



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Economia, Administração,  
Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação  
Departamento de Economia

## **A política comercial e a eficiência da alocação de recursos na economia brasileira**

Herlon Alves Brandão

Orientador: Professor Dr. Maurício Barata de Paula Pinto

Brasília  
Outubro de 2010

Universidade de Brasília  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da  
Informação e Documentação  
Departamento de Economia

## **A política comercial e a eficiência da alocação de recursos na economia brasileira**

**Herlon Alves Brandão**

Dissertação apresentada ao Departamento de  
Economia da Universidade de Brasília como requisito  
parcial para a conclusão do Curso de Mestrado  
Profissionalizante em Economia

Orientador: Professor Dr. Maurício Barata de Paula Pinto

Brasília  
Outubro de 2010

Universidade de Brasília  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da  
Informação e Documentação  
Departamento de Economia

**A política comercial e a eficiência da alocação de recursos na  
economia brasileira**

**Herlon Alves Brandão**

Professor Dr. Maurício Barata de Paula Pinto (Orientador)  
Professor Dr. Paulo Loureiro  
Professor Dr. Tito Belchior Silva Moreira

Brasília  
Outubro de 2010

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Professor Maurício de Paula Pinto por guiar-me no árduo trabalho de realização de uma dissertação de mestrado. Obrigado por sua dedicação, sabedoria, cordialidade e infinita paciência. Agradeço também aos professores Paulo Loureiro e Tito Belchior Silva Moreira por aceitarem avaliar esse trabalho e por suas valorosas sugestões e críticas.

Agradeço, imensamente, à minha esposa Elisa, que me apoiou durante a realização desse mestrado e também por suas contribuições para a conclusão dessa dissertação. Agradeço ao meu filho Samuel, que sempre me proporcionou noites bem dormidas, e pela grande felicidade que foi seu nascimento. Obrigado também a toda a minha família e amigos por fazerem de mim quem eu sou.

Aos meus colegas de mestrado e de trabalho, muito obrigado por acompanharem essa jornada. Cito, especialmente, Luiz Wosch, José Pereira, Márcia, Carlos Tavares, Rafael, Sandro, Andrei, Cleiton, Fabão, Blanqui, Militze, Roberto Dantas, Carlos Antônio, Zohra e Pedro. Agradeço também ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior por proporcionar esse programa de mestrado e aos colegas analistas que tornaram isso possível.

## Resumo

O presente trabalho busca avaliar a política comercial e a eficiência da alocação de recursos na economia brasileira. Para tanto são calculados e analisados quatro indicadores: custo dos recursos domésticos – CRD (indicador de eficiência, custo de proteção e vantagem comparativa); taxa de proteção efetiva (indicador do grau de proteção sobre o valor agregado); taxa de proteção nominal; e vantagem comparativa revelada. Esses indicadores são calculados para o ano de 2005, último período da matriz insumo-produto do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, principal fonte dos dados. No cálculo do CRD considera-se uma série de preços-sombra, que são os preços consistentes com a alocação ótima de recursos. Os resultados do cálculo do CRD mostram que a indústria extrativa mineral é o setor mais eficiente da produção brasileira, seguida pela agropecuária e pela indústria de transformação. Por outro lado, a comparação dos resultados dos quatro indicadores indica distorções na alocação de recursos na economia brasileira, que poderiam ser causadas, entre outras razões, por políticas comerciais. A mesma comparação confirma, na maior parte dos casos, os resultados obtidos com o cálculo do CRD.

**Palavras-chave:** custo dos recursos domésticos, preços-sombra, matriz insumo-produto, taxa de proteção efetiva e vantagem comparativa revelada.

## Abstract

This study aims to evaluate the trade policy and efficiency of resource allocation in the Brazilian economy. Therefore, we calculate and analyze four indicators: cost of domestic resources – CDR (an indicator of efficiency, cost of protection and comparative advantage); effective protection (an indicator of the degree of protection on the added value); nominal protection; and revealed comparative advantage. These indicators are calculated for the year 2005, the last period of the Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE's input-output matrix, the main source of data. In calculating the CDR, it is considered a series of shadow prices, prices that are consistent with the optimal allocation of resources. The results of the CDR calculation show that the mining industry is the most efficient of the Brazilian production, followed by agriculture and manufacturing. On the other hand, the comparison of the results of the four indicators reveals distortions in resource allocation, that could be caused, among other reasons, by trade policies. The same comparison confirms, in most cases, the results of the CDR calculation.

**Keywords:** cost of domestic resources, shadow prices, input-output matrix, effective rate of protection and revealed comparative advantage.

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	9
2. Objetivo .....	11
3. Metodologia da elaboração do CRD .....	12
3.1. Forma geral de cálculo e interpretação.....	12
3.2. Outros usos .....	14
3.3. Metodologia de trabalhos anteriores para o Brasil .....	15
3.4. Cálculo do CRD .....	18
3.4.1. Matriz de insumo-produto .....	18
3.4.2. Forma de cálculo .....	19
3.4.3. Preços-sombra .....	21
4. Resultados.....	24
5. Aplicações .....	29
5.1. Taxas de proteção .....	31
5.1.1. Cálculo da taxa de proteção efetiva (TPE).....	32
5.1.2. CRD e taxa de proteção efetiva .....	33
5.2. Vantagem comparativa revelada .....	36
5.2.1. CRD e vantagem comparativa revelada .....	37
6. Conclusões.....	41
Anexos.....	44
Referências bibliográficas .....	52

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Custos do capital para o ano de 2005 .....	22
Tabela 2: Taxa de câmbio oficial e estimativas da taxa de câmbio de equilíbrio .....	23
Tabela 3: Requisitos diretos e indiretos de insumos primários e de importações e taxas de CRD Ano: 2005 – nível 12 .....	24
Tabela 4: Sumário dos resultados do CRD e seus componentes .....	25
Tabela 5: Taxas de CRD de produtos agrícolas <i>in natura</i> e industrializados .....	27
Tabela 6: Taxas de CRD de produtos pecuários <i>in natura</i> e industrializados.....	28
Tabela 7: Regressão de MQO para a taxa de CRD e o custo do insumo primário trabalho e o custo do insumo primário capital .....	28
Tabela 8: Correlações entre o CRD e indicadores de proteção e vantagem comparativa .....	29
Tabela 9: Sumário das taxas de proteção, no ano de 2005 .....	31
Tabela 10: Regressão de MQO entre a taxa de CRD e a $TPE_{av}$ e entre o CRD e a $TPE_{al}$ .....	35
Tabela 11: Regressão de MQO entre a taxa de CRD e a $TPN_{av}$ e entre o CRD e a $TPN_{al}$ .....	35
Tabela 12: Sumário dos resultados do cálculo da VCR .....	37
Tabela 13: Regressão por MQO entre os logaritmos naturais do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR) e do custo dos recursos domésticos (ICRD).....	38
Tabela 14: Logaritmos naturais do custo dos recursos domésticos (ICRD) e do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR) .....	39
Tabela 15: Requisitos diretos e indiretos de insumos primários e de importações e taxas de CRD Ano: 2005 – nível 55 .....	44
Tabela 16: Requisitos diretos e indiretos de insumos primários e de importações e taxas de CRD Ano: 2005 – nível 110 .....	46
Tabela 17: Taxas de proteção .....	50
Tabela 18: Vantagem comparativa revelada .....	51

## Índice de Figuras

Figura 1: Diagrama de dispersão entre o custo dos recursos domésticos (CRD) e a taxa de proteção efetiva com alíquota verdadeira ( $TPE_{av}$ ).....	34
Figura 2: Diagrama de dispersão entre o custo dos recursos domésticos (CRD) e a taxa de proteção efetiva com alíquota legal ( $TPE_{al}$ ) .....	34
Figura 3: Diagrama de dispersão entre os logaritmos naturais do custo dos recursos domésticos (ICRD) e do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR).....	38

# 1. Introdução

Com vistas a eliminar distorções na análise de projetos de substituição de importações ou promoção de exportações, o Banco Central de Israel passou a aplicar a partir dos anos 1950 o conceito do custo dos recursos domésticos – CRD (BRUNO, 1972). Trata-se de uma avaliação custo-benefício que mede o custo de oportunidade social do ganho, em projetos de exportação, ou economia, em projetos de substituição de importações, de uma unidade do recurso externo marginal líquido. Esse recurso externo marginal líquido é calculado em termos de fatores de produção domésticos empregados, direta e indiretamente, em certa atividade. Para efetuar esse cálculo na elaboração do CRD, utiliza-se um conjunto de preços-sombra.

Posteriormente, a partir de meados dos anos 1970, esse tipo de análise custo-benefício passou a ser amplamente utilizada na avaliação de projetos pelo Banco Mundial (doravante também denominado Banco ou BIRD). Com a chegada de Robert McNamara à presidência em 1968 e a criação da vice-presidência de pesquisa em 1972, inicialmente ocupada por Hollis Chenery, o BIRD passou a priorizar projetos de infra-estrutura, o que o tornou uma importante agência de desenvolvimento. Havia então, entre os economistas estudiosos do desenvolvimento, uma grande preocupação com as distorções nos preços que poderiam ser causadas por políticas equivocadas. Essa preocupação refletia-se na análise dos projetos de investimento levada a cabo pelo Banco Mundial, reforçando a utilização de preços-sombra. (STERN; FERREIRA, 1997).

A metodologia da análise custo-benefício empregada pelo Banco foi publicada em Squire e van der Tak (1975). Ela incorpora os princípios centrais dos procedimentos de Little e Mirrlees (1969), segundo os quais, para a determinação dos preços-sombra de bens comercializáveis internacionalmente, deve-se imputar os preços internacionais; e em se tratando de bens não comercializáveis no mercado internacional deve-se atribuir o custo social marginal (STERN; FERREIRA, 1997).

Esse tipo de análise, em que o sistema de incentivos de preços de mercado não funciona adequadamente, foi abandonado pelo Banco Mundial no começo dos anos oitenta. Nesse período, houve o declínio da utilização de preços-sombra pelo Banco, a instituição passou a focar os programas em ajustes estruturais embasados no realinhamento com os princípios da economia de mercado. A política desenvolvimentista adotada anteriormente foi acusada de estar imbuída do “dogma do dirigismo” (GÖRGENS, 1998).

A mudança no conceitual teórico utilizado se deu com a reestruturação do BIRD em 1982. A vice-presidência de pesquisa econômica passou a ser ocupada por Anne Krueger. O Banco passou a focar seus programas em assuntos macroeconômicos. Os projetos de pesquisa passaram de setorializados para mais amplos: os fundos de pesquisa passaram a ser concentrados em poucos e grandes programas que se aplicavam a vários países, denominados por “*cross-country programs*” (STERN; FERREIRA, 1997). Segundo Little e Mirrlees (1991), “em termos de interesse, atenção, orientação supervisão e pesquisa, a queda é acentuada”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Tradução livre do original em inglês: “*in terms of interest, attention, guidance, supervision, and research, the decline is steep.*” (Little; Mirrlees 1991 p. 360)

## 2. Objetivo

No presente trabalho propõe-se avaliar, por meio da análise custo-benefício, a eficiência alocativa da economia brasileira com ênfase no setor externo, ou seja, seguindo a concepção de Little e Mirrlees (1969). Para tanto, serão calculadas as taxas de CRD para as diversas atividades da classificação do Sistema de Contas Nacionais.

A simples ordenação crescente dessas atividades de acordo com a taxa de CRD proporciona a identificação dos setores mais eficientes e que também deverão ser os menos protegidos externamente. Para verificar essa última suposição, pretende-se comparar o indicador com taxas de proteção.

Ao se observar essa ordenação, também se tem uma medida da vantagem comparativa entre os diversos setores. Para dar maior robustez a esse indicador, pretende-se comparar o CRD com o índice de vantagem comparativa revelada – VCR (ou Índice de Balassa).

Além disso, ao se confrontar o CRD com a taxa de câmbio de equilíbrio, tem-se uma medida da vantagem absoluta do país em relação ao restante do mundo.

Outra maneira de se utilizar a taxa de CRD é verificar as taxas para a exportação e importação brasileira de maneira a determinar a eficiência do comércio exterior. Espera-se que o índice seja mais baixo nas exportações, uma vez que se acredita que os produtos exportados possuam custos relativos menores e que, em sentido oposto, sejam importados aqueles bens cuja produção interna é mais onerosa.

Assim sendo, esse trabalho será composto, além da introdução (Capítulo 1) e deste Capítulo 2, por um capítulo sobre a metodologia da elaboração do CRD (Capítulo 3) dividido em: forma geral de cálculo e interpretação, outros usos, metodologia de trabalhos anteriores para o Brasil e cálculo do CRD – este último subdividido em matriz de insumo-produto, forma de cálculo e preços-sombra. Em seguida serão apresentados os resultados (Capítulo 4) e as aplicações (Capítulo 5) divididas em: taxas de proteção (dividido em: cálculo da taxa de proteção efetiva e CRD e taxa de proteção efetiva) e vantagem comparativa revelada (dividido em: CRD e vantagem comparativa revelada). Por fim, estarão as conclusões (Capítulo 6), os anexos e as referências bibliográficas.

### 3. Metodologia da elaboração do CRD

#### 3.1. Forma geral de cálculo e interpretação

Michael Bruno (1963, 1967), economista do Banco Central de Israel, formalizou a metodologia do CRD<sup>2</sup>. O trabalho de Bruno (1967) mostra que o método de análise de investimentos pode ser derivado de um modelo de programação linear. O modelo apresenta as seguintes condições: informação perfeita sobre a oferta e a demanda de produtos e serviços relacionados à produção de certo período; informação perfeita sobre a estrutura de insumos destes produtos; restrição na oferta de fatores primários de produção (trabalho, capital e recursos externos); e informação sobre os objetivos da política econômica (função de bem-estar). Os resultados são as maximizações do consumo, do valor agregado e do emprego. Um importante subproduto da solução é um conjunto de preços sombra que são preços a ser considerados no processo de planejamento econômico e análise de projetos. Eles são os custos de oportunidade de bens e fatores que são consistentes com a alocação ótima com recursos escassos.

No caso geral descrito por Bruno a função do benefício líquido gerado em certo projeto  $j$  é a seguinte:

$$B_j = \sum_{i=1}^n a_{ij}p_i + \sum_{s=1}^m f_{sj}v_s \quad (1)$$

sendo:

$a_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) os requisitos insumo-produto;

$f_{sj}$  ( $s = 1, 2, \dots, m$ ) os coeficientes para fatores primários;

$p_i$  os preços sombra para bens;

$v_s$  os preços sombra para fatores primários.

Por convenção os produtos são representados com coeficiente positivo e os insumos com coeficiente negativo.

Em vez de expressar o projeto em termos de insumos diretos e de fatores primários, pode-se utilizar apenas os fatores primários diretos e indiretos empregados na produção. Esses

---

<sup>2</sup> O mesmo método foi utilizado por Ane Krueger (1966), sem referência ao trabalho de Bruno, para estimar o custo de proteção na Turquia.

fatores primários são representados por  $\bar{f}_{sj}$ . A expressão do benefício líquido pode ser reescrita como:

$$B_j = \sum_{s=1}^m \bar{f}_{sj} V_s \quad (2)$$

O uso deste método é operacionalmente importante quando não se tem boas estimativas dos preços-sombra dos vários bens e se possui alguma noção dos preços-sombra para os fatores primários como o preço do capital ou da divisa externa. (BRUNO, 1967).

Em um projeto de exportação ou substituição de importação de um bem, pode-se considerar a divisa externa, expressa em dólares, como o primeiro fator primário. O coeficiente líquido total dos recursos externos  $\bar{f}_{1j}$  é a diferença entre o preço unitário em dólar do bem ( $u_j$ ) e o requisito total (direto e indireto) de importações para a produção do bem em questão ( $\bar{m}_j$ ). Tem-se:

$$\bar{f}_{1j} = u_j - \bar{m}_j \quad (3)$$

na expressão do benefício líquido obtém-se:

$$B_j = (u_j - \bar{m}_j) d_0 + \sum_{s=2}^m \bar{f}_{sj} V_s \quad (4)$$

$d_0 = v_1 =$  preço sombra da taxa de câmbio

Considerando a seguinte expressão

$$d_j = \frac{- \sum_{s=2}^m \bar{f}_{sj} V_s}{u_j - \bar{m}_j} \quad (5)$$

o numerador em  $d_j$  corresponde ao custo líquido dos recursos domésticos. O denominador é o recurso externo líquido gerado (exportação) ou economizado (importação).  $d_j$  é uma medida do custo por dólar ganho ou economizado. Ao observar (4) e (5) encontra-se:

$$\frac{B_j}{u_j - \bar{m}_j} = d_0 - d_j \quad (6)$$

Desde que  $(u_j - \bar{m}_j)$  seja sempre positivo para as exportações ou para a substituição das importações obtêm-se as seguintes equivalências:

$$B_j > 0 \leftrightarrow d_j < d_0;$$

$$B_j < 0 \leftrightarrow d_j > d_o;$$

$$B_j = 0 \leftrightarrow d_j = d_o.$$

Pode-se aceitar ou rejeitar projetos de promoção de exportação ou substituição de importação de acordo com o custo de o câmbio  $d_j$  ser maior ou menor do que o preço sombra do câmbio  $d_o$ .

### 3.2. Outros usos

O CRD pode ser usado como um indicador da alocação de recursos entre as indústrias. Segundo Michael Bruno (1972), desde que o modelo inclua todas as possíveis atividades pode-se determinar não apenas o quanto investir, mas um programa de investimentos de acordo com uma ordem determinada pelo método de análise.

O método também pode ser empregado como expressão da vantagem comparativa. “Um país possuirá vantagem comparativa na atividade  $j$  vis-à-vis o resto do mundo se e somente se  $d_j < d_o$ ”<sup>3</sup>. (BRUNO, 1972).

Ademais, o CRD pode ser utilizado para medir os custos da proteção. Ele pode ser visto como um índice do custo social incorrido pela economia para se manter os setores protegidos.

Nesse sentido, a taxa de CRD se compara à taxa de proteção efetiva (TPE). A TPE indica o grau de proteção ao valor agregado de certo estágio do processo de industrialização. Ela revela o excesso de remuneração dos fatores de produção domésticos, em razão de imposição de tarifas ou outras barreiras ao comércio, como um percentual do valor agregado na situação de livre comércio. (BALASSA; SCHYDLOWSKY, 1968).

A expressão da taxa de proteção efetiva é a seguinte:

$$T_s = \frac{W_s - V_s}{V_s} \quad (7)$$

sendo:

$W_s$  o valor agregado no país, na situação protegida;

$V_s$  o valor agregado no país, na situação de livre comércio.

O valor agregado nacional na situação protegida pode ser expresso como:

---

<sup>3</sup> Tradução livre do original em inglês: “A country has comparative advantage in activity  $j$  vis-à-vis the rest of the world if and only if  $d_j < d_o$ ”. (BRUNO, 1972, p. 21-22)

$$W_s = V_s(1 + T_s) \quad (8)$$

Na equação (5), o termo  $v_s$  representa o valor adicionado na situação protegida, então:

$$v_s = W_s = V_s(1 + T_s) \quad (9)$$

Substituindo (9) em (5)<sup>4</sup> temos:

$$d_j = \frac{\sum_{s=2}^m \bar{f}_{sj} V_s (1 + T_s)}{u_j - \bar{m}_j} = \frac{\sum_{s=2}^m \bar{f}_{sj} V_s}{u_j - \bar{m}_j} + \frac{\sum_{s=2}^m \bar{f}_{sj} V_s T_s}{u_j - \bar{m}_j} \quad (10)$$

Como:

$$u_j = \sum_{s=2}^m \bar{f}_{sj} V_s + \bar{m}_j \quad (11)$$

Obtemos:

$$d_j = 1 + \sum_{s=2}^m T_s \frac{\bar{f}_{sj} V_s}{\sum_{s=2}^m \bar{f}_{sj} V_s} \quad (12)$$

O CRD é igual à unidade mais uma média ponderada da TPE. A ponderação é uma expressão do valor agregado direta e indiretamente na produção na situação de livre comércio (BALASSA; SCHYDLOWSKY, 1968). A expressão mostra que existe uma correlação positiva entre a taxa de CRD e a taxa de proteção efetiva.

### 3.3. Metodologia de trabalhos anteriores para o Brasil

No trabalho “Export Promotion: The Case of Brazil”, Savasini (1978) utiliza o CRD para analisar a política de promoção das exportações brasileiras a partir de meados dos anos 1960. Em sua avaliação a estratégia de promoção de exportação adotada foi acertada. As exportações estavam estagnadas dos anos 1950 até meados de 1960. De 1964 a 1975, as vendas externas brasileiras se expandiram em 9,8% enquanto que as exportações de bens manufaturados cresceram 16,1%, como resultado de isenções e subsídios. Contudo, a política de promoção de exportação não foi eficiente sob a ótica da análise custo-benefício. Os setores menos eficientes na geração de divisas, e que também eram os que menos absorviam mão-de-obra, foram mais subsidiados.

<sup>4</sup> O sinal negativo em (5) foi suprimido por simplificação.

Na metodologia do cálculo do CRD o autor utiliza a abordagem de Little e Mirrlees (1969). Para a determinação dos preços-sombra do fator trabalho, fator não transacionável, o custo de oportunidade seria o custo da transferência do trabalhador do meio rural (não qualificado) para o emprego industrial (qualificado). Para o fator capital o autor avalia que embora se pudesse usar a taxa de juros internacional como medida para o custo de oportunidade, essa não é uma medida possível devido à baixa mobilidade internacional desse fator de produção. Ele utiliza então a taxa de retorno privada do capital para cada setor acrescida dos impostos diretos e indiretos. (SAVASINI, 1978).

Quanto à avaliação das importações, o método empregado por Savasini gerou um debate sobre possíveis distorções em seus resultados que afetariam as suas conclusões. Cardoso e Reis Veloso (1979) afirmam que o custo das importações foi superestimado pela utilização dos preços no mercado interno, os quais seriam acrescidos de tarifas. Segundo os autores, a medida de Savasini apresenta um viés na mensuração que compromete os seus resultados:

“Portanto, não é necessariamente verdadeira a conclusão de que os setores mais eficientes na geração de divisas estrangeiras e mais absorvedores de mão-de-obra sejam aqueles que tenham recebido menos subsídios.” (CARDOSO; REIS VELOSO, 1979, p. 918).

Paula Pinto (1984) apresentou um método alternativo ao adotado por Savasini para calcular as taxas de CRD. Ele utiliza uma estimativa da alíquota média das tarifas legais de importação para calcular os requisitos de importação por unidade monetária (à época, cruzeiro) de produção, exclusive tarifas. Paula Pinto (1984) afirma que este método tende a subestimar as taxas de CRD devido à existência de isenções e redundâncias na tarifa legal, ao passo que a medida de Savasini tende a ser superestimada. Portanto fica estabelecido um intervalo que contém o valor verdadeiro do CRD. Essa nova medida o levou a convalidar as conclusões de Savasini.

Outro trabalho que emprega o CRD como ferramenta de análise para o comércio exterior brasileiro é o de Hersztajn-Moldau e Pelin (1986), que calcula o CRD para as exportações brasileiras em 1980. Os autores afirmam que seu trabalho se diferencia do de Savasini: a) pela utilização da matriz de relações intersetoriais do IBGE referente a 1975, enquanto que o estudo de Savasini (1978) utilizou-se da matriz CIP (Conselho Interministerial de Preços) relativa a 1971; b) pelo emprego de uma base de dados estatísticos mais atualizada referente a 1980; e c) pela diferente definição do preço-sombra.

Quanto ao último quesito, eles avaliam que o custo social da mão-de-obra (ou salário de equilíbrio) é o salário nominal sem qualquer necessidade de ajuste. Segundo os autores

“... um novo projeto no setor industrial terá o efeito de aumentar a probabilidade de obtenção de um emprego na indústria. Com o conseqüente aumento do salário esperado neste setor, haveria estímulo para o afluxo de trabalhadores da zona rural para a zona urbana até que o salário esperado no setor industrial seja igual ao do setor agrícola.” (HERSZTAJN-MOLDAU; PELIN 1986, p. 193).

Quanto ao custo social do capital, a medida de Hersztajn-Moldau e Pelin (1986) difere da de Savasini (1978) pela utilização de uma taxa de retorno privada única ao invés de taxas diferenciadas para os diversos setores.

Em outro trabalho, Paula Pinto *et al.* (1994) aplicaram o CRD na análise da competitividade da agricultura brasileira. Para tanto, utilizaram a matriz de insumo-produto de 1980 (IBGE, 1989). As características da matriz permitiram excluir os efeitos das distorções fiscais e avaliar o custo dos requisitos diretos e indiretos de importação.

Na determinação dos preços-sombra foram atribuídos os custos de oportunidade determinados no mercado internacional para bens e fatores internacionalmente móveis. Paula Pinto *et al.* (1994) avaliam que a mobilidade internacional do capital seria satisfatória para que fosse utilizado esse método. Quanto ao fator trabalho e aos recursos naturais associados ao uso da terra não há tal mobilidade internacional. Entretanto, a remuneração da terra é atribuída à remuneração do capital, pois grande parte do seu valor deve-se ao capital nela investido.

A matriz de insumo-produto (IBGE, 1980) utilizada no cálculo decompõe os custos dos fatores em custos da mão-de-obra e valor do excedente bruto. Esse último fator é ajustado pela proporção entre o custo do capital no mercado internacional e o valor do fator no mercado interno. (PAULA PINTO *et al.*, 1994).

Para a taxa de câmbio a ser usada como medida de comparação com a taxa de CRD Paula Pinto *et al.* (1994) ponderam que a taxa oficial não é adequada, pois reflete distorções de oferta e demanda de divisas resultantes da política comercial. Dessa forma, o autor utiliza a taxa de câmbio de equilíbrio de Brandão e Carvalho (1989). “Esses autores sugerem que a longo prazo os saldos das contas de capital devem se equilibrar, prevalecendo, portanto, a taxa de câmbio que equilibra a balança comercial.” (PAULA PINTO *et al.*, 1994, p. 20).

Pela semelhança da fonte dos dados e da metodologia adotada pelo presente trabalho, os resultados de Paula Pinto *et al.* (1994) serão analisados e comparados no Capítulo 4 – Resultados.

Por fim, Moura (2000) analisa a liberalização comercial brasileira e seus impactos na alocação de recursos utilizando o CRD. Os principais resultados encontrados pela autora indicam que com a intensificação do processo de abertura comercial houve aumento de eficiência dentro dos setores considerados.

### 3.4. Cálculo do CRD

#### 3.4.1. Matriz de insumo-produto

A matriz de insumo-produto mostra que a produção das diferentes indústrias para atender a demanda final está ligada aos insumos primários através de um sistema de demanda intermediária (STONE, 1961). Isso possibilita a obtenção dos fatores de produção diretos e indiretos utilizados em certa indústria por unidade de produto, informação necessária para a elaboração do cálculo do CRD. Outra conveniência da utilização da matriz é a obtenção dos requisitos diretos e indiretos de importação por unidade de produto.

Para o presente trabalho foi utilizada a matriz de insumo-produto elaborada para o ano de 2005 pelo IBGE (2008). Segundo o órgão, na elaboração da matriz foi mantida a mesma orientação dos trabalhos anteriores.

A matriz do IBGE (2008) é composta por tabelas básicas e derivadas disponibilizadas em três níveis de agregação: 12 setores, 55 setores e 110 produtos. As tabelas básicas são as tabelas de recursos e usos – TRU, a tabela de oferta e demanda da produção a preço básico e a tabela de oferta e demanda de produtos importados, também avaliada a preço básico.

As tabelas derivadas são compostas pelas matrizes de coeficientes técnicos de insumos nacionais ( $B_n$ ), importados ( $B_m$ ), de *market share* ( $D$ ), de coeficientes técnicos intersetoriais ( $D.B_n$ ) e matriz de impacto intersetorial (Matriz de Leontief). Como a matriz do IBGE relaciona produtos e atividades, portanto não é quadrada, a matriz de *market share* é usada para transformar relações entre atividade e produtos em relações entre atividades e entre produtos.

As matrizes de coeficientes técnicos de insumos nacionais ( $B_n$ ) e importados ( $B_m$ ) são calculadas da seguinte forma:

$$B_n = U_n \langle g \rangle^{-1} \quad (13)$$

$$B_m = U_m \langle g \rangle^{-1} \quad (14)$$

$U_n$  é a matriz de consumo intermediário nacional a preço básico;

Um é a matriz de consumo intermediário importado também a preço básico;

$g$  é um vetor coluna com o valor bruto da produção nacional.

O vetor  $g$  contém impostos e subsídios. Na elaboração do CRD esses devem ser excluídos. Assim, foi realizado um recálculo das matrizes derivadas considerando-se o vetor  $g$  líquido de impostos e subsídios.

As equações do modelo insumo-produto são as seguintes:

$$q = (I - Bn.D)^{-1}.Fn \quad (15)$$

$$g = (I - D.Bn)^{-1}.(D.Fn) \quad (16)$$

Segundo o IBGE (2008) essas equações “formam dois sistemas de Leontief que relacionam os valores da produção, por produto e por atividade, com as respectivas demandas finais” (IBGE, 2008, p. 13), sendo:

$q$  o vetor com valor bruto da produção por produto;

$Bn.D$  a matriz de coeficientes técnicos diretos produto por produto;

$Fn$  a matriz de demanda final por produtos nacionais;

$D.Bn$  a matriz de coeficientes técnicos diretos atividade por atividade;

$D.Fn$  a demanda final por atividade.

### 3.4.2. Forma de cálculo

A forma de cálculo apresentada segue a notação do IBGE e é análoga à praticada por Paula Pinto *et al.* (1994).

Para o nível mais desagregado (110 produtos), extraímos os requisitos diretos e indiretos de produção para satisfazer uma unidade de demanda final da seguinte forma:

$$h_i = (I - Bn.D)^{-1}.u_i \quad (17)$$

$u_i$  é um vetor coluna com zeros em todas as linhas exceto na  $i$ -ésima.

Os custos dos fatores de produção estão da tabela 2 – Usos de bens e serviços a preços ao consumidor – do IBGE (2008). Para o fator trabalho, o custo é composto pelos salários e contribuições sociais efetivas. O custo do fator capital é o excedente operacional bruto, o rendimento misto bruto e impostos e subsídios sobre a produção. Esses custos por unidade de produto são representados pelos seguintes vetores:

$w = [w_1 \dots w_n]$  para o custo do trabalho por unidade de produto;

$r = [r_1 \dots r_n]$  para o custo do capital por unidade de produto.

Na matriz de oferta e demanda de produtos importados os valores são avaliados a preços CIF. O vetor de requisitos de importação, extraídos dessa matriz, por unidade do produto é representado por:

$m = [m_1 \dots m_n]$ .

Portanto os requisitos diretos e indiretos de fatores primários e de importação podem ser calculados da seguinte forma:

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} w_1 \dots w_n \\ r_1 \dots r_n \\ m_1 \dots m_n \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} h_1 \dots h_n \end{bmatrix} = & \begin{bmatrix} wh_1 \dots wh_n \\ rh_1 \dots rh_n \\ mh_1 \dots mh_n \end{bmatrix} \\ 3 \times n & n \times n & 3 \times n \end{matrix} \quad (18)$$

Com esses elementos, a forma preliminar do cálculo do CRD é a seguinte:

$$CRD_i = \frac{\sum_{j=1}^n w_j h_{ij} + \sum_{j=1}^n r_j h_{ij}}{p_i - \sum_{j=1}^n m_j h_{ij}} \quad (19)$$

O numerador é composto pelos requisitos diretos e indiretos dos fatores de produção e o denominador é composto pelo valor do produto exceto os requisitos diretos e indiretos de importação. Com os elementos avaliados dessa forma, a preços correntes, o resultado do CRD será sempre a unidade. Entretanto, de acordo com a teoria da análise custo-benefício descrita no presente trabalho, esses preços não refletem adequadamente os custos de oportunidade da economia devido a distorções como: tarifas e restrições quantitativas ao comércio internacional, impostos e subsídios à produção doméstica, poder de mercado, atuação do governo no barateamento do capital, etc. (BRUNO, 1972). Portanto devem-se tomar os preços dados pelo comércio internacional como os custos de oportunidade relevantes.

Ainda, o CRD possui a natureza de uma taxa de câmbio. O numerador é avaliado em moeda nacional e o denominador em moeda estrangeira. Como os valores da matriz de insumo-produto são expressos em moeda nacional, deve-se fazer a conversão utilizando-se a taxa de câmbio oficial. A forma definitiva adotada para o cálculo do CRD é a seguinte:

$$CRD_i = e^{\frac{\sum_{j=1}^n w_j^* h_{ij} + \sum_{j=1}^n r_j^* h_{ij}}{p_i^* - \sum_{j=1}^n m_j h_{ij}}} \quad (20)$$

O asterisco indica o uso dos preços-sobra e o  $e$  é a taxa de câmbio (R\$/US\$) oficial.

### 3.4.3. Preços-sombra

O fator mão-de-obra apresenta baixa mobilidade internacional e deverá ser avaliado pelo seu custo de oportunidade social. Como em Paula Pinto *et al.* (1994) e Hersztajn-Moldau e Pelin (1986) o custo de oportunidade social da mão-de-obra considerado é sua remuneração no mercado interno.

Já a mobilidade internacional do capital é acentuada (PAULA PINTO *et al.*, 1994). Esse fator deverá ser ajustado para refletir o seu custo internacional. O ajustamento é a razão entre a taxa de juros internacional e a taxa de juros interna.

A taxa de juros utilizada para refletir o custo do capital internamente é a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP). Ela é o custo básico dos financiamentos concedidos pelo BNDES, maior agente financiador de investimentos no Brasil. Para o ano de 2005, o BNDES registrou desembolso de R\$ 47,0 bilhões (BNDES, 2006) e foi responsável por 12,10% da formação bruta de capital fixo. Para os setores da indústria e infra-estrutura, pesquisa do BNDES revelou que o banco foi a segunda maior fonte de financiamento de longo prazo em 2005, com recursos na ordem de US\$ 27,1 bilhões. A principal fonte desses recursos para os setores foi o autofinanciamento. Segundo o estudo, o autofinanciamento foi origem de US\$ 36,5 bilhões para as 130 maiores empresas de capital aberto no mesmo ano (TORRES FILHO; BORÇA JÚNIOR; NASCIMENTO 2008).

Para refletir o custo internacional do capital, o método utilizado consiste em considerar a taxa Libor acrescida do *spread* para o Brasil (PAULA PINTO *et al.* 1994). A Libor é a taxa de referência mundial para financiamento em várias moedas. Ela é formada pela taxa média de financiamento dos dezesseis maiores bancos que negociam com a moeda mundialmente. Segundo a British Bankers' Association (2009), instituição responsável pelo cálculo da taxa, US\$ 10 trilhões em empréstimos são indexados a ela.

A medida do *spread* adotada é o prêmio de risco país medido pelo EMBI+ (Emerging Markets Bond Index) Brasil do JP Morgan. O EMBI foi a primeira referência para medir a rentabilidade dos títulos da dívida dos países emergentes e é o principal indicador de mercado

sobre o desempenho desses títulos. Ele mostra os retornos financeiros obtidos por uma carteira de títulos dos países emergentes em relação à oferecida por títulos emitidos pelo tesouro americano. A popularização e a confiança dos investidores no índice fizeram com que se desviasse de seu uso original. O EMBI passou a ser um indicador da saúde financeira dos países e a retratar a percepção de risco dos investidores. (Ipeadata, 2009).

Para 2005, o valor médio da TJLP foi de 9,75% a.a.; a Libor para recursos em dólares foi de 4,09% a.a.; e o *spread* medido pelo EMBI+ foi de 3,99% (tabela 1). Logo, o fator de ajustamento do capital –  $Libor+spread/TJLP$  – é  $(4,09+3,99)/9,75 = 0,83$ . Ressalte-se que a aplicação desse redutor causa uma diminuição mais acentuada do CRD dos setores que utilizam o fator capital mais intensamente.

**Tabela 1:**  
**Custos do capital para o ano de 2005**

<b>Mês</b>	<b>TJLP (% aa)</b>	<b>Libor (% aa) (A)</b>	<b>EMBI+ (*) (B)</b>	<b>Libor + EMBI+ (A+B)</b>
Jan	9,75	3,27	4,22	7,49
Fev	9,75	3,51	4,05	7,56
Mar	9,75	3,84	4,23	8,07
Abr	9,75	3,71	4,55	8,26
Mai	9,75	3,78	4,37	8,15
Jun	9,75	3,86	4,23	8,09
Jul	9,75	4,17	4,08	8,25
Ago	9,75	4,31	4,01	8,32
Set	9,75	4,41	3,76	8,17
Out	9,75	4,68	3,72	8,40
Nov	9,75	4,74	3,49	8,23
Dez	9,75	4,82	3,14	7,96
<b>Média</b>	<b>9,75</b>	<b>4,09</b>	<b>3,99</b>	<b>8,08</b>

(\*) EMBI+ JP Morgan: Brasil - prêmio médio mensal por dia útil

Fontes: BNDES /British Bankers' Association-Libor / Tendências Consultoria

Na atribuição dos preços sombra para produtos, também foram considerados os preços internacionais como os custos de oportunidade relevantes. Na tabela 3 – oferta e demanda da produção a preço básico – da matriz insumo-produto do IBGE, são excluídos os impostos e as

margens internas de transporte e comércio. Portanto, é possível observar a avaliação a preços internacionais diretamente nessa tabela.

Enfim, o preço sombra da taxa de câmbio, parâmetro de comparação com o CRD, será a taxa de câmbio de equilíbrio calculada por Skiendziel (2008). Para tanto foi utilizada a metodologia de Bacha e Taylor (1971). Segundo Skiendziel, os autores partiram da idéia do livre comércio como pressuposto que leva a alocação ótima de recursos e desenvolveram uma metodologia de equilíbrio parcial baseada na análise das elasticidades.

“Difundida entre autores brasileiros, essa metodologia tem como idéia subjacente o fato de que a taxa de câmbio utilizada na seleção de projetos deve mostrar que o investimento deve ser internacionalmente competitivo, ainda que todas as distorções (restrições a importações e subsídios a exportações) sejam removidas e a taxa de câmbio oficial se ajuste.” (SKIENDZIEL, 2008, p. 62).

**Tabela 2:**  
**Taxa de câmbio oficial e estimativas da taxa de câmbio de equilíbrio**

<b>Trimestre</b>	<b>Taxa de câmbio oficial</b>	<b>Taxa de câmbio de equilíbrio</b>	<b>Sobrevalorização (%)</b>
I/2005	2,664367	2,803722	5,23
II/2005	2,481033	2,607575	5,10
III/2005	2,342033	2,463352	5,18
IV/2005	2,250133	2,371618	5,40
Média	2,434392	2,561567	5,22

Fonte: SKIENDZIEL, 2008, p. 65

Na tabela 2, pode-se observar que o valor da taxa de equilíbrio em 2005 foi de R\$ 2,56 por dólar. A taxa de câmbio de mercado foi de R\$ 2,43 para o mesmo ano. Assim, houve uma sobrevalorização de 5,22% da moeda nacional.

## 4. Resultados

O CRD para o nível mais agregado da classificação do sistema de contas nacionais é apresentado na tabela 3, seguinte:

**Tabela 3:**  
**Requisitos diretos e indiretos de insumos primários e de importações e taxas de CRD**  
**Ano: 2005 – nível 12**

Cód.	Setor	Insumos Primários			Insumos Importados (C)	Total de Insumos (A+B+C)	CRD	
		Trabalho (A)	Capital (B)	(A+B)			R\$	R\$/US\$
01	Agropecuária	0,400545	0,438867	0,839412	0,069806	0,909218	0,902405	2,197168
02	Indústria extrativa mineral	0,282881	0,497263	0,780144	0,116995	0,897138	0,883509	2,151161
03	Indústria de transformação	0,360617	0,381061	0,741678	0,179497	0,921175	0,903931	2,200884
04	Prod. e distr. de eletricidade, gás e água	0,250554	0,555106	0,805661	0,079512	0,885173	0,875254	2,131061
05	Construção	0,327908	0,486460	0,814368	0,085004	0,899373	0,890024	2,167024
06	Comércio	0,418329	0,450715	0,869044	0,037723	0,906767	0,903112	2,198889
07	Transporte, armazenagem e correio	0,403125	0,437479	0,840604	0,068901	0,909505	0,902808	2,198150
08	Serviços de informação	0,314151	0,503096	0,817247	0,078685	0,895932	0,887044	2,159766
09	Intermed. financeira, seguros e prev. complementar	0,381522	0,477251	0,858773	0,042504	0,901278	0,896895	2,183753
10	Atividades imobiliárias e aluguel	0,091819	0,741498	0,833317	0,013299	0,846617	0,844549	2,056301
11	Outros serviços	0,494117	0,369367	0,863484	0,060110	0,923594	0,918708	2,236862
12	Administração, saúde e educação públicas	0,703035	0,214728	0,917763	0,037819	0,955582	0,953836	2,322393

Obsevação: foi adotado o padrão de apresentação dos resultados das tabelas, com seis casa decimais, utilizado na matriz insumo-produto do IBGE (IBGE, 2008).

Dos doze setores contemplados por essa classificação, apenas os três primeiros – agropecuária, indústria extrativa mineral e indústria de transformação – são considerados transacionáveis. Os demais setores são, em geral, não-transacionáveis. Assim, a análise custo-benefício a preços internacionais não é apropriada para esses últimos.

Entre os setores que representam a produção de bens transacionáveis, a indústria extrativa mineral mostrou-se mais eficiente, com uma taxa de 2,151. Em seguida, a agropecuária apresentou uma taxa de 2,197, bastante próximo ao resultado da indústria de transformação, de 2,200. Na tabela também consta a participação nos custos de produção por unidade de produtos dos fatores trabalho, capital e dos insumos importados. Quanto aos insumos importados, destaca-se que, em 2005, 17,95% dos insumos diretos e indiretos da indústria de transformação foram importados, enquanto que na indústria extrativa mineral esse índice foi de 11,70% e na agricultura 6,98%. Esses números mostram a importância do insumo importado na produção nacional e reforçam o método de análise.

As tabelas 15 e 16, do Anexo, apresentam a mesma estrutura da tabela 3 em níveis mais desagregados, 55 setores e 110 produtos, respectivamente. As atividades e os produtos

são elencados em ordem crescente de acordo com as taxas de CRD. Essa disposição permite identificar quais produtos são mais eficientes na geração de divisa externa e também avaliar as vantagens comparativas entre os diversos produtos.

Na tabela 15, de 55 setores, a atividade agrícola aparece em separado da pecuária. Assim, pode-se observar uma sensível diferença entre esses dois setores. Nesse nível de agregação, a agricultura surge na 15ª colocação com um CRD de 2,175, ao passo que a pecuária se coloca na 44ª posição, com taxa de 2,225.

Os setores com maior taxa de CRD, portanto mais custosos para a economia, dentre os considerados nesses 55 são: caminhões e ônibus (CRD de 2,235), outros equipamentos de transporte (2,235) e automóveis (2,247). Esses se inserem na 47ª, 48ª e 49ª colocação, respectivamente. O grupo artefatos de couro e calçados se encontra em seguida, na 50ª posição com uma taxa de 2,249. Entre os grupos que representam bens, esse último é o menos rentável.

No cálculo do CRD para produtos (tabela 16 – 110 produtos), os resultados apresentaram as características listadas na tabela 4 a seguir:

**Tabela 4:**  
**Sumário dos resultados do CRD e seus componentes**  
**Ano: 2005 - nível 110**

<b>Variável</b>	<b>Média</b>	<b>Desv. Padrão</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
CRD (R\$/US\$)	2,196360	0,041956	2,035819	2,359341
CRD (R\$)	0,902073	0,017232	0,836137	0,969011
Total de Insumos	0,915409	0,017031	0,837157	0,969627
Insumos Primários	0,781081	0,081039	0,480848	0,949755
Trabalho	0,372146	0,103659	0,043703	0,802924
Capital	0,408935	0,082333	0,146831	0,787228
Insumos Importados	0,134329	0,085996	0,006226	0,474547

Se a taxa de CRD avaliada em moeda local for superior à unidade para um determinado produto, há a indicação de que a produção é gravosa, pois o custo dos fatores supera o benefício gerado na produção (PAULA PINTO *et al.*, 1994). Como a maior taxa encontrada foi de 0,969, nenhum produto possui essa característica. Portanto, também não há nenhum caso em que a geração de divisas seja negativa. O CRD máximo, de 2,359, é bem inferior a taxa de câmbio sombra, de R\$ 2,562 e até mesmo inferior à taxa de câmbio oficial,

de R\$ 2,434<sup>5</sup>. Essas características permitem avaliar que a produção de todos os produtos representa vantagem absoluta para o país.

Em Paula Pinto *et al.* (1994) os CRDs de onze produtos foram superiores à unidade e foram considerados onerosos. Segundo os autores, nesses casos, do ponto de vista da empresa privada, a produção era viabilizada pela concessão de subsídios dados pelo governo (PAULA PINTO *et al.*, 1994).

As discrepâncias entre os resultados do presente trabalho e o de Paula Pinto *et al.* (1994), relatadas anteriormente, podem decorrer de: a) diferenças metodológicas na avaliação de preços sombra; b) diferenças entre as matrizes insumo-produto, que podem, por sua vez, ocorrer devido a mudança de metodologia ou de precisão dos dados devido ao avanço das técnicas computacionais; e c) mudanças na economia brasileira.

Quanto às diferenças entre a forma de avaliação dos preços sombra, não existem discrepâncias significativas. As formas de ajustamento dos preços sombra foram basicamente as mesmas. As matrizes de insumo-produto também são semelhantes quanto à metodologia. Entretanto, acredita-se que a matriz mais recente apresenta uma maior precisão dos dados, devido à evolução das ferramentas computacionais.

No que tange a mudanças na economia brasileira, desde 1980 aconteceram vários fatos relevantes que influenciam na organização do sistema produtivo, tais como a estabilização macroeconômica, a abertura comercial e as privatizações.

Ainda, com relação à agricultura, o resultado de Paula Pinto *et al.* (1994) mostrou que o custo de oportunidade desses produtos era relativamente elevado. Ele sugere que os produtos agrícolas “dificilmente poderiam ser exportados *in natura*, exigindo-se algum grau de beneficiamento antes de sua comercialização no mercado internacional” (PAULA PINTO *et al.* 1994, p. 16). No presente trabalho a situação é distinta. Os produtos agrícolas *in natura* apresentam um CRD médio de 2,177 e os industrializados, de 2,201.

---

<sup>5</sup> Esses atributos também decorrem da forma de adequação dos preços a critérios internacionais. Uma vez que houve ajuste somente no custo do capital, sendo contraído, a taxa de CRD não poderá ser superior à unidade, se avaliado em moeda local, ou superior a taxa de câmbio, se avaliado em divisa externa.

**Tabela 5:**  
**Taxas de CRD de produtos agrícolas *in natura* e industrializados**  
**Ano: 2005 - nível 110**

Ordem	Cód.	Setor	CRD	
			R\$	R\$/US\$
<b>Produtos agrícolas <i>in natura</i></b>			<b>0,893942</b>	<b>2,176563</b>
24	010103	Trigo em grão e outros cereais	0,893318	2,175043
25	010108	Fumo em folha	0,893478	2,175432
26	010104	Cana-de-açúcar	0,893715	2,176010
27	010110	Frutas cítricas	0,893855	2,176352
28	010112	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	0,893897	2,176452
29	010111	Café em grão	0,893937	2,176551
30	010105	Soja em grão	0,893947	2,176575
31	010101	Arroz em casca	0,894154	2,177079
32	010109	Algodão herbáceo	0,894254	2,177322
33	010107	Mandioca	0,894426	2,177740
35	010106	Outros produtos e serviços da lavoura	0,895314	2,179904
50	010102	Milho em grão	0,899270	2,189534
<b>Produtos agrícolas industrializados</b>			<b>0,903795</b>	<b>2,200552</b>
15	031001	Álcool	0,887453	2,160764
40	030301	Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação	0,896188	2,182032
46	030113	Farinha de mandioca e outros	0,898661	2,188053
51	030201	Produtos do fumo	0,899614	2,190372
56	030111	Arroz beneficiado e produtos derivados	0,902867	2,198293
57	030701	Celulose e outras pastas para fabricação de papel	0,903255	2,199239
60	030105	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	0,903449	2,199711
63	030115	Produtos das usinas e do refino de açúcar	0,903795	2,200552
64	030116	Café torrado e moído	0,903814	2,200599
65	030114	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	0,904342	2,201884
66	030119	Bebidas	0,904344	2,201888
69	030106	Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	0,904439	2,202121
71	030108	Óleo de soja refinado	0,904441	2,202126
73	030117	Café solúvel	0,904441	2,202126
74	030112	Farinha de trigo e derivados	0,904441	2,202126

A exceção é o álcool, produto agrícola industrializado. Ele se insere na 15ª colocação, com um CRD de 2,161. Ao passo que a cana de açúcar está na 26ª posição, com uma taxa de 2,176. Já a produção de açúcar é bem menos eficiente. Esse setor possui um CRD de 2,201 e está na 63ª posição.

Quanto aos resultados do CRD para os produtos pecuários, observa-se uma situação diversa da agricultura. Os produtos pecuários *in natura* possuem uma produção mais custosa em relação à dos produtos pecuários beneficiados. Assim, os produtos pecuários dificilmente podem ser exportados sem qualquer grau de beneficiamento.

**Tabela 6:**  
**Taxas de CRD de produtos pecuários *in natura* e industrializados**  
**Ano: 2005 - nível 110**

Ordem	Cód.	Setor	CRD	
			R\$	R\$/US\$
<b>Pecuários <i>in natura</i></b>			<b>0,912046</b>	<b>2,220642</b>
87	010202	Leite de vaca e de outros animais	0,910238	2,216241
88	010201	Bovinos e outros animais vivos	0,911978	2,220477
89	010203	Suínos vivos	0,911987	2,220497
90	010205	Ovos de galinha e de outras aves	0,912105	2,220786
94	010206	Pesca e aquicultura	0,913565	2,224341
96	010204	Aves vivas	0,913654	2,224556
<b>Pecuários industrializados</b>			<b>0,904890</b>	<b>2,203219</b>
70	030109	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	0,904441	2,202126
72	030104	Pescado industrializado	0,904441	2,202126
75	030101	Abate e preparação de produtos de carne	0,904849	2,203119
76	030103	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	0,904931	2,203318
77	030110	Produtos do laticínio e sorvetes	0,905090	2,203705
79	030102	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	0,906129	2,206236

Por fim, foi realizada estimação pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) com os dados da tabela 16 para os setores que representam bens.

**Tabela 7:**  
**Regressão de MQO para a taxa de CRD e o custo do insumo primário trabalho e o custo do insumo primário capital**  
**Ano: 2005 - nível 110**

CRD	coeficiente	desvio padrão	t	P> t	95% intervalo de confiança		R2
Trabalho	0,2892	0,0052	55,54	0,0000	0,2788	0,2996	
Capital	-0,2640	0,0060	-44,05	0,0000	-0,2759	-0,2520	0,9859
Constante	2,1971	0,0033	663,04	0,0000	2,1906	2,2037	

O resultado da regressão entre a taxa de CRD e os insumos primários sugere que produtos com maior utilização do fator trabalho,  $\sum_{j=1}^n w_j * h_{ij}$  na fórmula 20, possuem taxas de CRD maiores, portanto, geram menor benefício na sua produção. Conseqüentemente, o oposto ocorre para bens intensivos em capital,  $\sum_{j=1}^n r_j * h_{ij}$ .

A taxa de CRD menor para os setores intensivos em capital indica que esses setores têm produção mais eficiente e geram maior benefício social. Ao mesmo tempo, a maior vantagem comparativa exposta pela análise anterior aponta abundância do fator de produção capital no país.

## 5. Aplicações

Segundo a teoria apresentada, o CRD pode ser interpretado como um indicador de vantagem comparativa e de custo da proteção externa. Com o intuito de verificar a adequação do CRD sob esses dois enfoques e as conseqüências da política comercial na alocação de recursos, foram realizadas comparações da taxa com outras medidas de vantagem comparativa e de proteção, elaboradas para esses fins.

Para verificar a validade do indicador como medida de vantagem comparativa, foi realizada a comparação do CRD como índice de vantagem comparativa revelada (VCR) calculado para o mesmo ano, 2005, e a mesma classificação de produtos do Sistema de Contas Nacionais. Ressalte-se que tal análise parece original, pois esse tipo de comparação não foi encontrada na literatura.

Para investigar se o CRD é uma medida eficiente do custo da proteção, realizou-se a comparação deste com algumas medidas de proteção: taxa de proteção nominal com alíquota legal (TPN<sub>al</sub>), taxa de proteção nominal com alíquota verdadeira (TPN<sub>av</sub>), taxa de proteção efetiva com alíquota legal (TPE<sub>al</sub>) e taxa de proteção efetiva com alíquota verdadeira (TPE<sub>av</sub>).

As correlações entre os indicadores, juntamente com os níveis de significância, estão na tabela seguinte:

**Tabela 8:**  
Correlações entre o CRD e indicadores de proteção e vantagem comparativa

	CRD	TPN <sub>al</sub>	TPN <sub>av</sub>	TPE <sub>al</sub>	TPE <sub>av</sub>	VCR
CRD	1,0000	-	-	-	-	-
TPN <sub>al</sub>	0,5172 <sup>c</sup>	1,0000	-	-	-	-
TPN <sub>av</sub>	0,3988 <sup>b</sup>	0,5083 <sup>c</sup>	1,0000	-	-	-
TPE <sub>al</sub>	0,4298 <sup>c</sup>	0,7432 <sup>c</sup>	0,2015	1,0000	-	-
TPE <sub>av</sub>	0,4080 <sup>c</sup>	0,4872 <sup>c</sup>	0,7549 <sup>c</sup>	0,5973 <sup>c</sup>	1,0000	-
VCR	-0,4407 <sup>c</sup>	0,0086	-0,2820 <sup>a</sup>	-0,0292	-0,2147	1,0000

**Nota:** O índice "a" quer dizer significativo ao nível de 10%, "b" significativo ao nível de 5% e "c" significativo ao nível de 1%.

Pode-se observar que as correlações entre o CRD e os indicadores de proteção são positivas. Parte desse resultado é esperado ao se levar em conta que a correlação positiva entre a taxa de CRD e a taxa de proteção efetiva está definida na fórmula 12.

Os coeficientes de correlação entre o CRD os indicadores de proteção são todos significativos a 1% ou 5%. A maior correlação encontrada foi entre o CRD e a tarifa de proteção na nominal alíquota legal (TPN<sub>al</sub>).

Esses resultados propiciam duas interpretações: a) os setores menos eficientes conseguem obter mais proteção ou; b) os setores mais protegidos se tornam menos eficientes. Com os métodos de análise utilizados no presente trabalho não é possível resolver esse dilema. Esse assunto pode ser abordado em desenvolvimentos futuros.

A correlação negativa entre o CRD e o VCR mostra que as exportações do país revelam a vantagem comparativa, VCRs mais altos, nos setores com menores custos, CRDs menores. Esse também é um resultado esperado, pois o VCR é um reflexo dos preços de mercado e o CRD é uma medida de custo a preço-sombra.

O resultado da correlação entre o VCR e as taxas de proteção não são significativos, mas sugerem que há vantagem comparativa revelada nos setores menos protegidos.

A forma de cálculo, os resultados e a relação entre os indicadores de proteção, a vantagem comparativa revelada e o CRD, são explorados nos subitens desse capítulo.

Ainda, para se avaliar a eficiência do comércio exterior brasileiro, calculou-se a taxa média das exportações e importações nacionais para o ano de 2005. Para os setores que representam a produção de bens, a ponderação da taxa pelas exportações revelou uma média de 2,1933 e, pelas importações, de 2,1930. A taxa ponderada na exportação é 0,0003 superior a da importação, que, por sua vez, é 0,0007 superior a média total sem qualquer ponderação, de 2,1923.

Sob o enfoque da teoria ricardiana do comércio internacional, os produtos exportados devem ser aqueles produzidos de maneira mais eficiente internamente em relação aos bens importados (RICARDO, 2004). Deste modo espera-se que a taxa de CRD nas exportações seja inferior ao das importações.

Entretanto, ao se investir um dólar na produção de exportáveis ou importáveis, deve-se aplicá-lo na produção que apresente a menor taxa de CRD, ou seja, mais eficiente. Ao se expandir a produção desse setor, os custos relativos se elevam. Isto é, a lei dos rendimentos marginais decrescentes se aplica e faz com que a taxa de CRD cresça. Quando o equilíbrio é alcançado, o CRD nas exportações e importações devem se igualar. Assim, a semelhança encontrada entre a taxa da exportação e importação e dessas com o CRD total se justifica.

## 5.1. Taxas de proteção

Os resultados da elaboração das várias medidas de proteção consideradas: taxa de proteção nominal com alíquota legal ( $TPN_{al}$ ); taxa de proteção nominal com alíquota verdadeira ( $TPN_{av}$ ); taxa de proteção efetiva com alíquota legal ( $TPE_{al}$ ); e taxa de proteção efetiva com alíquota verdadeira ( $TPE_{av}$ ) apresentaram as seguintes características:

**Tabela 9:**  
**Sumário das taxas de proteção, no ano de 2005**

<b>Taxas de Proteção</b>	<b>Obs.</b>	<b>Média (%)</b>	<b>Desv. Padrão (%)</b>	<b>Mínimo (%)</b>	<b>Máximo (%)</b>
TPN <sub>al</sub>	39	12,18	6,53	0,00	30,77
TPN <sub>av</sub>	39	5,85	4,94	0,00	18,98
TPE <sub>al</sub>	39	33,08	53,38	-3,87	314,57
TPE <sub>av</sub>	39	12,52	18,16	-12,18	89,63

A taxa de proteção nominal com alíquota legal ( $TPN_{al}$ ) consiste na Tarifa Externa Comum atribuída aos códigos de atividade do Sistema de Contas Nacionais. Para tanto, foram utilizadas tabelas de correlação de códigos entre a Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), a Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) e a classificação do Sistema de Contas Nacionais. A correlação entre os dois primeiros códigos é disponibilizada pela Comissão Nacional de Classificação (COMISSÃO NACIONAL DE CLASSIFICAÇÃO, 2009). A correlação entre o código CNAE e o Sistema de Contas Nacionais é disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007).

Destaque-se que as alíquotas legais da taxa de proteção não são uma boa medida de proteção quando há alíquota redundante ou proibitiva ou existem isenções para atividades, regiões ou uso dos produtos. Elas também não são medidas eficientes de proteção quando existem quotas de importação ou outras restrições não tarifárias. (SOARES, 2000)

Já as alíquotas verdadeiras, que consistem nos valores do imposto arrecadado sobre a importação, não estão sujeitas a distorções das isenções para atividades, regiões ou uso dos produtos, mas também apresentam distorções causadas por tarifas redundantes ou proibitivas e restrições não tarifárias (SOARES, 2000).

Os dados para o cálculo da alíquota verdadeira encontram-se na tabela 1 – Recursos de bens e serviços – da matriz de insumo-produto (IBGE, 2008).

O cálculo e a comparação das taxas de proteção avaliadas pela alíquota legal e pela alíquota verdadeira se justificam devido à discrepância entre essas medidas. Essa diferença

está explicitada na correlação de 50,83% entre a  $TPN_{al}$  e a  $TPN_{av}$  mostrada na tabela 8, pois a  $TPN_{al}$  é simplesmente a alíquota legal e a  $TPN_{av}$  consiste apenas no valor da alíquota verdadeira.

Ainda, pode-se argumentar que a simples comparação com as taxas nominais de proteção fornecem evidências suficientes para testar se o CRD é um bom indicador do custo da proteção. Essas taxas de proteção nominal medem a proteção apenas em produtos, portanto não são apropriadas para a comparação com CRD, que é uma medida do valor adicionado. Já a taxa de proteção efetiva também é uma medida do valor adicionado, possuindo, desse modo, a mesma natureza do CRD. A forma de cálculo da proteção efetiva e a comparação das taxas de proteção com o CRD encontram-se nos subitens seguintes.

### 5.1.1. Cálculo da taxa de proteção efetiva (TPE)

A expressão (7) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$T_i = \frac{W_i}{V_i} - 1 \quad (24)$$

Sendo:

$X_j$  o produto  $j$ ;

$a_{ij}$  o insumo  $i$  do produto  $j$ ;

$p_j^*$  o preço internacional do produto  $j$ ;

$p_i^*$  o preço internacional do insumo  $i$ ;

$t_j$  a tarifa do produto  $j$ ;

$t_i$  a tarifa do insumo  $i$ .

O valor adicionado no país na situação protegida,  $W_i$ , pode ser escrito como:

$$W_i = p_j^* (1 + t_j) X_j - \sum_{i=1}^n a_{ij} X_j p_i^* (1 + t_i) \quad (25)$$

O valor adicionado interno na situação de livre comércio,  $V_i$ , é:

$$V_i = p_i^* X_i - \sum_{i=1}^n a_{ij} X_j p_i^* \quad (26)$$

De (24), (25) e (26) obtém-se:

$$T_i = \frac{p_j^* (1 + t_j) X_j - \sum_{i=1}^n a_{ij} X_j p_i^* (1 + t_i)}{p_i^* X_i - \sum_{i=1}^n a_{ij} X_j p_i^*} - 1 \quad (27)$$

Ao simplificar a expressão chega-se a:

$$T_i = \frac{(1 + t_j) - \sum_{i=1}^n a_{ij} \frac{p_i^*}{p_j^*} (1 + t_i)}{1 - \sum_{i=1}^n a_{ij} \frac{p_i^*}{p_j^*}} - 1 \quad (28)$$

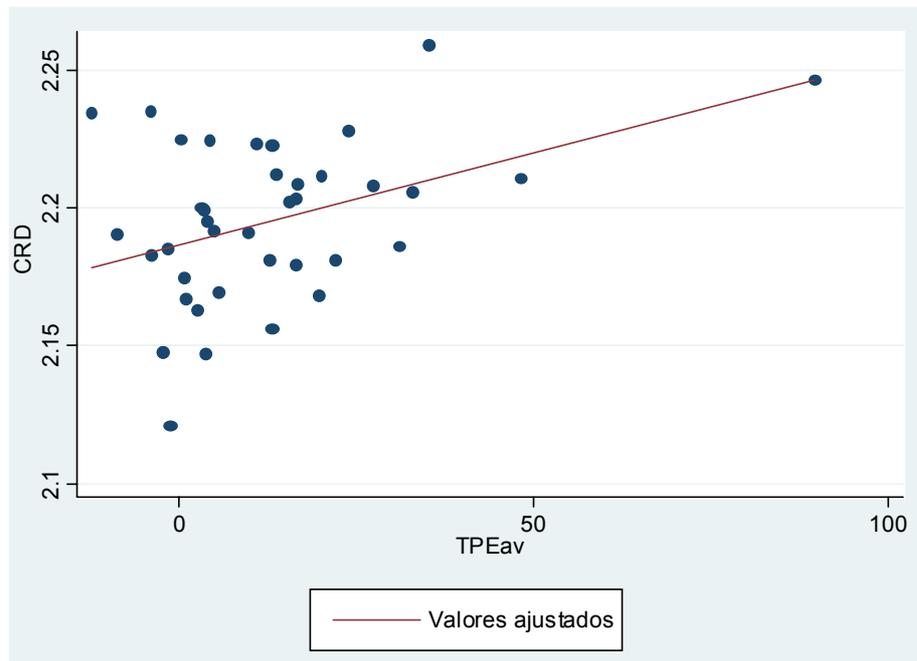
A parcela do insumo  $i$  no produto  $j$ ,  $a_{ij} \frac{p_i^*}{p_j^*}$ , é obtida diretamente na matriz de insumo-produto pela soma dos coeficientes técnicos de insumos nacionais (matriz  $B_n$ ) e importados (matriz  $B_m$ ). Os coeficientes utilizados foram os das matrizes recalculadas para se excluir as distorções dos impostos e subsídios.

### 5.1.2. CRD e taxa de proteção efetiva

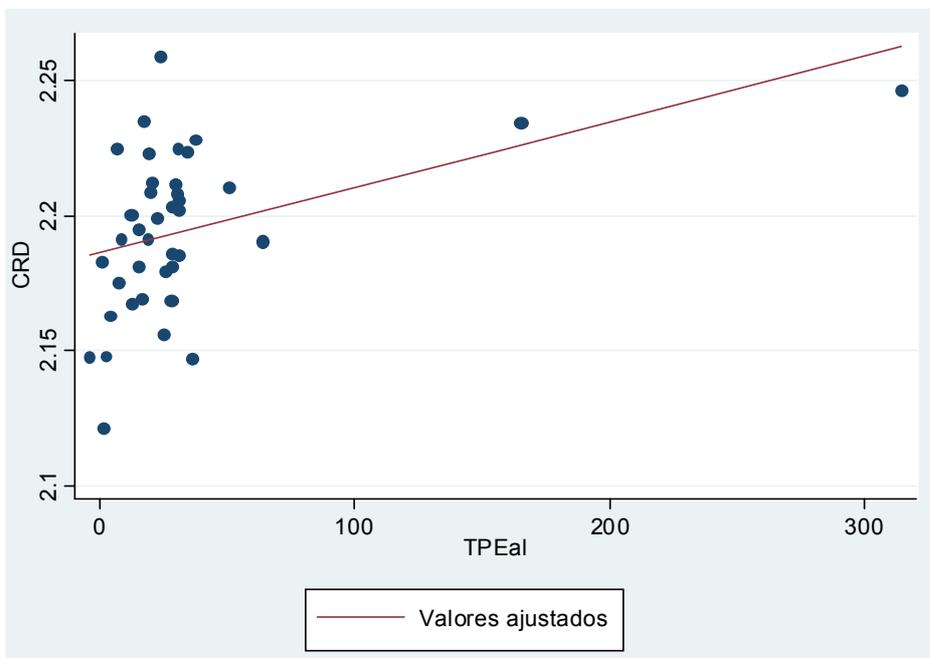
Pelos motivos expostos anteriormente, a taxa de proteção efetiva calculada com as alíquotas verdadeiras ( $TPE_{av}$ ) é a medida de proteção avaliada mais apropriada para a comparação com o CRD.

Os diagramas de dispersão expostos a seguir evidenciam a superioridade da comparação do CRD com a taxa de proteção efetiva calculada com alíquotas verdadeiras ( $TPE_{av}$ ) em relação à taxa de proteção efetiva calculada com as alíquotas legais ( $TPE_{al}$ ). Nota-se que a distribuição da dispersão do CRD com a  $TPE_{av}$  é mais homogênea.

**Figura 1:**  
**Diagrama de dispersão entre o custo dos recursos domésticos (CRD) e a taxa de proteção efetiva com alíquota verdadeira ( $TPE_{av}$ )**



**Figura 2:**  
**Diagrama de dispersão entre o custo dos recursos domésticos (CRD) e a taxa de proteção efetiva com alíquota legal ( $TPE_{al}$ )**



As figuras também sugerem que há heterocedasticidade nos dados. O teste de White<sup>6</sup> apresentou um coeficiente de 4,77, com dois graus de liberdade e valor p de 0,0923, para o CRD e a  $TPE_{av}$ ; e coeficiente de 2,08, com dois graus de liberdade e valor p de 0,3535, para o CRD e a  $TPE_{al}$ . No Teste de White da regressão entre o CRD e a  $TPE_{av}$ , dado o valor p de 9%, rejeita-se a hipótese nula da homocedasticidade a 10%, mas não a 5% de significância. Na presença de heterocedasticidade, corrige-se a matriz de covariância através do método proposto por White (1980), o qual produz estimadores robustos para os desvios padrão dos coeficientes.

Já para CRD e a  $TPE_{al}$ , não foi detectada a presença de heterocedasticidade. O teste para essas medidas apresentou um valor p bastante alto, de 35%.

Para as comparações do CRD com as medidas de proteção nominal também não foi detectada a presença de heterocedasticidade. Os cálculos das regressões entre os indicadores apresentaram os seguintes coeficientes.

**Tabela 10:**  
**Regressão de MQO entre a taxa de CRD e a  $TPE_{av}$  e entre o CRD e a  $TPE_{al}$**

CRD	coeficiente	desvio padrão	t	P>  t	95% intervalo de confiança		R2
$TPE_{av}$ (A)	0,0007	0,0002 (*)	3,26	0,0020	0,0003	0,0011	0,1664
Constante	2,1861	0,0061 (*)	359,51	0,0000	2,1738	2,1985	
$TPE_{al}$ (B)	0,0002	0,0001	2,9	0,0060	0,0001	0,0004	0,1847
Constante	2,1866	0,0052	421,56	0,0000	2,1761	2,1971	

(\*) desvio padrão robusto

**Tabela 11:**  
**Regressão de MQO entre a taxa de CRD e a  $TPN_{av}$  e entre o CRD e a  $TPN_{al}$**

CRD	coeficiente	desvio padrão robusto	t	P>  t	95% intervalo de confiança		R2
$TPN_{av}$ (C)	0,0024	0,0009	2,44	0,0120	0,0004	0,0044	0,1590
Constante	2,1804	0,0070	281,63	0,0000	2,1647	2,1961	
$TPN_{al}$ (D)	0,0024	0,0006	4,15	0,0000	0,0012	0,0035	0,2675
Constante	2,1657	0,0089	268,21	0,0000	2,1493	2,1820	

Para regressões entre o CRD e as tarifas avaliadas com alíquota legal, a tarifa efetiva (B) apresentou um  $R^2$  inferior ao da regressão com tarifa nominal (D). Já no resultado para a regressão entre o CRD e as tarifas avaliadas com alíquota verdadeiras, a tarifa efetiva (A) apresentou um valor de  $R^2$  superior ao valor apresentado para a tarifa nominal (C). Ou seja, com alíquota verdadeira, a tarifa efetiva possui maior capacidade de explicar a variação do

<sup>6</sup> O Teste de White consiste em uma regressão dos resíduos ao quadrado contra as variáveis explicativas da regressão, seus quadrados e os produtos cruzados.

CRD do que com a tarifa nominal; com a alíquota legal, a tarifa nominal é a que melhor explica a variação do CRD.

Já que a taxa de proteção efetiva também reflete a proteção dada aos insumos de produção, acredita-se que a menor capacidade de explicação da variação do CRD pela  $TPE_{al}$  seja consequência de incentivos existentes para importação desses insumos. Esses incentivos, na forma de redução ou isenção do imposto de importação, não estão refletidos na alíquota legal.

## 5.2. Vantagem comparativa revelada

Outro método escolhido para aferir se o CRD é um indicador de vantagem comparativa foi o de comparação deste com o índice de vantagem comparativa revelada (VCR) criado por Balassa (1965). A forma de cálculo e a interpretação do índice encontram-se em seguida.

O índice de vantagem comparativa revelada pode ser expresso da seguinte forma:

$$VCR_{ij} = \frac{X_{ij} / \sum_i X_{ij}}{\sum_j X_{ij} / \sum_i \sum_j X_{ij}} \quad (29)$$

$X_{ij}$  é o exportação do setor  $i$  do país  $j$ . (LAURSEN, 1998)

O numerador representa a participação percentual das exportações do setor  $i$  no total exportado pelo país  $j$ . O denominador representa a participação percentual das exportações mundiais do setor  $i$  no total exportado pelo mundo. O VCR maior do que a unidade para determinado setor indica que o país é competitivo na exportação desse setor. Se o índice for igual à unidade o país possui a mesma competitividade da média mundial. Se o VCR está entre 0 e 1 o país  $j$  possui uma desvantagem comparativa revelada nesse setor.

As exportações brasileiras na classificação do Sistema de Contas Nacionais (SCN) constam na matriz de insumo-produto na tabela 3 – Oferta e demanda da produção a preço básico (IBGE, 2008). A dificuldade no cálculo do indicador de VCR residiu na obtenção das exportações mundiais nessa mesma classificação. Os dados das exportações mundiais para 2005 foram obtidos no endereço eletrônico da base de dados de comércio, *UN Comtrade*<sup>7</sup>, do órgão das Nações Unidas para estatísticas - *United Nations Statistics Division*. A classificação

---

7 United Nations Commodity Trade Statistics Database - <http://comtrade.un.org/>, acessado em 21 de agosto de 2009.

utilizada é a do Sistema Harmonizado de Designação e Codificação de Mercadorias (SH). A metodologia utilizada para a transposição de códigos foi semelhante a da alíquota legal, isto é, do SH para a CNAE e desta para o SCN.

Os resultados do cálculo da VCR, tabela 18, apresentaram as seguintes características:

**Tabela 12:**  
**Sumário dos resultados do cálculo da VCR**

	<b>Obs.</b>	<b>Média (%)</b>	<b>Desv. Padrão (%)</b>	<b>Mínimo (%)</b>	<b>Máximo (%)</b>
VCR	39	1,88	3,86	0,07	18,87

Os dados da tabela 18 demonstram consistência, pois apresentam VCR maior que a unidade em vários produtos em que o país possui notória vantagem comparativa: álcool; minério de ferro; produtos do fumo; agricultura, silvicultura e exploração vegetal; alimentos e bebidas; produtos de madeira, exclusive móveis; fabricação de aço e derivados; pecuária e pesca; e celulose.

O comércio internacional de produtos agrícolas costuma ser bastante distorcido por subsídios e barreiras comerciais. Por isso, é mais usual a análise do índice de vantagem comparativa revelada para produtos industrializados. Relativamente aos produtos agrícolas, “o Brasil tem grande participação no mercado internacional e enfrenta barreiras impostas principalmente pelos países desenvolvidos, o cálculo do índice pode subestimar as reais vantagens comparativas brasileiras” (WAQUIL *et. al.*, 2004, p.147). Mesmo assim, nos bens em que o Brasil apresentou vantagem comparativa se inserem vários produtos agrícolas. O protecionismo dos países importadores não foi suficiente para suprimir totalmente a vantagem comparativa revelada nesse setor.

### **5.2.1. CRD e vantagem comparativa revelada**

O índice de vantagem comparativa revelada decorre do desempenho das exportações e é um reflexo dos preços de mercado. O CRD é uma medida do custo de produção a preços-sombra. A partir do pressuposto de que os custos de produção determinam o desempenho das exportações, o VCR foi considerado como sendo a variável dependente na regressão por mínimos quadrados ordinários com o CRD. Como o VCR é um índice e o CRD possui a natureza de uma taxa de câmbio, procurou-se suprimir essa diferença ao se colocar as variáveis na forma logarítmica.

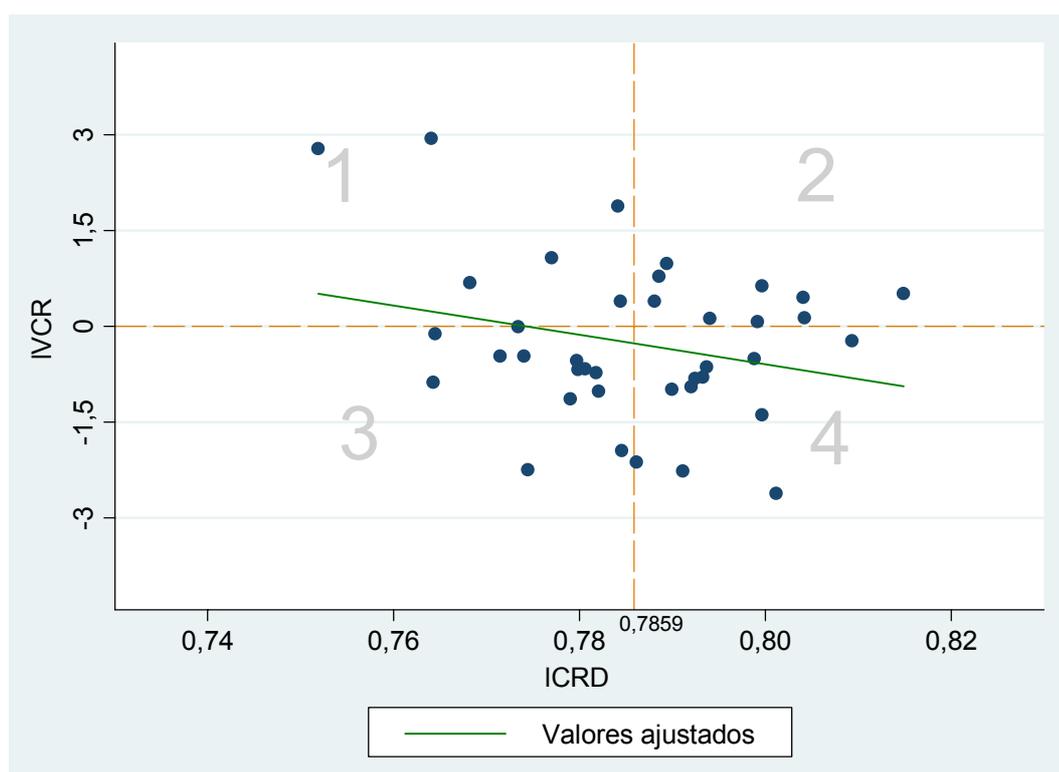
**Tabela 13:**  
**Regressão por MQO entre os logaritmos naturais do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR) e do custo dos recursos domésticos (ICRD)**

IVCR	coeficiente	desvio padrão	t	P> t	95% intervalo de confiança	R2
ICRD	-22,9809	14,3512	-1,6	0,1180	-52,0592	6,0974
Constante	17,7916	11,2802	1,58	0,1230	-50,6431	40,6475

O sinal negativo do coeficiente de ICRD é o esperado. Entretanto, sua magnitude é pouco significativa. Esse resultado pode ser reflexo de distorções na alocação de recursos.

No diagrama de dispersão seguinte destacam-se algumas características dos setores reveladas por esses indicadores.

**Figura 3:**  
**Diagrama de dispersão entre os logaritmos naturais do custo dos recursos domésticos (ICRD) e do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR)**



A linha tracejada horizontal cruza o eixo do logaritmo do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR) no ponto zero. Ao se considerar o logaritmo do VCR, o país possuirá vantagem comparativa no setor se o índice for maior do que zero e terá desvantagem comparativa revelada se o índice for inferior a zero. A linha tracejada horizontal corta o eixo ICRD no ponto médio.

**Tabela 14:**  
**Logaritmos naturais do custo dos recursos domésticos (ICRD) e do índice de vantagem comparativa revelada (IVCR)**

<b>Setor</b>	<b>ICRD</b>	<b>IVCR</b>
<b>Quadrante 1</b>		
Minério de ferro	0,751910	2,776933
Álcool	0,764122	2,937401
Fabricação de aço e derivados	0,768269	0,677286
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	0,777048	1,069389
Produtos do fumo	0,784161	1,875431
Defensivos agrícolas	0,784459	0,390771
<b>Quadrante 2</b>		
Celulose e produtos de papel	0,788111	0,387932
Produtos de madeira - exclusive móveis	0,788591	0,778461
Alimentos e bebidas	0,789423	0,976443
Outros produtos de minerais não-metálicos	0,794062	0,118844
Peças e acessórios para veículos automotores	0,799182	0,065460
Pecuária e pesca	0,799663	0,626889
Caminhões e ônibus	0,804079	0,451876
Outros equipamentos de transporte	0,804202	0,126225
Artefatos de couro e calçados	0,814889	0,508652
<b>Quadrante 3</b>		
Petróleo e gás natural	0,764297	-0,876918
Refino de petróleo e coque	0,764489	-0,116412
Cimento	0,771477	-0,466308
Metalurgia de metais não-ferrosos	0,773405	-0,011486
Fabricação de resina e elastômeros	0,774032	-0,468922
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0,774455	-2,251303
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	0,779058	-1,136077
Produtos químicos	0,779754	-0,537415
Têxteis	0,779887	-0,677406
Outros da indústria extrativa	0,780619	-0,668667
Perfumaria, higiene e limpeza	0,781780	-0,734578
Móveis e produtos das indústrias diversas	0,782106	-1,018600
Produtos farmacêuticos	0,784566	-1,953267
<b>Quadrante 4</b>		
Jornais, revistas, discos	0,786178	-2,127490
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,789988	-0,989611
Artigos do vestuário e acessórios	0,791120	-2,268193
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,792081	-0,950922
Produtos e preparados químicos diversos	0,792468	-0,824740
Eletrodomésticos	0,793316	-0,796434
Artigos de borracha e plástico	0,793727	-0,638704
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	0,798832	-0,512446
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	0,799637	-1,385350
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,801200	-2,623823
Automóveis, camionetas e utilitários	0,809361	-0,225169

Os quadrantes delimitados na figura 3 representam:

- i. quadrante um - setores com vantagem comparativa revelada e com CRD abaixo da média;
- ii. quadrante dois - setores com vantagem comparativa revelada e com CRD acima da média;
- iii. quadrante três - setores sem vantagem comparativa revelada e com CRD abaixo da média;
- iv. quadrante quatro - setores sem vantagem comparativa revelada e com CRD acima da média.

Os setores dos quadrantes um e quatro apresentam um comportamento consistente com a teoria, isto é, setores com uma eficiência relativa alta e que apresentam vantagem comparativa revelada, no quadrante um, e setores com baixa eficiência e que não apresentam vantagem comparativa, no quadrante quatro. Já os setores dos quadrantes dois e três apresentaram distorções. Os setores do quadrante três podem ser considerados promissores e passíveis de serem incentivados. Esses setores são relativamente mais eficientes, mas ainda não revelaram vantagem comparativa. Os setores do quadrante dois, mesmo com uma eficiência relativa baixa, apresentaram vantagem comparativa revelada.

## 6. Conclusões

O custo dos recursos domésticos é um tipo de análise custo-benefício que utiliza um conjunto de preços-sombra para determinar o custo de oportunidade social da implantação de um projeto de investimento em termos de geração de divisa externa. Além de ser um indicador da eficiência alocativa, o CRD pode ser interpretado como um índice do custo da proteção externa e um indicador de vantagem comparativa.

Esse tipo de análise custo-benefício, avaliada a preços-sombra, foi amplamente empregada e discutida na década de 1970. Nesse período, havia o diagnóstico de que os preços de mercado eram distorcidos, especialmente nos países em desenvolvimento. Essa análise caiu em desuso no começo dos anos 1980, quanto a principal instituição a promovê-la, o Banco Mundial, foi reformada. Houve uma mudança no conceitual teórico da instituição acerca do funcionamento dos mercados. Seus programas passaram a considerar que os preços determinados livremente pelo mercado refletiam adequadamente os custos de oportunidade sociais.

Alguns autores analisaram a política comercial brasileira utilizando o CRD como ferramenta. Savasini (1978) avaliou a promoção das exportações nacionais de 1964 a 1975. Ele concluiu que os setores menos eficientes na geração de divisa externa, ou seja, com maior taxa de CRD, foram os mais subsidiados. Cardoso e Reis Veloso (1979) refutaram o método e os resultados de Savasini (1978). Já Paula Pinto (1984) apresentou um método alternativo que convalidou os resultados de Savasini (1978). Hersztajn-Moldau e Pelin (1986) calcularam o CRD para as exportações brasileiras em 1980 e utilizaram métodos de aferição dos preços-sombra distintos dos trabalhos anteriores. Paula Pinto *et al.* (1994) calcularam o CRD também para ano de 1980, embora com uma base estatística diferente da de Hersztajn-Moldau e Pelin (1986).

Na forma adotada para o cálculo do CRD no presente trabalho, o numerador é composto pelos requisitos diretos e indiretos dos fatores de produção avaliados a preços-sombra e o denominador é composto pelo valor do produto, também a preço-sombra, exceto os requisitos diretos e indiretos de importação. Todos esses requisitos foram obtidos na matriz de insumo-produto para o ano de 2005, dado mais recente divulgado pelo IBGE.

Na avaliação dos preços-sombra, como o fator de produção primário trabalho não é um fator transacionável, considerou-se que o seu custo de oportunidade social é a remuneração no mercado interno. Para o fator primário capital, que é internacionalmente

móvel, seu preço foi ajustado para refletir o seu custo internacional. Esse fator de ajustamento, no valor de 0,83, é a razão entre a taxa de juros internacional e a taxa de juros interna. Já para produtos, os preços internacionais, que foram os preços-sombra considerados, foram extraídos diretamente da matriz do IBGE (2008). Na avaliação do preço-sombra da taxa de câmbio, foi utilizada a taxa calculada com a metodologia de Bacha e Taylor (1971). Para o ano de 2005, a moeda nacional apresentou uma sobrevalorização de 5,22% em relação ao seu preço de equilíbrio.

Feitas essas considerações, o resultado do cálculo do CRD para os produtos da indústria extrativa mineral apresentaram a menor taxa, ou seja, são os mais eficientes. Em seguida, estão os produtos agropecuários e os da indústria de transformação.

As tabelas com os resultados dos cálculos foram colocadas em ordem crescente de CRD. Essa disposição permite identificar quais são os setores com menor CRD, já que a orientação para a política econômica fornecida pela análise é estimular os setores que apresentem menores taxas.

Quanto à agropecuária, a produção de produtos da pecuária mostrou-se menos eficiente do que a agricultura. Dentre esse último grupo, os produtos agrícolas *in natura* são produzidos de forma mais eficiente do que os agrícolas industrializados. Já os produtos pecuários industrializados possuem maior eficiência na produção do que os pecuários *in natura*. Estes dificilmente podem ser exportados sem qualquer grau de elaboração.

No trabalho de Paula Pinto *et al.* (1994), principal referência metodológica deste estudo, a produção de onze produtos foi considerada onerosa, pois apresentou taxa de CRD superior à unidade. No presente trabalho, nenhum produto possui essa característica, ou seja, a produção de todos os bens gera algum benefício social. Pode-se argumentar que essa mudança tenha sido causada pelas grandes transformações pelas quais passaram a economia brasileira entre 1980 e 2005 ou, simplesmente, por discrepâncias nas fontes dos dados.

Além disso, regressão por MQO entre as taxas de CRD e os fatores de produção primários mostrou que produtos mais intensivos em capital possuem menores taxas, isto é, são produzidos mais eficientemente do que aqueles intensivos em mão-de-obra.

Quanto às aplicações da taxa de CRD, procurou-se avaliar a eficiência das exportações e importações brasileiras. Foi encontrada praticamente a mesma taxa média para as exportações, importações e para a economia como um todo. Tal fenômeno pode ser explicado pela lei dos rendimentos marginais decrescentes.

Para se verificar a validade do índice como indicador do custo da proteção, o CRD foi comparado a várias medidas de proteção elaboradas para esse fim. Essa comparação mostrou que os setores mais protegidos externamente possuem maior taxa de CRD, portanto são menos eficientes. Esse resultado pode decorrer de proteção aos setores menos eficientes ou de aumento da ineficiência dos setores protegidos.

Dentre as medidas de proteção, a mais adequada para a comparação foi a taxa de proteção efetiva avaliada com alíquotas verdadeiras. Essa medida é um indicador calculado sobre o valor adicionado, assim como o CRD. Além disso, as alíquotas verdadeiras não possuem uma série de distorções encontradas nas alíquotas legais. Também, o diagrama de dispersão entre o CRD e essa taxa de proteção efetiva apresentou dados mais bem distribuídos.

Para aferir se o CRD também é um indicador de vantagem comparativa e o efeito da política comercial na alocação de recursos, ele foi comparado ao índice de vantagem comparativa revelada. Com isso, esperava-se que produtos com menor taxa de CRD, isto é, mais eficientes, apresentassem maior índice de vantagem comparativa revelada. Os resultados da regressão por MQO entre o CRD e o VCR foram condizentes com o esperado, embora a um nível de significância alto.

## Anexos

**Tabela 15:**

### Requisitos diretos e indiretos de insumos primários e de importações e taxas de CRD

Ano: 2005 – nível 55

Ordem*	Cód.	Setor	Insumos Primários		Insumos Importados	CRD	
			Trabalho	Capital		R\$	R\$/US\$
01	1001	Serviços imobiliários e aluguel	0,043703	0,787228	0,006226	0,836137	2,035819
02	0202	Minério de ferro	0,227852	0,571870	0,081983	0,871141	2,121047
03	0401	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	0,235660	0,562697	0,085245	0,872756	2,124978
04	0310	Álcool	0,291116	0,535272	0,062887	0,881845	2,147109
05	0201	Petróleo e gás natural	0,270143	0,494634	0,132904	0,881999	2,147484
06	0309	Refino de petróleo e coque	0,220150	0,401239	0,295612	0,882169	2,147897
07	1101	Serviços de manutenção e reparação	0,308217	0,525317	0,057802	0,884669	2,153984
08	0321	Fabricação de aço e derivados	0,266581	0,444374	0,197124	0,885510	2,156032
09	0801	Serviços de informação	0,309876	0,506133	0,079294	0,886286	2,157923
10	0319	Cimento	0,302613	0,468488	0,131990	0,888354	2,162958
11	0501	Construção	0,326439	0,491633	0,080230	0,889432	2,165581
12	0322	Metalurgia de metais não-ferrosos	0,272769	0,404196	0,239424	0,890069	2,167134
13	0312	Fabricação de resina e elastômeros	0,274834	0,401545	0,240559	0,890627	2,168492
14	0329	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0,293678	0,425019	0,193386	0,891004	2,169409
15	0101	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	0,342220	0,467426	0,093664	0,893318	2,175043
16	0323	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	0,339366	0,443410	0,125501	0,895115	2,179418
17	0311	Produtos químicos	0,263650	0,339254	0,326919	0,895738	2,180935
18	0303	Têxteis	0,341847	0,438589	0,128839	0,895858	2,181227
19	0901	Intermediação financeira e seguros	0,379429	0,480481	0,040699	0,896393	2,182530
20	0203	Outros da indústria extrativa	0,352147	0,444629	0,111250	0,896513	2,182822
21	0315	Perfumaria, higiene e limpeza	0,334253	0,411474	0,169156	0,897555	2,185359
22	0334	Móveis e produtos das indústrias diversas	0,354403	0,433193	0,122796	0,897847	2,186072
23	0701	Transporte, armazenagem e correio	0,375452	0,445480	0,086917	0,899078	2,189067
24	0302	Produtos do fumo	0,374799	0,438153	0,096413	0,899695	2,190569
25	0314	Defensivos agrícolas	0,306203	0,355663	0,264563	0,899963	2,191222
26	0313	Produtos farmacêuticos	0,346822	0,401913	0,168127	0,900059	2,191457
27	1102	Serviços de alojamento e alimentação	0,396050	0,457413	0,051918	0,900200	2,191799

\* Ordem crescente de CRD

(Continuação)

Ordem*	Cód.	Setor	Insumos Primários		Insumos Importados	CRD	
			Trabalho	Capital		R\$	R\$/US\$
28	0308	Jornais, revistas, discos	0,372384	0,416795	0,124605	0,901511	2,194992
29	0601	Comércio	0,412485	0,455548	0,037734	0,902072	2,196357
30	0307	Celulose e produtos de papel	0,367840	0,394969	0,155489	0,903255	2,199239
31	0306	Produtos de madeira - exclusive móveis	0,403388	0,428715	0,079214	0,903688	2,200293
32	0301	Alimentos e bebidas	0,400102	0,417712	0,095779	0,904441	2,202126
33	0327	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,361736	0,373123	0,187958	0,904952	2,203370
34	0304	Artigos do vestuário e acessórios	0,406958	0,409744	0,098540	0,905977	2,205865
35	0316	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,335579	0,331021	0,264927	0,906848	2,207985
36	0317	Produtos e preparados químicos diversos	0,338922	0,331569	0,260922	0,907199	2,208841
37	0325	Elerodomésticos	0,379207	0,364331	0,181098	0,907969	2,210716
38	0318	Artigos de borracha e plástico	0,365968	0,348547	0,213387	0,908343	2,211625
39	0320	Outros produtos de minerais não-metálicos	0,411666	0,389284	0,118524	0,908647	2,212365
40	1103	Serviços prestados às empresas	0,456616	0,405867	0,053560	0,911293	2,218808
41	0324	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	0,402155	0,343562	0,183216	0,912991	2,222942
42	0332	Peças e acessórios para veículos automotores	0,417252	0,353803	0,155758	0,913311	2,223722
43	0328	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	0,314686	0,264257	0,366394	0,913727	2,224734
44	0102	Pecuária e pesca	0,464792	0,390096	0,064418	0,913750	2,224791
45	0326	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,264810	0,215081	0,475617	0,915156	2,228213
46	1105	Saúde mercantil	0,470427	0,373354	0,078988	0,916146	2,230625
47	0331	Caminhões e ônibus	0,360100	0,274998	0,308017	0,917794	2,234638
48	0333	Outros equipamentos de transporte	0,376918	0,287085	0,276612	0,917907	2,234912
49	0330	Automóveis, camionetas e utilitários	0,392996	0,267783	0,283829	0,922655	2,246472
50	0305	Artefatos de couro e calçados	0,502406	0,303210	0,131664	0,927769	2,258924
51	1106	Outros serviços	0,586687	0,301533	0,049407	0,934384	2,275031
52	1203	Administração pública e seguridade social	0,677507	0,239190	0,033825	0,948790	2,310106
53	1104	Educação mercantil	0,673471	0,235379	0,042461	0,949151	2,310986
54	1202	Saúde pública	0,674007	0,204881	0,078730	0,953997	2,322785
55	1201	Educação pública	0,802924	0,146831	0,019872	0,969011	2,359341

\* Ordem crescente de CRD

**Tabela 16:**  
**Requisitos diretos e indiretos de insumos primários e de importações e taxas de CRD**  
**Ano: 2005 – nível 110**

a) 1º quartil

Ordem*	Cód.	Setor	Insumos Primários		Insumos Importados	CRD	
			Trabalho	Capital		R\$	R\$/US\$
01	100102	Aluguel imputado	0,043703	0,787228	0,006226	0,836137	2,035819
02	100101	Serviços imobiliários e aluguel	0,196619	0,645603	0,024231	0,863137	2,101558
03	020201	Minério de ferro	0,228230	0,571483	0,082072	0,871216	2,121228
04	040101	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	0,243591	0,556886	0,084328	0,874196	2,128485
05	020101	Petróleo e gás natural	0,269867	0,494015	0,133928	0,882007	2,147504
06	030901	Gás liquefeito de petróleo	0,231895	0,423181	0,257387	0,882122	2,147784
07	030905	Óleo diesel	0,220150	0,401239	0,295612	0,882169	2,147897
08	030903	Gasoálcool	0,220150	0,401239	0,295612	0,882169	2,147897
09	030904	Óleo combustível	0,220150	0,401239	0,295612	0,882169	2,147897
10	030906	Outros produtos do refino de petróleo e coque	0,223251	0,402041	0,291543	0,882612	2,148975
11	030902	Gasolina automotiva	0,221953	0,398670	0,296910	0,882707	2,149208
12	032102	Semi-acabacados, laminados planos, longos e tubos de aço	0,267495	0,443741	0,196973	0,885694	2,156481
13	032101	Gusa e ferro-ligas	0,267629	0,443226	0,197461	0,885757	2,156635
14	080101	Serviços de informação	0,310414	0,505772	0,079192	0,886380	2,158151
15	031001	Álcool	0,318887	0,505288	0,071303	0,887453	2,160764
16	031901	Cimento	0,302613	0,468488	0,131990	0,888354	2,162958
17	110101	Serviços de manutenção e reparação	0,332985	0,508759	0,053016	0,888868	2,164209
18	050101	Construção	0,326499	0,491468	0,080369	0,889452	2,165631
19	032201	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	0,273811	0,403720	0,238958	0,890266	2,167613
20	031201	Fabricação de resina e elastômeros	0,277299	0,397581	0,242877	0,891375	2,170313
21	032901	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	0,295769	0,423678	0,192913	0,891411	2,170401
22	032202	Fundidos de aço	0,281748	0,401141	0,234133	0,891654	2,170992
23	020302	Minerais metálicos não-ferrosos	0,318859	0,449211	0,139008	0,892076	2,172018
24	010103	Trigo em grão e outros cereais	0,342220	0,467426	0,093664	0,893318	2,175043
25	010108	Fumo em folha	0,343151	0,466839	0,093442	0,893478	2,175432
26	010104	Cana-de-açúcar	0,344530	0,465969	0,093113	0,893715	2,176010
27	010110	Frutas cítricas	0,345347	0,465453	0,092918	0,893855	2,176352
28	010112	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	0,345579	0,465291	0,092882	0,893897	2,176452

\* Ordem crescente de CRD

## b) 2º quartil

Ordem*	Cód.	Setor	Insumos Primários		Insumos Importados	CRD	
			Trabalho	Capital		R\$	R\$/US\$
29	010111	Café em grão	0,345823	0,465153	0,092804	0,893937	2,176551
30	010105	Soja em grão	0,345870	0,465099	0,092822	0,893947	2,176575
31	010101	Arroz em casca	0,347088	0,464355	0,092502	0,894154	2,177079
32	010109	Algodão herbáceo	0,347668	0,463989	0,092364	0,894254	2,177322
33	010107	Mandioca	0,348669	0,463357	0,092125	0,894426	2,177740
34	032301	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento	0,336344	0,440006	0,132632	0,895064	2,179295
35	010106	Outros produtos e serviços da lavoura	0,353830	0,460045	0,090962	0,895314	2,179904
36	031101	Produtos químicos inorgânicos	0,265157	0,340343	0,324098	0,895840	2,181183
37	031102	Produtos químicos orgânicos	0,267971	0,343802	0,317109	0,895858	2,181228
38	030302	Tecelagem	0,341927	0,438304	0,129103	0,895894	2,181315
39	030303	Fabricação outros produtos têxteis	0,342109	0,437842	0,129479	0,895959	2,181472
40	030301	Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação	0,345256	0,439394	0,124460	0,896188	2,182032
41	090101	Intermediação financeira e seguros	0,379429	0,480481	0,040699	0,896393	2,182530
42	020301	Carvão mineral	0,352003	0,444458	0,111600	0,896512	2,182820
43	020303	Minerais não-metálicos	0,347017	0,436586	0,126087	0,896660	2,183180
44	031501	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	0,332458	0,409775	0,173003	0,897503	2,185234
45	033401	Móveis e produtos das indústrias diversas	0,354269	0,432786	0,123420	0,897871	2,186128
46	030113	Farinha de mandioca e outros	0,369990	0,443430	0,094853	0,898661	2,188053
47	033402	Sucatas recicladas	0,359314	0,430006	0,121730	0,898722	2,188201
48	070103	Correio	0,375452	0,445480	0,086917	0,899078	2,189067
49	070102	Transporte de passageiro	0,375501	0,445447	0,086909	0,899086	2,189088
50	010102	Milho em grão	0,377126	0,445404	0,085335	0,899270	2,189534
51	030201	Produtos do fumo	0,374387	0,438524	0,096378	0,899614	2,190372
52	031401	Defensivos agrícolas	0,306198	0,355618	0,264622	0,899967	2,191233
53	070101	Transporte de carga	0,381611	0,441577	0,085469	0,900120	2,191606
54	031301	Produtos farmacêuticos	0,347591	0,401494	0,167864	0,900195	2,191787
55	110201	Serviços de alojamento e alimentação	0,396146	0,457339	0,051911	0,900217	2,191840

\* Ordem crescente de CRD

## c) 3º quartil

Ordem*	Cód.	Setor	Insumos Primários		Insumos Importados	CRD	
			Trabalho	Capital		R\$	R\$/US\$
56	030111	Arroz beneficiado e produtos derivados	0,391937	0,424742	0,095460	0,902867	2,198293
57	030701	Celulose e outras pastas para fabricação de papel	0,367840	0,394969	0,155489	0,903255	2,199239
58	030702	Papel e papelão, embalagens e artefatos	0,367771	0,394786	0,155779	0,903267	2,199267
59	060101	Comércio	0,419822	0,449016	0,038280	0,903421	2,199642
60	030105	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	0,394972	0,422155	0,095548	0,903449	2,199711
61	030801	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados	0,384296	0,409801	0,121134	0,903546	2,199947
62	030601	Produtos de madeira - exclusive móveis	0,402563	0,428482	0,080322	0,903625	2,200138
63	030115	Produtos das usinas e do refino de açúcar	0,397025	0,420889	0,095023	0,903795	2,200552
64	030116	Café torrado e moído	0,396846	0,420509	0,095660	0,903814	2,200599
65	030114	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	0,399490	0,418051	0,095983	0,904342	2,201884
66	030119	Bebidas	0,399597	0,418147	0,095760	0,904344	2,201888
67	030118	Outros produtos alimentares	0,399574	0,417916	0,096062	0,904365	2,201939
68	030107	Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	0,399944	0,417822	0,095805	0,904413	2,202058
69	030106	Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	0,400066	0,417692	0,095840	0,904439	2,202121
70	030109	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	0,400102	0,417712	0,095779	0,904441	2,202126
71	030108	Óleo de soja refinado	0,400102	0,417712	0,095779	0,904441	2,202126
72	030104	Pescado industrializado	0,400102	0,417712	0,095779	0,904441	2,202126
73	030117	Café solúvel	0,400102	0,417712	0,095779	0,904441	2,202126
74	030112	Farinha de trigo e derivados	0,400102	0,417712	0,095779	0,904441	2,202126
75	030101	Abate e preparação de produtos de carne	0,402954	0,416653	0,094206	0,904849	2,203119
76	030103	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	0,403705	0,416622	0,093492	0,904931	2,203318
77	030110	Produtos do laticínio e sorvetes	0,404611	0,415995	0,093342	0,905090	2,203705
78	032701	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,363192	0,370893	0,189194	0,905376	2,204403
79	030102	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	0,412306	0,413642	0,088488	0,906129	2,206236
80	030401	Artigos do vestuário e acessórios	0,409618	0,407947	0,098049	0,906440	2,206993
81	031701	Produtos e preparados químicos diversos	0,335944	0,334533	0,260323	0,906445	2,207006
82	031601	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,335083	0,331871	0,264397	0,906676	2,207567
83	032501	Eletrodomésticos	0,379152	0,364342	0,181139	0,907962	2,210698

\* Ordem crescente de CRD

## c) 4º quartil

Ordem*	Cód.	Setor	Insumos Primários		Insumos Importados	CRD	
			Trabalho	Capital		R\$	R\$/US\$
84	031802	Artigos de plástico	0,366050	0,349054	0,212692	0,908290	2,211497
85	031801	Artigos de borracha	0,366157	0,349110	0,212517	0,908296	2,211511
86	032001	Outros produtos de minerais não-metálicos	0,410281	0,390125	0,118894	0,908411	2,211791
87	010202	Leite de vaca e de outros animais	0,443165	0,403740	0,069578	0,910238	2,216241
88	010201	Bovinos e outros animais vivos	0,453843	0,396994	0,067042	0,911978	2,220477
89	010203	Suínos vivos	0,453901	0,396967	0,067017	0,911987	2,220497
90	010205	Ovos de galinha e de outras aves	0,454632	0,396506	0,066843	0,912105	2,220786
91	110301	Serviços prestados às empresas	0,463338	0,400876	0,052862	0,912448	2,221621
92	032401	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	0,400271	0,344581	0,183869	0,912663	2,222143
93	033201	Peças e acessórios para veículos automotores	0,415907	0,353811	0,157094	0,913172	2,223383
94	010206	Pesca e aquicultura	0,463647	0,390818	0,064692	0,913565	2,224341
95	032801	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	0,315007	0,265278	0,364841	0,913605	2,224439
96	010204	Aves vivas	0,464194	0,390473	0,064561	0,913654	2,224556
97	032601	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	0,265215	0,215633	0,474547	0,915111	2,228105
98	110501	Saúde mercantil	0,478485	0,366823	0,078813	0,917629	2,234234
99	033101	Caminhões e ônibus	0,360268	0,275271	0,307519	0,917772	2,234583
100	033301	Outros equipamentos de transporte	0,376180	0,287050	0,277392	0,917828	2,234720
101	033001	Automóveis, camionetas e utilitários	0,393269	0,270099	0,280760	0,922318	2,245653
102	030502	Fabricação de calçados	0,501625	0,303612	0,131959	0,927648	2,258631
103	030501	Preparação do couro e fabricação de artefatos - exclusive calçados	0,502047	0,303583	0,131572	0,927688	2,258726
104	110602	Serviços associativos	0,586687	0,301533	0,049407	0,934384	2,275031
105	110603	Serviços domésticos	0,586687	0,301533	0,049407	0,934384	2,275031
106	110601	Serviços prestados às famílias	0,587511	0,300966	0,049266	0,934517	2,275355
107	120301	Serviço público e seguridade social	0,677507	0,239190	0,033825	0,948790	2,310106
108	110401	Educação mercantil	0,673807	0,235503	0,041975	0,949150	2,310983
109	120201	Saúde pública	0,674007	0,204881	0,078730	0,953997	2,322785
110	120101	Educação pública	0,802924	0,146831	0,019872	0,969011	2,359341

\* Ordem crescente de CRD

**Tabela 17:**  
**Taxas de proteção**  
**Ano: 2005**

<b>Cód.</b>	<b>Setor</b>	<b>TPNaI</b>	<b>TPNav</b>	<b>TPEaI</b>	<b>TPEav</b>
0330	Automóveis, camionetas e utilitários	29,08	10,35	314,57	89,63
0325	Elerodomésticos	18,71	15,17	50,59	48,24
0305	Artefatos de couro e calçados	14,00	16,40	23,93	35,26
0304	Artigos do vestuário e acessórios	19,78	18,98	30,93	33,00
0334	Móveis e produtos das indústrias diversas	17,28	16,44	28,18	31,04
0316	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	12,95	10,13	30,49	27,28
0326	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	12,85	6,45	37,56	23,83
0303	Têxteis	16,54	12,39	28,15	22,04
0318	Artigos de borracha e plástico	13,97	9,31	29,62	20,14
0312	Fabricação de resina e elastômeros	10,37	7,11	27,99	19,81
0317	Produtos e preparados químicos diversos	9,99	7,34	19,96	16,80
0323	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	15,88	9,82	25,51	16,63
0327	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	15,01	8,55	28,34	16,53
0301	Alimentos e bebidas	11,86	5,24	31,01	15,66
0320	Outros produtos de minerais não-metálicos	10,63	6,73	20,56	13,79
0321	Fabricação de aço e derivados	11,35	5,86	25,45	13,16
0324	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	12,15	7,33	19,11	13,13
0311	Produtos químicos	5,77	3,85	15,24	12,86
0332	Peças e acessórios para veículos automotores	16,82	6,57	34,11	11,05
0314	Defensivos agrícolas	10,26	5,15	18,81	9,74
0329	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	12,63	5,02	16,36	5,52
0313	Produtos farmacêuticos	6,79	3,79	8,53	4,92
0328	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	11,45	3,84	30,67	4,35
0308	Jornais, revistas, discos	10,87	3,47	15,11	4,03
0310	Álcool	20,00	2,93	36,37	3,76
0307	Celulose e produtos de papel	12,00	3,25	22,74	3,53
0306	Produtos de madeira - exclusive móveis	8,72	2,74	12,21	3,21
0319	Cimento	4,00	2,15	4,33	2,68
0322	Metalurgia de metais não-ferrosos	7,88	2,23	12,46	1,05
0101	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	6,68	1,63	7,36	0,81
0102	Pecuária e pesca	7,15	1,67	6,93	0,35
0202	Minério de ferro	2,00	0,14	1,30	-1,14
0315	Perfumaria, higiene e limpeza	15,20	1,84	31,02	-1,58
0309	Refino de petróleo e coque	1,50	0,11	2,57	-2,25
0201	Petróleo e gás natural	0,00	0,00	-3,87	-2,27
0203	Outros da indústria extrativa	3,26	0,10	0,41	-3,72
0333	Outros equipamentos de transporte	10,75	0,94	16,93	-3,90
0302	Produtos do fumo	18,00	0,15	63,51	-8,60
0331	Caminhões e ônibus	30,77	2,86	165,07	-12,18

Ordem decrescente de TPEav

**Tabela 18:**  
**Vantagem comparativa revelada**  
**Ano: 2005**

Cód.	Setor	Exportação (US\$ milhões)		VCR
		Brasil	Mundo	
0310	Álcool	632	1.972	18,87
0202	Minério de ferro	6.078	26.527	16,07
0302	Produtos do fumo	1.614	17.345	6,52
0101	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	7.494	328.449	2,91
0301	Alimentos e bebidas	17.697	463.450	2,65
0306	Produtos de madeira - exclusive móveis	2.728	102.487	2,18
0321	Fabricação de aço e derivados	8.777	312.695	1,97
0102	Pecuária e pesca	992	91.962	1,87
0305	Artefatos de couro e calçados	2.601	108.981	1,66
0331	Caminhões e ônibus	2.879	66.860	1,57
0314	Defensivos agrícolas	323	15.315	1,48
0307	Celulose e produtos de papel	3.249	154.125	1,47
0333	Outros equipamentos de transporte	4.677	289.095	1,13
0320	Outros produtos de minerais não-metálicos	1.711	106.031	1,13
0332	Peças e acessórios para veículos automotores	4.611	267.080	1,07
0322	Metalurgia de metais não-ferrosos	3.705	331.248	0,99
0309	Refino de petróleo e coque	4.792	377.521	0,89
0330	Automóveis, camionetas e utilitários	6.059	569.328	0,80
0319	Cimento	59	6.607	0,63
0312	Fabricação de resina e elastômeros	1.672	170.959	0,63
0324	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	6.246	736.383	0,60
0311	Produtos químicos	2.739	352.565	0,58
0318	Artigos de borracha e plástico	1.762	252.117	0,53
0203	Outros da indústria extrativa	928	41.763	0,51
0303	Têxteis	1.677	234.398	0,51
0315	Perfumaria, higiene e limpeza	432	63.196	0,48
0325	Eletrodomésticos	505	74.811	0,45
0317	Produtos e preparados químicos diversos	825	110.737	0,44
0201	Petróleo e gás natural	4.071	558.323	0,42
0316	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	163	29.552	0,39
0327	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1.815	393.983	0,37
0334	Móveis e produtos das indústrias diversas	1.436	278.401	0,36
0323	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	908	187.751	0,32
0328	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	3.041	835.630	0,25
0313	Produtos farmacêuticos	569	283.750	0,14
0308	Jornais, revistas, discos	106	63.049	0,12
0329	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	527	316.687	0,11
0304	Artigos do vestuário e acessórios	345	234.011	0,10
0326	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	478	458.485	0,07

Ordem decrescente de VCR

## Referências bibliográficas

BACHA, E.; TAYLOR, L. Shadow prices of foreign exchange: a critical review of current theories. **Quarterly Journal of Economics**, v 85, n. 2, p. 197-224, 1971.

BALASSA, B. Trade liberalization and revealed comparative advantage. **The Manchester School of Economic and Social Studies**, v. 32, p. 99-123, 1965.

BALASSA, B.; SCHYDLOWSKY, D. M. Effective tariffs, domestic cost of foreign exchange, and equilibrium exchange rate. **The Journal of Political Economy**. The University of Chicago Press, v. 76, n. 3, p. 348-366, mai-jun 1968.

\_\_\_\_\_. Domestic resource costs and effective protection once again. **The Journal of Political Economy**. The University of Chicago Press, v. 80, n. 1, p. 63-69, jan-fev 1972.

BENÍCIO, A. P.; TEIXEIRA, J. R. A estratégia de substituição de importações revisitada. **Análise Econômica**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, v. 17, n. 31, p.77-99, mar 1999.

BHAGWATI, J. N.; SRINIVASAN, T. N. Shadow prices for project selection in the presence of distortions: effective rates of protection and domestic resource costs. **The Journal of Political Economy**. The University of Chicago Press, v. 86, n. 1, p. 97-116, fev 1978.

\_\_\_\_\_. Domestic resource costs, effective rates of protection, and project analysis in tariff distorted economies. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 94, n. 1, p. 205-209, fev 1980.

BHAGWATI, J. N.; PANAGARIYA, A.; SRINIVASAN, T. N. Shadow prices for project selection in open economies. In: **Lectures on international trade**, second edition. Cambridge: The MIT Press, 1998.

\_\_\_\_\_. Effective Rate of Protection. In: **Lectures on international trade**, second edition. Cambridge: The MIT Press, 1998.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relatório anual 2005**. Rio de Janeiro: BNDES, 2006.

BRITISH BANKERS' ASSOCIATION. **What is bbalibor used for?** In: The Basics. Disponível em: <<http://www.bbalibor.com/bba/jsp/polopoly.jsp?d=1627>>. Acesso em: 08 ago 2009.

BRUNO, M. **Interdependence, resource use and structural change in trade**. Jerusalem: Bank of Israel, 1963.

\_\_\_\_\_. The optimal selection of export-promoting and import projects, In: **Planning the external sector: techniques, problems and policies**. New York: United Nations 1967 (ST/TAO/SER.C/91).

\_\_\_\_\_. Domestic resource costs and effective protection: clarification and synthesis. **The Journal of Political Economy**. The University of Chicago Press, v. 80, n. 1, p. 16-33, jan-fev 1972.

CORDEN, W. M. The structure of tariff system and the effective protective rate. **The Journal of Political Economy**. The University of Chicago Press, v. 74, n. 3, p. 221-237, jun. 1966.

CARDOSO, E. A.; REIS VELOSO, R. W. Resenha bibliográfica 3: Export promotion: The case of Brazil. **Pesquisa e planejamento econômico**. Instituto de Planejamento Econômico e Social, v. 9, n. 3, p. 911-918, dez 1979.

CASTILHO, M. R.; RUIZ, A. U.; MELO, M. **Evolução da proteção efetiva no Brasil, 2000-2005**. Artigo inscrito no XXXVII Encontro Nacional de Economia, ANPEC, 2009.

COMISSÃO NACIONAL DE CLASSIFICAÇÃO. NCM2002xCNAE. In: **Tabelas de correspondência**. Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/concla/cl\\_corresp.php?sl=3](http://www.ibge.gov.br/concla/cl_corresp.php?sl=3)>. Acesso em: 15 ago 2009.

DEVARAJAN, S.; SQUIRE, L.; SUTHIWAT-NARUEPUT, S. **Reviving project appraisal at the world bank**. The World Bank, Policy Research Department. Washington, D. C., ago 1995. Policy research working paper 1496.

HERSZTAJN-MOLDAU, J.; PELIN E. R. O custo dos recursos domésticos das exportações brasileiras em 1980. **Pesquisa e planejamento econômico**. Instituto de Planejamento Econômico e Social, v. 16, n. 1, p. 189-222, abr 1986.

GÖRGENS, E. IMF and World Bank development strategies – from development policy dirigisme to market economy principles – and back?. **Economics**, Institute for Scientific Co-operation, Tübingen, Federal Republic of Germany, v. 57, p. 115-131, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Matriz de insumo-produto: Brasil – 1980**. Departamento de Contas Nacionais. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. (Relatórios Metodológicos/IBGE, v. 7).

\_\_\_\_\_. **Matriz de insumo-produto: Brasil - 2000/2005**. Coordenação de Contas Nacionais. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

\_\_\_\_\_. **Classificação de produto e atividade**. Sistema de Contas Nacionais – Brasil Referência 2000. Coordenação de Contas Nacionais. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Nota metodológica nº 4.

IPEADATA. **Índice avalia com objetividade títulos da dívida dos países emergentes**. EMBI: metodologia. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/doc/Metodologia%20Embi.doc>>. Acesso em: 10 ago 2009.

KRUEGER, A. O. Some economic costs of exchange control: the turkish case. **The Journal of Political Economy**. The University of Chicago Press, v. 74, n. 5, p. 466-480, out 1966.

KUME, H.; PIANI, G. Mercosul: o dilema entre união aduaneira e área de livre comércio. **Revista de Economia Política**, v. 25, nº 4 (100), p. 370-390, out-dez 2005.

LAURSEN, K. **Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization**. Copenhagen: Danish Research Unit for Industrial Dynamics, 1998 (Working Paper, 98-30).

LITTLE, I. M. D.; MIRRLEES, J. A. **Manual of industrial project analysis**. V. II., Paris: OECD Development Centre, 1969.

\_\_\_\_\_. Project appraisal and planning twenty years on. In: **Proceedings of the World Bank, Conference on Development Economics 1990**, World Bank, Washington, D. C., 1991.

MOURA, P. R. M. **A liberalização comercial e a eficiência da economia brasileira**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Economia, 2000. Dissertação de Mestrado.

PAULA PINTO, M. B. Os efeitos dos incentivos sobre a estrutura das exportações brasileiras de manufaturados. **Estudos Econômicos**. São Paulo: FEA/USP, v. 11, n. 3, p. 115-132, dez 1981.

PAULA PINTO, M. B. Efeitos alocativos da política de promoção de exportações: uma reavaliação. **Pesquisa e planejamento econômico**. Instituto de Planejamento Econômico e Social, v. 14, n. 2, p. 547-560, ago 1984.

PAULA PINTO, M. B. et al. **O custo dos recursos domésticos e a competitividade da agricultura brasileira**. Brasília: IPEA, 1994.

RICARDO, D. **The principles of political economy and taxation**, Nova York: Dover Publications, 2004.

SAVASINI, J.A.A, et al. **O sistema brasileiro de promoção às exportações**. Trabalho para discussão, 11. São Paulo, IPE/USP, 1974.

SAVASINI, J.A.A. **Export promotion: The case of Brazil**. Nova York: Praeger, 1978.

SKIENDZIEL, A. G. L. **Estimativas de elasticidades de oferta e demanda de exportações e de importações brasileiras**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Economia, 2008. Dissertação de Mestrado.

SQUIRE, L.; VAN DER TAK, H.G. **Economic analysis of projects**. Baltimor: The Johns Hopkins University Press, 1975.

SOARES, F A. R. **A liberalização comercial e seus impactos alocativos na economia brasileira**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Economia, 2000. Dissertação de Mestrado.

STERN, N; FERREIRA, F. H. G. The World Bank as Intellectual Actor. In: KAPUR, D.; LEWIS, J. P.; WEBB, R. (eds.). **The World Bank: Its first half century**. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 1997.

STONE, R. **Input-output and national accounts**, [s.1.]. Organization for European Economic Cooperation, 1961.

\_\_\_\_\_. Accounting matrices in economics and demography. In: PLOEG, F. V. **Mathematical models in economics**. New York: Wiley, 1984.

TORRES FILHO, E. T.; BORÇA JÚNIOR, G. R.; NASCIMENTO, M. M. Autofinanciamento e BNDES sustentam o atual ciclo de investimentos no Brasil. **Visão do Desenvolvimento**. Área de Pesquisas Econômicas (APE), BNDES, n. 51, ago 2008.

UNITED NATIONS, **Handbook of input-output table compilation and analysis**. New York: United Nations, Statistics Division, 1999. (ST/ESA/STAT/SER.F/74).

WAQUIL, Paulo D. *et al.* Vantagens comparativas reveladas e orientação regional das exportações agrícolas brasileiras para a União Européia. **Revista de Economia e Agronegócio**. Viçosa: UFV, v. 2, n.2, p. 137-160, abr-jun 2004.

WHITE, H. A Heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimators and direct test for heteroskedasticity. **Econometrica**, The Econometric Society, v. 48, n° 4, p. 817-838, mai 1980.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria – Uma Abordagem Moderna**, São Paula: Cengage Learning, 2008.