97
r	-	-	-	2002:11	-1,46	-	-	-
u	-	-	-	2002:01	-2,09	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Na série exportações, os testes de Zivot-Andrews e de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen fornecem indicações contrárias sobre a possibilidade de estacionariedade. Por isso foram realizados adicionalmente testes de Perron. Tanto as especificações com modelos de *innovation outlier* (resultados mostrados na tabela) como a com *additive outlier* (com data de quebra em 2002:01 e tamanho do teste de 1%)⁵⁸ corroboram os resultados dos testes de Zivot-Andrews, indicando estacionariedade.

Como também há evidência, inclusive forte, de que a série produtividade é estacionária, julgou-se desnecessário prosseguir a análise.

⁵⁸ -7,44 é o valor da estatística de teste.

3.3.2 Fabricação de produtos alimentícios e bebidas

3.3.2.1 Testes de raiz unitária

Tabela 3 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	ADFt nível	ADFt 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$ e $tend$	-4,67*	-	0,110	Estacionária
$r - const$	-2,37	-5,80*	0,308	Indefinida
$p - const$	-1,30	-13,1*	0,820*	I(1)
$p - const$ e $tend$	-2,66	-13,0*	0,167**	

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto nos modelos da série produtividade.

Tabela 4 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2003:12	-5,92*	2002:07	-1,81	$const$	2002:02	-5,06***
	$const$ e $tend$	2002:07	-5,95*			$const$ e $tend$	2002:08	-5,60***
p	$const$	2001:12	-4,32	2001:03	-1,38	$const$	2001:12	-6,08*
	$const$ e $tend$	2001:12	-4,30			$const$ e $tend$	2001:10	-4,01
p (modelo apenas com $const$)	-	-	-	2005:07	-2,32	-	-	-
r	-	-	-	2002:10	-2,36	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Tabela 5 – Teste de Franses-Haldrup

Série – regressão de teste	Outliers	Estatística de teste
$x - const$ e $tend$	2002:07; 2002:09	0,0366

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais.

Na série exportações, os testes de Zivot-Andrews e de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen fornecem indicações contrárias sobre a possibilidade de estacionariedade. Por isso foram realizados adicionalmente testes de Perron. Nestes, as especificações com modelos de *innovation outlier* só rejeitam as hipóteses nulas com níveis elevados de significância. Além disso, ao se realizar um teste de Perron especificando um ajuste instantâneo (*additive outlier*) com uma mudança apenas na inclinação, mas com ambos segmentos da função determinística unidos na data de quebra⁵⁹, a indicação é de não-estacionariedade. Também o teste de Franses-Haldrup fornece evidência de que a estacionariedade sugerida pode ser espúria. A despeito de evidência de

⁵⁹ O resultado desse teste não é mostrado na tabela.

normalidade dos resíduos na regressão do teste ADF, estes são particularmente elevados (valor absoluto) em 2002:07 e 2002:09. *Dummies* de impulso nessas datas aumentam o tamanho do teste de Jarque-Bera. Por fim, pode-se concluir que um processo I(1) é compatível com a série exportações em algum grau.

Embora um dos testes de Perron mostrado na tabela sugira estacionariedade na série produtividade, tal indicação não se repete nos demais testes, nem mesmo numa especificação do teste de Perron com *additive outlier*. A rejeição da hipótese de normalidade dos resíduos das regressões dos testes ADF corrobora a hipótese de quebra, portanto o teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen deve ser mais robusto que o teste de Zivot-Andrews. De qualquer sorte, a indicação de todos os testes, exceto um dos três testes de Perron, é que um processo I(1) é compatível com a série produtividade.

Embora o teste KPSS indique que a série taxa de câmbio é estacionária, esse não é o resultado dos demais testes que se aplicam sobre a série, que sugerem a compatibilidade com um processo I(1).

3.3.2.2 Co-integração

Tabela 6 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste	Ordem do VAR	Termos de correção de erros	Adequação do VAR aumentado
$x = 13,5 + 0,0649r$ $+1,45p + 0,0169tend + \varepsilon$	-6,17*	2	$\begin{bmatrix} -0,577 \\ -0,0430 \\ 0,0636 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial* (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de normalidade (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica**. Aproximadamente congruente

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Menores níveis de significância no teste LM: 4% (2ª defasagem) e 5,3% (1ª defasagem); menores níveis de significância nos testes de Chow: 9% no teste *break-point* (em 2002:04), 7% no teste *sample-split* (em 2002:04) e 8% e 9% no teste *forecast* (em 2002:04 e 2006:02 respectivamente). Demais níveis de significância no teste LM acima de 15%. Demais níveis de significância nos testes de Chow acima de 10%. Testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 39% e 82% respectivamente.

Tabela 7 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2003:10	-5,03***
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2003:09	-6,78*

Fonte: elaborada pelo autor

*(***) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(10%).

Tabela 8 – Metodologia de Johansen

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes	β	α	Adequação do VECM
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial** (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de normalidade (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica*. Aproximadamente congruente	4	Teste do traço** indica que 1 vetor co-integrante é compatível com os dados	$\begin{bmatrix} 1,00 \\ -0,302 \\ -2,81 \\ -0,0212 \\ -6,91 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -0,755 \\ 0,0173 \\ 0,139 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial*, de homocedasticidade e de normalidade. Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica*. Aproximadamente congruente

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Ordem dos coeficientes na relação co-integrante: x , r , p , $tend$ e $const$. VAR de partida: menor nível de significância no teste LM: 6% (1ª defasagem); menores níveis de significância nos testes de Chow: 3% e 2% no teste *forecast* (em 2006:02 e 2006:03 respectivamente) e 6% no teste *break-point* (em 2004:05); testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 43% e 35% respectivamente. VECM: menores níveis de significância no teste LM: 4,4% (9ª defasagem) e 7% (12ª defasagem); menores níveis de significância nos testes de Chow: 8% no teste *break-point* (em 2004:11) e 8% e 3% no teste *forecast* (em 2006:02 e 2006:03 respectivamente); testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 84% e 29% respectivamente. VAR e VECM: nos testes LM e de Chow, demais níveis de significância acima de 19% e 14% respectivamente.

Nas metodologias de Engle-Granger e Johansen, com a expressão “aproximadamente congruente” se quer dizer que, embora os níveis de significância dos testes LM e de Chow não sejam muito elevados, é ainda possível concluir que constância paramétrica e ausência de correlação serial são compatíveis com os dados em certo grau. Se essa adequação é considerada satisfatória, há evidência de relação de longo prazo entre as variáveis, sendo a elasticidade-produtividade das exportações relativamente muito forte. Porém deve-se ter cautela com esse resultado, porque tomar tal adequação como satisfatória significa considerar que a possibilidade de quebras não é importante. Nesse caso, os testes de raiz unitária relevantes são aqueles convencionais, mas estes sugerem que a série exportações é estacionária e não são conclusivos a respeito da série taxa de câmbio, ou seja, detendo-se apenas nesses testes convencionais, a indicação que surge é descartar a possibilidade de co-integração.

Como apenas considerando quebras é que não-estacionariedade pode ser compatível com os dados de todas as séries segundo os testes de raiz unitária, foi realizado o teste do traço de Johansen com a inclusão de parâmetros irrestritos para quebras de nível e parâmetros restritos à relação de co-integração para quebras de tendência conjuntamente em duas datas: 2001:12 e

2002:07⁶⁰. O resultado é que um vetor co-integrante é compatível com os dados com um nível de significância ainda menor, 1%.

Com a indicação de co-integração no teste do traço de Johansen, um modelo de correção de erros com *dummies* foi estimado. Como resultado, pouco se alteram os coeficientes de x , r , p , no vetor co-integrante, e o modelo mostra boa adequação quando são realizados os testes de Chow, LM e Jarque-Bera.

3.3.3 Fabricação de produtos do fumo

3.3.3.1 Testes de raiz unitária

Tabela 9 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	AD Ft nível	AD Ft 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$ e $tend$	-3,31	-7,49*	0,183**	I(1)
$r - const$	-0,834	-5,68*	0,514**	I(1)
$p - const$	-2,89	-8,91*	0,554**	I(1)

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Rejeitam-se as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto na série taxa de câmbio.

Tabela 10 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews		Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	
x	$const$	2004:10	-4,86**	2001:10	-2,52
	$const$ e $tend$	2001:10	-4,85		
p	-	-	-	2001:08	-3,98*
r	-	-	-	2001:10	-2,35

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Na série produtividade, rejeita-se a hipótese de normalidade dos resíduos da regressão do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen.

Tabela 11 – Teste de Franses-Haldrup

Série – regressão de teste	<i>outliers</i>	Estatística de teste
$p - const$ e $tend$	2001:02; 2001:08; 2005:08	-0,476

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais.

Os testes convencionais indicam que processos I(1) são compatíveis com os dados, mas a evidência de não-normalidade dos resíduos das regressões dos testes ADF aponta para a possibilidade de quebras. Os resultados dos testes que levam em conta um único ponto de quebra sugerem não-estacionariedade das séries exportações e taxa de câmbio, exceto o de

⁶⁰ Ver Johansen, Mosconi e Nielsen (2000).

Zivot-Andrews na série exportações considerando apenas quebra no intercepto. Porém, nesse teste, com tamanho de 1%, não se pode rejeitar a hipótese de passeio aleatório com *drift*.

Embora o teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen sugira que a série produtividade é estacionária, os resíduos da regressão de teste não são compatíveis com uma distribuição normal. Sabe-se que *additive outliers* manifestam-se na não-normalidade dos resíduos. Na regressão do teste ADF, os resíduos são particularmente elevados em 2001:02, 2001:08 e 2005:08 (valor absoluto). *Dummies* de impulso nessas datas tornam normalidade compatível com a distribuição residual, e o teste ADF indica não-estacionariedade de forma mais robusta. Então, na série produtividade, o teste de Franses-Haldrup tem uma adequação melhor que o teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen.

3.3.3.2 Co-integração

Tabela 12 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste	Ordem do VAR	Termos de correção de erros	Adequação do VAR aumentado
$x = 13,9 + 0,531r + 0,0147p + 0,0138tend + \varepsilon$	-7,28*	3	$\begin{bmatrix} -0,741 \\ 0,0322 \\ 0,269 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial (teste LM) e de homocedasticidade (teste de White); rejeita-se a hipótese de normalidade* (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica**

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Menor nível de significância no teste LM: 13%; menor nível de significância nos testes de Chow: 10% no teste *sample-split* (em 2002:06). Teste de White com nível de significância de 31%.

Tabela 13 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2002:06	-5,29***
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2004:09	-4,99

Fonte: elaborada pelo autor

*** indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 10%.

Tabela 14 – Metodologia de Johansen

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes	β	α	Adequação do VECM
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial (teste LM) e de homocedasticidade (teste de White); rejeita-se a hipótese de normalidade* (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica*	4	Teste do traço** indica que 1 vetor co-integrante é compatível com os dados	$\begin{bmatrix} 1,00 \\ -6,27 \\ -8,19 \\ -0,104 \\ -28,4 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0,0448 \\ 0,00592 \\ 0,0668 \end{bmatrix}$	Resíduos: evidência de correlação serial com a 2ª defasagem*; não se rejeita a hipótese de homocedasticidade; rejeita-se a hipótese de normalidade*. Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Ordem dos coeficientes na relação co-integrante: x , r , p , $tend$ e $const$. VAR de partida: menor nível de significância no teste LM: 17%; menores níveis de significância nos testes de Chow: 5%, 9% e 10% no teste *break-point* (em 2002:11, 2003:12 e 2004:01 respectivamente) e 5% no teste *sample-split* (em 2002:11); teste de White com nível de significância de 13%. VECM: menores níveis de significância no teste LM: 1% (2ª defasagem) e 6% (6ª defasagem); menor nível de significância nos testes de Chow: 17% no teste *break-point* (em 2004:02 e 2004:03); teste de White com nível de significância de 10%.

Embora o VAR aumentado estimado no procedimento de Engle-Granger não seja congruente, isso se deve apenas à rejeição da hipótese de normalidade. Os resultados do teste de Jarque-Bera em cada equação do VAR revelam que a rejeição da hipótese nula deve-se exclusivamente aos resíduos da equação de produtividade. Então, se produtividade é tomada como exógena, a ausência de normalidade conjunta não é um problema relevante.

As séries não parecem ter quebras individualmente, ou, pelo menos, quebras não parecem ser muito importantes. Embora uma ou outra dessas afirmações não possa ser conclusiva levando-se em conta os resultados dos testes de raiz unitária, rejeições espúrias devido a quebras nas séries individuais acontecem mais freqüentemente no teste de Gregory-Hansen do que nos testes de Engle-Granger e de Johansen, mas, no setor analisado, os testes de Gregory-Hansen não permitem rejeitar a hipótese nula, a não ser com níveis de significância elevados. Também não há evidência de quebra na relação de co-integração, como indicam os resultados dos testes de Gregory-Hansen e o baixo nível de significância no teste de Engle-Granger. Logo, com base nos testes uniequacionais, é possível concluir que co-integração é compatível com os dados.

Em relação à metodologia de Johansen, alguns estudos sugerem que seus estimadores permanecem robustos em presença de não-normalidade dos resíduos (GONZALO, 1994). Há evidência de correlação serial com uma dentre doze defasagens de acordo com o teste LM. Porém o teste *portmanteau* não revela correlação serial. O teste LM não indica mais

correlação serial com uma extensão de defasagens maior, mas, nesse caso, co-integração só é compatível com os dados com níveis de significância elevados.

3.3.4 Fabricação de produtos têxteis

3.3.4.1 Testes de raiz unitária

Tabela 15 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	ADFt nível	ADFt 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$ e $tend$	-3,01	-10,57*	0,120***	Indefinida ou I(1)
$r - const$	-1,33	-5,14*	0,554**	I(1)
$p - const$ e $tend$	-4,01**	-10,9*	0,100	Estacionária

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto na série produtividade (nível de significância de 8%).

Tabela 16 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2003:04	-4,10	2003:04	-3,29***	$const$	2003:02	-4,03
	$const$ e $tend$	2001:09	-9,83*			$const$ e $tend$	2002:12	-5,06
p	$const$	2003:09	-4,83**	2002:05	-2,45	$const$	2004:01	-4,83
	$const$ e $tend$	2001:09	-10,4*			$const$ e $tend$	2004:01	-4,74
r	-	-	-	2003:04	2,15	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

O conjunto de testes de raiz unitária só conduz a uma caracterização robusta da série taxa de câmbio. Apesar disso, é válido fazer testes de co-integração, já que o tamanho do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen é elevado na série exportações e apenas os testes de Zivot-Andrews indicam estacionariedade na série produtividade.

3.3.4.2 Co-integração

Tabela 17 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste
$x = 15,3 - 0,323r + 0,672p + 0,00666tend + \varepsilon$	-3,06

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais.

Tabela 18 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2003:01	-4,56
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2003:03	-4,67

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais.

Tabela 19 – Metodologia de Johansen

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial** (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de rejeita-se a hipótese de normalidade (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica*. Aproximadamente congruente	3	Testes do traço e do autovalor máximo indicam que co-integração não é compatível com os dados

Fonte: elaborada pelo autor

** indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). VAR de partida: menor nível de significância no teste LM: 8% (2ª defasagem); menores níveis de significância nos testes de Chow: 4% (em 2002:08), 5% (em 2002:06 e 2002:07), 6% (em 2003:04) e 7% (em 2003:01) no teste *sample-split*; testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 54% e 20% respectivamente.

Não há evidência de co-integração. Testes de Johansen com quebras em datas variadas também indicam não-co-integração.

3.3.5 Confeção de artigos do vestuário e acessórios

3.3.5.1 Testes de raiz unitária

Tabela 20 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	ADFt nível	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$	-7,31*	0,464**	Indefinida
$r - const$	-7,38*	0,2704	Estacionária
$p - const$	-7,99*	0,0936	Estacionária

Fonte: elaborada pelo autor

** indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Rejeitam-se as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF.

Tabela 21 – Teste de raiz unitária com quebra

Série	Lanne-Lutkepohl-Saikkonen	
	Data de quebra	Estatística de teste
x	2001:03	-9,75*
p	2001:03	-11,7*
r	2001:03	-9,00*

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%. Rejeitam-se as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões de teste.

Tabela 22 – Testes de Franses-Haldrup

Série – regressão de teste	<i>outliers</i>	Estatísticas de teste
$x - const$	2001:03; 2001:06; 2001:11; 2003:12; 2004:06; 2005:04; 2005:09; 2005:11	-6,46*
$r - const$	2001:08; 2002:04; 2002:08; 2003:04; 2004:03; 2004:11; 2005:01; 2005:12	-6,82*
$p - const$	2001:04; 2002:02; 2003:02; 2003:10; 2004:06; 2004:12	-12,6*

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%.

Visualmente as séries apresentam múltiplas quebras. Por isso as regressões dos testes de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen não apresentam resíduos normalmente distribuídos. Os testes de Franses-Haldrup com datas de quebra selecionadas através de inspeção dos resíduos confirmam a estacionariedade sugerida nos demais testes. Sendo estacionariedade compatível com os dados, é válido estimar um VAR com as séries em nível. Porém, com tantas quebras, encontrar congruência é uma tarefa quase impossível. De fato, com a estimação de um VAR, os testes de adequação são muito ruins, mesmo com a inclusão de *dummies*.

3.3.6 Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados

3.3.6.1 Testes de raiz unitária

Tabela 23 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	ADFT nível	ADFT 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$ e $tend$	-6,61*	-	0,0991	Estacionária
$r - const$	-1,06	-5,54*	0,478**	I(1)
$p - const$	-1,21	-9,05*	0,262	Indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

** indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Rejeitam-se as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto na série taxa de câmbio.

Tabela 24 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2003:11	-8,29*	2003:03	-2,74	$const$	2003:08	-8,11*
	$const$ e $tend$	2004:03	-8,27*			$const$ e $tend$	2003:11	-8,09*
p	-	-	-	2002:06	-0,950	-	-	-
r	-	-	-	2002:10	-0,838	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Na série exportações, os testes de Zivot-Andrews e de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen fornecem indicações contrárias sobre a possibilidade de estacionariedade. Por isso foram realizados adicionalmente testes de Perron. Nestes, as especificações com modelos de *innovation outlier* corroboram os resultados dos testes de Zivot-Andrews, indicando estacionariedade, enquanto que a especificação com um ajuste instantâneo (*additive outlier*) corrobora o resultado do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen, indicando não-estacionariedade⁶¹. Logo não há uma caracterização precisa da série.

A indicação de não-estacionariedade na série taxa de câmbio é robusta.

Embora o teste KPSS indique que a série produtividade é estacionária, esse não é o resultado dos demais testes que se aplicam sobre a série, que sugerem a compatibilidade com um processo I(1).

3.3.6.2 Co-integração

Tabela 25 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste	Ordem do VAR	Termos de correção de erros	Adequação do VAR aumentado
$x = 18,0 + 0,0596r$ $+0,229p + 0,00352tend + \varepsilon$	-6,14*	3	$\begin{bmatrix} -0,367 \\ -0,0234 \\ -0,00349 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial* (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de normalidade* (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica. Aproximadamente congruente

Fonte: elaborada pelo autor

() indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Menores níveis de significância no teste LM: 4% e 9% (7ª e 12ª defasagens respectivamente); menor nível de significância nos testes de Chow: 19%. Testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 92% e 4% respectivamente.

Tabela 26 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2003:08	-5,50**
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2003:09	-4,79

Fonte: elaborada pelo autor

** indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 5%.

⁶¹ Estatística de teste: -2,95; data de quebra: 2002:04.

Tabela 27 – Metodologia de Johansen

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial* (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de normalidade (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica**. Aproximadamente congruente	4	Testes do traço e do autovalor máximo indicam que co-integração não é compatível com os dados

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). VAR de partida: menores níveis de significância no teste LM: 4,5% e 8% (4ª e 7ª defasagens respectivamente); menor nível de significância nos testes de Chow: 8% no teste *sample-split* (em 2003:05); testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 44% e 21% respectivamente.

Tabela 28 – Metodologia de Johansen (modelo com *dummies*)

<i>Dummies</i> de nível na relação co-integrante	Ordem do VECM	Teste do traço de Johansen	β	α	Adequação do VECM
2002:10; 2003:08	3	1 vetor co-integrante é compatível com os dados***	$\begin{bmatrix} 1,00 \\ -0,592 \\ -2,01 \\ 0,00838 \\ -9,53 \\ -0,310 \\ -0,330 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -0,0535 \\ 0,198 \\ 0,121 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeita a hipótese de ausência de correlação serial* (teste LM); rejeita-se a hipótese de normalidade. Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica

Fonte: elaborada pelo autor

*(***) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(10%). Ordem dos coeficientes na relação co-integrante: *x*, *r*, *p*, *tend*, *const* e *dummies* (2002:10 e 2003:08 respectivamente). Menor nível de significância no teste LM: 2%; menor nível de significância nos testes de Chow: 12% no teste *forecast* (em 2005:10); teste de Jarque-Bera com níveis de significância de 0,1%.

Por partir de um VAR aproximadamente congruente, talvez a indicação de não-co-integração dos testes de Johansen possa se dever a quebras na relação de co-integração. Para adicionalmente considerar quebras na metodologia de Johansen, foi realizado o teste do traço levando-se em conta conjuntamente quebras de nível na relação co-integrante em 2002:10 e 2003:08. O resultado é que um vetor co-integrante é compatível com os dados, rejeitando-se a hipótese nula de que o posto co-integrante é zero com nível de significância de 7%. A tabela 6 mostra o resultado da estimação do VECM por meio do procedimento de Johansen.

Para considerar quebras tanto na relação de co-integração como nas séries individuais, também foi realizado o teste do traço de Johansen com a inclusão de parâmetros irrestritos para quebras de nível e parâmetros restritos à relação de co-integração para quebras de tendência conjuntamente nas mesmas datas acima. Novamente o resultado é que um vetor co-integrante é compatível com os dados, rejeitando-se a hipótese nula de que o posto co-

integrante é zero com nível de significância ainda menor, 5%. Porém, na estimação do VECM com *dummies*, há evidência de correlação serial dos resíduos.

3.3.7 Fabricação de produtos de madeira

3.3.7.1 Testes de raiz unitária

Tabela 29 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	AD Ft nível	AD Ft 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
<i>x – const e tend</i>	-2,14	-4,01**	0,136***	I(1) ou Indefinida
<i>r – const</i>	-0,583	-5,41*	0,660**	I(1)
<i>p – const e tend</i>	-4,79*	-	0,121***	Estacionária ou indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF.

Tabela 30 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews		Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste
<i>x</i>	<i>const</i>	2005:07	-3,83	2003:09	-2,62
	<i>const e tend</i>	2004:03	-4,32		
<i>p</i>	<i>const</i>	2004:04	-5,75*	2005:11	-3,39**
	<i>const e tend</i>	2003:03	-5,81*		
<i>r</i>	-	-	-	2003:04	-1,24

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%).

Como a evidência é de estacionariedade na série produtividade, uma das principais variáveis de interesse neste trabalho, não foram feitos testes de co-integração com as séries restantes, cujos testes de raiz unitária com quebra sugerem compatibilidade com processos I(1).

3.3.8 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel

3.3.8.1 Testes de raiz unitária

Tabela 31 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	AD Ft nível	AD Ft 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
<i>x – const e tend</i>	-6,76*	-	0,0905	Estacionária
<i>r – const</i>	-2,44	-5,12*	0,289	Indefinida
<i>p – const e tend</i>	-2,10	-13,0*	0,120***	I(1) ou indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

*(***) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(10%). Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF.

Tabela 32 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
<i>x</i>	<i>const</i>	2001:09	-7,63*	2002:07	-2,28	<i>const</i>	2002:10	-7,95*
	<i>const e tend</i>	2002:08	-12,3*			<i>const e tend</i>	2002:07	-12,4*
<i>p</i>	<i>const</i>	2003:08	-3,57	2002:07	-1,71	<i>const</i>	2003:07	-3,65
	<i>const e tend</i>	2003:09	-3,67			<i>const e tend</i>	2003:07	-3,73
<i>r</i>	-	-	-	2002:10	-2,17	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%. Na série exportações, rejeita-se a hipótese de normalidade dos resíduos da regressão do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Tabela 33 – Testes de Franses-Haldrup

Série – regressão de teste	<i>outliers</i>	Estatística de teste
<i>x – const e tend</i>	2001:01; 2002:06; 2002:08	-6,93*

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%.

Na série exportações, os testes de Zivot-Andrews e de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen fornecem indicações contrárias sobre a possibilidade de estacionariedade. Por isso foram realizados adicionalmente testes de Perron. Diferente do que é observado nos outros setores em que situação semelhante ocorre, tanto as especificações com modelos de *innovation outlier* (resultados mostrados na tabela) como a com *additive outlier* (com data de quebra em 2001:08 e tamanho do teste de 1%)⁶² corroboram os resultados dos testes de Zivot-Andrews, indicando estacionariedade. Mesmo assim, foi realizada a metodologia de Johansen, a fim de utilizar os testes do traço e do autovalor máximo como testes de raiz unitária. O resultado confirma a caracterização da série como estacionária: embora o teste do traço indique co-integração, a normalização sobre a variável exportações faz com que os demais coeficientes do vetor co-integrante sejam praticamente zero.

⁶² -8,41 é o valor da estatística de teste.

3.3.9 Fabricação de produtos químicos

3.3.9.1 Testes de raiz unitária

Tabela 34 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	AD Ft nível	AD Ft 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const e tend$	-1,91	-11,7*	0,0814	Indefinida
$r - const$	-0,198	-7,25*	0,898*	I(1)
$p - const e tend$	-4,00	-15,3*	0,0702	Indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%. Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto na série exportações.

Tabela 35 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2005:07	-2,57	2001:06	-2,59	$const$	2005:07	-4,39
	$const e tend$	2004:11	-2,78			$const e tend$	2004:10	-4,70
p	$const$	2002:02	-7,82*	2002:01	-2,52	$const$	2001:11	7,87*
	$const e tend$	2002:01	-8,46*			$const e tend$	2001:11	-8,34*
r	-	-	-	2002:11	1,06	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%. Na série exportações, rejeita-se a hipótese de normalidade dos resíduos da regressão do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Tabela 36 – Teste de Franses-Haldrup

Série – regressão de teste	<i>outliers</i>	Estatística de teste
$x - const e tend$	2002:04; 2003:03	-0,764
$p - const$	2001:09; 2002:02	-3,94

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais.

Há evidência robusta de que um processo I(1) é compatível com a série exportações – todos os testes de raiz unitária com quebras apontam o mesmo resultado. Ainda permanece nos resíduos da regressão do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen evidência de não-normalidade, indicando que mais quebras podem estar presentes. Com datas de quebra selecionadas a partir da distribuição dos resíduos da regressão do teste ADF, o teste de Franses-Haldrup confirma a não-estacionariedade, e os resíduos de sua regressão são compatíveis com uma distribuição normal. Adicionalmente, numa especificação do teste de Perron com *additive outlier*, o resultado é análogo.

Por outro lado, os resultados não são conclusivos sobre a caracterização da série produtividade. Os testes de Zivot-Andrews e Perron indicam estacionariedade, no entanto o teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen indica o contrário. Numa especificação do teste de Perron com *additive outlier*, só se pode rejeitar a hipótese nula com nível de significância elevado (10%). Com isso, e levando-se em conta que o teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen tem a importante vantagem de que a distribuição assintótica não depende do estimador da data de quebra, o que tem feito alguns autores utilizarem-no em substituição aos demais testes de raiz unitária com quebra, é válido considerar que um processo I(1) é compatível com a série produtividade.

A caracterização da série taxa de câmbio como compatível com um processo não-estacionário é clara.

3.3.9.2 Co-integração

Tabela 37 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste	Ordem do VAR	Termos de correção de erros	Adequação do VAR aumentado
$x = 11,8 - 0,226r$ $+1,68p + 0,00356tend + \varepsilon$	-5,71*	5	$\begin{bmatrix} -0,289 \\ 0,0736 \\ 0,566 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial* (teste LM) e de homocedasticidade (teste de White); rejeita-se a hipótese de normalidade* (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica**

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Menores níveis de significância no teste LM: 3% e 6% (5ª e 6ª defasagens respectivamente); menores níveis de significância nos testes de Chow: 6%, 8% e 6% no teste *sample-split* (em 2003:02, 2003:03 e 2003:04 respectivamente). Testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 10% e 1% respectivamente.

Tabela 38 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2002:06	-7,02*
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2001:10	-6,50*

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%.

Tabela 39 – Metodologia de Johansen

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes	β	α	Adequação do VECM
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial (teste LM) e de homocedasticidade (teste de White); rejeita-se a hipótese de normalidade* (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica**	6	Testes do traço** e do autovalor máximo** indicam que 2 vetores co-integrantes são compatíveis com os dados	$\begin{bmatrix} 1,00 \\ -2,61 \\ -5,95 \\ -0,0188 \\ 9,88 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -0,102 \\ 0,0722 \\ 0,0138 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial*, de homocedasticidade* e de normalidade*. Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica. Aproximadamente congruente

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Ordem dos coeficientes na relação co-integrante: x , r , p , $tend$ e $const$. Embora os testes de Johansen indiquem 2 vetores co-integrantes, a estimação do VECM é feita apenas com 1, que é a indicação desses testes com nível de significância de 1%. VAR de partida: menores níveis de significância no teste LM: 3,3% e 7% (5ª e 6ª defasagens respectivamente); menores níveis de significância nos testes de Chow: 9% no teste *break-point* (em 2003:10), 8% e 9% no teste *sample-split* (em 2003:06 e 2003:07 respectivamente); teste de White com nível de significância de 58%. VECM: menor nível de significância no teste LM: 3% e 17% (6ª e 2ª defasagens respectivamente); menor nível de significância nos testes de Chow: 20% no teste *break-point* (em 2003:07); testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 4,4% e 2% respectivamente.

Os testes de Gregory-Hansen apontam co-integração com quebra na relação co-integrante. Isso talvez explique o coeficiente negativo da taxa de câmbio e a rejeição da hipótese de resíduos normalmente distribuídos na metodologia de Engle-Granger. Exceto pela rejeição da hipótese normalidade⁶³, o teste de Johansen parte de um VAR aproximadamente congruente. Normalidade dos resíduos torna-se compatível com os dados em algum grau no VECM, mas, exceto nos testes de Chow, os tamanhos dos testes de adequação são baixos.

Para adicionalmente considerar quebras na metodologia de Johansen, foi realizado o teste do traço levando-se em conta mudança de nível na relação co-integrante. Escolhendo 2001:10 e 2002:02 como datas de quebra, o resultado é que um vetor co-integrante é compatível com os dados, rejeitando-se a hipótese nula de que o posto co-integrante é zero com nível de significância de 5%.

Também foi realizado o teste do traço de Johansen com a inclusão de parâmetros irrestritos para quebras de nível e parâmetros restritos à relação de co-integração para quebras de tendência conjuntamente nas mesmas datas acima. Novamente o resultado é que um vetor co-

⁶³ Lembre-se que há estudos que sugerem que não-normalidade dos resíduos não constitui um problema sério na metodologia de Johansen.

integrante é compatível com os dados, rejeitando-se a hipótese nula de que o posto co-integrante é zero com nível de significância de 5%.

3.3.10 Fabricação de produtos de borracha e plástico

3.3.10.1 Testes de raiz unitária

Tabela 40 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	AD Ft nível	AD Ft 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const e tend$	-6,82*	-	0,157**	Indefinida
$r - const$	-0,142	-6,24*	0,843*	I(1)
$p - const$	-3,86*	-	0,508**	Indefinida ou estacionária
$p - const e tend$	-4,50*	-	0,0799	

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto no modelo com tendência e constante da série produtividade.

Tabela 41 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2002:01	-3,83	2001:07	-3,25**	$const$	2004:10	-6,73*
	$const e tend$	2002:10	-5,32**			$const e tend$	2006:02	8,05*
p	$const$	2003:03	-5,24**	2002:04	2,87***	$const$	2004:11	-4,38
	$const e tend$	2002:01	-5,37**			$const e tend$	2005:12	-3,22
p (modelo apenas com $const$)	-	-	-	2002:04	-2,90**	-	-	-
r	-	-	-	2003:04	0,119	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Como há forte evidência de que a série exportações é estacionária, inclusive na especificação do teste de Perron com ajuste instantâneo, cuja hipótese nula pode ser rejeitada com nível de significância de 1% (-6,84 é a estatística de teste, e 2003:04, a data de quebra estimada), julga-se desnecessário prosseguir com a análise.

3.3.11 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos

3.3.11.1 Testes de raiz unitária

Tabela 42 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	ADFt nível	ADFt 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$ e $tend$	-8,13*	-	0,0948	Estacionária
$r - const$	-0,891	-6,26*	0,571**	I(1)
$p - const$ e $tend$	-3,68**	-10,8*	0,188**	Indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%). Não se rejeitam a hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas 3 regressões dos testes ADF.

Tabela 43 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2005:07	-9,13*	2001:06	-2,75***	$const$	2005:05	-9,11*
	$const$ e $tend$	2004:06	-9,19*			$const$ e $tend$	2005:07	-9,20*
p	$const$	2001:09	-5,94*	2001:09	-5,00*	$const$	2001:07	-5,84**
	$const$ e $tend$	2001:09	-5,91*			$const$ e $tend$	2001:07	5,84**
r	-	-	-	2002:10	-1,05	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Como não se rejeitam a hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas três regressões dos testes ADF, não é necessário realizar o teste de Franses-Haldrup. Os testes de Zivot-Andrews sugerem fortemente estacionariedade nas séries exportações e produtividade. Os testes de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen também o fazem, porém com um nível de significância elevado na série exportações. Por isso foram adicionalmente realizados testes de Perron (inclusive numa versão *additive outlier*), que confirmam que estacionariedade é compatível com as séries exportações e produtividade. Tendo em vista isso e adicionalmente que um processo I(1) é compatível com a série taxa câmbio, as variáveis não “co-integram”.

3.3.12 Metalurgia básica

3.3.12.1 Testes de raiz unitária

Tabela 44 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	ADFt nível	ADFt 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$ e $tend$	-6,21*	-	0,0942	Estacionária
$r - const$	0,169	-5,90*	0,908	Indefinida
$p - const$	-1,44	-10,7*	0,223	Indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%. Rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto no modelo da série taxa de câmbio.

Tabela 45 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen		Perron		
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2005:07	-7,00*	2002:07	-1,65	$const$	2005:07	-6,84*
	$const$ e $tend$	2002:07	-7,71*			$const$ e $tend$	2002:05	-7,89*
p	-	-	-	2001:06	-1,68	-	-	-
r	-	-	-	2002:11	-0,712	-	-	-

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%. Na série produtividade, rejeita-se a hipótese de normalidade dos resíduos da regressão do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Tabela 46 – Teste de Franses-Haldrup

Série – regressão de teste	<i>outliers</i>	Estatísticas de teste
$r - const$	2001:12; 2002:08	0,0781
$p - const$	2001:06; 2006:02	-1,77

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais.

Na série exportações, os testes de Zivot-Andrews e de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen fornecem indicações contrárias sobre a possibilidade de estacionariedade. Por isso foram realizados adicionalmente testes de Perron. Nestes, as especificações com modelos de *innovation outlier* corroboram os resultados dos testes de Zivot-Andrews, indicando estacionariedade, enquanto que a especificação com um ajuste instantâneo (*additive outlier*) corrobora o resultado do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen, indicando não-estacionariedade⁶⁴. Então a caracterização da série não é bem definida.

⁶⁴ Estatística de teste: -2,37; data de quebra: 2002:05.

Na série produtividade, como ainda permanece evidência de não-normalidade dos resíduos na regressão do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen, é válido realizar o teste de Franses-Haldrup com datas de quebra selecionadas a partir da análise dos resíduos da regressão do teste ADF. Escolher as duas datas em que os resíduos têm maior valor absoluto é suficiente para tornar normalidade compatível com sua distribuição, e não-estacionariedade permanece uma indicação robusta.

Embora o teste KPSS indique que a série taxa de câmbio é estacionária, esse não é o resultado dos demais testes que se aplicam sobre a série, que sugerem a compatibilidade com um processo I(1). A equação do teste de Franses-Haldrup com datas de quebra sugeridas pelos eventos históricos tem evidência de resíduos normalmente distribuídos.

3.3.12.2 Co-integração

Tabela 47 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste	Ordem do VAR	Termos de correção de erros	Adequação do VAR aumentado
$x = 15,2 - 0,453r + 1,09p + 0,00913tend + \varepsilon$	-6,69*	2	$\begin{bmatrix} -0,618 \\ -0,0833 \\ 0,0171 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial** (teste LM), de homocedasticidade** (teste de White) e de normalidade (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica*

Fonte: elaborada pelo autor

** indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Menor nível de significância no teste LM: 9% (4ª defasagem); menor nível de significância nos testes de Chow: 5%. Testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 10% e 56% respectivamente.

Tabela 48 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2002:08	-7,89*
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2004:04	-7,31*

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%.

Tabela 49 – Metodologia de Johansen

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial** (teste LM), de homocedasticidade** (teste de White) e de normalidade (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica. Congruente	4	Testes do traço e do autovvalor máximo indicam que co-integração não é compatível com os dados

Fonte: elaborada pelo autor

** indica nível de significância da hipótese nula de 5%. VAR de partida: menor nível de significância no teste LM: 10% (2ª defasagem); menor nível de significância nos testes de Chow: 19%; testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 10% e 27% respectivamente.

Tabela 50 – Modelo com *dummies* e restrição

Dummies de nível na relação co-integrante	Ordem do VECM	Teste do traço de Johansen	S2S		Adequação do VECM
			β	α	
2002:08; 2004:12	2	1 vetor co-integrante é compatível com os dados*	$\begin{bmatrix} 1,00 \\ 0,00 \\ -1,70 \\ -0,0170 \\ -12,0 \\ 0,160 \\ -0,134 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -0,612 \\ -0,105 \\ -0,00908 \end{bmatrix}$	Resíduos: evidência de correlação serial com a 1ª defasagem*; não se rejeita a hipótese de normalidade. Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica*

Fonte: elaborada pelo autor

* indica nível de significância da hipótese nula de 1%. Ordem das variáveis na relação co-integrante: x , r , p , $tend$, $const$ e $dummies$ (2002:08 e 2004:12 respectivamente). Menor nível de significância no teste LM: 1%; menor nível de significância nos testes de Chow: 3% (em 2004:09), 4% (em 2002:08) e 8% (2002:09 e 2004:10) no teste *break-point* e 4% no teste *sample-split* (em 2002:08); teste de Jarque-Bera com níveis de significância de 2%.

Como a metodologia de Johansen parte de um VAR congruente, mas não indica co-integração entre as variáveis, há possibilidade de quebras na relação co-integrante, que de fato é a indicação do teste de Gregory-Hansen. Esse tipo de quebra também pode ser responsável pelo sinal não-esperado do coeficiente da taxa de câmbio na regressão co-integrante do teste de Engle-Granger.

Foi realizado o teste do traço de Johansen levando-se em conta quebras de nível no vetor co-integrante conjuntamente em duas datas: 2002:08 e 2004:04. O resultado é que um vetor co-integrante é compatível com os dados com um nível de significância de 1%. Com a seleção de outras datas de quebra, há também indicação de co-integração.

Com a indicação de co-integração no teste do traço de Johansen, um modelo vetorial de correção de erros com *dummies* foi estimado aplicando-se um “estimador simples de dois passos” (*simple two step* – S2S). Os melhores resultados são obtidos tomando-se o modelo com mudanças de nível na relação co-integrante nas duas datas de quebra acima citadas⁶⁵. Nesse caso, o coeficiente estimado da taxa de câmbio tem um valor com sinal contrário ao esperado, porém próximo a zero. Um teste de Wald utilizando o estimador de Johansen não permite rejeitar a hipótese de que tal coeficiente seja zero. A tabela 8 mostra os resultados da estimação feita através do procedimento S2S quando se estabelece essa restrição. No que diz respeito aos testes de adequação, ainda permanece alguma evidência de correlação serial apontada pelo teste LM, mas o teste *portmanteau* não rejeita a hipótese nula de ausência de

⁶⁵ Há evidência de correlação serial em vários modelos estimados.

correlação serial; testes de Chow e Jarque-Bera tem níveis de significância baixos, embora superiores a 1%.

A escolha por um modelo com a inclusão de parâmetros restritos à relação de co-integração para quebras de nível deve-se ao fato de que quebras nas séries individuais conduzem o teste de Johansen mais fortemente à rejeição espúria do que o teste de Engle-Granger, mas, de fato, o teste de Johansen não apontou co-integração. Porém também é possível que quebras nas séries individuais tenham conduzido tanto o teste de Engle-Granger quanto o teste de Gregory-Hansen a rejeições espúrias. Então também foi realizado o teste do traço de Johansen com a inclusão de parâmetros irrestritos para quebras de nível e parâmetros restritos à relação de co-integração para quebras de tendência conjuntamente nas mesmas datas acima. O resultado é que um vetor co-integrante é compatível com os dados, rejeitando-se a hipótese nula de que o posto co-integrante é zero com nível de significância de 1%. Porém, na estimação do VECM, a evidência de correlação serial é maior.

3.3.13 Máquinas e Aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicação

3.3.13.1 Testes de raiz unitária

Tabela 51 – Testes de raízes unitárias convencionais

Série – regressão de teste	ADFT nível	ADFT 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$	-0,570	-12,3*	0,550**	I(1)
$x - const$ e $tend$	-1,78	-12,4*	0,226*	
$r - const$	-0,925	-5,84*	0,499**	I(1)
$p - const$ e $tend$	-2,96	-5,00*	0,138***	I(1) ou indefinida

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto nos modelos com constante e tendência da série exportações.

Tabela 52 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews		Lanne-Lutkepohl-Saikkonen	
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra
x	$const$	2004:12	-3,61	2001:09
	$const$ e $tend$	2004:12	-3,74	-1,79
p	$const$	2004:06	-3,44	2003:09
	$const$ e $tend$	2004:09	-3,43	-1,32
x (modelo apenas com $const$)	-	-	-	2005:01
r	-	-	-	2003:04

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais. Nos testes de Perron, os modelos são de *innovation outlier*.

Os testes são robustos em indicar que processos I(1) são compatíveis com as séries.

3.3.13.2 Co-integração

Tabela 53 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste
$x = 19,3 - 0,807r + 0,178p + 0,0169tend + \varepsilon$	-3,92

Fonte: elaborada pelo autor

Não há rejeição de hipótese nula com níveis de significância convencionais.

Tabela 54 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2004:12	-7,31*
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2004:12	-6,58*

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%.

Tabela 55 – Metodologia de Johansen

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de normalidade (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: rejeitam constância paramétrica*; quebras em 2002:08, 2002:09 e 2002:10 segundo o teste <i>sample-split</i>	4	Testes do traço e do autovalor máximo indicam que co-integração não é compatível com os dados

Fonte: elaborada pelo autor

*indica nível de significância da hipótese nula de 1%. VAR de partida: menor nível de significância no teste LM: 18%; menores níveis de significância nos testes de Chow: 1% (nas datas indicadas na tabela), 4%, 6% e 8% (em 2003:01, 2002:11 e 2002:12 respectivamente) no teste *sample-split*, testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 90% e 35% respectivamente.

Tabela 56 – Modelo com *dummies* e restrição

<i>Dummies</i> de nível na relação co-integrante	Ordem do VECM	Teste do traço de Johansen	S2S		Adequação do VECM
			β	α	
2002:10; 2004:12	4	1 vetor co-integrante é compatível com os dados**	$\begin{bmatrix} 1,00 \\ 0,00 \\ -0,367 \\ -0,00357 \\ -17,8 \\ 0,242 \\ -0,330 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -0,592 \\ -0,147 \\ -0,00594 \end{bmatrix}$	Resíduos: evidência de correlação serial com a 2ª defasagem*; não se rejeita a hipótese de normalidade. Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica

Fonte: elaborada pelo autor

** indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Ordem dos coeficientes na relação co-integrante: x , r , p , $tend$, $const$ e *dummies* (2002:10 e 2004:12 respectivamente). Menor nível de significância no teste LM: 1%; menor nível de significância nos testes de Chow: 8% no teste *sample-split* (em 2003:04); teste de Jarque-Bera com níveis de significância de 99%.

A princípio, os resultados dos testes de co-integração podem ser interpretados de duas formas: ou quebras nas séries individuais fizeram com que houvesse rejeição espúria apenas no teste de Gregory-Hansen, ou uma quebra na relação de co-integração diminuiu sobremaneira o poder do teste de Engle-Granger e também conduziu à não-rejeição da hipótese de não-co-integração no teste de Johansen. Essa última alternativa é plausível, tendo em vista os resultados dos testes de Zivot-Andrews. Ademais, foi realizado o teste do traço de Johansen contemplando-se mudança de nível na relação co-integrante em 2004:12. O resultado é que dois vetores co-integrantes são compatíveis com os dados (nível de significância da hipótese nula relevante de 1%). Um vetor co-integrante é compatível com os dados realizando-se o teste com mudanças de nível na relação co-integrante em duas datas de quebra: 2002:10 e 2004:12 (nível de significância da hipótese nula relevante de 5%).

Com a indicação de co-integração no teste do traço de Johansen, um modelo de correção de erros com *dummies* foi estimado aplicando-se um “estimador simples de dois passos” (*simple two step* – S2S). Os melhores resultados são obtidos tomando-se o modelo com mudanças de nível na relação co-integrante nas duas datas de quebra acima citadas⁶⁶. Nesse caso, o coeficiente estimado da taxa de câmbio tem um valor com sinal contrário ao esperado, porém próximo a zero. Um teste de Wald utilizando o estimador de Johansen não permite rejeitar a hipótese de que tal coeficiente seja zero. A tabela 8 mostra os resultados da estimação feita através do procedimento S2S quando se estabelece essa restrição. No que diz respeito aos testes de adequação, ainda permanece alguma evidência de correlação serial apontada pelo teste LM, mas o teste *portmanteau* não rejeita a hipótese nula de ausência de correlação serial.

⁶⁶ Há evidência de correlação serial em vários modelos estimados.

3.3.14 Fabricação de meios de transporte

3.3.14.1 Testes de raiz unitária

Tabela 57 – Testes de raiz unitária convencionais

Série – regressão de teste	ADFt nível	ADFt 1ª dif	KPSS nível	Caracterização provisória
$x - const$	-0,528	-10,1*	0,822*	I(1)
$x - const$ e $tend$	-2,88	-10,1*	0,194**	
$r - const$	-0,322	-6,02*	0,627**	I(1)
$p - const$	-1,84	-10,9*	0,734**	I(1)
$p - const$ e $tend$	-3,29	-10,8*	0,112***	

Fonte: elaborada pelo autor

*(**)[***] indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%(5%)[10%]. Não se rejeitam as hipóteses nulas de resíduos normalmente distribuídos nas regressões dos testes ADF, exceto no modelo apenas com constante da série produtividade e nos modelos da série exportações.

Tabela 58 – Testes de raiz unitária com quebras

Série	Zivot-Andrews			Lanne-Lutkepohl-Saikkonen	
	Quebra	Data de quebra	Estatística de teste	Data de quebra	Estatística de teste
x	$const$	2004:03	-3,49	2001:10	-2,64
	$const$ e $tend$	2002:03	-3,64		
p	$const$	2003:09	-4,89**	2001:09	-2,36
	$const$ e $tend$	2003:09	-4,71		
x (modelo apenas com $const$)	-	-	-	2002:01	-0,935
p (modelo apenas com $const$.)	-	-	-	2003:03	-1,22
r	-	-	-	2003:04	-0,230

Fonte: elaborada pelo autor

** indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 5%. Na série exportações, rejeita-se a hipótese de normalidade dos resíduos da regressão do teste de Lanne-Lutkepohl-Saikkonen.

Processos I(1) são compatíveis com os dados.

3.3.14.2 Co-integração

Tabela 59 – Metodologia de Engle-Granger

Regressão co-integrante	Estatística de teste	Ordem do VAR	Termos de correção de erros	Adequação do VAR aumentado
$x = 15,7 - 0,579r$ $+1,09p + 0,00268tend + \varepsilon$	-8,41*	1	$\begin{bmatrix} -0,802 \\ -0,0912 \\ -0,0431 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial** (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de normalidade* (teste de Jarque-Bera). Um dos testes de Chow rejeita constância paramétrica

Fonte: elaborada pelo autor

*(**) indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Menor nível de significância no teste LM: 8% (12ª defasagem); menores níveis de significância nos testes de Chow: 1%, 3% e 4% no teste *break-point* (em 2003:04, 2003:03 e 2002:11 respectivamente), 4% e 5% no teste *sample-split* (em 2002:03 e 2002:02 respectivamente). Testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 31% e 5% respectivamente.

Tabela 60 – Teste de Gregory-Hansen

Modelo	Data de quebra	Estatísticas de teste
Não inclui tendência, mas <i>dummies</i> para intercepto e inclinação	2004:03	-10,3*
Inclui intercepto, tendência e uma <i>dummy</i> de nível	2002:03	-10,4 *

Fonte: elaborada pelo autor

* indica rejeição da hipótese nula com nível de significância de 1%.

Tabela 61 – Metodologia de Johansen (modelo com restrição)

Adequação do VAR de partida	Ordem do VAR	Resultado dos testes	β	α	Adequação do VECM
Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial (teste LM), de homocedasticidade (teste de White) e de normalidade** (teste de Jarque-Bera). Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica.	5	Teste do traço** indica que 2 vetores co-integrantes são compatíveis com os dados	$\begin{bmatrix} 1,00 \\ 0,00 \\ -2,59 \\ -1,61E-3 \\ -8,19 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -0,970 \\ -0,242 \\ -0,0389 \end{bmatrix}$	Resíduos: não se rejeitam as hipóteses de ausência de correlação serial, de homocedasticidade e de normalidade. Testes de Chow: não rejeitam constância paramétrica.
Congruente					Congruente

Fonte: elaborada pelo autor

** indica nível de significância da hipótese nula de 1%(5%). Ordem dos coeficientes na relação co-integrante: *x*, *r*, *p*, *tend* e *const*. Embora o teste do traço indique 2 vetores co-integrantes, a estimação do VECM é feita apenas com 1, que é a indicação desse teste com nível de significância de 1%. VAR de partida: menor nível de significância no teste LM: 29%; menor nível de significância nos testes de Chow: 12%; testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 14% e 6% respectivamente. VECM: menor nível de significância no teste LM: 13%; menor nível de significância nos testes de Chow: 42%; testes de White e de Jarque-Bera com níveis de significância de 19% e 13% respectivamente.

Note-se que, na regressão co-integrante da metodologia de Engle-Granger, o coeficiente da taxa de câmbio não tem o sinal esperado. Uma explicação possível para isso é que constância paramétrica pode não ser compatível com os dados, o que de fato é confirmado no VAR aumentado. Coerente com isso, os testes de Gregory-Hansen sugerem fortemente que há quebra na relação de co-integração. Porém tanto o VAR quanto o VECM estimados na metodologia de Johansen mostram boa adequação sem contemplar qualquer tipo de quebra. Note-se que, na metodologia de Johansen, uma restrição foi imposta no VECM. Isso porque o coeficiente estimado da taxa de câmbio tem um valor com sinal contrário ao esperado, porém próximo a zero. Um teste de Wald não permite rejeitar a hipótese de que tal coeficiente seja zero.

Para adicionalmente considerar uma data de quebra na metodologia de Johansen, foi realizado o teste do traço levando-se em conta mudança de nível na relação co-integrante em 2002:03, uma das datas de quebra sugeridas pelos testes de Gregory-Hansen. O resultado é que um e dois vetores co-integrantes são compatíveis com os dados, rejeitando-se as hipóteses nulas de

não-co-integração e de posto co-integrante menor ou igual a 1 com níveis de significância de 1% e 5% respectivamente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, através de testes de co-integração, é analisado se há evidências de relação de longo prazo entre as exportações brasileiras e variáveis teoricamente vistas como seus determinantes, notadamente a produtividade do trabalho. A análise é conduzida em dois níveis, agregado e setorial. Câmbio real e produtividade do trabalho são variáveis inclusas em ambos os níveis. Utilização da capacidade produtiva e importações mundiais (*proxy* da demanda externa) são adicionalmente inclusas nos testes das exportações totais.

Co-integração é compatível com as séries em sete setores: Fabricação de produtos alimentícios e bebidas; Fabricação de produtos do fumo; Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados; Fabricação de produtos químicos; Metalurgia básica; Máquinas e Aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicação; Fabricação de meios de transporte. Embora muitas vezes a adequação dos VECMs não seja robusta, é comum considerar que VECMs simples são capazes de capturar muitas características dos dados, mesmo com alguma evidência de correlação serial e/ou não-normalidade dos resíduos⁶⁷. Em três setores, o câmbio parece ser irrelevante, segundo restrições impostas na estimação dos VECMs: Metalurgia básica; Máquinas e Aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicação; Fabricação de meios de transporte. Nestes e nos demais setores para os quais co-integração é compatível com os dados, a produtividade do trabalho tem um coeficiente relativamente elevado, em geral superando não só o coeficiente da taxa de câmbio, mas também da tendência determinística, colocada nos modelos principalmente como *proxy* da demanda externa setorial.

Através do argumento de que a diversidade setorial é encoberta pela agregação dos dados e dificulta a tentativa de proporcionar uma única representação para o total do *quantum* exportado, Cavalcanti e Ribeiro (1998) justificam os “coeficientes pouco plausíveis do ponto de vista teórico” obtidos na análise de co-integração após a especificação auto-regressiva de seu modelo agregado, por isso apresentam apenas os resultados setoriais. Um argumento semelhante pode ser utilizado neste trabalho. Ainda nos testes de raiz unitária, co-integração foi descartada para as exportações totais. Além disso, co-integração não é compatível com os

⁶⁷ Ver, por exemplo, Brüggemann e Lütkepohl (2006). Isso porque não-normalidade pode não ser um problema grave na metodologia de Johansen (GONZALO, 1994) e porque Brüggemann, Lütkepohl (op. cit.) mostram que testes de autocorrelação residual multivariada em pequenas amostras tem *p-valores* severamente viesados para baixo.

dados em seis setores (sendo isso verificado, em sua grande maioria, ainda nos testes de raiz unitária): Fabricação de produtos têxteis; Confecção de artigos do vestuário e acessórios; Fabricação de produtos de madeira; Fabricação de celulose, papel e produtos de papel; Fabricação de produtos de borracha e plástico; Fabricação de produtos de minerais não-metálicos.

Note-se, porém, que o nível de agregação é uma questão de grau, e a classificação setorial de Cavalcanti e Ribeiro (1998), distinguindo apenas três categorias, manufaturados, semimanufaturados e básicos, também agrupa subcategorias que podem ter comportamento divergente em termos de determinantes das exportações. Mas isso não impede que regularidades sejam reconhecidas. Com dados de 1977 a 1996 (com uma mudança estrutural nas exportações de manufaturados em 1986, tornando-as mais sensíveis à rentabilidade), seus resultados sugerem que, no longo prazo, a taxa de câmbio é um determinante importante em todas as categorias, mas o crescimento das exportações de manufaturados e semimanufaturados é explicado fundamentalmente por uma tendência de longo prazo, que pode ser associada a variáveis não-inclusas no modelo relacionadas à capacidade produtiva ou à demanda mundial.

Castro e Cavalcanti (1997), utilizando a mesma classificação setorial e metodologia semelhante⁶⁸, obtêm como resultado que a renda mundial e a taxa de câmbio afetam o nível de exportações totais, sendo a primeira variável mais influente. As exportações de manufaturados são mais sensíveis à renda e ao câmbio que as exportações totais, enquanto que as exportações de semimanufaturados dependem apenas das importações mundiais (*proxy* da renda mundial), e a de básicos, apenas da taxa de câmbio.

Uma desagregação maior permite verificar as sensibilidades relativas de setores mais específicos. O resultado do trabalho aqui desenvolvido de que, quando uma relação de longo prazo é compatível com os dados, a influência da produtividade é maior do que a da tendência determinística, *proxy* da demanda externa setorial, indica que talvez seja esse o fator de oferta relacionado à tendência de longo prazo no modelo de Cavalcanti e Ribeiro (1998). Porém, qualquer comparação deve ser feita com cautela, tendo em vista as diferentes bases de dados. O trabalho de Castro e Cavalcanti (1997), por exemplo, sugere algo diferente, que é demanda

⁶⁸ Mas com exportações em termos reais (em dólares americanos e deflacionadas pelo IPA dos Estados Unidos), e não em *quantum*.

externa que deve ser responsável pela tendência de longo prazo no trabalho de Cavalcanti e Ribeiro (1998).

Com uma tendência de longo prazo na relação de co-integração, que contém exportações, produtividade e taxa real de câmbio, a produtividade do trabalho reflete em algum grau economias de escala⁶⁹. A maior produtividade de firmas exportadoras pode ser relacionada ao fato de que estas exploram de forma mais eficiente que as firmas não-exportadoras a escala de produção e a tecnologia (ARBACHE; NEGRI, 2002). Ter a produtividade como determinante principal das exportações num setor, e, neste trabalho, há evidências de que a produtividade se associa de maneira fundamental com as exportações da maioria dos setores, sugere que este comporta firmas deste tipo. Assim, a análise setorial aqui desenvolvida é condizente com os resultados dos trabalhos empíricos cuja unidade de análise é a firma, que identificam como determinantes das exportações variáveis relacionadas à escala de produção, produtividade do trabalho e tecnologia.

Se, empiricamente, as exportações se relacionam à produtividade advinda de escala e tecnologia, e esta relação é particularmente válida para setores industriais brasileiros, os modelos de comércio, em termos da relação entre o nível desenvolvimento econômico e o padrão de comércio, devem supor uma gradação ao contrário das associações estritas tradicionais: comércio interindústria na relação de países desenvolvidos com países em desenvolvimento e comércio intra-indústria entre países desenvolvidos. A partir dos resultados aqui encontrados, pode-se induzir que comércio intra-indústria acontece em alguma extensão entre o Brasil e os seus parceiros comerciais, economias desenvolvidas e em desenvolvimento, embora estejam presentes no país vantagens comparativas em produtos intensivos em mão-de-obra pouco qualificada e recursos naturais⁷⁰.

Neste trabalho, a produtividade do trabalho parece ser até mesmo importante para setores que mais se adequariam a uma teoria de dotações de fatores, como os de Metalurgia básica e Fabricação de produtos alimentícios e bebidas.

⁶⁹ Num contexto de um VAR sem termos de correção de erros, a produtividade do trabalho reflete principalmente economias de escala desde que a tendência seja removida das séries e a relação capital-produto seja aproximadamente constante (KUNST; MARIN, op. cit.). Num contexto de um VECM, a produtividade do trabalho deve refletir principalmente economias de escala desde que haja uma tendência na relação de co-integração e a relação capital-produto seja aproximadamente constante.

⁷⁰ Comércio intra-indústria entre o Brasil e os seus parceiros comerciais vem sendo constado na literatura empírica recente. Sobre esse aspecto, ver Arbix, Salerno e Negri (op. cit.).

A Fabricação de produtos alimentícios e bebidas é um caso ilustrativo. O setor é geralmente reconhecido como possuindo vantagens comparativas baseadas nas dotações relativas e uso intensivo de fatores (mão-de-obra ou recursos naturais). Embora, em boa medida, os preços desse setor sejam cotados internacionalmente, há evidências de que a produtividade do trabalho, consoante os resultados deste estudo, está fundamentalmente associada às suas exportações, e relativamente muito pouco ao câmbio. Arbix, Salerno e Negri (2005) observam que há grandes empresas cujo capital controlador é estrangeiro que utilizam firmas localizadas no Brasil como fonte principal de informações para a inovação tecnológica nesse setor. Na classificação desses autores, essas são as empresas que empregam em média grande número de pessoas⁷¹, o que é um indicativo de maior escala de produção. Também são as empresas cuja mão-de-obra possui o maior tempo médio de emprego, a segunda maior escolaridade média em anos de estudo e a segunda melhor remuneração mensal média⁷². O tempo de permanência dos trabalhadores na empresa é um indicador importante de aprendizado tecnológico, enquanto que sua escolaridade média é uma *proxy* para o nível tecnológico da firma, já que tecnologias mais sofisticadas lhes demandam maior qualificação; portanto teorias que levam em conta o aprendizado têm aqui um papel explicativo. A melhor remuneração pode estar associada ao uso de mecanismos de salário-eficiência ou à maior produtividade, seja esta advinda dos rendimentos crescentes de escala (ARBIX; SALERMO; NEGRI, 2005), seja adquirida ao longo do processo de aprendizagem, ou diretamente à melhor qualificação dos trabalhadores. Essa categoria de empresa possui em média o maior saldo comercial e exportações, baseadas em produtos como óleo de soja, suco de laranja e café solúvel, muito superiores às das demais.

No setor de Fabricação de meios de transporte, uma consideração usual é associar escala e tecnologia com o desempenho exportador, mas isso não é algo geral. Análises setoriais mais detalhadas certamente podem ajudar a justificar os resultados deste trabalho, principalmente nos setores em que a relação entre produtividade e exportações não parece ter uma explicação trivial, como na Fabricação de produtos do fumo.

⁷¹ Isso não necessariamente implica uso mais intensivo da mão-de-obra no sentido do modelo de dotação de fatores.

⁷² Na classificação em sete categorias dos autores, são as empresas estrangeiras que utilizam firmas localizadas no exterior como fonte principal de informações para a inovação tecnológica que possuem mão-de-obra com maior escolaridade média e melhor remuneração mensal média.

Tendo a produtividade muita importância para o desempenho exportador, este deve ser prejudicado pelos estrangulamentos aos ganhos de produtividade. No Brasil de hoje, taxas de investimento muito baixas, embora com recuperação gradual, parecem ser a maior restrição aos proventos que podem advir de uma melhor eficiência produtiva.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B. C. P. O. **Os determinantes do comércio internacional ao nível da firma: evidências empíricas**. Brasília: IPEA, 2005. 41 p. (Texto para discussão IPEA, 1133).

ARAÚJO, R. D. Esforço inovador das firmas industriais brasileiras e efeitos transbordamentos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32, 2004, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Anpec, 2004. 1 CD-ROM.

ARBACHE, J. S.; NEGRI, J. A. Determinantes das exportações brasileiras: novas evidências. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 30, 2002, Nova Friburgo. **Anais eletrônicos...** Disponível em: < <http://www.anpec.org.br>>. Acesso em: 14 mar. 2003.

ARBIX, G.; SALERNO, M. S.; NEGRI, J. A. O impacto da internacionalização com foco na inovação tecnológica sobre as exportações das firmas brasileiras. **Dados – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, p. 395-442, abr. – jun. 2005.

BAPTISTA, M. **A abordagem neo-schumpeteriana: desdobramentos normativos e implicações para a política industrial**. 1997. 139 f. Tese (Doutorado em Economia). IE-UNICAMP, Campinas, 1997.

BOWEN, H. P.; LEAMER, E. E.; SVEIKAUSKAS, L. Multicountry, multi-factor tests of the factor abundance theory. **American Economic Review**, v. 77, n. 5, p. 791-809, dez. 1987.

BRÜGGEMANN, R.; LÜTKEPOHL, H. A small monetary system for the Euro area based on German data., **Journal of Applied Econometrics**, v. 21, n. 6, p. 683-702, 2006.

BUREAU OF CENSUS. **X-12-ARIMA reference manual**, version 0.2. Washington DC, 1998

CARVALHO, A.; NEGRI, J. A. de. **Estimação de equações de importação e exportação de produtos agropecuários (1977/1998)**. Brasília: IPEA, 2000. 30 p. (Texto para discussão IPEA, 698).

CARVALHO, A.; PARENTE, M. A. **Estimação de equações de demanda de importações por categorias de uso para o Brasil (1978/1996)**. Brasília: IPEA, 1999. 31 p. (Texto para discussão IPEA, 636).

CARVALHO, P. G. M. de; FEIJÓ, C. A. Uma avaliação do aumento da produtividade no período recente. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 27, 1999, Belém. **Anais...** Niterói: Escritório Permanente da ANPEC. V. 2, p. 847-866, 1999.

CASTRO, A. S.; CAVALCANTI, M. A. F. H. **Estimação de equações de exportação e importação para o Brasil – 1955/95**. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. 53 p. (Texto para discussão IPEA, 469).

CATERMOL, F. Crescimento da firma e comércio exterior: revisitando a teoria de Adrian Wood. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 239-257 abr. – jun. 2006.

CAVALCANTI, M. A. F. H.; RIBEIRO, F. H. **As exportações brasileiras no período 1977/96: desempenho e determinantes**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 46 p. (Texto para discussão IPEA, 545).

CHANDLER, A. D. What is a firm? A historical perspective. **European Economic Review**, v. 36, n. 2-3, p. 483-492, abr. 1992.

COASE, R. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386-405, nov. 1937.

COLANDER, D.; HOLT, R.; ROSSER JR., J. B. The changing face of mainstream economics. **Review of Political Economy**, v. 16, n. 4, p. 485-499, out. 2004.

COOK, S. Spurious rejection by cointegration tests incorporating structural change in the cointegrating relationship. **Applied Economics Letters**, v. 11, n. 14, p. 879-884, nov. 2004.

CORDEN, W. M. The normative theory of international trade. In: JONES, R. W.; KENEN, P. B. (Orgs.). **Handbook of international economics – international trade**. Amsterdam: North-Holland, 1984. V. 1.

DEQUECH, D. The new institutional economics and the theory of behaviour under uncertainty. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 59, n. 1, p. 109-131, jan. 2006.

DICKEY, D. A.; PANTULA, S. G. Determining the order of differencing in autoregressive processes. **Journal of Business & Economics Statistics**, v. 5, n. 4, p. 455-461, out. 1987.

DIXIT, A.; NORMAN, V. **Theory of international trade**. Cambridge (UK): Cambridge University Press, 1980. 339 p.

DIXIT, A.; STIGLITZ, J. Monopolistic competition and optimum product diversity. **American Economic Review**, v. 67, n. 3, p. 297-308, jun. 1977.

DORNBUSCH, R.; FISCHER, S.; SAMUELSON, P. A. Comparative advantage, trade, and payments in a Ricardian model with a continuum of goods. **American Economic Review**, v. 67, n. 5, p. 823-839, dez. 1977.

DOSI, G. **Technical change and industrial transformation**. London: Macmillan, 1984.

DOSI, G.; MALERBA, F. Organizational learning and institutional embeddedness. In: DOSI, G.; MALERBA, F. (Orgs.). **Organization and strategy in the evolution of the enterprise**. London: Macmillan Press, 1996.

DOSI, D.; TEECE, D.; WINTER, S. Toward a theory of corporate coherence: preliminary remarks. In: DOSI, G.; GIANNETTI, R.; TONINELLI, P. A. (Orgs.). **Technology and enterprise in a historical perspective**. New York: Oxford University Press, 1992.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 2.ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004. 460 p.

ENGLE, R.; GRANGER, C. W. J. Cointegration and error-correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251-276, mar. 1987.

FERNÁNDEZ, R. G.; PESSALI, H. F. Oliver Williamson e a construção retórica da economia dos custos de transação. In: Gala, P.; Rego, J. (Orgs.). **A história do pensamento econômico como teoria e retórica**. São Paulo: 34, 2003. p. 205-229.

FINDLAY, R. An “Austrian” model of international trade and interest rate equalization. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 86, n. 6, p. 989-1007, dez. 1978.

FRANSES, P.H.; HALDRUP, N. The effects of additive outliers on tests for unit roots and cointegration. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 12, n. 4, p. 471-478, out. 1994.

GOLDSTEIN, M.; KHAN, M. S. Income and price effects in foreign trade. In: JONES, R. W.; KENEN, P. B. (Orgs.). **Handbook of International Economics – international monetary economics and finance**. Amsterdam: North-Holland, 1985. V. 2.

GONÇALVES, E.; LEMOS, M. B.; NEGRI, J. A. de. Determinantes do esforço inovador no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33, 2005, Natal. **Anais eletrônicos...**Disponível em: < <http://www.anpec.org.br>>. Acesso em: 13 jan. 2006.

GONZALO, J. Five alternative methods of estimating long-run equilibrium relationships. **Journal of Econometrics**, v. 60, n. 1-2, p. 203-233, 1994.

GREGORY, A. W; HANSEN, B. E. Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. **Journal of Econometrics**, v. 70, n. 1, p. 99-126, jan. 1996.

HELPMAN, E. International trade in the presence of product differentiation, economies of scale and monopolistic competition: a Chamberlin-Heckscher-Ohlin approach. **Journal of International Economics**, v. 11, n. 3, p. 305-340, ago. 1981.

HELPMAN, E. Multinational and corporation and trade structure. **Review of Economic Studies**, Londres, v. 52, n. 3, p. 443-457, jul. 1985.

HELPMAN, E. The structure of foreign trade. **Journal of Economic Perspectives**, v. 13, n. 2. p. 121-144, abr. 1999.

HELPMAN, E.; KRUGMAN. P. R. **Market structure and foreign trade**. Cambridge (MA): NBER, 1985. 36 p. (NBER Working Paper, 5072).

HODGSON, G. The approach of institutional economics. **Journal of Economic Literature**, v. 36, n. 1, p. 166-92, mar. 1998.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. **Global financial stability report**. Abr. 2006.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, n. 2-3, p. 231-254, jun. – set. 1988.

JOHANSEN, S. Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. **Econometrica**, v. 59, n. 6, p. 1551-1580, nov. 1991.

JOHANSEN, S.; MOSCONI, R.; NIELSEN, B. Cointegration analysis in the presence of structural breaks in the deterministic trend. **Econometrics Journal**, v. 3, n. 2, p. 216-249, 2000.

JONES, R. W. Comparative advantage and the theory of tariffs: a multi-country, multi-commodity model. **Review of Economic Studies**, v. 28, n. 3, p. 161-175, jun. 1961.

JONES, R. W. The small country in a many-commodity world. **Australian Economic Papers**, v. 13, n. 23, p. 225-236, dez. 1974.

JONES, R. W.; NEARY, J. P. The positive theory of international trade. In: JONES, R. W.; KENEN, P. B. (Orgs.). **Handbook of international economics** – international trade. Amsterdam: North-Holland, 1984. V. 1.

KANNEBLEY JR., S. Desempenho exportador brasileiro recente e taxa de câmbio real: uma análise setorial. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 3, p. 429-456, set. 2002.

KRUGMAN, P. R. Increasing returns monopolistic competition and international trade. **Journal of International Economics**, v. 9, n. 4, p. 469-479, nov. 1979.

KRUGMAN, P. R. Scale economies product differentiation and the pattern of trade. **American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-959, dez. 1980.

KRUGMAN, P. R. Intraindustry specialization and the gains from trade. **Journal of Political Economy**, v. 89, n. 5, p. 959-973, out. 1981.

KRUGMAN, P. R. Differences in income elasticities and trends in real exchange rates. **European Economic Review**, v. 33, n. 5, p. 1031-1046, maio 1989.

KUNST, R. M.; MARIN, D. On exports and productivity: a causal analysis. **Review of Economics & Statistics**, v. 71, n. 4, p. 699-703, nov. 1989.

LANNE, M.; LÜTKEPOHL, H.; SAIKKONEN, P. Test procedures for unit roots in time series with level shifts at unknown time. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 65, n. 1, p. 91-115, fev. 2003.

LELIS, M. T. C.; NEVES, A. C. P. Estimaco das elasticidades preo e renda das exportaces dos estados brasileiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32, 2004, Joo Pessoa. **Anais...** Joo Pessoa: Anpec, 2004. 1 CD-ROM.

LEONTIEF, W. Domestic production and foreign trade: the American capital position re-examined. **Proceedings of the American Philosophical Society**, v. 97, n. 4, p. 332-349, set. 1953.

LEVICH, M. R. Empirical studies of exchange rates: price behavior, rate determination and market efficiency. In: JONES, R. W.; KENEN, P. B. (Orgs.). **Handbook of international economics** – international monetary economics and finance. Amsterdam: North-Holland, 1985. v. 2.

LEYBOURNE, S.; NEWBOLD, P. Spurious rejections by cointegration tests induced by structural breaks. **Applied Economics**, v. 35, n. 9, p. 1117–1121, jan. 2003.

LÜTKEPOHL, H.; KRÄTZIG, M. (Orgs.) **Applied time series econometrics**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

LÜTKEPOHL, H.; KRÄTZIG, M. **VECM analysis in JMulti**. Jul. 2005. Disponível em: <<http://www.jmulti.de/>>. Acesso em: 20 jul. 2006.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and behaviour. In: DOSI, G.; MALERBA, F. (Orgs.). **Organization and strategy in the evolution of the enterprise**. London: Macmillan Press, 1996.

MARKAWALD, R.; RIBEIRO, F. Análise das exportações brasileiras sob a ótica das empresas, dos produtos e dos mercados. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 85, p. 3-20, out. – dez. 2005.

MARKUSEN, J. R. Factor movements and commodity trade as complements. **Journal of International Economics**, v. 14, n. 3-4, p. 341-356, maio 1983.

MARKUSEN, J. R.; MASKUS, K. E. **A unified approach to intra-industry trade and direct foreign investment**. Cambridge (MA): NBER, 2001. 32 p. (NBER Working Paper, 8335).

NEGRI, F. de. **Desempenho comercial das empresas estrangeiras no Brasil na década de 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 2004. 92 p. (26º Prêmio BNDES de Economia).

NEGRI, F. de. **Conteúdo tecnológico do comércio exterior brasileiro: o papel das empresas estrangeiras**. Brasília: IPEA, 2005. 39 p. (Texto para discussão IPEA, 1074).

NEGRI, F. de.; LAPLANE, M. F. **Impactos das empresas estrangeiras sobre o comércio exterior brasileiro: evidências da década de 1990**. Brasília: IPEA, 2003. 19 p. (Texto para discussão IPEA, 1002).

NEGRI, J. A. de; FREITAS, F. **Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras**. Brasília: IPEA, 2004. 20 p. (Texto para discussão IPEA, 1044).

NELSON, R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge (MA): Harvard University Press, 1982. 437 p.

NORTH, D. C. El desempeño economico a lo largo del tiempo. **El Trimestre Económico**, México, v. 61, n. 4, p. 567-583, out. – dez. 1994.

OBSTFELD, M. **International macroeconomics: beyond the Mundell-Fleming model**. Cambridge (MA): NBER, 2000. 54 p. (NBER Working Paper, 8369).

OBSTFELD, M.; ROGOFF, K. **Foundations of international macroeconomics**. Cambridge (MA): MIT Press, 1996. 832 p.

PATTERSON, K. **Introduction to applied econometrics: a times series approach**. Nova York: St. Martin's Press, 2000. 795 p.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firm**. 2.ed. Oxford: Oxford University Press, 1995. 272 p.

PERRON, P. The great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis. **Econometrica**, v. 57, n. 6, p. 1361-1401, nov. 1989.

PERRON, P. Further evidence on breaking trend functions in macroeconomic variables. **Journal of Econometrics**, v. 80, n. 2, p. 355-385, out. 1997.

PORTUGAL, M. S. A instabilidade dos parâmetros nas equações de exportações brasileiras. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 3, n. 2, p. 313-348, 1993.

POSSAS, M. **Estrutura de mercado em oligopólio**. São Paulo: Hucitec, 1989. 178 p.

POURCHET, H. C. P. **Estimação de equações de exportação por setores: uma investigação do impacto do câmbio.** 2003. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). PUC, Rio de Janeiro, 2003.

SANTOS, C. H. dos; PIRES, M. C. C. **Reestimativas do investimento privado brasileiro I): qual a sensibilidade do investimento privado "referência 1985" a aumentos na carga tributária ?** Brasília: IPEA, 2007. 37 p. (Texto para discussão IPEA, 1297).

SANYAL, K. K.; JONES, R. W. The theory of trade and middle products. **American Economic Review**, v. 72, n. 1, p. 16-31, mar. 1982.

SPENCE, M. Nonprice competition. **American Economic Review**, v. 67, n. 1, p. 255-259, fev. 1977.

TAVARES, M. C.; BELLUZZO, L. G. de M. Desenvolvimento no Brasil – relembrando um velho tema. In: BIELSCHOWSKY, R.; MUSSI, C. (Orgs.). **Políticas para a retomada do crescimento** – reflexões de economistas brasileiros. Brasília: Ipea/Escritório da Cepal no Brasil, 2002.

TEECE, D. J. As aptidões das empresas e o desenvolvimento econômico: implicações para as economias de industrialização recente. In: KIM, L.; NELSON, R. R. (Orgs.) **Tecnologia aprendido e inovação** – as experiências de economias de industrialização recente. Campinas: Unicamp, 2005. p. 147-178.

THIRLWALL, A. P. The balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. **Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review**, v. 128, p. 45-53, mar. 1979.

TIROLE, J. **The theory of industrial organization.** Cambridge (MA): MIT Press, 1988. 476 p.

VANEK, J. Factor proportions theory: the n-factor case. **Kyklos**, v. 21, n. 4, p. 749-754, out. 1968.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **Quarterly Journal of Economics**, v. 80, n. 2, p. 190-207, maio 1966.

WILLIAMSON, O. E. The vertical integration of production: market failure considerations. **American Economic Review**, v. 61, n. 2, p. 112-123, maio 1971.

WILLIAMSON, O. E. **Las instituciones economicas del capitalismo**. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.

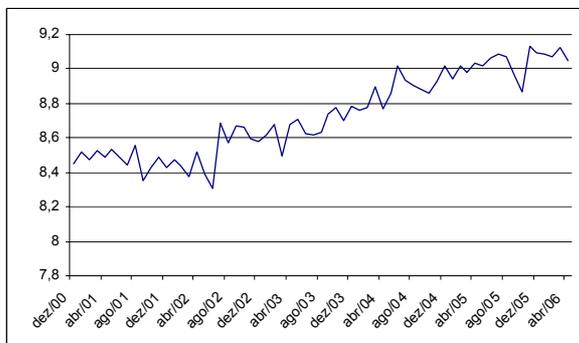
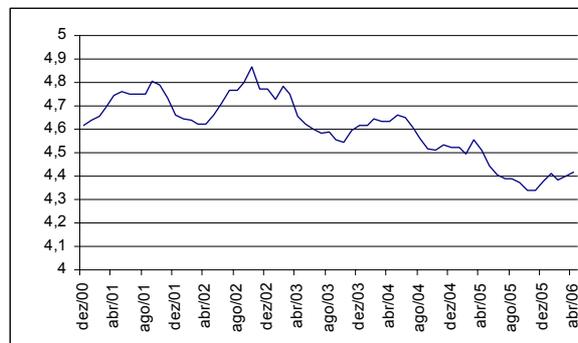
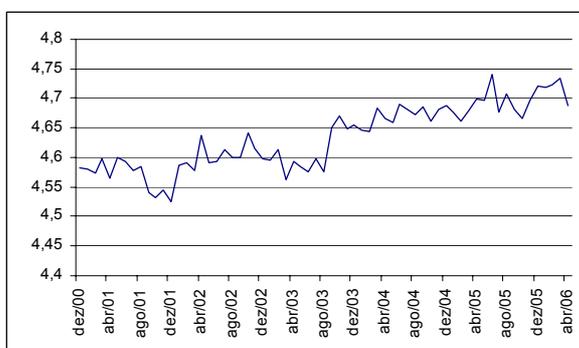
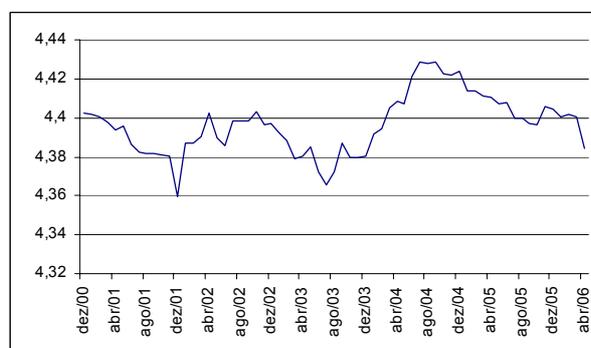
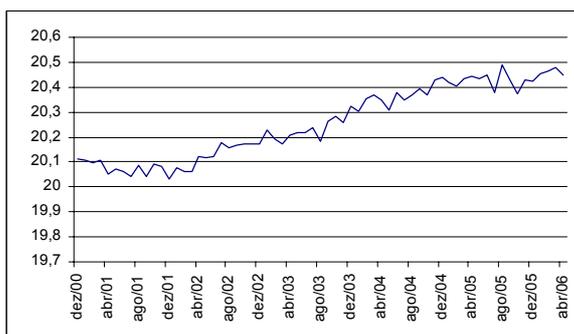
WILLIAMSON, O. E. Comparative economic organization: the analysis of discrete structural alternatives. **Administrative Science Quarterly**, v. 36, n. 2, p. 269-296, jun. 1991.

WORLD BANK. **World development report 2002**: building institutions for markets. Washington, 2002.

ZIVOT, E.; ANDREWS, D.W.K. Further evidence on the great crash, the oil price shock and the unit root hypothesis. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 10, n. 3, p. 251-270, jul. 1992.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Exportações totais – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

Gráfico A.1 – x Gráfico A.2 – r Gráfico A.3 – p Gráfico A.4 – u Gráfico A.5 – y_f

APÊNDICE B – Fabricação de produtos alimentícios e bebidas – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

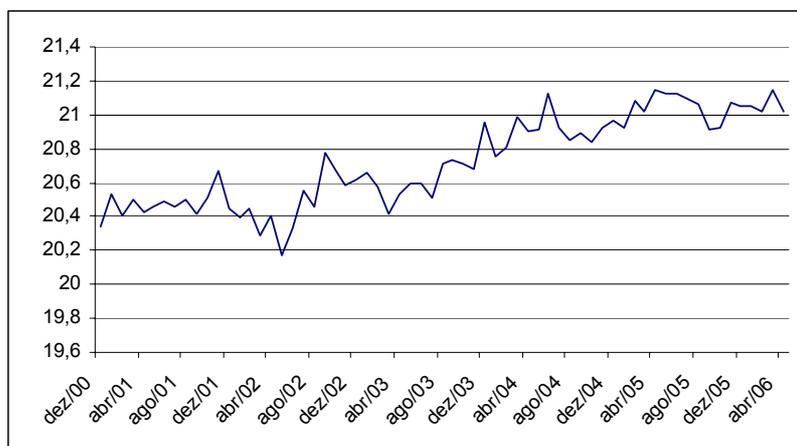


Gráfico B.1 – x



Gráfico B.2 – r

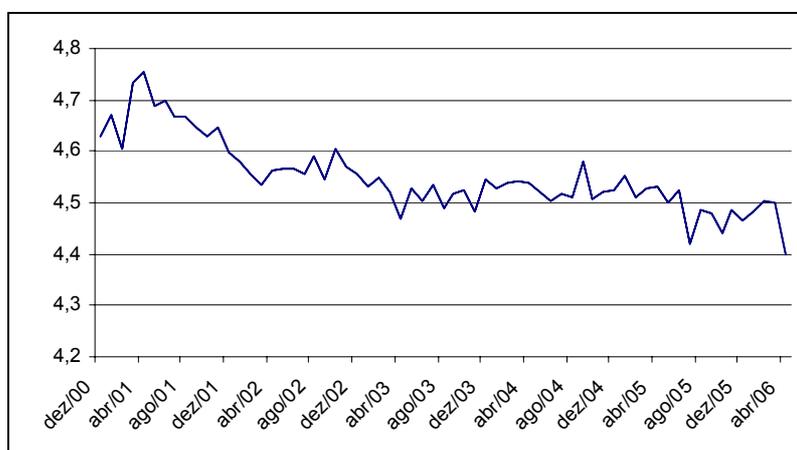


Gráfico B.3 – p

APÊNDICE C – Fabricação de produtos do fumo – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

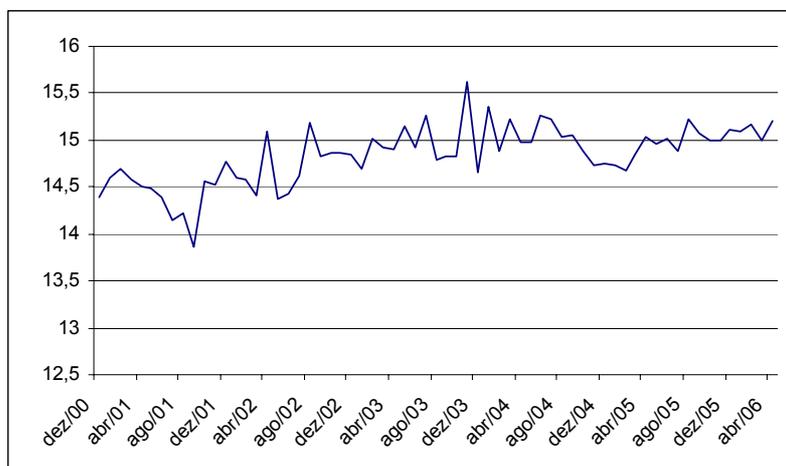


Gráfico C.1 – x

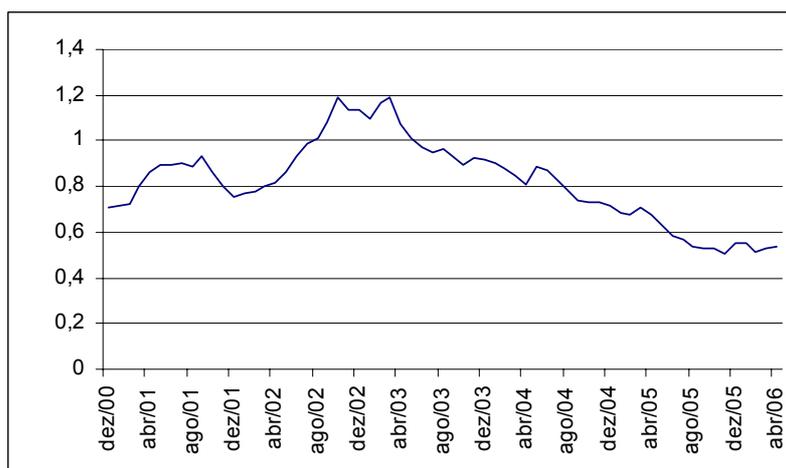


Gráfico C.2 – r

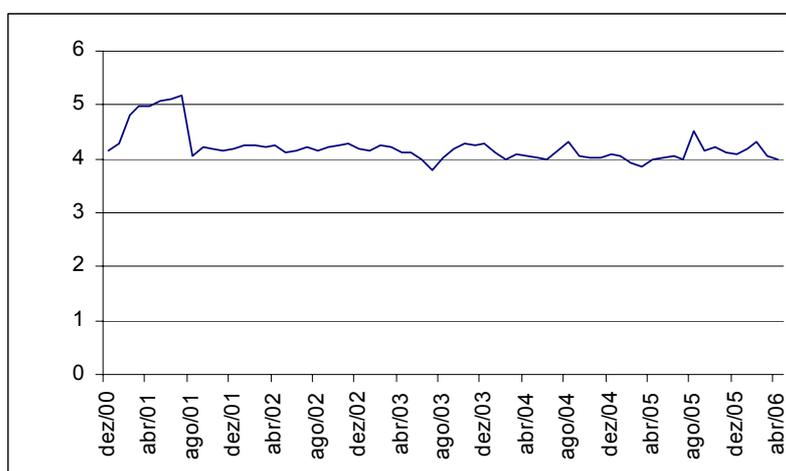


Gráfico C.3 – p

APÊNDICE D – Fabricação de produtos têxteis – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

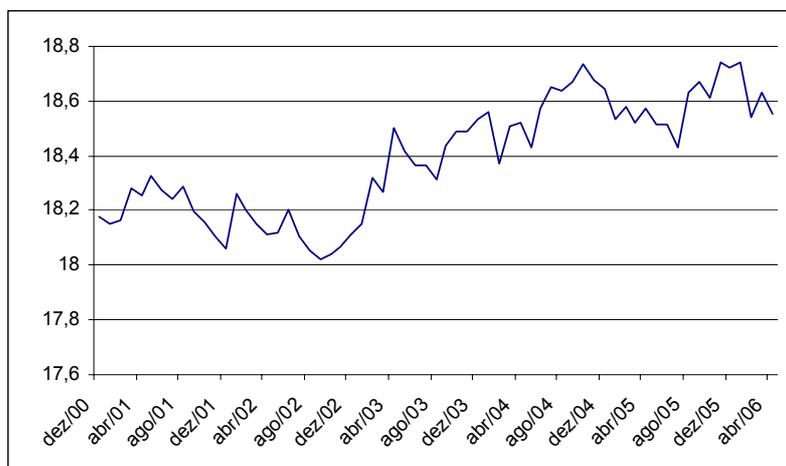


Gráfico D.1 – x

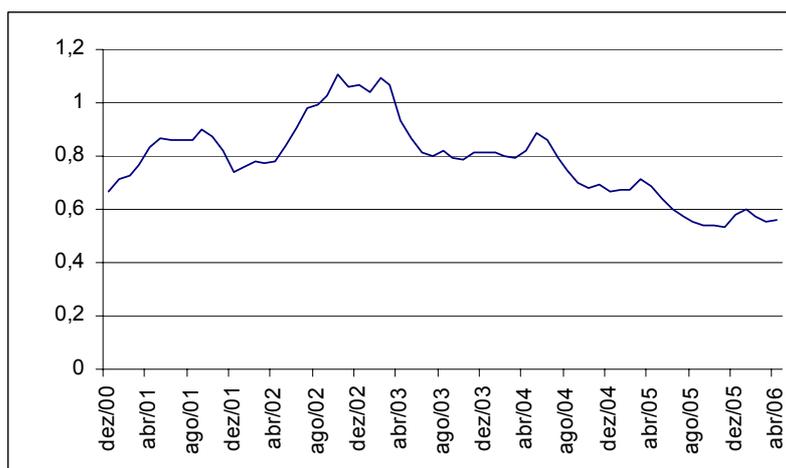


Gráfico D.2 – r

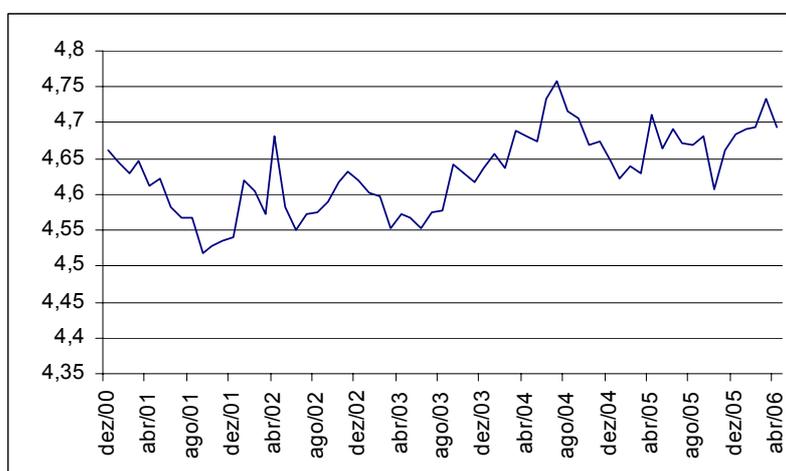


Gráfico D.3 – p

APÊNDICE E – Confeção de artigos do vestuário e acessórios – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

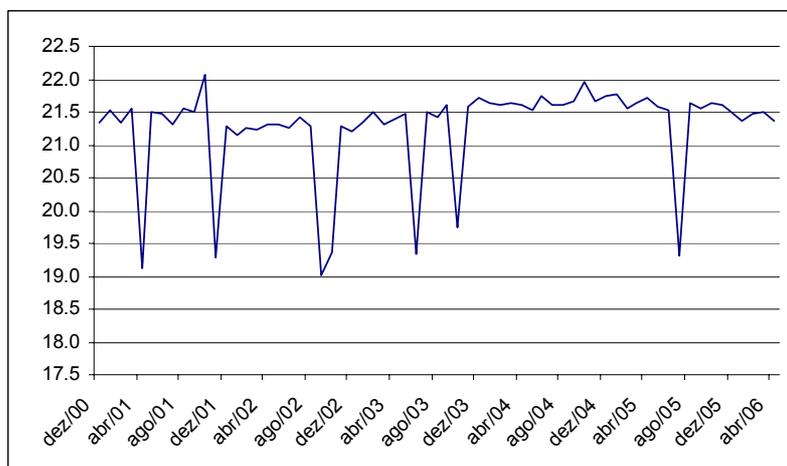


Gráfico E.1 – x

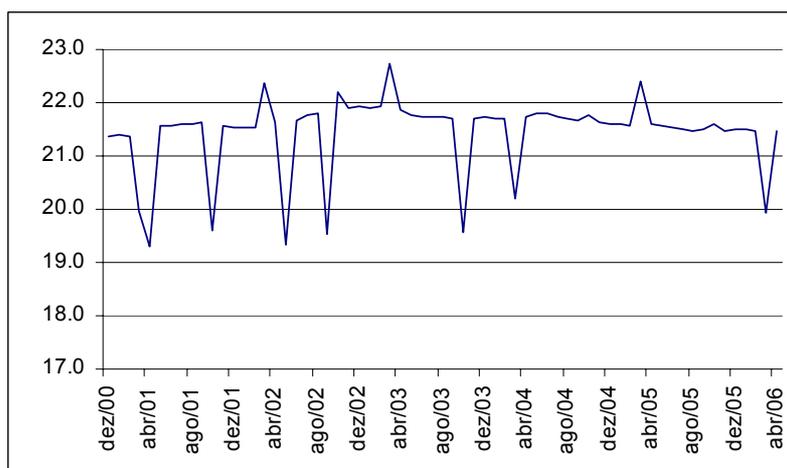


Gráfico E.2 – r

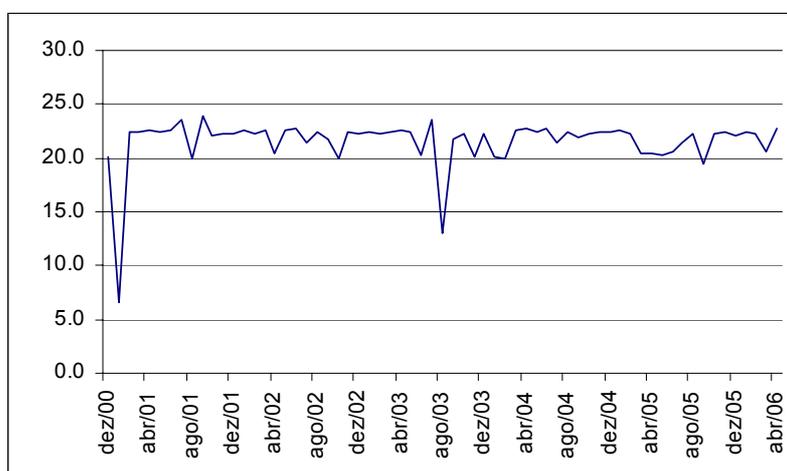


Gráfico E.3 – p

APÊNDICE F – Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

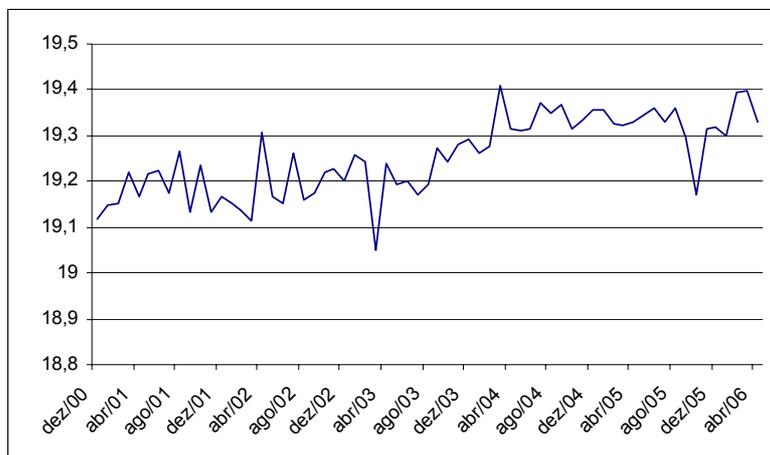


Gráfico F.1 – x

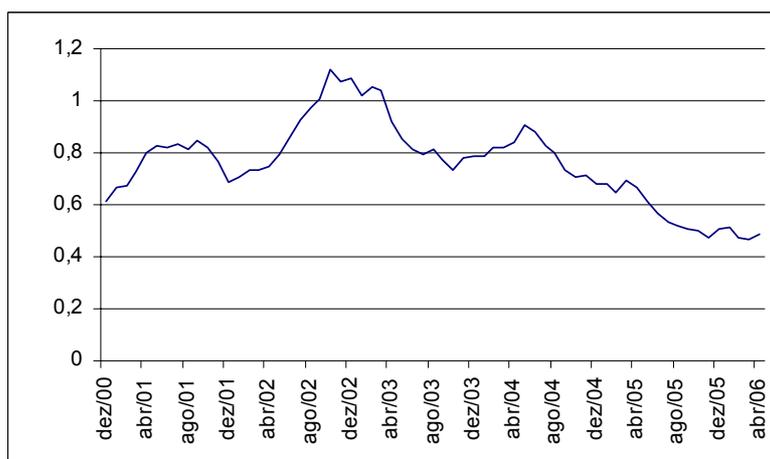


Gráfico F.2 – r

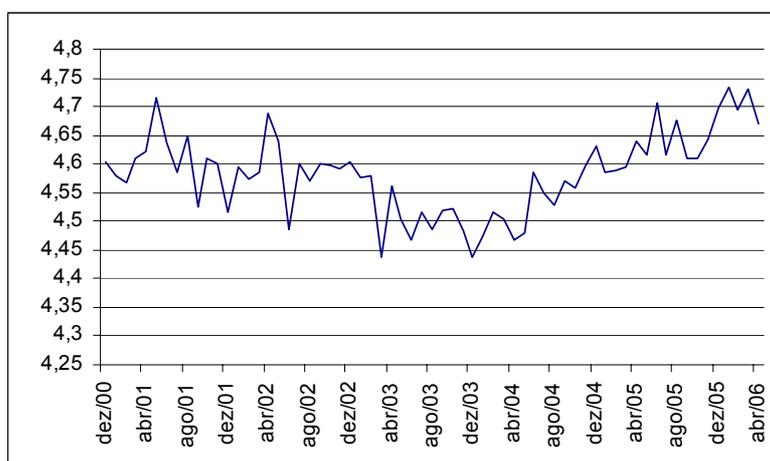


Gráfico F.3 – p

APÊNDICE G – Fabricação de produtos de madeira – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

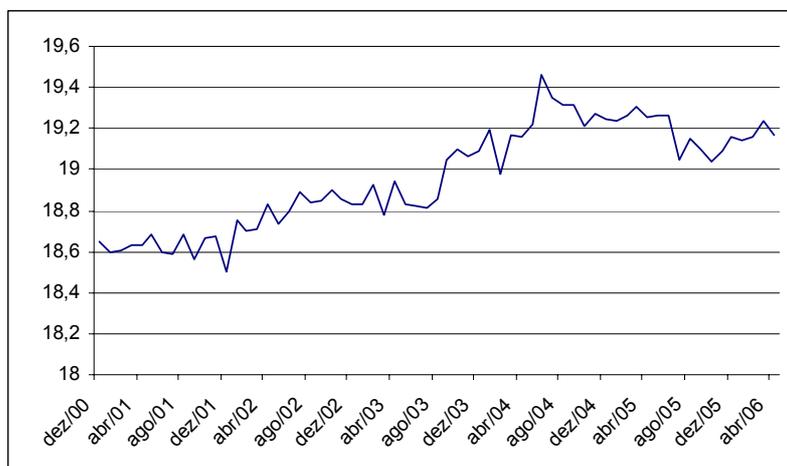


Gráfico G.1 – x

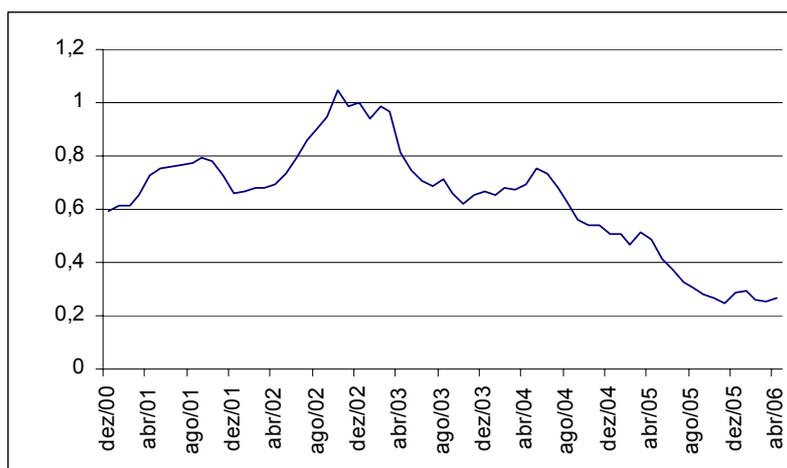


Gráfico G.2 – r

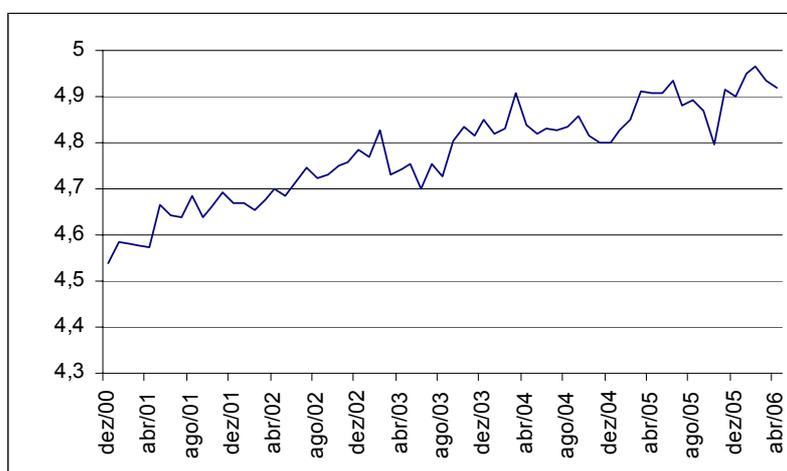


Gráfico G.3 – p

APÊNDICE H – Fabricação de celulose, papel e produtos de papel – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

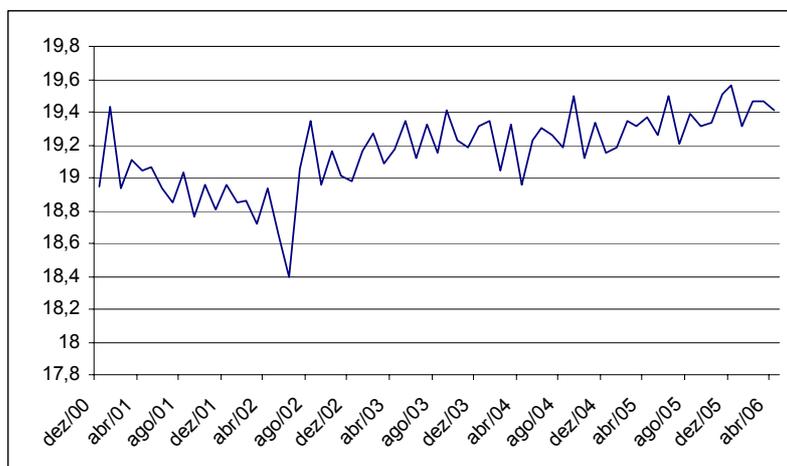


Gráfico H.1 – x

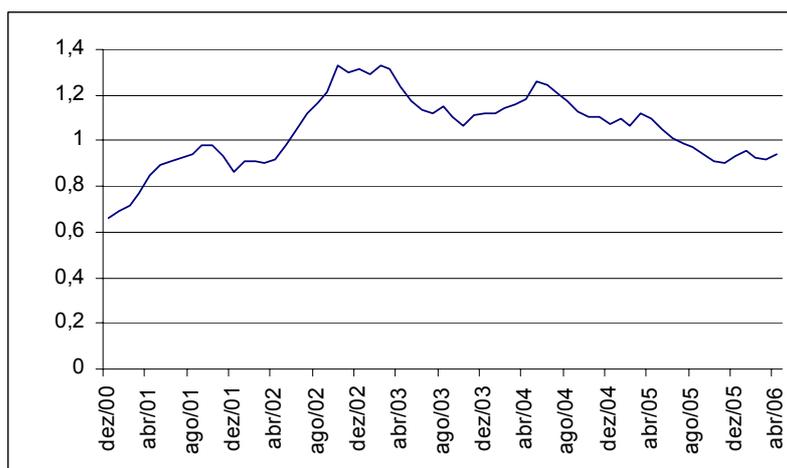


Gráfico H.2 – r

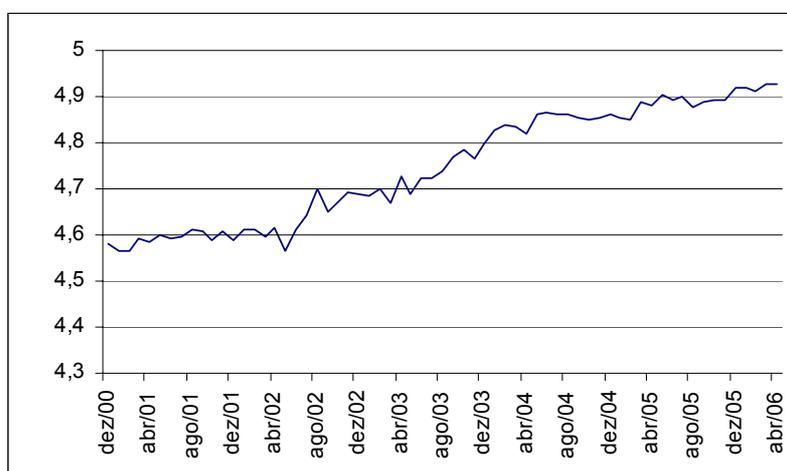


Gráfico H.3 – p

APÊNDICE I – Fabricação de produtos químicos – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

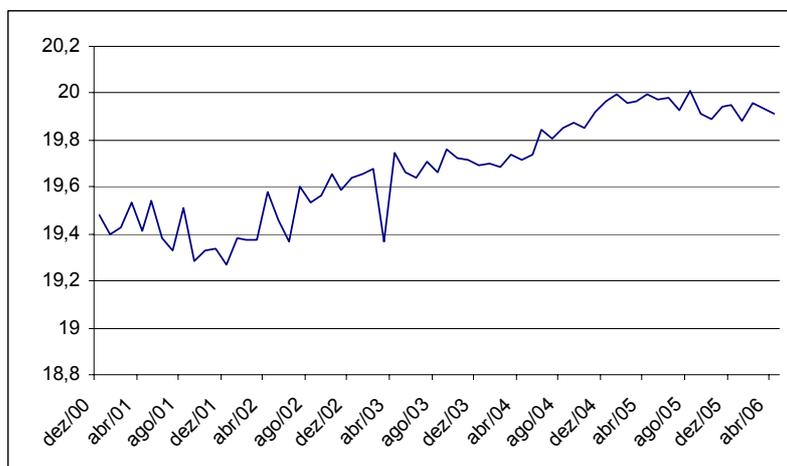


Gráfico I.1 – x



Gráfico I.2 – r

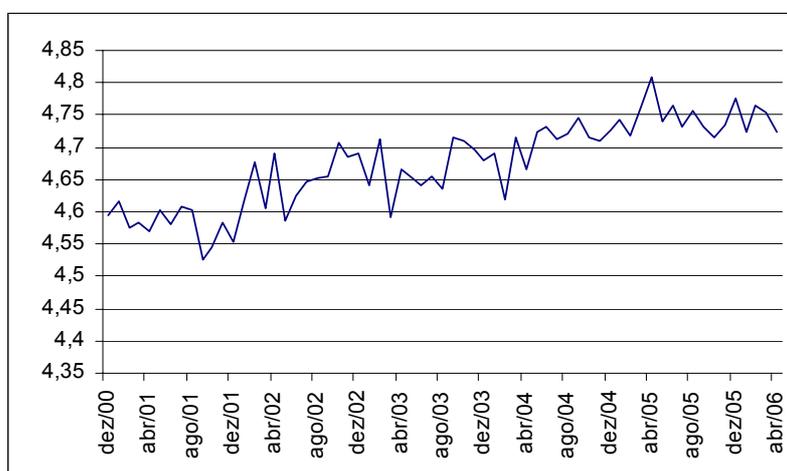


Gráfico I.3 – p

APÊNDICE J – Fabricação de produtos de borracha e plástico – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

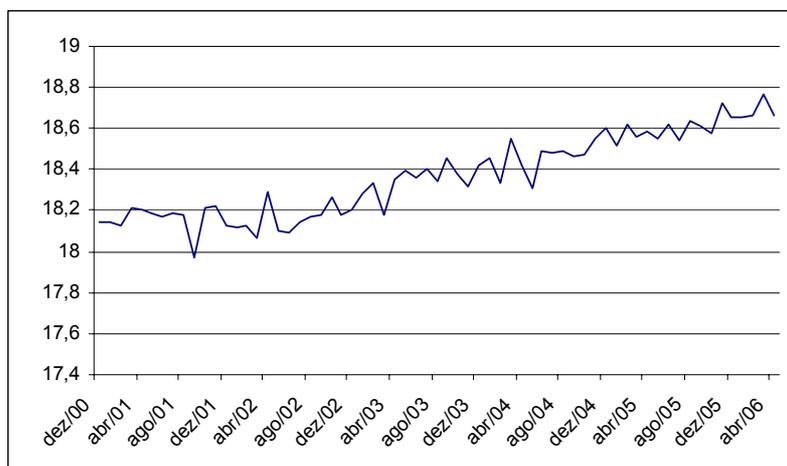


Gráfico J.1 – x

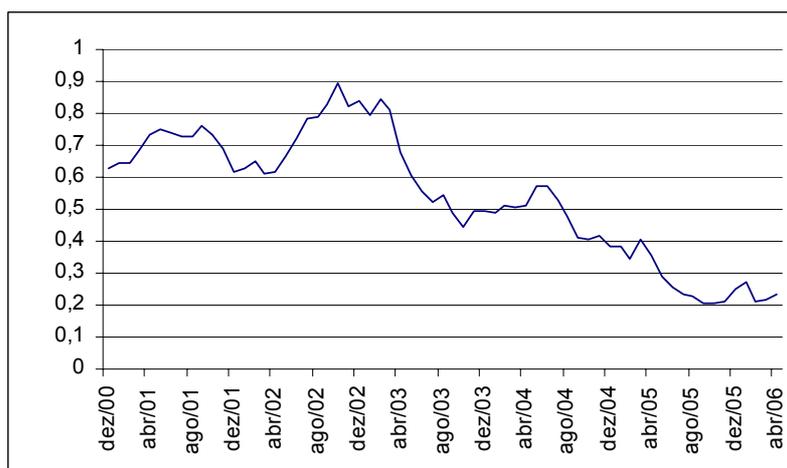


Gráfico J.2 – r

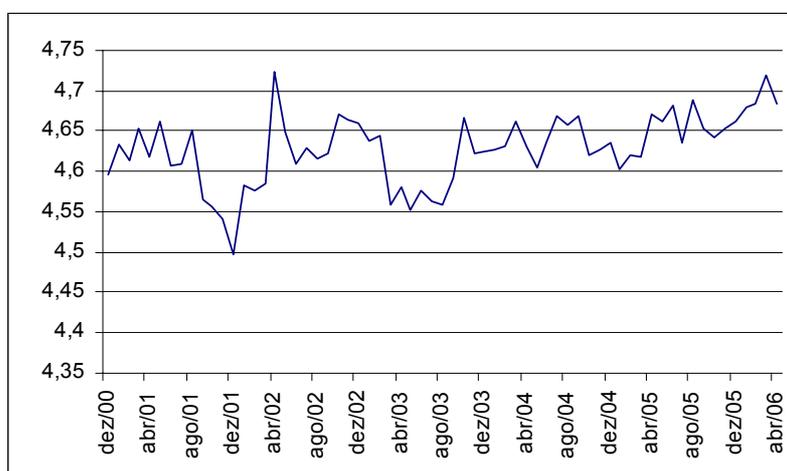


Gráfico J.3 – p

APÊNDICE L – Fabricação de produtos de minerais não-metálicos – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

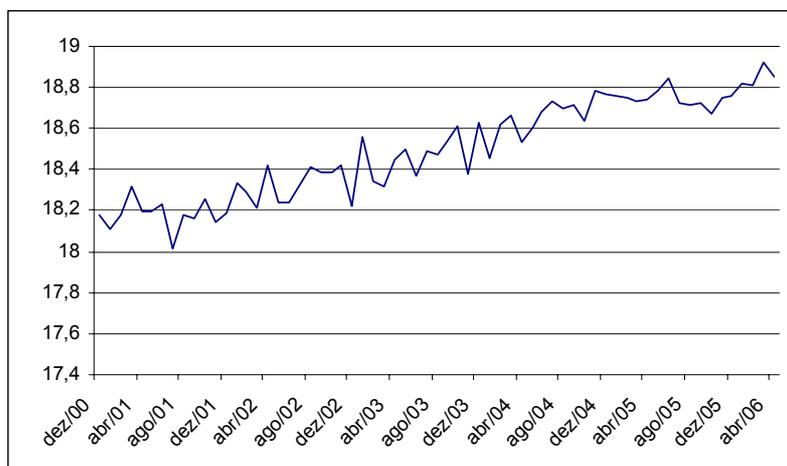


Gráfico L.1 – x

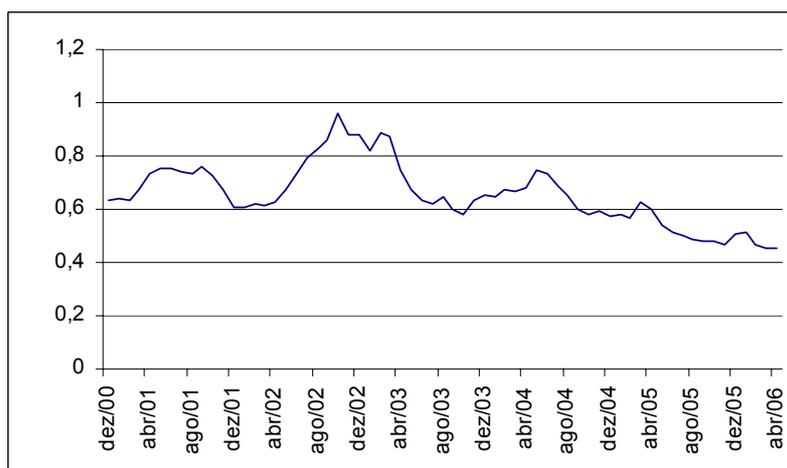


Gráfico L.2 – r

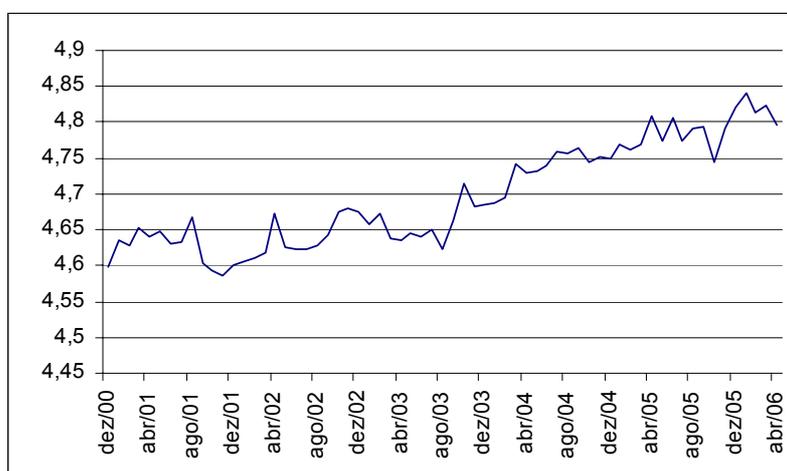


Gráfico L.3 – p

APÊNDICE M – Metalurgia básica – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

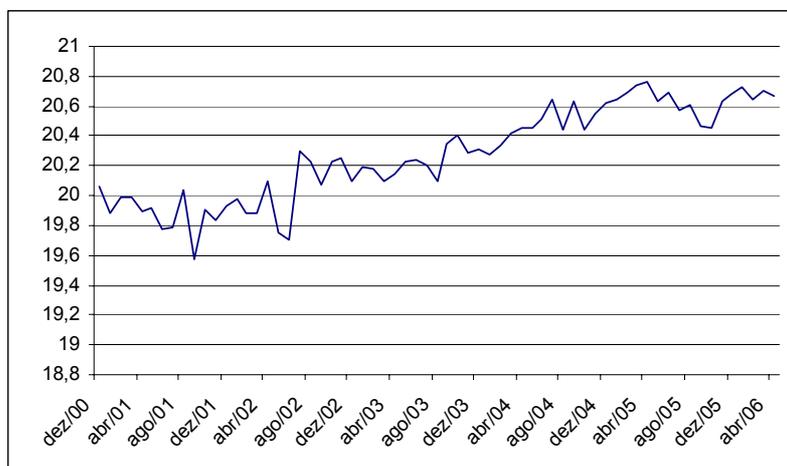


Gráfico M.1 – x



Gráfico M.2 – r

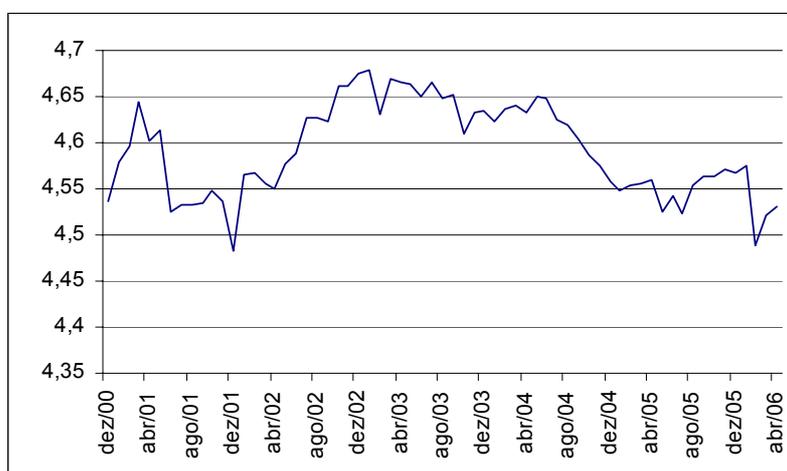


Gráfico M.3 – p

APÊNDICE N – Máquinas e Aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicação – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

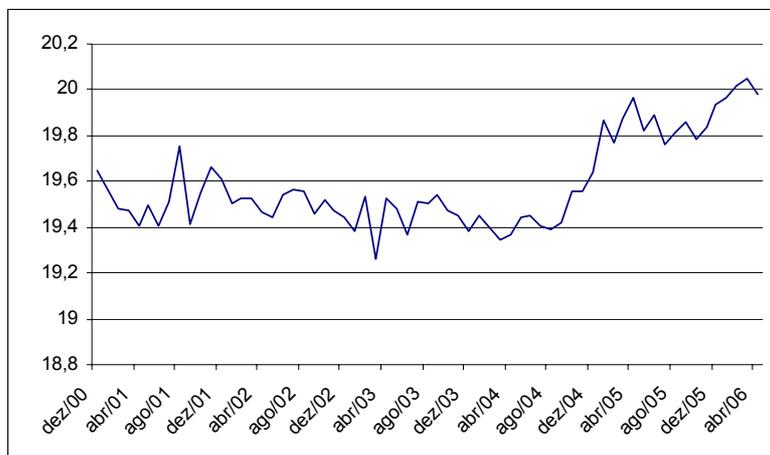


Gráfico N.1 – x

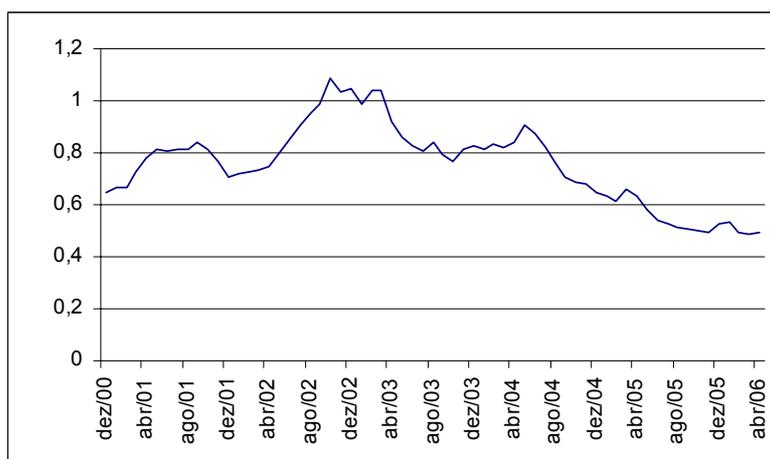


Gráfico N.2 – r

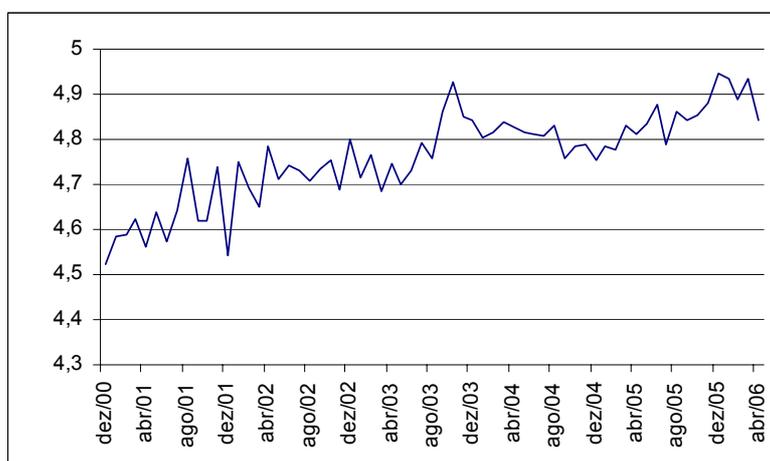


Gráfico N.3 – p

APÊNDICE O – Fabricação de meios de transporte – gráficos das séries (logaritmos neperianos dos dados sazonalmente ajustados)

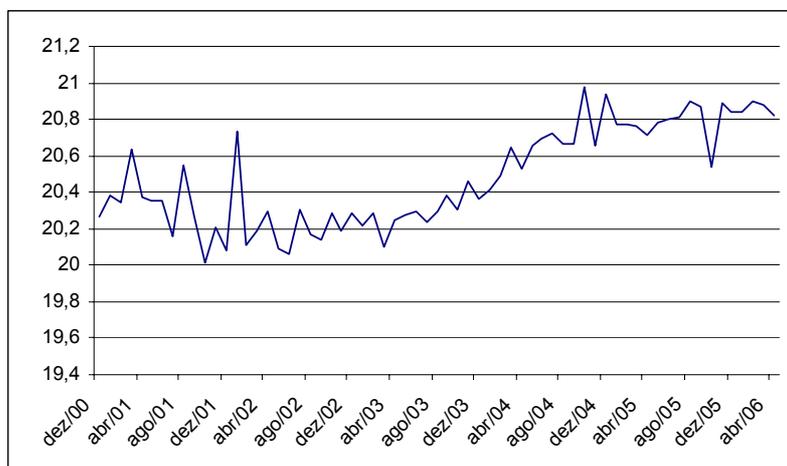


Gráfico O.1 – x

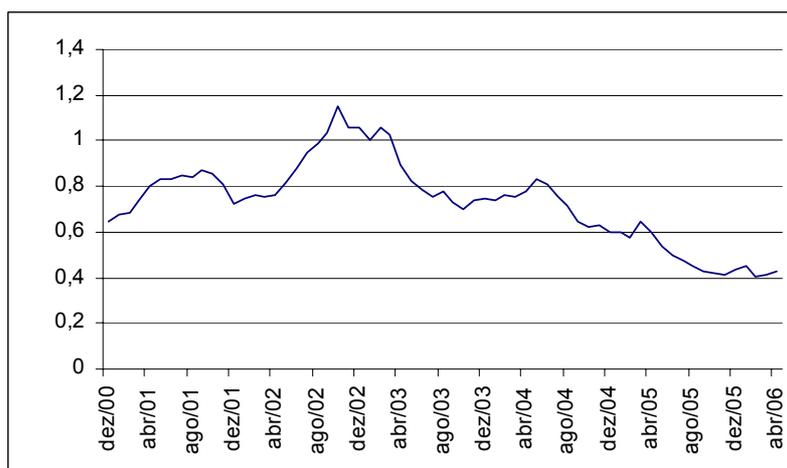


Gráfico O.2 – r

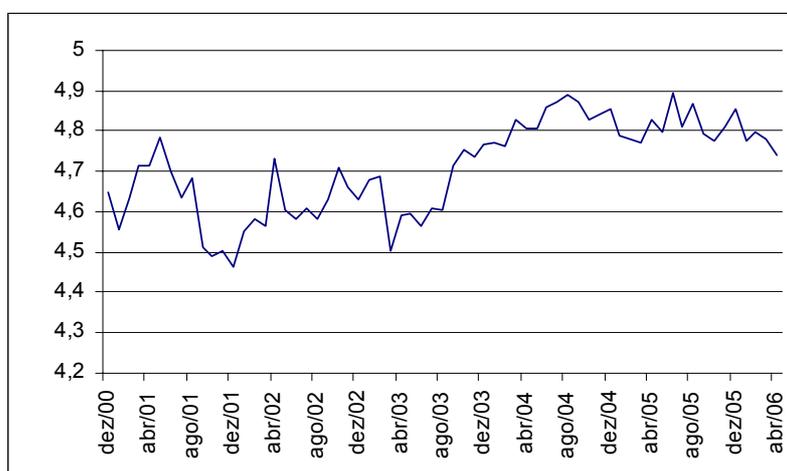


Gráfico O.3 – p