

4611

ea

USP

ECONOMIA APLICADA

BRAZILIAN JOURNAL OF APPLIED ECONOMICS

Vol. 8 - Nº 4

Outubro - Dezembro 2004

11 JUL 2005

BIBLIOTECA CENTRAL
Departamento de Administração
Universidade de Ribeirão Preto - USP

**Firm Leadership Stability in the Brazilian Industry:
an Empirical Note**

Marcos A. M. Lima, Marcelo Resende

**Empresas Transnacionais, Investimentos Diretos Estrangeiros e
Exportações na Economia Brasileira na Década de Noventa**

Antônio Corrêa de Lacerda

**Abertura Econômica e seus Efeitos no Mercado de
Trabalho Brasileiro na Década de 1990**

Cleise M. A. Tupich Hilgemberg, Joaquim J. M. Guilhoto

**Características das Firms Inovadoras no Estado de São Paulo:
uma Análise Empírica a Partir da PAEP**

Sérgio Kannebley Júnior

**Mudança Tecnológica, Eficiência e Produtividade Total de Fatores
na Agricultura Brasileira, 1970-95**

José R. Vicente

Diferenciação por Origem na Demanda Internacional de Cafés

José Jair Soares Viana, Orlando Monteiro da Silva, João Eustáquio de Lima,
Fátima Marília Andrade de Carvalho

**Some Reflections on Incentives for Publication:
the Case of the CAPES' List of Economic Journals**

João Ricardo Faria

Como Eu Pesquiso

Por que Estudar Economia e por que Escolher Economia da Educação

Claudio de Moura Castro

Resenha

A Descoberta da Liberdade, de Sérgio Ribeiro da Costa Werlang

Antonio Delfim Netto

ea



E C O N O M I A
A P L I C A D A

Vol. 8 - Nº 4

Outubro - Dezembro 2004

ISSN 1413-8050

11 DEZ 2005
BIBLIOTECA DE ECONOMIA
FEA-SP - USP



ECONOMIA APLICADA

A Revista ECONOMIA APLICADA é uma publicação trimestral do Depto. de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo e da FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

Esta revista está sendo indexada por *Journal of Economic Literature*, versões eletrônica on line e CD-ROM.

Editores:

Carlos Roberto Azzoni (cazzoni@usp.br), Maria Dolores Montoya Diaz (madmdiaz@usp.br),
Eliezer Martins Diniz (elmdiniz@usp.br)

Conselho Editorial:

Affonso Celso Pastore (USP), Antônio Barros de Castro (UFRJ),
Cássio F. Camargo Rolim (UFPR), Cláudio Monteiro Considera (UFF),
Clélio Campolina Diniz (CEDEPLAR), Denisard C. de Oliveira Alves (USP),
Eleutério F. S. Prado (USP), Fernando de Holanda Barbosa (FGV-UFF),
Geoffrey J. D. Hewings (University of Illinois), Geraldo Sant'ana de Camargo Barros (ESALQ/USP),
Gustavo Maia Gomes (IPEA), José Marcelino da Costa (NAEA/PA),
José A. Scheinkman (Princeton University), Marcelo Portugal (UFRGS),
Maria José Willumsen (Flórida International University),
Márcio Gomes Pinto Garcia (PUC/RJ), Mário Luiz Possas (UFRJ), Paulo César Coutinho (UnB),
Paulo Nogueira Batista Júnior (FGV/SP), Pierre Perron (Boston University),
Pedro Cezar Dutra Fonseca (UFRGS), Ricardo R. Araújo Lima (UnB),
Robert E. Evenson (Yale University), Roberto Smith (UFCE), Rodolfo Hoffmann (ESALQ/USP),
Rogério Studart (UFRJ), Russell E. Smith (Washburn University), Sérgio Werlang (FGV/RJ),
Tomás Málaga (FGV/SP), Victor Bulmer-Thomas (University of London),
Werner Baer (University of Illinois), Wilson Suzigan (Unicamp).

Secretaria: Rute Neves

Divulgação: Maria de Jesus Antunes Soares

Revisão: Eny Elza Ceotto (português)

Editoração: Sandra Vilas Boas

Projeto Gráfico: Christof Gunkel

Gráfica: Gráfica e Editora Peres Ltda.

Endereço para correspondência:

Revista de Economia Aplicada
Depto. de Economia FEA/USP • FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
Av. Prof. Luciano Gualberto, 908 FEA II Departamento de Publicações Fipe
Cidade Universitária • São Paulo • SP • CEP 05508-900

Fone: (011) 3091-5867 e 3091-6072 Fax (011) 3091-6073 - E-mail: revicap@usp.br • www.fipe.com/revicap

Assinaturas:

Brasil: R\$ 40,00

Exterior: Individual - US\$ 80,00 • Instituições - US\$ 100,00 (incluído porte aéreo)

A assinatura anual dá direito a 4 números de revista ECONOMIA APLICADA e a eventuais números especiais. A revista também atende a pedidos de exemplares avulsos.

Sumário

ARTIGOS

- Firm Leadership Stability in the Brazilian Industry: an Empirical Note**
Marcos A. M. Lima, Marcelo Resende 605
- Empresas Transnacionais, Investimentos Diretos Estrangeiros e Exportações na Economia Brasileira na Década de Noventa**
Antônio Corrêa de Lacerda 619
- Abertura Econômica e seus Efeitos no Mercado de Trabalho Brasileiro na Década de 1990**
Cleise M. A. Tupich Hilgemberg, Joaquim J. M. Guilhoto 659
- Características das Firms Inovadoras no Estado de São Paulo: uma Análise Empírica a Partir da PAEP**
Sérgio Kannebley Júnior 693
- Mudança Tecnológica, Eficiência e Produtividade Total de Fatores na Agricultura Brasileira, 1970-95**
José R. Vicente 729
- Diferenciação por Origem na Demanda Internacional de Cafés**
José Jair Soares Viana, Orlando Monteiro da Silva, João Eustáquio de Lima, Fátima Marília Andrade de Carvalho 761
- Some Reflections on Incentives for Publication: the Case of the CAPES' List of Economic Journals**
João Ricardo Faria 791

COMO EU PESQUISEI

- Por que Estudar Economia e por que Escolher Economia da Educação**
Claudio de Moura Castro 817

RESENHA

- A Descoberta da Liberdade, de Sérgio Ribeiro da Costa Werlang**
Antonio Delfim Netto 833

Revista Economia Aplicada/Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo e Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

--v. 8, n. 4 (2004)- --São Paulo: FEA-RP / FEA-SP - USP / FIPE, 2004--

Trimestral

ISSN 1413-8050

1. Economia. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Departamento de Economia. II. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

CDD - 330

Firm leadership stability in the Brazilian industry: an empirical note*

Marcos A. M. Lima[§]
Marcelo Resende[⌘]

RESUMO

A nota investiga a rotatividade de firmas líderes entre as 5 maiores firmas em cada setor da indústria de transformação ao longo do período 1986-98. Três indicadores distintos de mobilidade foram calculados para intervalos de 4 anos. A evidência assim obtida indicou uma ligeira mudança na mobilidade quando se move na direção do período pós-liberalização comercial. Dois índices indicam uma pequena redução na mobilidade enquanto um terceiro favoreceria um aumento modesto na mobilidade. Os resultados indicam que apesar de um ambiente potencialmente mais competitivo nos anos recentes, a rivalidade nos mercados é ainda limitada sob diferentes aspectos.

Palavras-chave: liderança, mobilidade.

ABSTRACT

This note investigates the leadership turnover among the top 5 firms in each manufacturing sector along the 1986-98 period. Three different mobility indicators were calculated for intervals of 4 years. The evidence thus obtained indicated only a slight change of mobility when one moves towards the post-trade liberalization period. Two indexes indicate a slight decrease in turnover whereas a third one would favor a modest increase in turnover. The results indicate that despite a potentially more competitive environment in the recent years, market rivalry is still limited in different aspects.

Key words: leadership, turnover.

JEL classification: L10, L60.

* The authors acknowledge comments from two anonymous referees, but the usual caveats apply.

§ Faculty of Economics and Finance, IBMEC-RJ. Av. Rio Branco 108, Centro, 20.040-001, Rio de Janeiro-RJ, Brazil. Email: mamdl@uol.com.br.

⌘ Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Pasteur 250, Urca, 22290-240, Rio de Janeiro-RJ, Brazil. Email: mresende@ie.ufrj.br

Recebido em outubro de 2003. Aceito em fevereiro de 2004.

1 Introduction

Firm leadership is an unquestionable and central topic in Industrial Economics. Traditional Stackelberg dominance in different oligopolistic settings illustrate the pervasiveness of first-mover advantages that favor a exogenously determined leader (see e.g. Shapiro, 1989). An important challenge, however, pertains the assessment of explanatory factors determining the identity of the leader and possible market share profiles emerging from that leadership behavior. In that sense, the literature has focused on the sources of leadership persistence and to a less extent to specific market share patterns.

Gruber (1992) consider an oligopoly model with 3 firms and vertical product differentiation, where the timing of innovations has an important role in determining leadership persistence if learning by doing effects are important.

Deneckere *et al.* (1992) investigate a price-setting duopoly where leadership is endogenously determined. It can be shown that the identity of the leader is crucially related to the share of loyal consumers (not identified a priori) with respect to its product.

Staiger and Wolak (1992) generalizes super-game models of collusion, that focused on uncertain demand, by introducing capacity constraints. Two leading results emerge. First, if excess capacity is small in equilibrium one will observe mild price wars with smooth price reductions that will imply relatively stable market shares over time. Second, if excess capacity is substantial, a severe price-war will occur with aggressive price undercutting and the resulting market shares will be very unstable.

It is important to stress that the theoretical models are able to partially explain leadership, but do not predict very specific profiles for market share over time.

From a practical point of view, actual industrial structures often display a salient behavior in terms of market dominance and therefore issues pertaining market share stability are important to assess rivalry. Market shares that are more stable could be indicative of mild competitive pressures (see Hymer and Pashigian, 1962; Davies and Geroski, 1997).

The study of market share stability gains special momentum as better data become increasingly available and thus the exploration of the related time-series properties has given rise to intense investigation efforts as indicated by Das et al (1993), Cable (1997), Barla (1999), Mazzucato and Semmler (1999) and Doi (2001) among others. Moreover, an emerging strand of the empirical literature investigates the stationarity of market

shares relative to sector-level mean levels as exemplified in the work of Gallet and List (2001) and Resende and Lima (2005) that respectively considered the American and Brazilian cases. The referred studies support the non-stationarity associated with significant market share instability

In the Brazilian case, however, investigation efforts on the topic have been scarce. It is worth mentioning the earlier descriptive study by Tavares *et al.* (1978) that investigated firm leadership for the year 1970 at the 4-digits level, together with other relevant dimensions of market structure such as internationalization of production and indicators of conduct and performance. The focus on the 1970-73 period, when Brazilian industry experienced a boom, was in the internationalization as affecting the behavior of investment, relative prices, real output and profit margins classified by use groups. Unfortunately, this study could not be replicated for additional years and therefore the investigation of leadership stability was sacrificed.

The present paper intends to resume the specific topic of firm leadership stability in Brazil taking as reference the 1986-98 period. For that purpose, we consider quantitative studies undertaken in other countries. Geroski and Toker (1996) is a representative example of this scarcely explored branch of the literature that investigates the turnover of firm leadership. The paper develops turnover indicators for leaders in Brazilian manufacturing industry.

The paper is organized as follows. The second section describes the data construction procedures and provides initial motivations. The third section discusses conceptual aspects on the analysis of firm turnover and the corresponding empirical results. The fourth section brings some final comments.

2 Data construction

The basic data source is the data bank on the 1000 largest firms in Brazil which is generated in an annual basis and comprises balance sheets and income accounts. This data bank is organized by the Centre of Entrepreneurial Studies and Finance – Getulio Vargas Foundation-Brazil. It was possible to obtain annual data for the period 1986-98 and included 21 sectors.¹ The original data was classified in terms of a 3 digits classification. In this sense, it was important to carefully select relatively homogeneous sectors so as to

1 Further details on the selected sectors appear in the appendix 1.

produce meaningful market shares. Based on the referred data, we were able to compute mobility indicators for the top 5 firms in each sector.

As a preliminary motivation, Tables 1, 2 and 3 present the transition between ranks in the top 5 firms in 1990, 1994 and 1998, taking as reference the initial years of 1986, 1990 and 1994 respectively. In other words, we seek to identify the number of firms that were initially leaders and managed to persist in such market dominance after some years. The tables indicate the number of firms with a particular rank (1 to 5) in an initial reference year, that possess some particular rank in a later year. For example, among the firm leaders for each of the 21 sectors in 1994, there were 4 that switched to the second position in 1998.

Table 1
Transition Table Between Ranks in the Top Five Leaders, 1986-90

		1990					
1986	1	2	3	4	5	Exits	
1	9	5	1	0	0	6	
2	5	3	3	1	2	7	
3	0	6	6	4	0	5	
4	0	3	3	2	2	11	
5	0	0	2	1	3	15	
Entrants	7	4	6	13	14	44	

Table 2
Transition Table Between Ranks in the Top Five Leaders, 1990-94

		1994					
1990	1	2	3	4	5	Exits	
1	14	2	1	0	0	4	
2	1	8	7	0	1	4	
3	1	5	4	4	0	7	
4	1	1	2	2	4	11	
5	0	1	2	4	2	12	
Entrants	4	4	5	11	14	38	

Table 3
Transition Table Between Ranks in the Top Five Leaders, 1994-98

		1998					
1994	1	2	3	4	5	Exits	
1	8	4	0	3	1	5	
2	4	5	5	0	1	6	
3	2	4	6	2	1	6	
4	2	1	2	4	1	11	
5	0	1	1	4	3	12	
Entrants	5	6	7	8	14	40	

The inspection of the previous tables indicate a changing degree of leadership persistence. At a more general level there is a slight decrease in mobility in the two last periods of analysis in contrast with the first period if one considers the total entry and exit in group of top 5 firms.

A comparative perspective with previous results for the UK, as obtained by Geroski and Toker (1996), is not straightforward. In fact, the referred study only compares two years and therefore the evolution over time is not considered. Nevertheless, some similarity on the involved magnitudes of the transition table can be observed, but this cursory analysis is not sufficient to characterize leaders' mobility. In this sense, we consider in the next section turnover measures that can provide a more rigorous description of the phenomenon.

3 Firm turnover: conceptual aspects

3.1 Turnover indicators

The study of firm mobility or turnover in leadership is directly associated with the persistence of specific ranks over time. If one conceives rank as states, it is possible to describe to structure of firm leadership in terms of a Markov process. Bartholomew (1973) and Geroski and Toker (1996) follow the lead of the seminal paper by Prais (1955). The

simplicity of a Markovian structure refers to the sole dependence of the state in each period with respect to the state of the previous period. In the present study, we will consider 3 turnover indicators for the market leaders.

The first two indicators were suggested by Geroski and Toker (1996):

$$D_1 = 1 - 2 p_x$$

where p_x denotes the probability of a firm exiting the group of top 5 leaders. If the referred probability is equal to 0, one faces a complete immobility scenario. Other salient case occurs if $p_x = 1/2$, in which case both survival or exit have the same probability and one would face a perfect mobility case. The index is an inverse mobility measure and ranges between 0 and 1, and the lower and upper bounds respectively refer to perfect mobility and complete immobility.

$$D_2 = 1/p_x$$

D_2 provides the expected duration of survival in the group of top 5 leaders. If $D_2 \rightarrow \infty$ one has the complete immobility whereas with $D_2 = 2$, the perfect mobility arises. The expected duration of a state in the context of a Markov process is a well known result and the appendix 2 presents the basic arguments. These first two measures at first display some similarity as both are negatively related p_x . However, in D_1 one has a linear association, whereas in D_2 the association is non-linear. Moreover, as mentioned above, the interpretations are somewhat distinct.

Bartholomew (1973) proposes an additional measure:

$$D_3 = \sum_i \sum_j p_{ij} |i - j|$$

where i denotes the firm rank in the initial year, j the rank in the final year and p_{ij} the transition probability between rank i in period t and rank j in period $t+1$. This indicator assigns larger weights to broader rank shifts. It is worth mentioning that this measure only considers mobility within the 5 leaders group, without incorporating entry during the reference period

In the next sub-section the 3 mobility indicators, just described, are calculated for the Brazilian case.²

2 In empirical applications, the probabilistic reasoning is implemented in terms of relative frequencies.

3.2 Empirical results

Table 4 presents the previously mentioned indicators for 3 distinct periods (1986-90, 1990-94, 1994-98). The basic motivation was to pinpoint trade liberalization and price level stabilization, as important turning points are associated with the trade liberalization initiated in 1990 and the Real Plan in 1994.

Table 4
Mobility Indicators

Period	D1	D2	D3
1986-1990	0,16	9,55	2,33
1990-1994	0,28	11,05	2,29
1994-1998	0,24	10,50	2,90

The evolution of indicators D_1 and D_2 show some slight reduction of leadership turnover, whereas D_3 shows an inverse (but modest) tendency. The obtained difference can possibly reflect the differential weights treatment given by the latter measure. In principle, the result would be somewhat unexpected as the more recent period is usually associated with a more competitive environment. The result is nevertheless consistent with the high profit persistence encountered in the Brazilian case by Resende (2002) even in the post-liberalization period. The evidence seems to indicate that despite the price stabilization that enhanced the informative role of the price system and competitive pressures arising from trade liberalization, one observes a limited degree of competition as indicated by the modest magnitude of the mobility measures.

The previous results provide an aggregate account of the mobility behaviour in the group of top 5 leaders. To get a more detailed perspective, we further analyse indicator D_2 in terms of specific ranks and not only the top 5 group. The evidence is shown in Table 5.

Table 5
Expected Duration Times for Firms of Different Ranks

1986 rank	T1	T2
1	7,00	14,00
2	4,67	12,00
3	5,60	16,80
4	4,42	7,64
5	4,67	5,60
1990 rank		
1	12,00	21,00
2	6,46	21,00
3	4,94	12,00
4	4,42	7,64
5	4,42	7,00
1994 rank		
1	6,46	16,80
2	5,25	14,00
3	5,60	14,00
4	4,94	7,64
5	4,67	7,00

The table presents two kinds of information: first it shows the expected survival duration in a specific rank within the top ranks (T_1) and second it shows the expected survival duration in the top 5 groups for firms that were initially in some specific top rank (T_2). For T_1 the results are reasonably stable over time. An important exception is given by firms ranked 1 in the initial year and expected to stay in that rank in the investigated period. For 1986-90 that expected duration was 7 years, while in 1990-94 and 1994-98, the analogous figures were respectively 12 and 6.46 years. An additional salient feature is the near monotonic decreasing behaviour of the expected duration in accordance with the initial rank.

If we focus on the more aggregate evidence provided by T_2 , similar tendencies are observed, except of course, for the larger magnitude of the expected duration when one considers a larger group.

In order to get a more complete perspective on the evolution of leadership stability, Table 6 provides annual figures for the 3 mobility indicators. As it would be expected, the degree of mobility decreases when we make annual comparisons as leader displacements should take some time.

Table 6
Mobility Indicators (1986-1998)

Periods	D1	D2	D3
1986-87	0,467	3,750	2,810
1987-88	0,524	4,200	2,524
1988-89	0,467	3,750	2,381
1989-90	0,486	3,889	3,286
1990-91	0,600	5,000	3,667
1991-92	0,448	3,621	3,857
1992-93	0,429	3,500	2,667
1993-94	0,524	4,200	2,429
1994-95	0,619	5,250	2,238
1995-96	0,600	5,000	2,476
1996-97	0,505	4,038	2,095
1997-98	0,486	3,889	1,810

Finally, bivariate correlations are presented in Table 7

Table 7
Correlations

	Correlations	p-values
D1 - D2	0,995	0,000
D1 D3	-0,090	0,780
D2 - D3	-0,063	0,845

Even though, one must keep in mind that correlation coefficients capture linear associations, one must pinpoint the high correlation between D_1 and D_2 . On the other hand, D_3 appears to be capturing a distinct dimension of the mobility phenomenon, what can, in part, explain the different path of the alternative mobility measures.³

4 Final comments

The paper investigated the evolution of leadership turnover in the Brazilian manufacturing industry along the period 1986-98. Besides the obvious gap in the empirical literature, the referred period is particularly interesting as it is possible to identify sub-periods that could in principle be associated with a more competitive and stable environment. In fact, the price stabilization following the Real Plan and especially the trade liberalization initiated in 1990. The potential relevance of that liberalization in market shares patterns were recognized by Hay (2001) but the construction of mobility indicators was absent in the Brazilian literature.

The evidence showed modest shifts in the mobility patterns in the more recent years. Two indexes suggest a small reduction in mobility whereas a third measure suggested a slight increase in leadership turnover. In any case, one faces a somewhat unexpected result as one does not observe important changes by moving towards the post-liberalization period. Moreover, there is some evidence of especially high leadership persistence when one considers the top leader. Altogether the different results refer to a specific aspect of market rivalry as even in sectors with substantial market power it is possible to observe

³ In the present analysis data was available only for 12 time periods. Doi (2001) had access to a larger sample and was therefore able to econometrically explore the determinants of a different mobility measure. Only exports, industry size and concentration exerted significant effects. Surprisingly, advertising and R&D expenditures have no impact on leadership mobility.

substantial instability of market shares of the leaders, but a limited mobility on the other hand would reinforce a limited competition in the sector.

The present paper had a descriptive character and important extensions would be the construction of sector-specific mobility measures whose determination could be explored in terms of an econometric model. Moreover, the consideration of more updated data would be relevant. These extensions are unfortunately not currently feasible due to data availability restrictions.

References

- Barla, P. Market share instability in the U.S. airline industry. *Journal of Applied Business Research*, 15, p. 67-79, 1999.
- Bartholomew, D. *Stochastic models for social processes*. London: John Wiley and Sons, 1973.
- Cable, J. R. Market share behavior and mobility: an analysis and time-series application. *Review of Economics and Statistics*, 79, p. 136-141, 1997.
- Das, B. J.; Chappell, W. F.; Shugart, W. F. Advertising, competition and market share instability. *Applied Economics*, 25, p. 1409-1412, 1993.
- Davies, S. W.; Geroski, P. A. Changes in concentration, turbulence, and the dynamics of market shares. *Review of Economics and Statistics*, 79, p. 383-391, 1997.
- Deneckere, R.; Kovenock, D.; Lee, R. A model of price leadership based on consumer loyalty. *Journal of Industrial Economics*, 40, p. 147-156, 1992.
- Doi, N. Market leadership volatility in Japanese industries. *Review of Industrial Organization*, 18, p. 427-444, 2001.
- Gallet, C. A.; List, J. A. Market share instability: an application of unit root tests for the cigarette industry. *Journal of Economics and Business*, 53, p. 473-480, 2001.
- Geroski, P. A.; Toker, S. The turnover of market leaders in the UK manufacturing industry, 1979-1986. *International Journal of Industrial Organization*, 14, p. 141-158, 1996.
- Gruber, H. Persistence of leadership in product innovation. *Journal of Industrial Economics*, 40, p. 359-375, 1992.

- Hay, D. A. The post-1990 Brazilian trade liberalization and the performance of large manufacturing firms: productivity, market share and profits. *Economic Journal*, 111, p. 620-641, 2001.
- Hymer, S.; Pashigian, P. Turnover of firms as a measure of market behavior. *Review of Economics and Statistics*, 44, p. 82-87, 1962.
- Kim, C. J.; Nelson, C. R. *State-space models with market switching*. Cambridge-MA: MIT Press, 1999.
- Mazzucato, M.; Semmler, W. Market share instability and stock price volatility during the industry life-cycle: the US automobile industry. *Journal of Evolutionary Economics*, 9, p. 67-96, 1999.
- Prais, S. Measuring social mobility. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 118, p. 56-66, 1955.
- Resende, M. *Profit persistence in Brazil: a panel data study*. Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. Mimeografado.
- Resende, M.; Lima, M. A. M. Market share instability in the Brazilian industry: a dynamic panel data analysis. *Applied Economics*, 2005. (no prelo)
- Shapiro, C. Theories of oligopoly behavior, In: Schmalensee, R.; Willig, R. D. (eds.), *Handbook of industrial organization*. Vol. 1. Amsterdam: North-Holland, 1989, p. 330-414.
- Staiger, R. W.; Wolak, F. Collusive pricing with capacity constraints in the presence of demand uncertainty. *RAND Journal of Economics*, 23, p. 203-220, 1992.
- Tavares, M. C.; Façanha, L. O.; Possas, M. L. *Estrutura industrial e empresas líderes: a dinâmica de mercado no período de auge-1970-73*. Financiadora de Estudos e Projetos, 1978. Mimeografado.

Appendix 1

Sectors
Pulp, Paper and Paperboard
Publishing and Printing
Wood
Electrical Material
Equipments for Electricity Production and Distribution
Electronic Material
Motor Vehicles, Components and Accessories
Other Metal Work
Steel
Furniture and Bedding
Pharmaceutical and Veterinary Products
Sugar and Alcohol
Plastic Products
Pesticide, Fertilizer and Other Agricultural Chemical Products
Inorganic Chemical Products
Resin and Synthetic Rubber
Paint, Coating and Adhesive
Textile
Cement
Ceramic Material
Clothing and Sweaters

Appendix 2 - Expected duration of a regime in a Markov-Switching model

In this appendix the expected duration of a regime in a Markov-Switching model is presented in details. The relevant question here is how long, in average, will the state j last. If D is defined as the duration of state j and p_{jj} as the probability that the state j survive from period t to period $t+1$, we have:

$D = 1$, if $S_t = j$ and $S_{t+1} \neq j$; $\Pr[D = 1] = (1 - p_{jj})$

$D = 2$, if $S_t = S_{t+1} = j$ and $S_{t+2} \neq j$; $\Pr[D = 2] = p_{jj}(1 - p_{jj})$

$D = 3$, if $S_t = S_{t+1} = S_{t+2} = j$ and $S_{t+3} \neq j$; $\Pr[D = 3] = p_{jj}^2(1 - p_{jj})$

$D = 4$, if $S_t = S_{t+1} = S_{t+2} = S_{t+3} = j$ and $S_{t+4} \neq j$; $\Pr[D = 4] = p_{jj}^3(1 - p_{jj})$

...

The expected duration of state j can be obtained by the following expression:

$$\begin{aligned}
 E(D) &= \sum_{j=1}^{\infty} j \Pr[D = j] \\
 &= 1 \times \Pr[S_{t+1} \neq j | S_t = j] \\
 &\quad + 2 \times \Pr[S_{t+1} = j, S_{t+2} \neq j | S_t = j] \\
 &\quad + 3 \times \Pr[S_{t+1} = j, S_{t+2} = j, S_{t+3} \neq j | S_t = j] \\
 &\quad + 4 \times \Pr[S_{t+1} = j, S_{t+2} = j, S_{t+3} = j, S_{t+4} \neq j | S_t = j] \\
 &\quad + \dots \\
 &= 1 \times (1 - p_{jj}) + 2 \times p_{jj}(1 - p_{jj}) + 3 \times p_{jj}^2(1 - p_{jj}) + \dots \\
 &= \frac{1}{1 - p_{jj}}
 \end{aligned}$$

This result means that the expected duration of a State is the inverse of the probability of change from the state j to another state. This is equivalent to the definition of the D_2 in section 3.1. This same result was used to compute the results presented in Table 5 (see eg. Kim and Nelson, 1999).

Empresas transnacionais, investimentos diretos estrangeiros e exportações na economia brasileira na década de noventa

Antônio Corrêa de Lacerda[§]

RESUMO

O artigo analisa os fluxos de investimento direto estrangeiro e o desempenho das exportações brasileiras na década de 1990. Nas décadas de oitenta e noventa houve uma extraordinária expansão dos fluxos de investimentos diretos estrangeiros, assim como das exportações em nível mundial, processo que afetou os países em desenvolvimento e o Brasil. No caso brasileiro, a abertura comercial e financeira e a privatização foram aspectos determinantes do processo. Nesse sentido, são analisados os fluxos de investimentos diretos estrangeiros para a economia brasileira e a sua relação com o padrão de comércio externo, verificando as oportunidades e riscos inerentes, especialmente no tocante às transações intrafima.

Palavras-chave: empresas transnacionais, investimentos diretos estrangeiros, exportações, economia brasileira na década de 1990.

ABSTRACT

This article analyses the foreign direct investment evolution and the performance of the Brazilian exports in the 1990's. In the decade of 1980 and 1990 the flow of foreign direct investment has had an outstanding expansion, as well as the exports in a world-wide level. This process has affected the emerging countries and Brazil. In the Brazilian case, the liberalization of foreign trade, the opening of the financial system and privatization has been remarkable in this process. In this way, the foreign direct investment inflows in the Brazilian Economy and its relation with the pattern of the external trade are analysed, verifying the inherent chances and risks, especially regarding the intra-company transactions.

Key words: transnational enterprise, foreign direct investment, exports brazilian economy in the decade of 1990.

JEL classification: F15, F0, F23.

[§] Doutor em Economia pelo IE/UNICAMP, professor-doutor do Departamento de Economia da PUC-SP e presidente da SOBEET- Sociedade Brasileira de Estudos de Empresas Transnacionais e da Globalização Econômica. E-mail do autor: aclacerda@pucsp.br.

Este artigo tem como objetivo analisar os fluxos de investimento direto estrangeiro e o desempenho das exportações brasileiras na década de 1990. Ao longo das décadas de oitenta e noventa houve uma extraordinária expansão dos fluxos de investimentos diretos estrangeiros, assim como das exportações em nível mundial, no bojo do processo da globalização econômica. Também no que se refere aos países em desenvolvimento estes fatores se fizeram presentes.

Dessa forma, na primeira seção analisam-se as origens históricas e as características dos fluxos de investimentos diretos estrangeiros ingressantes na economia brasileira. Após um breve interregno na década de oitenta, quando o Brasil esteve fora dos destinos dos investimentos externos, os anos noventa representaram um forte avanço do ingresso de empresas transnacionais na economia brasileira.

O papel do investimento estrangeiro na privatização brasileira é o tema da seção dois, que detalha a participação segundo país investidor em cada uma das fases do PND (Programa Nacional de Desestatização). Estes investimentos direcionados aos setores de infra-estrutura provocariam uma retomada da discussão na questão da desnacionalização de setores estratégicos da economia brasileira, assim como os seus impactos.

A seção três enfoca as evidências do Censo de Capitais Estrangeiros. A partir de uma análise detalhada dos dados primários do Banco Central do Brasil, as características do novo ciclo de IDE pode ser avaliado segundo os seus principais impactos. A análise dos fluxos segundo país de origem e setor de destino permite avaliar os impactos macroeconômicos dessa transformação, assim como a sua relação com o padrão de comércio exterior a partir daí.

Dando continuidade, a quarta seção trata da questão da participação das exportações brasileiras no mercado mundial, assim como as características da sua estrutura e composição. A economia brasileira não conseguiu aproveitar as oportunidades oriundas da extraordinária expansão dos volumes de comércio internacional ao longo da década de noventa.

A participação do Brasil nas exportações mundiais caiu no período, fruto não só do baixo dinamismo da pauta de produtos e volumes exportados, mas também de desvantagens competitivas e ausência de um projeto mais agressivo de promoção comercial.

Assim, na seção cinco analisa-se a participação das empresas transnacionais no Brasil, especialmente no que se refere ao padrão do comércio exterior, tanto para exportações

quanto importações. Dá-se um destaque para a questão das relações intrafirma no processo e de que forma essa estrutura se apresenta intersetorialmente.

Esse ponto visa verificar se a influência das empresas transnacionais no Brasil e suas relações com o padrão do comércio exterior tem se dado da mesma forma como o observado em outros países em desenvolvimento.

Avalia-se, nesse sentido, na sexta seção, os impactos da nova política cambial brasileira adotada a partir de 1999 sobre o comportamento e característica dos fluxos de investimentos diretos estrangeiros e sua relação com o comércio exterior, especialmente no que se refere às exportações.

Como a questão do câmbio foi identificada como um dos fatores que intensificaram a destinação prioritária dos investimentos voltados para o atendimento do mercado interno, a análise visa apontar elementos que permitam confirmar ou não a hipótese da mudança alocativa.

A questão principal é analisar se o estímulo cambial tem provocado uma propensão maior à exportação, a partir da nova realidade. Nesse sentido, são analisados os direcionamentos dos fluxos de IDE segundo setores de atividade de grande participação no total das exportações.

1 Investimentos diretos estrangeiros na economia brasileira: origens e fluxo recente

No século XIX, a partir de 1880, ocorreram os primeiros ingressos de investimento direto estrangeiro na economia brasileira. Inicialmente voltados para a indústria de transformação – farinha de trigo, calçados e fósforos –, os ingressos não foram expressivos, ao passo que se mostraram mais agressivos nos setores de transporte ferroviário e energia elétrica.¹

Ao longo do século XX, a participação do investimento direto estrangeiro na economia brasileira pode ser dividida em três ciclos. No bojo do processo de substituição de

1 Para um resgate histórico da participação dos investimentos diretos estrangeiros na economia brasileira, ver principalmente: Von Doellinger e Cavalcanti (1975); Fritsch e Franco (1991); Suzigan e Szmrecsanyi (1994); Hennings (1996); Lacerda (1998); Moraes (1999) e Gonçalves (1999).

importações, o pós-guerra (1946) marca o início do primeiro ciclo em que a atividade industrial brasileira ainda se dá de forma incipiente.

A partir daí, o investimento direto estrangeiro ingressou na economia brasileira associado ao modelo de substituição de importações e, ao longo das décadas de 50, 60 e 70, na indústria de bens duráveis, intermediários e de capital. No entanto, apesar desse longo histórico, somente a partir de 1969 os dados sobre os ingressos de investimento direto estrangeiro passaram a ser publicados regularmente.²

Em 1995, realizou-se o primeiro Censo do Capital Estrangeiro, iniciativa do Banco Central (BACEN, 1998), que visava a um diagnóstico da presença do investimento direto estrangeiro, a partir de questionários respondidos pelas próprias empresas que realizam registro de suas operações no Departamento de Capitais Estrangeiros do Banco Central do Brasil (DECEC).³

Como critério definido, estipulou-se a obrigatoriedade de resposta às empresas que detinham participação direta ou indireta de não residentes em seu capital social, com no mínimo 10% das ações ou quotas com direito a voto, ou pelo menos 20% do capital total.

O Censo apurou que o estoque de investimentos diretos estrangeiros na economia brasileira atingiu o montante de US\$ 43 bilhões. Este resultado foi obtido por meio da resposta de 6.322 empresas estrangeiras instaladas no Brasil e baseava-se no valor atualizado do seu patrimônio líquido. Desse total, 4.902 empresas, equivalente a 77% do universo, detinham participação majoritariamente estrangeira.

O Brasil, que estivera ausente do mapa de investimentos externos ao longo da "década perdida" nos anos oitenta, reingressara na rota destes investimentos nos noventa, especialmente depois da implantação do Plano Real (1994). A queda da inflação, que era a última resistência dos investidores ao mercado brasileiro, veio consolidar o cenário receptivo às novas inversões, definido anteriormente pela abertura comercial, a redução das restrições de atuação setorial e a renegociação da dívida externa.

Mais tarde, as privatizações e o *boom* das fusões e aquisições também foram fatores determinantes, assim como a emergência do Mercosul. Essa combinação de fatores e a

2 Os dados sobre o ingresso de IDE no Brasil passaram a ser publicados regularmente no Boletim do Banco Central. A Lei 4.131 prevê a realização periódica e regular do Censo de Capitais Estrangeiros no País, desde 1962. No entanto, o primeiro Censo somente foi realizado em 1995.

3 A legislação sobre a participação do capital estrangeiro sob a forma de investimentos diretos foi regulamentada pela Lei n. 4.131/62.

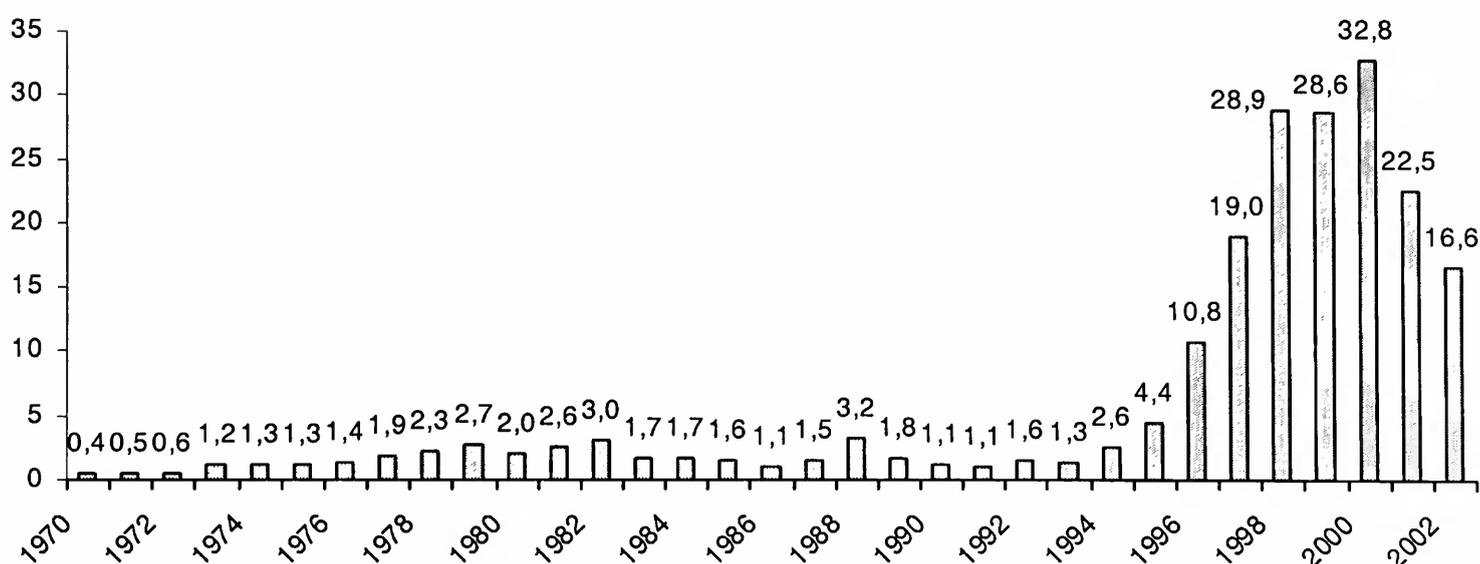
extraordinária expansão do fluxo internacional de capitais fizeram com que o montante destinado ao Brasil crescesse de pouco mais de US\$ 1 bilhão ao ano, no início da década, para US\$ 30 bilhões ao ano, recebidos na média de 1998-2000.

Em 2001, esse quadro começou a mudar, em razão do cenário internacional adverso, com a queda nas bolsas nos EUA, o desaquecimento da economia, agravado com os efeitos dos atentados terroristas de setembro e, posteriormente, com os escândalos nas fraudes dos balanços contábeis das grandes empresas.

Esse conjunto de acontecimentos fez com que houvesse uma retração de 50% dos fluxos de investimentos diretos estrangeiros globais. Essa retração foi de apenas 14% no caso dos países em desenvolvimento. No caso brasileiro, a crise energética e o esgotamento do ciclo de privatizações explicam a queda observada nos ingressos, de US\$ 33 bilhões em 2000, para US\$ 22,5 bilhões em 2001. (Gráfico 1)

No entanto, apesar da queda verificada, o Brasil manteve-se, nesse ano, entre os quatro países em desenvolvimento que mais receberam inversões.

Gráfico 1
Evolução dos Ingressos Investimento Direto Estrangeiro Bruto
no Brasil 1970–2002 (US\$ bilhões)



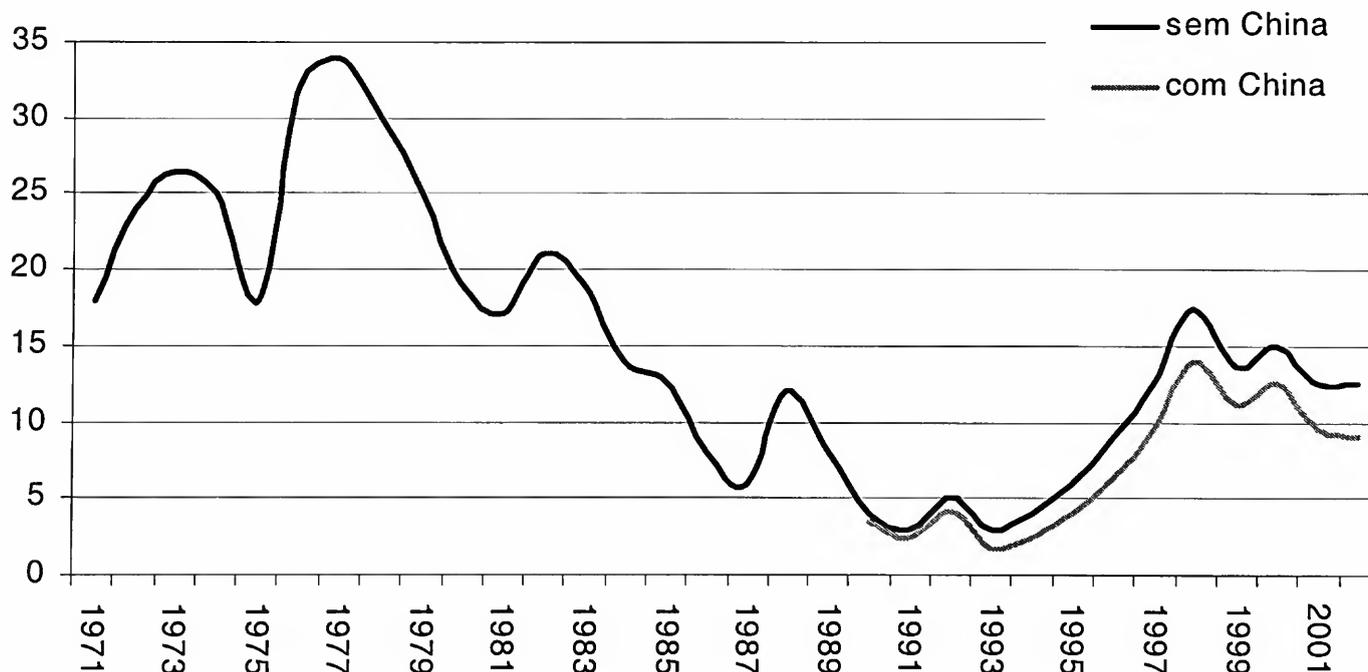
No que se refere à participação do Brasil nos fluxos mundiais de investimentos diretos estrangeiros destinados aos países em desenvolvimento, o que se observa é que, ao longo dos anos setenta, a economia brasileira representou entre aproximadamente 18% a 30%

do total. Essa parcela caiu muito do final dos anos setenta e durante toda a década de oitenta, reduzindo-se a apenas 6,3% em 1987. Essa queda continuou no início dos anos noventa, em que atingiu o nível mais baixo de 2,5% e voltou a crescer significativamente a partir de 1994, tendo atingido o ápice em 1998, com 20,1% do total.

A partir daí houve uma nova redução a cada ano, até os 14,2% de 2001. Embora seja interessante observar essa trajetória para a análise do *market share* da economia brasileira na disputa de atração de investimentos diretos estrangeiros, em relação aos demais países em desenvolvimento, é importante destacar que o valor absoluto dos montantes cresceu muito ao longo das duas últimas décadas.

Como destacado anteriormente, na segunda metade da década de noventa o Brasil somente foi superado pela China na absorção desses investimentos, o que demonstra que novos *players* se qualificaram para disputar os recursos, como os países do leste europeu e mesmo outros latino-americanos, como o México e a Argentina. (Gráfico 2)

Gráfico 2
Participação Relativa do Brasil nos Fluxos de Investimento Direto Estrangeiro para os Países em Desenvolvimento (%) 1971-2002



Fonte: Elaboração própria, com dados da UNCTAD (2002).

A reinserção da economia brasileira nos fluxos internacionais de investimentos destinados aos países em desenvolvimento a partir dos anos 1990 implicou um crescimento do grau de desnacionalização da maioria dos setores. Enquanto a participação das empresas de capital estrangeiro no faturamento das quinhentas maiores empresas em operação no País representou uma média ao redor de 30%, ao longo de toda a década de oitenta, essa participação foi crescente a partir de meados dos anos noventa, atingindo o total de 45,8% em 2001.⁴

Esse aumento da participação das empresas estrangeiras no faturamento se dá em detrimento principalmente da participação das empresas estatais no total das quinhentas maiores empresas. Nos anos oitenta, essa participação chegou a 33% do total, foi se reduzindo ao longo dos anos, restringido-se a menos de 20% em 2001, já em decorrência das privatizações realizadas nos setores de infra-estrutura, com destaque para as telecomunicações. (Tabela 1).

A questão dos impactos desse processo de desnacionalização acelerada da economia brasileira deu origem a um intenso debate ao longo da segunda metade dos anos noventa, no que se refere, principalmente, à internacionalização dos centros de decisão, efeitos sobre o balanço de pagamentos, níveis de emprego e geração de tecnologia local.

O fato de esse processo estar associado a uma série de eventos simultâneos – privatização, desnacionalização, programa de estabilização com uso da âncora cambial, desvantagens competitivas e ainda a abertura comercial – fez com que tornasse difícil uma análise mais precisa dos fenômenos. Isto, no entanto, não impediu que vários trabalhos e estudos fossem publicados a respeito do assunto.⁵

4 Ver Abril (2002) Revista *Exame*. Melhores e Maiores.

5 Ver principalmente Gonçalves (1999), Lacerda (org.) (2000), Laplane e Sarti (1997), entre outros.

Tabela 1
Distribuição do Faturamento Segundo a Propriedade do Capital* (%)

Período	Estrangeiros	Nacionais	Estatais
1979	34,5	34,2	31,3
1980	32,5	35,9	31,6
1981	31,2	35,2	33,6
1982	30,9	36,1	33,0
1983	29,7	39,1	31,2
1984	27,2	39,9	32,9
1985	28,5	40,7	30,8
1986	28,7	42,4	28,9
1987	31,7	41,0	28,3
1988	31,6	42,4	26,0
1989	30,8	44,0	25,2
1990	31,0	42,8	26,2
1991	31,0	42,4	26,6
1992	31,3	41,7	27,0
1993	35,0	40,2	24,8
1994	32,0	44,0	24,0
1995	33,3	43,6	23,1
1996	34,1	42,1	23,8
1997	36,3	40,4	23,3
1998	43,5	39,4	17,1
1999	44,7	37,7	17,6
2000	45,6	35,7	18,7
2001	45,8	34,5	19,7

Fonte: Elaboração própria com base em Revista *Exame* – Melhores e Maiores 2002.

* Em relação às 500 maiores e às 50 maiores estatais.

2 A participação dos investimentos diretos estrangeiros na privatização

Outro ponto recorrente de discussão sobre o investimento direto estrangeiro no Brasil é quanto ao papel no processo de privatização. A exemplo do que ocorrera em outros países da América Latina, no Brasil o processo de privatização deu-se de uma forma associada à desnacionalização, muito em função da incipiência do mercado de capitais e do modelo de privatização adotado.

As privatizações realizadas nos âmbito federal e estadual geraram um montante acumulado de receita de US\$ 87,2 bilhões, no período de 1991 a 2002, com significativa participação dos investidores estrangeiros. Os ingressos de investimentos diretos estran-

geiros associados às privatizações, que representaram, em média, cerca de 25% do total arrecadado, no período de 1996 a 1998, reduziram-se fortemente a partir de então, chegando a apenas 1,5% em 2002. (Tabela 2).

Tabela 2
Participação das Privatizações no Investimento Direto Estrangeiro no Brasil – 1996-Jan-Jul/2002 (US\$ bilhões e %)

Ano	IDE Total	Privatizações	Demais Investimentos	Privatizações/IDE Total
1996	10.496	2.645	7.851	25,2
1997	18.743	5.249	13.494	28,0
1998	28.480	6.121	22.360	21,5
1999	31.372	8.786	22.577	28,0
2000	33.403	7.051	26.352	21,1
2001	21.093	1.079	20.014	5,1
2002	18.960	280	18.680	1,5
Jan-Fev/03	1.278	0	1.278	0,0

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil.

A participação estrangeira na privatização brasileira foi expressiva. Considerando-se o período de 1991, do início do processo de privatização até 2002, a participação do capital estrangeiro na privatização brasileira atingiu 48,3% do total arrecadado.

No *ranking* dos principais investidores estrangeiros na privatização brasileira chama atenção o fato de que dos investidores tradicionais na economia brasileira somente os Estados Unidos mantiveram uma postura agressiva, participando com 16,5% do total, consolidando sua liderança entre os principais investidores estrangeiros no Brasil.

Alemanha e Japão, responsáveis tradicionalmente pelo segundo e terceiro posto entre os maiores investidores quando se considera o estoque histórico acumulado, tiveram uma participação muito tímida na privatização, com 0,3% e 0,1%, respectivamente.⁶

⁶ No caso alemão, o posicionamento estratégico na União Européia fez com que direcionassem seus esforços para os países do leste. Também cresceram, ao longo dos anos noventa, os investimentos das empresas alemãs nos EUA, especialmente nas áreas de tecnologia da informação. Quanto ao Japão, a sua ausência, como investidor no mercado brasileiro nos anos noventa, certamente está associada à longa crise vivenciada pelo País.

Em contrapartida, destaca-se a participação expressiva da Espanha e Portugal, especialmente nas áreas de telecomunicações e energia, ocupando, respectivamente, o segundo e terceiros postos, com 14,9% e 5,7% de participação no total dos ativos privatizados com relativo distanciamento em relação aos demais países. As demais posições foram pulverizadas com participações esporádicas de empresas italianas, inglesas, chilenas, holandesas, suecas, etc. (Tabela 3).

Tabela 3
Participação do Investidor Estrangeiro nas Privatizações 1991-2002*

País	PND**		Estaduais		Telecomunicações		Total	
	US\$ milhões	%	US\$ milhões	%	US\$ milhões	%	US\$ milhões	%
EUA	4.318	15,1	6.024	21,6	3.692	12,8	14.034	16,5
Espanha	3.606	12,6	4.027	14,4	5.042	17,5	12.675	14,9
Portugal	1	0	658	2,4	4.224	14,7	4.882	5,7
Itália			143	0,6	2.479	8,6	2.621	3,1
Chile			1.006	3,6			1.006	1,2
Bélgica	880	3,1					880	1,0
Inglaterra	2	0	692	2,5	21	0,1	715	0,8
Canadá	21	0,1			671	2,5	692	0,8
Suécia					599	2,1	599	0,7
França	479	1,7	196	0,7	10	0	686	0,8
Holanda	5	0	410	1,5			415	0,5
Japão	8	0			256	0,9	264	0,3
Korea					265	0,9	265	0,3
Argentina			148	0,5	11	0	159	0,2
Alemanha	75	0,3					75	0,1
Uruguai	0	0					0	0
Outros	1.815	2,6	350	1,3			1.078	1,3
Part. Estrangeira	11.210	36,7	13.654	48,9	17.270	60,0	42.134	48,3
Total	30.480	100	27.949	100	28.793	100	87.222	100

* Até 24.04.2002 – não inclui o valor das dívidas transferidas.

** Plano Nacional de Desestatização.

Fonte: Elaboração própria, com dados do BNDES (2002). www.bndes.gov.br/privatizacao/resultados/foreign.asp, (acessado em 05.10.2002).

No que se refere especificamente aos espanhóis, a mesma postura agressiva observada no programa de privatização também ocorreu relativamente a fusões e aquisições de empresas e bancos, o que fez com que ampliassem significativamente sua participação no setor financeiro brasileiro.⁷

Do ponto de vista estratégico, a mudança de perfil das empresas no quadro das privatizações, assim como no de fusões e aquisições no Brasil, pode ser fator determinante para um reposicionamento da participação dos vários países no mercado brasileiro, pelo fato de as novas empresas adquirentes possuírem laços com fornecedores e parceiros dos seus países de origem. Assim, para aquelas empresas procedentes de países que não participaram da privatização, a manutenção e/ou ampliação de participação no mercado brasileiro tende a ficar mais difícil no novo cenário.

3 As evidências do Censo de Capitais Estrangeiros 2001 (ano base 2000)⁸

A divulgação do segundo Censo do Capital Estrangeiro ano base 2000 permite, além de um diagnóstico atualizado da participação do investimento direto estrangeiro na economia brasileira, comparar os seus resultados com os do primeiro Censo, ano base 1995.

Os dados do Censo também permitem avaliar o desempenho do comércio exterior das empresas com participação estrangeira, relativamente ao total das exportações e importações, e em relação aos fluxos comerciais entre as empresas com participação estrangeira e suas controladas ou coligadas.

Um outro elemento de análise se refere à distribuição do capital social integralizado por não residentes segundo os ramos de atividade classificados de acordo com a CNAE/IBGE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas), além da distribuição espacial do capital integralizado por não residentes no Brasil, segundo regiões e Unidades da Federação.

7 Aqui certamente se nota o fenômeno contrário ao observado em relação ao caso alemão. A dificuldade encontrada pelos espanhóis e portugueses para expandir seus investimentos na Europa, mercado de escala proporcionalmente muito superior, os fez “redescobrir” a América Latina como destino das suas inversões.

8 Todas as instituições receptoras de Investimento Direto Estrangeiro (IDE), as captadoras de créditos externos e as detentoras de participação estrangeira indireta no capital social responderam ao questionário do Censo. A obrigatoriedade de resposta das instituições receptoras de IDE deu-se por meio da avaliação da participação direta ou indireta de não residentes no capital social em 31 de dezembro de 2000. O critério adotado no Censo ano base 2000, a exemplo do que ocorrera no anterior, foi a propriedade por não residentes de 10% ou mais das ações ordinárias com direito a voto ou 20% de participação direta ou indireta no capital total da empresa. Definiram-se como não residentes todas as entidades (multilaterais, governamentais ou privadas) com sede ou domicílio no exterior.

Entre 1995 e 2000, o número de empresas informantes que se enquadravam na classificação definida cresceu de 6.322 para 11.404, uma elevação de 80%. Com relação às empresas com participação estrangeira majoritária, o número elevou-se de 4.902 para 9.712, com um crescimento de 98%.

O indicador fundamental para a avaliação do processo de internacionalização da economia brasileira é o montante do estoque do capital social integralizado por não residentes. Em dólares correntes, o estoque de investimento direto estrangeiro acumulado cresceu de US\$ 41,7 bilhões em 1995 para US\$ 103 bilhões em 2000.⁹ (Tabela 4).

Tabela 4
Número de Empresas com Participação Estrangeira no Capital e Estoque de IDE
(US\$ e R\$ milhões e %). 31.12.1995 e 31.12.2000

	1995	2000	Var. %
Empresas com participação estrangeira	6.322	11.404	80,4
Empresas com participação estrangeira majoritária	4.902	9.712	98,1
% de empresas estrangeiras com participação majoritária	77,5	85,2	
Capital Social Integralizado por Não Residentes (US\$)	41.696	103.015	147,1
Capital Social Integralizado por Não Residentes (R\$)	40.549	201.435	396,8
Taxa nominal de câmbio ao final de cada período	0,97	1,96	101,1

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil (2002).

Observa-se que o total do capital social integralizado por não residentes, conceito que corresponde ao estoque de investimentos diretos estrangeiros ao final de cada período avaliado, expande-se 147% entre 1995 e 2000 em valores medidos em dólares correntes.

No que se refere ao estoque de IDE segundo países investidores, a evolução denota a influência do processo de privatizações. Em 2000, os EUA ainda se mantêm como principal grupo de não residentes detentores de ativos produtivos na economia brasileira. No entanto, no que se refere à participação dos demais, chama a atenção, especialmente, Espanha e Portugal, pelos fatores já apontados.

Se, em 1995, ambos os países conjuntamente sequer somavam 1% do total do estoque de IDE, em 2000 a Espanha já detinha 12% desse estoque, sendo o segundo maior inver-

⁹ Destaque-se o efeito da desvalorização cambial nesse montante, uma vez que, em Reais correntes, o estoque de investimentos diretos estrangeiros cresceu de R\$ 40,5 bilhões para R\$ 201,4 bilhões.

sor no País. Portugal, por sua vez, respondia por 4,4% do total de US\$ 103 bilhões de capital integralizado por não residentes em 2000. O detalhamento dos fluxos observados, no período 2001 e 2002, indica a manutenção da posição de liderança dos EUA e o crescimento da participação da Holanda, que atinge 13,1% dos fluxos nos dois anos citados, acima dos 10,7% do estoque detido em 2000.¹⁰ (Tabela 5).

Tabela 5
Investimento Direto Estrangeiro no Brasil por País de Origem 1995-2002
(US\$ milhões e %)

País	Dez.1995		Dez. 2000		2001		2002		2001-2002	
	Estoque	%	Estoque	%	Fluxos	%	Fluxos	%	Fluxos	%
Estados Unidos	10.852	26,0	24.500	23,8	4.531	21,5	2.614	13,9	7.145	18,0
Espanha	251	0,6	12.253	11,9	2.763	13,1	587	3,1	3.350	8,4
Holanda	1.546	3,7	11.055	10,7	1.897	9,0	3.348	17,9	5.245	13,2
França	2.031	4,9	6.931	6,7	1.908	9,1	1.815	9,7	3.723	9,4
Portugal	107	0,3	4.512	4,4	1.703	8,1	1.019	5,4	2.722	6,8
Reino Unido	1.863	4,5	1.488	1,4	407	1,9	475	2,5	882	2,2
Alemanha	5.828	14,0	5.110	5,0	1.047	5,0	628	3,3	1.675	4,2
Bélgica	558	1,3	657	0,6	112	0,5	34	0,2	146	0,4
Itália	1.259	3,0	2.507	2,4	278	1,3	473	2,5	751	1,9
Japão	2.659	6,4	2.468	2,4	825	3,9	504	2,7	1.329	3,3
Suécia	567	1,4	1.578	1,5	54	0,3	205	1,1	259	0,7
Canadá	1.819	4,4	2.028	2,0	448	2,1	989	5,3	1.437	3,6
Suíça	2.815	6,8	2.252	2,2	179	0,9	347	1,9	526	1,3
Argentina	394	0,9	758	0,7						
Paraísos Fiscais*	4.186	10,0	13.502	13,1	3.537	16,8	4.095	21,8	7.632	19,2
Outros Países	4.962	11,9	11.415	11,1	1.353	6,4	1.621	8,6	2.974	7,5
Total	41.696	100,0	103.015	100,0	21.042	100,0	18.754	100,0	39.796	100,0

* Paraísos Fiscais: Antígua e Barbuda, Antilhas Holandesas, Aruba, Ilhas Bahamas, Ilhas Bahrein, Barbados, Bermudas, Ilhas do Canal, Ilhas Caymann, Panamá, Ilhas Virgens Britânicas.

Fonte: Elaboração própria, com dados do BACEN.

10 Um fator que tem intensificado os investimentos de origem holandesa é que muitas empresas de outras origens de capital têm realizado suas inversões a partir de suas filiais lá instaladas, aproveitando vantagens fiscais. Além disso, as empresas holandesas ampliaram sua participação no mercado brasileiro, especialmente nas áreas supermercadista e financeira.

No que se refere aos setores de destino dos investimentos diretos estrangeiros, observa-se uma predominância do setor terciário, em detrimento do setor indústria. O setor indústria, ainda que detenha em volume um estoque de IDE, em fins de 2000, superior ao verificado em dezembro de 1995, teve a sua parcela no total reduzida a pouco mais da metade entre os dois períodos. Os serviços mais que dobraram a sua participação no total do estoque de IDE no período analisado.

Considerando-se o estoque de IDE acumulado até o ano de 1995, os investimentos diretos estrangeiros direcionados ao setor de serviços representavam 30,9% do total. Já no ano 2000, o setor terciário teve a sua parcela aumentada para 64% do total, também influenciada pela privatização em setores de infra-estrutura ocorrida no período. (Tabela 6).

Essa predominância dos investimentos estrangeiros no setor de serviços¹¹ e nos destinados ao setor industrial voltados primordialmente para o mercado interno revela uma reestruturação significativa da produção brasileira. O IDE destinado ao Brasil concentrou-se basicamente em setores *non tradeables*, fazendo com que, do ponto de vista do impacto no Balanço de Pagamentos, essas atividades demandem remessas de lucros e dividendos, sem geração de receita adicional exportadora.

Ressalta-se, no entanto, que essa visão representa uma abordagem estática do processo, uma vez que a competitividade global da economia também é influenciada pela reestruturação do setor *non tradeable*. Na verdade, tendo em vista o paradigma da reestruturação produtiva, com a terceirização e realocação de atividades, há uma crescente ligação, de forma que o setor *non tradeable* é fornecedor de produtos e serviços ao setor *tradeable*, o que tende a gerar ganhos de produtividade e aumento da competitividade dos produtos no mercado internacional. Isso certamente é um ponto ainda não suficientemente explorado nas análises.¹²

11 Vale destacar uma dificuldade presente nessa classificação setorial dos investimentos, que são os investimentos destinados às empresas *holdings*, equivalentes a cerca de 20% do total. Embora estes estejam corretamente classificados como serviços, muitas vezes estes investimentos acabam sendo direcionados às unidades produtivas da *holding*, o que distorce um pouco a análise. A partir de 1999, o BACEN passou a divulgar esses recursos segundo os setores para os quais foram repassados. Isso explica a queda de participação do item "serviços prestados a empresas" de 26,7% em 1998 para 12,1% em 1999 e apenas 2,7% em 2000.

12 Na última seção deste artigo retomaremos a discussão procurando avaliar os impactos da mudança da política cambial a partir de 1999 e a destinação dos investimentos.

Tabela 6
Investimentos Diretos: Distribuição por Atividade Econômica de
Aplicação dos Recursos – 1995-2002 (US\$ Milhões e %)

Discriminação	Dez. 1995		2000		2001		2002		2001-2002	
	Estoque	%	Estoque	%	Fluxo	%	Fluxo	%	Somatória	%
Agricultura, pecuária e extrativa mineral	925	2,2	2.401,1	2,3	1.500	7,1	638	3,4	2.138	5,3
Extração petróleo	72	0,2	1.022,5	1,0	1.360	6,4	508	2,7	1.868	4,7
Outros	853	2,0	1.378,6	1,3	140	0,7	129	0,7	269	0,7
Indústria	27.907	66,9	34.725,6	33,7	6.933	32,7	7.617	40,6	14.550	36,4
Automotivo	4.838	11,6	6.351,4	6,2	1.556	7,3	1.819	9,7	3.375	8,4
Produtos químicos	5.331	12,8	6.042,7	5,9	1.528	7,2	1.573	8,4	3.101	7,8
Produtos alimentícios e bebidas	2.828	6,8	4.618,7	4,5	560	2,6	1.873	10,0	2.433	6,1
Material eletrônico e equipamentos	785	1,9	2.169,2	2,1	1.174	5,5	544	2,9	1.718	4,3
Produtos minerais não-metálicos	854	2,0	1.170,3	1,1	127	0,6	124	0,7	251	0,6
Máquinas escritório e equip. informática	458	1,1	281,3	0,3	16	0,1	95	0,5	111	0,3
Máquinas e equipamentos	2.354	5,6	3.324,4	3,2	323	1,5	391	2,1	714	1,8
Artigos de borracha e plástico	1.539	3,7	1.781,9	1,7	162	0,8	183	1,0	345	0,9
Máquinas e aparelhos elétricos	1.101	2,6	990,3	1,0	310	1,5	372	2,0	682	1,7
Produtos do fumo	715	1,7	723,8	0,7	4	0,0			4	0,0
Metalurgia básica	3.005	7,2	2.513,4	2,4	428	2,0	139	0,7	567	1,4
Outros	4.100	9,8	4.758,3	4,6	745	3,5	504	2,7	1.249	3,1
Serviços	12.864	30,9	65.887,8	64,0	12.687	59,8	10.498	56,0	23.185	58,0
Serviços prestados a empresas	4.952	11,9	11.018,5	10,7	789	3,7	791	4,2	1.580	4,0
Telecomunicações	399	1,0	18.761,5	18,2	4.198	19,8	4.166	22,2	8.364	20,9
Energia elétrica e gás	0	0,0	7.116,4	6,9	1.443	6,8	1.534	8,2	2.977	7,4
Intermediação financeira	1.638	3,9	10.671,3	10,4	2.194	10,3	1.206	6,4	3.400	8,5
Atividades de informática	115	0,3	2.542,9	2,5	711	3,4	225	1,2	936	2,3
Construção	203	0,5	415,6	0,4	254	1,2	134	0,7	388	1,0
Comércio Total	2.886	6,9	10.240,1	9,9	2.188	10,3	1.504	8,0	3.692	9,2
Atividades recreativas, culturais e desportivas	15	0,0	353,5	0,3	64	0,3			64	0,2
Outros	2.655	6,4	4.768,0	4,6	846	4,0	938	5,0	1.784	4,5
Total	41.696	100	103.014,5	100,0	21.210	100	18.753	100	39.963	100

Fonte: Elaboração própria, com dados da FIRCE / CONAP.

No que tange à distribuição geográfica do investimento direto estrangeiro, observa-se uma correlação previsível entre a sua localização e os graus de concentração da riqueza nas diversas regiões do Brasil.

Assim, observa-se que ao longo da segunda metade da década de noventa não houve movimentos no sentido de redistribuição espacial dos ativos. Tanto em fins de 1995 quanto no final de 2000, a região Sudeste detém aproximadamente 87% do estoque de IDE. A região Sul detém cerca de 7,5% em ambos os finais de período.¹³

4 A participação das exportações brasileiras no mercado mundial

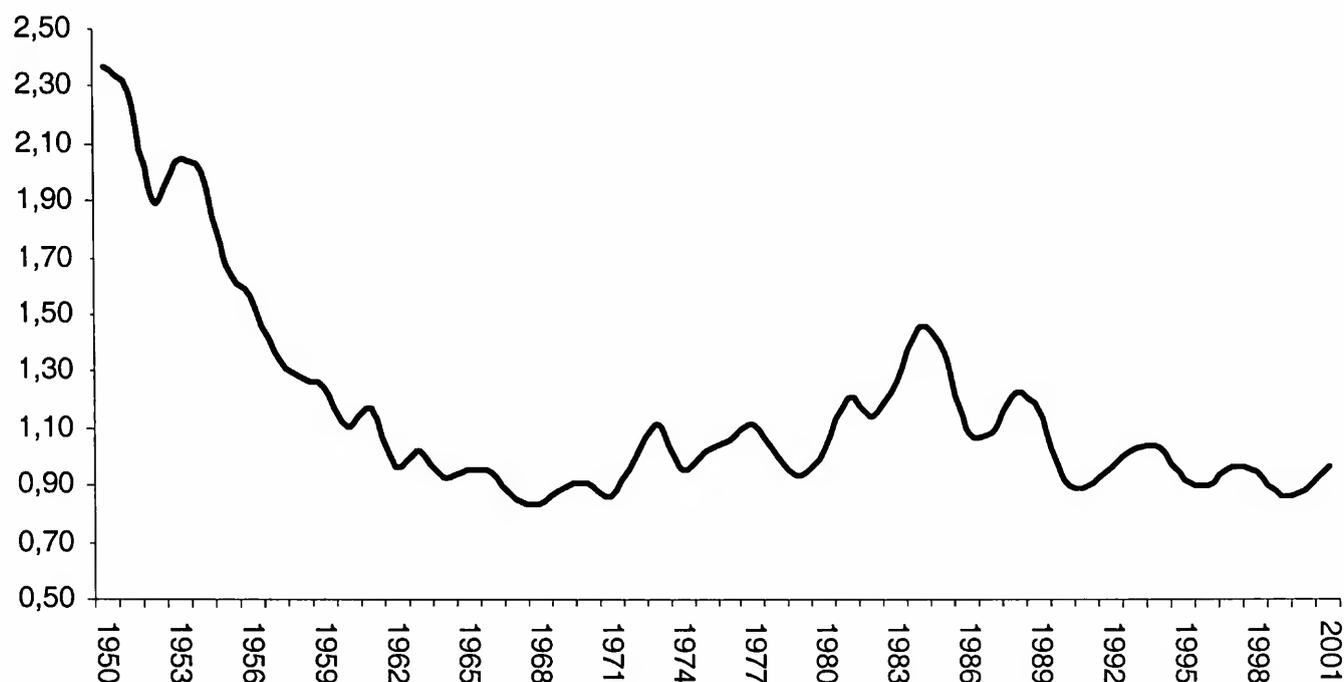
Os países em desenvolvimento aumentaram a sua participação no total das exportações mundiais nos anos oitenta e noventa. No entanto, o mesmo não vale, necessariamente, para a economia brasileira. Entre 1980 e 1998, as exportações brasileiras cresceram 5,3% ao ano, em média, enquanto as exportações mundiais apresentaram uma taxa de crescimento de 8,4%, e os países em desenvolvimento, 11,3% ao ano.

Isso implicou uma decrescente participação do Brasil nas exportações totais mundiais, que reduziu de 1,04% em 1980 para 0,95% em 1998. No período do ajuste externo promovido entre 1982 e 1985, a participação média do Brasil nas exportações mundiais elevou-se para 1,31% ante uma média histórica de 1,17%, no período 1950-2001. Já ao longo dos anos noventa, a queda de participação é contínua. (Gráfico 3).

A pauta de exportações brasileiras começou a se alterar em meados dos anos sessenta, em virtude do esforço de diversificação das exportações, e se consolidou especialmente após a maturação dos investimentos realizados no âmbito do segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), no início da década de oitenta.

13 O Estado de São Paulo mantém sua participação relativa no estoque de IDE com nada menos do que 66% do total em fins de 1995 e fins de 2000. O Rio de Janeiro vem em segundo lugar, mas com participação bem mais modesta do que a economia paulista de 14%. O Estado do Rio Grande do Sul e de Pernambuco mostram aumentos na sua posição relativa, ao passo que Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Minas Gerais e Pará apresentam queda na detenção relativa dos estoques de IDE.

Gráfico 3
Participação das Exportações Brasileiras nas Exportações Totais Mundiais (%) – 1950-2001



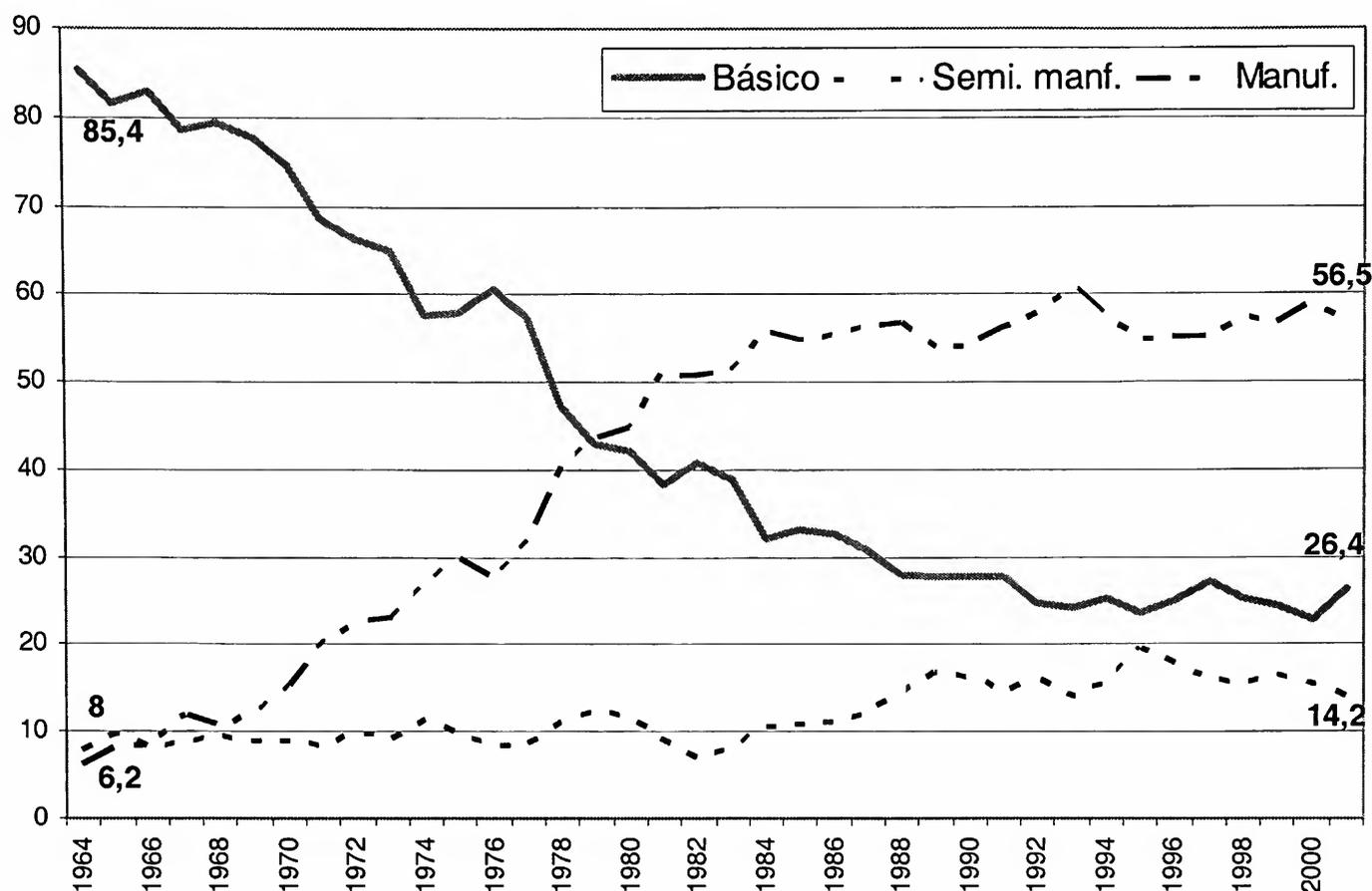
Fonte: Elaboração própria, com dados da SECEX.

Os bens industrializados – manufaturados e semimanufaturados – ampliaram significativamente sua participação na pauta de exportações brasileiras ao longo dos anos sessenta e especialmente entre 1978 e 1982.

Assim, em consonância com o movimento geral dos países em desenvolvimento, o Brasil ampliou a participação dos bens industrializados em sua pauta de exportações. No entanto, após 1986, o País não conseguiria avançar nesse processo de intensificação dos bens industrializados na sua pauta de exportações. Em especial, verifica-se que desde o início da década de noventa a parcela dos produtos básicos na pauta está estacionada em um quarto do total.

Esses produtos são muito suscetíveis a variações em seus preços internacionais, o que resulta em variações expressivas nos termos de troca da economia brasileira ante o mercado internacional. (Gráfico 4).

Gráfico 4
Pauta de Exportações Brasileiras Segundo Fator Agregado (%) – 1964-2001



Fonte: Elaboração própria, com dados da SECEX.

Na questão da pauta exportada, assim como as condições para o desenvolvimento local e substituição de importações, o aspecto tecnológico é de relevância. A capacitação das empresas locais, o papel do Estado e das universidades e centros de pesquisa exercem um papel fundamental nesse sentido.

A exemplo do que ocorre em muitos países bem-sucedidos na questão, há uma articulação em direção aos sistemas nacionais de inovação, que visam fomentar e consolidar a atuação desde a pesquisa básica nas universidades e centros de pesquisa até a geração de inovações, que, em última instância, serão determinantes na capacidade competitiva dos produtos e serviços exportados.

No Brasil, as evidências apontam para algumas iniciativas em todos esses campos, mas ainda de forma pouco articulada e sistematizada. No âmbito do governo, as políticas adotadas têm se dado de forma errática e desarticulada. No âmbito das empresas, também tem sido observada uma baixa predisposição para investimentos voltados para a inovação tecnológica, muito em razão de fatores culturais, mas também pela incipiência do merca-

do de capitais, que poderia ser uma alternativa mais efetiva de financiamento das iniciativas, e ainda a ausência de instrumentos eficazes de fomento.¹⁴

Nas próximas duas seções será analisada a participação das empresas transnacionais no comércio exterior brasileiro, e como essas influenciam, a partir das suas estratégias, o padrão das exportações e das importações. A exemplo do que ocorre internacionalmente, as relações intrafirma ganharam dimensão no processo, de forma que as decisões empresariais tendem a afetar significativamente os padrões de comércio.

5 A participação das empresas transnacionais no comércio exterior brasileiro

Esta seção analisa a participação e o papel das empresas transnacionais no comércio exterior brasileiro, assim como sua influência no padrão de comércio. A partir do delineamento desenvolvido anteriormente, tanto no que se refere a este assunto no âmbito internacional quanto às características dos fluxos de investimentos e comércio na economia brasileira das últimas duas décadas, o enfoque será no detalhamento dos vínculos entre investimento e comércio.

O padrão e a dinâmica do comércio exterior brasileiro são fortemente influenciados pelas estratégias das empresas transnacionais, em especial do seu comércio intrafirma. Uma comparação do desempenho comercial externo das empresas transnacionais em operação no Brasil permite uma avaliação da evolução e desenvolvimento das características do comércio exterior dessas empresas.

Tal como tem ocorrido internacionalmente, o ingresso de investimentos diretos estrangeiros provoca uma reestruturação produtiva nas economias, alterando, entre outros aspectos, o seu padrão de comércio. No Brasil, que sempre teve um significativo grau de participação das transnacionais na sua estrutura produtiva, esse efeito se torna mais intenso ao longo da década de 1990, não só devido ao forte ingresso de novos investimentos diretos estrangeiros, mas também porque, na fase da globalização, há uma mudança na forma com que as grandes corporações organizam a sua produção internacionalmente.

14 No que se refere a esta questão no Brasil, ver principalmente Matesco (1999) e Matesco e Hasenclever (2000)

As empresas transnacionais passaram a deter fatia considerável das exportações e importações do País, com reflexos diretos na dinâmica do comércio exterior. As decisões de localização e de atendimento aos mercados internacionais se subordinam, a partir de então, ao planejamento estratégico dessas grandes corporações.

5.1 Exportações das empresas transnacionais instaladas no Brasil

No período compreendido entre 1995 e 2000, enquanto as exportações totais do Brasil cresceram 18,4%, as exportações das empresas com participação estrangeira aumentaram 53%. Enquanto, em 1995, as empresas pesquisadas no Censo do Capital Estrangeiro eram responsáveis por US\$ 21,7 bilhões de exportações no ano, o equivalente a 46,8% das exportações totais, em 2000 as exportações cresceram para US\$ 33,2 bilhões em 2000, o equivalente 60,4% das exportações totais brasileiras. Assim, a participação das empresas transnacionais, no total das exportações brasileiras, cresceu 29% no período.

Já as exportações intrafirma aumentaram, no mesmo período, de US\$ 9 bilhões para US\$ 21 bilhões, tendo a sua participação relativa no total se ampliado de 41,7% para 63,3% do total. Praticamente a íntegra do acréscimo ocorrido nas exportações das empresas do censo, no período 1995–2000 é devido à modalidade intrafirma, que gerou uma receita adicional exportadora de US\$ 11,9 bilhões, desempenho este superior ao acréscimo verificado nas exportações totais brasileiras no período, de US\$ 8,6 bilhões.

Esse desempenho de comércio exterior das filiais das empresas transnacionais é devido não só à tendência de maior de inserção externa dessas empresas, mas também no referente às suas estratégias de localização da produção, o que impulsiona o comércio de partes, componentes, produtos e serviços.

Como o critério adotado para a classificação das empresas no censo inclui as empresas com participação estrangeira superiores a 10%, isso também inclui grandes empresas brasileiras que possuem participação estrangeira superiores a esse montante.

Os dados, no entanto, permitem classificar o desempenho das empresas controladas por não-residentes. Por esse critério, as exportações atingiram US\$ 22,7 bilhões em 2000, o equivalente a 68% do total das exportações das empresas, o que denota, portanto, um desempenho exportador maior dessa modalidade de empresa, confirmando a tendência verificada internacionalmente. (Tabela 1 – Anexa).

A análise da propensão a exportar e importar das empresas com participação estrangeira em operação no Brasil é um importante fator para o diagnóstico de problemas e

elaboração de estratégias de políticas públicas. A questão-chave é não só atentar para o mapeamento dessa situação atual e em passado recente, mas também, e principalmente, daí derivar tendências futuras e seus impactos na geração de valor agregado local, criação de empregos e no Balanço de Pagamentos.

Uma análise da propensão a exportar, considerando a relação entre exportações e Receita Operacional Líquida das empresas pesquisadas, indica que ela cresceu de 11,5% para 15,4% no período 1995-2000, sendo ela maior nas empresas com participação estrangeira minoritária no capital em ambos os períodos.

Dentre as empresas com participação minoritária estrangeira, as do setor primário de notam maior propensão a exportar do que as empresas que atuam nos outros setores da economia, ainda que o aumento da participação das vendas externas na Receita Operacional Líquida (ROL) cresça em todos os setores.

Já nas empresas com participação estrangeira majoritária no capital, as do setor primário, embora decrescente no período analisado, mantêm a maior propensão a exportar do que o total – 25% em 2000. (Tabela 2 – Anexa).

Uma outra questão relevante é como o comércio intrafirma se comporta, segundo os setores de atividade econômica. Nota-se que, considerando a participação das exportações intrafirma no total das exportações realizadas pelas empresas, ela aumenta de 41,7% em 1995 para 52,8% em 2000 em todos os setores de atividade econômica e no total das operações de exportações das empresas pesquisadas.

A indústria de transformação é o setor que, tanto em 1995 (44,6%) quanto em 2000 (64,8%), apresenta maior profundidade do comércio intrafirma. No interior da indústria verifica-se que 9 dos 14 subsetores selecionados têm exportações dirigidas para coligadas e/ou controladas superiores à média do setor secundário (Tabela 3 – Anexa).

É possível uma análise mais pormenorizada do padrão de exportações das empresas do setor secundário, avaliadas a partir do cruzamento dos valores das exportações setoriais segundo a propriedade do capital e as transações intrafirma com o total das exportações industriais setoriais.

No ano 2000, 66% das exportações industriais foram realizadas a partir de empresas com alguma participação estrangeira. Outra constatação é que as empresas com participação estrangeira majoritária detêm 45% das exportações industriais brasileiras, e as

transações intrafirma respondem por 43% das exportações totais da indústria de transformação brasileira.

A abertura por subsetores denota que a maior penetração das transações intrafirma ocorre nos produtos alimentícios e bebidas, seguido por produtos químicos e montagem de veículos automotores. Nesses mesmos subsetores, a participação das exportações das empresas com participação estrangeira majoritária no total das exportações setoriais é expressivamente maior do que a verificada em outros subsetores. (Tabela 4 – Anexa).

Ou seja, a participação das exportações intrafirma cresce com a desnacionalização, mesmo nos casos de participação minoritária estrangeira, mas é ainda mais intensa nas empresas com participação majoritária estrangeira. Isso ocorre muito em razão dos vínculos dessas empresas com fornecedores e clientes da cadeia mundial.

5.2 Importações e comportamento tecnológico das empresas transnacionais instaladas no Brasil

A mesma reflexão dos dados referentes às importações e seu padrão permite algumas análises relevantes. As importações totais brasileiras aumentaram 12% de 1995 para 2000, enquanto as importações das empresas com participação estrangeira cresceram 63% no período. Tal como o ocorrido com a evolução das exportações, as empresas com participação estrangeira majoritária aumentaram suas importações em taxas acima do total brasileiro e do total das empresas analisadas nos Censos.

Em 1995, as empresas pesquisadoras no Censo importaram US\$ 19,4 bilhões, o equivalente a 38,8% do total. Já em 2000, essas importações atingiram US\$ 31,5 bilhões, representando 56,6% do total exportado pelo País – um aumento de 46% na participação das empresas no total, no período analisado.

A exemplo do que ocorre com as exportações, as transações intrafirma também mostram papel importante na expansão das importações, com crescimento de 114% entre 1995 e 2000. No que se refere às importações intrafirma, essas cresceram de US\$ 8,5 bilhões (44,0% do total) em 1995 para US\$ 18,2 bilhões (57,8% do total), em 2000. (Tabela 5 – Anexa).

Embora declinante no período analisado, a indústria de transformação representa, em 2000, 76% do total das importações das empresas com participação estrangeira no capital (86% em 1995). A maior taxa de crescimento das importações observada se dá no setor

primário com participação estrangeira minoritária no capital das empresas (328%). Todavia, o setor primário como um todo tem baixa participação nos fluxos de compras externas das empresas dos Censos, tanto de 1995 quanto em 2000, em ambos os casos representando menos de 1% do total.

A participação das importações no total das receitas das empresas com participação estrangeira majoritária é maior do que a verificada nas empresas com participação minoritária em ambos os Censos. Este quadro é o oposto do verificado nos fluxos de exportações. As empresas com qualquer proporção de participação estrangeira no capital aumentam a participação das importações na ROL no período analisado

Do ponto de vista setorial, o setor secundário tem a maior taxa de penetração das importações nas receitas das empresas. Tanto em 1995 quanto em 2000, a participação das importações é maior nas empresas do setor secundário com participação estrangeira majoritária do que nas empresas com participação minoritária. (Tabela 6 – Anexa).

O setor em que as importações intrafirma tem maior participação nas importações totais das empresas é o prestador de serviços, com 64% em 2000. No setor secundário, cuja participação total de importações intrafirma é de 56% em 2000, os subsetores que se destacam são os ligados aos complexos produtos químicos (66%) e complexo eletrônico, acima de 70%. (Tabela 7 – Anexa).

As importações industriais brasileiras atingiram o montante de US\$ 41 bilhões em 2000. Desse total, as importações efetuadas por empresas do setor secundário com alguma participação de não-residentes no capital social chegou a US\$ 24 bilhões, ou 59% do total. As transações intrafirma dessas empresas representaram 33% do total das importações industriais brasileiras.

Em consonância com o verificado com referência aos fluxos de exportações, as empresas com participação majoritária de estrangeiros no capital detêm parcela maior das importações industriais do que as empresas com participação minoritária.

Do ponto de vista dos subsetores da indústria, a fabricação de produtos alimentícios, produtos químicos e de fabricação e montagem de veículos automotores mostram as maiores contribuições de empresas com participação estrangeira majoritária no capital no total das importações industriais. (Tabela 8 – Anexa).

Em síntese, o fenômeno internacionalmente verificado, do aumento do papel desempenhado pelas filiais das empresas transnacionais no comércio exterior dos países, tam-

bém se mostra intensamente no caso brasileiro, com destaque para o fato de que, no período analisado, a participação das importações das transnacionais no total do País cresceu mais intensamente que a participação das exportações.

Essa participação significativa das empresas transnacionais no comércio exterior brasileiro aponta para a necessidade de um conhecimento das estratégias empresariais, tanto no que se refere ao seu padrão de comércio exterior quanto a outros aspectos de extrema relevância, como, por exemplo, a questão da tecnologia. Esta é uma questão ainda não suficientemente estudada e explorada no Brasil.

A partir de entrevistas realizadas com 85 empresas transnacionais líderes de mercado em operação no Brasil, averiguou-se o comportamento tecnológico dessas empresas no que se refere ao montante e qualidade dos investimentos em inovação e capacitação realizados no País.¹⁵ (Matesco, 1999).

A principal conclusão é que as empresas transnacionais instaladas no Brasil investem em capacitação e inovação tecnológica 3,7% do seu faturamento, montante bastante compatível com as médias internacionais, e inclusive superior a países como Itália, em que a mesma participação é de 1,9%, Coréia do Sul, 2,9%, França, 3,3%. O desempenho das transnacionais instaladas no Brasil somente é superado por países como EUA e Japão, ambos com 4,8%, e Canadá, com 11,5%.

Embora estes resultados demonstrem aspectos positivos para a agregação de valor e desenvolvimento locais, é preciso uma melhor articulação das políticas públicas, das universidades e institutos de pesquisa e da iniciativa privada, no sentido de aproveitar melhor o potencial de geração de inovações das empresas. Em se tratando de inserção externa em um quadro internacional em que os produtos de baixo valor agregado são pouco valorizados, essa se torna uma medida fundamental para aumentar a participação brasileira nos grandes mercados.

15 De acordo com critérios estabelecidos no âmbito da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), incluem-se as atividades de Pesquisa & Desenvolvimento, Capacitação Tecnológica, e demais atividades da área.

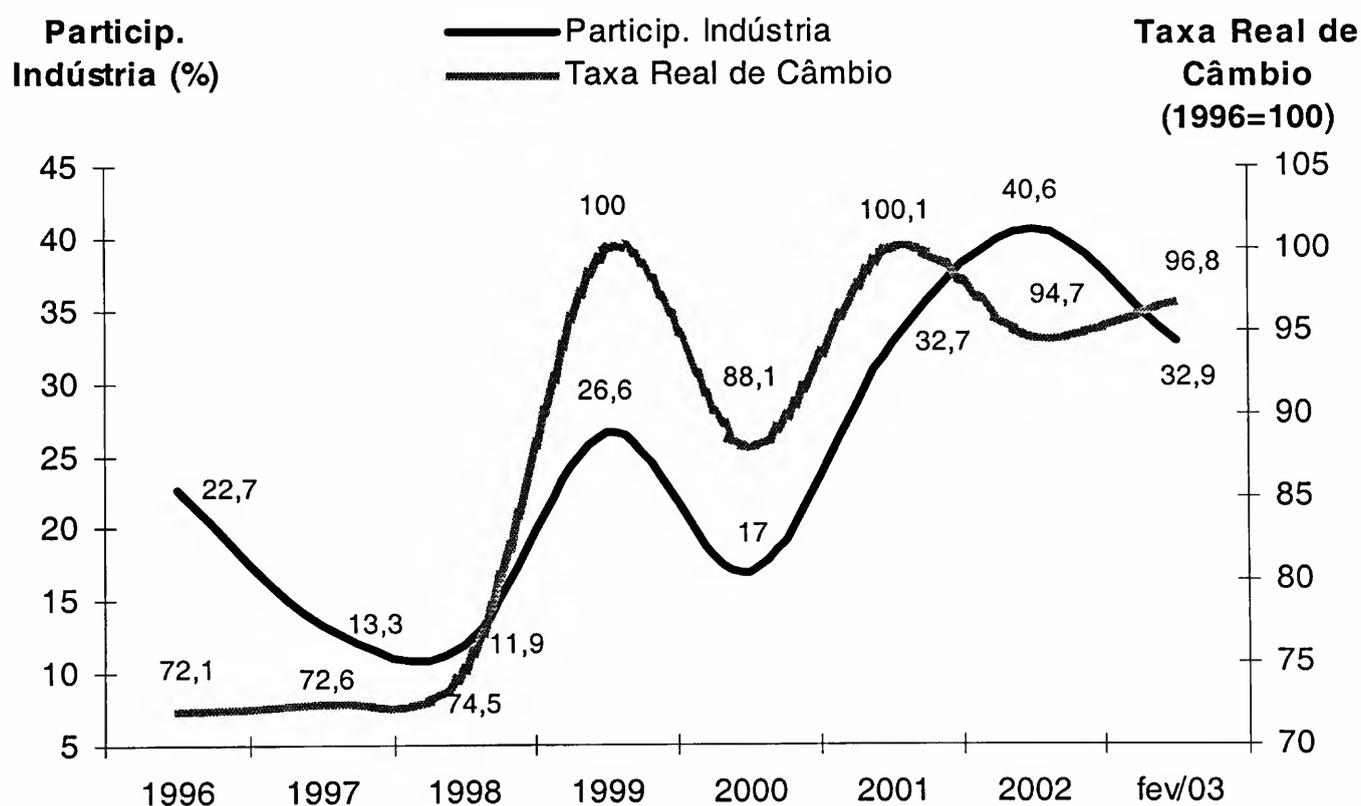
6 As mudanças decorrentes do novo regime cambial, a partir de 1999

Os impactos do novo regime cambial, adotado a partir do início de 1999, se fazem sentir no direcionamento dos ingressos de investimento direto estrangeiro. Estes, que primordialmente se dirigiam aos setores *non tradeable* durante a fase de valorização da taxa de câmbio (1994-1998), passaram a direcionar-se mais intensamente para a indústria.

Enquanto os investimentos diretos estrangeiros dirigidos ao setor industrial permaneceram reduzidos, especialmente entre 1996 e 1998, quando representaram, respectivamente, 22,7%, 13,3% e 11,9% do total, a partir da mudança do regime cambial ampliaram a sua participação para 26,6% em 1999, 17% em 2000, 32,8% em 2001 e 40,6% em 2002. (Gráfico 5).

Gráfico 5

Participação Relativa da Indústria nos Fluxos de Investimento Direto Estrangeiro (%) e Taxa Real de Câmbio (1999=100) – 1996-Fev-/2003



Fonte: Elaboração própria com dados IPEADATA, Banco Central do Brasil e Sobeet.¹⁶

16 A taxa de câmbio real tomada é resultante do produto entre a taxa nominal de câmbio e a razão entre o índice de preços ao consumidor externo, ponderado pelo peso dos 15 principais parceiros comerciais na pauta de exportações de manufaturas, e o INPC. Base 1995=100

Da mesma forma, uma análise da distribuição interindustrial dos ingressos de investimento direto estrangeiro denota um maior direcionamento para subsetores de maior vocação exportadora. Considerando-se os seis setores selecionados mais dinâmicos nas exportações de manufaturados brasileiros, a saber: alimentos, químicos, veículos e autopeças, metalúrgicos, minerais não metálicos e eletroeletrônicos que, juntos, representaram 40% das exportações industriais brasileira. (Tabela 9 – Anexa).

Embora se deva considerar que o aumento da participação relativa da indústria no total dos ingressos de investimentos diretos estrangeiros é distorcida pelo efeito da privatização ocorrida principalmente ao longo do período 1995-1998, o que poderia distorcer a conclusão de um aumento da propensão desses investimentos para o setor industrial, um levantamento dos fluxos em valores absolutos confirma a hipótese.

Os fluxos anuais dos investimentos diretos estrangeiros destinados à indústria no período 1999-2002, pós-mudança do regime cambial, é significativamente superior aos fluxos do período 1996-1998, em que prevaleceu a política de câmbio artificialmente valorizado. (Tabela 7).

Tabela 7

Fluxos Anuais de Investimento Direto Estrangeiro para a Indústria (US\$ milhões) e % Sobre o Total dos Ingressos de IDE no País – 1996-2002

Ano	Indústria	% Total
1996	1.740,0	22,7%
1997	2.036,4	13,3%
1998	2.766,4	11,9%
1999	7.002,3	25,4%
2000	5.087,4	17,0%
2001	6.933,0	32,7%
2002	7.617,0	40,6%

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Central do Brasil e Sobeet.

Portanto, as evidências apontam para uma mudança importante no direcionamento dos investimentos diretos estrangeiros no mercado brasileiro, com maior participação no setor industrial, especialmente naqueles setores cuja propensão a importar e exportar são

significativas. Esses resultados deverão se fazer sentir em um futuro próximo, à medida que os projetos ganhem maturação e passem a gerar divisas, com a ampliação tanto da substituição das importações quanto da elevação das exportações.

Apesar dessas evidências positivas, é preciso destacar que esse ajuste vem ocorrendo com um baixo ritmo de crescimento econômico, o que desestimula a demanda por importações e impulsiona as vendas externas. Ou seja, há uma mudança importante, mas o desafio que se apresenta para o futuro da economia brasileira é diminuir o déficit externo e ao mesmo tempo atingir um nível de crescimento econômico sustentado.

7 Conclusões

Assim, embora a questão cambial seja determinante para uma política de incentivo à geração de valor agregado local e de exportações, ela, por si só, não é suficiente para fazer frente aos enormes desafios impostos, não só pelas necessidades de crescimento do País, mas da nova realidade decorrente da mudança significativa observada na estrutura industrial brasileira com o aumento significativo do grau de desnacionalização das empresas e aumento do coeficiente importador.

É preciso criar instrumentos para fazer dessa reestruturação uma aliada nos objetivos de diminuição da vulnerabilidade externa, ampliação do crescimento econômico e na geração de renda e emprego. As evidências denotam que há alternativas, desde que sejam utilizados os instrumentos adequados para interferir no processo.

Um segundo elemento consensual é que, no que se refere ao padrão de comércio, já tratado em estudos anteriores, a propensão a importar dessas empresas é maior do que a propensão a exportar.¹⁷

Portanto, a partir dessas constatações, uma questão a ser analisada é quanto aos impactos da desvalorização e da nova política cambial adotada a partir de 1999. Ou seja, até que ponto a política cambial poderia estimular as empresas aqui instaladas a aumentarem as suas exportações, ou ainda no que se refere à atratividade de novos investimentos diretos estrangeiros voltados para esse fim.

17 Ver, principalmente Negri, (2003) e Hiratuka (2002).

Uma análise dos fluxos de ingressos de investimentos diretos estrangeiros no período 1999-2002 parece confirmar a hipótese de que uma taxa de câmbio mais favorável tende a estimular investimentos mais voltados para atividades industriais com grande inserção no mercado exterior.

Isso, evidentemente, não se reflete igualmente no que tange às importações. Primeiramente porque também atividades de substituição de importações ou, muitas vezes, de exportações demandam, num primeiro momento, o aumento de importações de bens de capital. A questão é que a política de câmbio flutuante adotada em 1999, e que permanece durante o período analisado, ainda não permite concluir definitivamente os seus resultados.

Um outro aspecto relevante é quanto aos fatores de competitividade sistêmica. A abertura da economia brasileira não foi compatibilizada com uma melhora do ambiente, especialmente no que se refere ao nível elevado das taxas de juros, tributação em cascata e outros fatores que interferem na competitividade, como as carências nas áreas de infraestrutura e logística.

Poderia se argumentar que essas deficiências tendem a ser compensadas pela taxa de câmbio. Mas, nesse caso, o relevante é a taxa de câmbio real, ou seja, a taxa de câmbio nominal descontada a inflação. Um câmbio nominalmente desvalorizado pode não ser garantia de compensação de deficiências competitivas porque a expectativa de taxa de câmbio real por parte dos agentes é declinante.

O terceiro ponto é quanto à passividade das políticas de desenvolvimento. No período analisado, não houve uma clara concepção e implementação de um arcabouço de políticas para incentivar as ações de maneira a alavancar as exportações, promover a substituição das importações e incentivar a geração de valor agregado local.

O fato é que prevaleceu uma visão parcial quanto ao papel do Estado como indutor do processo, ou, ainda, houve muita descontinuidade na aplicação de políticas. Em contrapartida, especialmente nos setores altamente dinâmicos no mercado internacional prevalece uma verdadeira guerra fiscal de incentivos e subsídios entre países em desenvolvimento interessados em atrair para os seus territórios plantas industriais de alta tecnologia.

No caso brasileiro, nota-se ainda outros fatores estruturais que explicam a baixa propensão a exportar das empresas em geral, relativamente a outros países em desenvolvimento, notadamente no caso dos leste-asiáticos:

- a existência de um amplo mercado interno, o que, por si só, justifica a instalação de plantas locais. Na maioria dos segmentos industriais importantes, o mercado brasileiro está entre os dez maiores do mundo;
- agregue-se ao fator volume, a amplitude e extensão geográfica do País, o que também, por si só, já representa um desafio para a empresa que pretenda se estabelecer no mercado. Isso vale não só para localização industrial regional, mas para as estratégias de distribuição, *marketing* e canais de venda, considerando as diferentes especificidades geográficas, culturais e de renda.

Bibliografia

Banco Central do Brasil. Diretoria de Política Econômica. Departamento Econômico. *Nota para a imprensa*. Diversos números.

_____. *Censo de capitais estrangeiros no Brasil. Ano-base 1995*. Brasília: Banco Central do Brasil, 1998.

_____. *Censo de capitais estrangeiros no Brasil. Ano-base 2000*. Brasília: Banco Central do Brasil, 2002.

Banco Mundial. *Barreiras jurídicas, administrativas e políticas aos investimentos no Brasil*. Volume I: O quadro dominante das leis e das políticas e o papel da promoção dos investimentos. Serviço de Assessoramento sobre Investimentos Estrangeiros. Banco Mundial, 2001.

Baumann, R. (org.). *O Brasil e a economia global*. Rio de Janeiro: Campus, Sobeet, 1996.

Beluzzo, L. G.; Almeida, J. G. *Economia brasileira: da crise da dívida aos impasses do Real*. s/d. Mimeografado.

Bielschowsky, R. Transnational corporations and the manufacturing sector in Brazil, High-level symposium on the contribution of transnational corporations to growth and development. *In: Latin America and the Caribbean*. Santiago: ECLAT, 1992.

BNDES. *Resultados do programa nacional de desestatização*. 2002. Disponível em www.bn-des.gov.br/privatizacao/resultados/foreign.asp, (acessado em 5.10.2002)

Canuto, O. *Brasil e Coréia do Sul, os (des)caminhos da industrialização tardia*. São Paulo: Nobel, 1994.

- CEPAL. *La inversión extranjera en América Latina e Caribe 2000*. Santiago: Cepal/Nações Unidas, 2000.
- Chesnais, F. A globalização e o curso do capitalismo de fim-de-século. In: *Economia e Sociedade*, Campinas, UNICAMP, n. 5, 1995.
- Dunning, J. *Multinational enterprises and the global economy*. Reading: Addison Wesley, 1994.
- Eichengreen, B. *A globalização do capital: uma história do sistema monetário internacional*. São Paulo: Editora 34, 2000.
- Editora Abril. *Revista Exame - Melhores e maiores 2002*. São Paulo: Editora Abril, 2002.
- Ferrari, L. Operações intrafirmas tiram eficácia de acordos tarifários. In: *Gazeta Mercantil*, 02 de outubro de 2002, p. A4.
- Fritsch, W.; Franco, G. *Foreign direct investment in Brazil: its impact on industrial restructuring*. Paris: Development Centre, OECD, 1991.
- FUNCEX. *Revista Brasileira de Comércio Exterior*. Rio de Janeiro: Fundação Centro de Estudos de Comércio Exterior. Vários números.
- Gonçalves, R. A internacionalização da produção: uma teoria geral? *Revista de Economia Política*, v. 4, n. 1 (13), janeiro-março/1984.
- _____. *Ô abre-alas. A nova inserção do Brasil na economia mundial*. Rio de Janeiro: Editora. Relume-Dumará, 1994.
- _____. *Globalização e desnacionalização*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.
- _____. *O Brasil e o comércio internacional. Transformações e perspectivas*. São Paulo: Editora Contexto, 2000.
- HIRATUKA, C. *Empresas transnacionais e comércio exterior: uma análise das estratégias das filiais brasileiras no contexto da abertura econômica*. 2002. Tese (Doutorado), Instituto de Economia – UNICAMP. Campinas.
- Hymer, S. *The international operations of national firms*, Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1960.
- Hymer, S.; Rowthorn, R. Multinational corporations and international oligopoly: the non-american challenge. In: Kindleberger, C. P. (ed), *The international corporation: a symposium*. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1970.

Lacerda, A. C. de. *O impacto da globalização na economia brasileira*. São Paulo: Editora Contexto, 1998.

_____. (org). *Desnacionalização: riscos, mitos e desafios*. São Paulo: Editora Contexto, 2000.

_____. Notas sobre a característica e o perfil do ciclo recente de investimentos diretos estrangeiros no Brasil. In: Veiga, P. M., *O Brasil e os desafios da globalização*. Rio de Janeiro: Relume Dumará/SOBEET, 2000a.

_____. *O Brasil na contramão? Reflexões sobre Plano Real, globalização e política econômica*. São Paulo: Saraiva, 2001.

_____. O impacto dos investimentos diretos estrangeiros na economia brasileira. In: Reis Velloso, J. P. (org.), *Como vão o desenvolvimento e a democracia no Brasil?* Fórum Nacional. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 2001a.

_____. Políticas de atração de investimentos diretos estrangeiros para a economia brasileira. In: Leite, A. D.; Reis Velloso, J. P. (orgs.), *O novo governo e os desafios do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: José Olympio, 2002.

_____. *et al. Economia brasileira*. São Paulo: Editora Saraiva, 2002b.

Lall, S. Exports of manufacture by developing countries: emerging patterns of trade and location. In: *Oxford Review of Economic Policy*, v. 11, n. 2, 1998.

_____. Export performance, technological upgrading and FDI strategies in the Asian NIEs, with special reference to Singapore. CEPAL, *Série Desarrollo Productivo*, n. 88, 2000.

Laplane, M. F.; Sarti, F. Investimento direto estrangeiro e o impacto na balança comercial nos anos 90. *Texto para Discussão 629*. Brasília: IPEA, fevereiro de 1999.

Leite, A. D.; Reis Velloso, J. P. *O novo governo e os desafios do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 2002.

Matesco, V. R.; Hasenclever, L. As empresas transnacionais e o seu papel na competitividade industrial e dos países: o caso do Brasil. In: Motta Veiga, P. *Op. cit.*, 2000.

_____. (coord.) *O comportamento tecnológico das empresas transnacionais em operação no Brasil*. Relatório Final. São Paulo: Sobeet, 1999.

Mortimore, M. Corporate strategies for FDI in the context of the new economic model. In: *World Development*, v. 28, n. 9, 2000.

Mortimore, M.; Vergara, S.; Katz, J. La competitividade internacional y el desarrollo nacional: implicancias para la política de Inversión Extranjera Directa (IED) en América Latina. CEPAL, *Série Desarrollo Productivo*, n. 107, 2001.

Negri, F. de. *Desempenho comercial das empresas estrangeiras no Brasil na década de 90*. 2003. Dissertação (Mestrado) IE/Unicamp. Campinas.

SOBEET. Novas evidências sobre o IDE no Brasil. *Carta da Sobeet*, Sociedade Brasileira de Estudos de Empresas Transnacionais e Globalização Econômica Ano V, n. 24, Jan.-Fev. de 2003.

UNCTAD. *World investment report: Promoting linkages*. Genebra, 2001.

_____. *World investment report: Cross-border mergers and acquisitions and development*. Genebra, 2000.

_____. *Trade and development report*. Nova York: Nações Unidas, 2002.

Zockun, M. H. *Brasil – O investimento direto estrangeiro nos anos 90*. São Paulo: FIPE/USP, 1999.

Anexo estatístico

Tabela 1A

Exportações das Empresas Transnacionais no Brasil, Segundo a Propriedade do Capital, Setores de Atividade Econômica e Comércio Intrafirmas, 1995 e 2000 (US\$ milhões e %)

	1995	2000	Var.%
	(US\$ milhões)		
Empresas com particip. Estrangeira	21.745	33.250	52,9
Setor primário	2.236	1.856	-17,0
Setor secundário	18.199	27.199	49,5
Setor terciário	1.310	4.196	220,2
Minoritária	7.225	10.474	45,0
Setor primário	1.050	1.453	38,3
Setor secundário	5.971	8.682	45,4
Setor terciário	204	339	66,4
Majoritária	14.520	22.776	56,9
Setor primário	1.186	403	-66,0
Setor secundário	12.228	18.517	51,4
Setor terciário	1.106	3.856	248,5
Comércio intrafirmas	9.078	21.055	131,9
Setor primário	422	980	132,3
Setor secundário	8.117	17.561	116,4
Setor terciário	539	2.513	366,4
Total Brasil	46.506	55.086	18,4
	% sobre o total do Brasil		
Empresas com particip. Estrangeira	46,8	60,4	
Minoritária	15,5	19,0	
Majoritária	31,2	41,3	
Comércio intrafirmas	19,5	38,2	
	(% sobre o total das empresas com particip. estrang.)		
Minoritária	33,2	31,5	
Setor primário	4,8	4,4	
Setor secundário	27,5	26,1	
Setor terciário	0,9	1,0	
Majoritária	66,8	68,5	
Setor primário	5,5	1,2	
Setor secundário	56,2	55,7	
Setor terciário	5,1	11,6	
Comércio intrafirmas	41,7	63,3	
Setor primário	1,9	2,9	
Setor secundário	37,3	52,8	
Setor terciário	2,5	7,6	

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do Banco Central do Brasil/Censo de Capitais Estrangeiros 1995 e 2000.

Tabela 2A
Propensão a Exportar das Empresas Transnacionais no Brasil, Segundo a
Propriedade do Capital e Setores de Atividade Econômica, 1995 e 2000
(exportações realizadas em relação à receita operacional líquida - %)

	1995	2000
Empresas com particip. Estrangeira	11,5	15,4
Setor primário	73,7	53,8
Setor secundário	15,0	23,2
Setor terciário	2,0	4,4
Minoritária	12,7	21,1
Setor primário	68,0	78,9
Setor secundário	22,2	41,1
Setor terciário	0,7	1,3
Majoritária	10,9	13,7
Setor primário	79,7	25,1
Setor secundário	12,9	19,3
Setor terciário	3,0	5,6

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do Banco Central do Brasil/Censo de Capitais Estrangeiros 1995 e 2000.

Tabela 3A
Participação do Comércio Intrafirma em Relação ao Total das Exportações
Realizadas pelas Empresas Transnacionais no Brasil, Segundo Setores
de Atividade Econômica, 1995 e 2000 (%)

Atividade econômica	1995	2000
Setor primário	18,9	52,8
Setor secundário	44,6	64,6
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	28,1	82,5
Fabricação de produtos do fumo	65,2	81,6
Fabricação de produtos têxteis	17,0	37,4
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	52,0	69,1
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	65,1	76,4
Fabricação de produtos químicos	38,0	62,9
Fabricação de artigos de borracha e plásticos	55,2	74,3
Metalurgia Básica	34,6	71,9
Fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas e equip.	67,2	47,6
Fabricação de máquinas e equipamentos	47,5	63,6
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	31,0	67,4
Fabricação de material eletrônico	50,1	81,1
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques, etc.	57,7	73,8
Fabricação de outros equipamentos de transporte	5,8	9,2
Setor terciário	41,1	59,9
Comércio e reparação de veículos automotores	80,3	94,1
Comércio por atacado e intermediários do comércio	35,1	52,6
Comércio varejista e reparação de objetos pessoais, etc.	49,5	51,7
Correios e Telecomunicações	100,0	47,3
Intermediação financeira	25,5	65,2
Serviços prestados a Empresas	22,6	90,2
Total	41,7	58,8

Fonte: Elaboração própria, com dados do Banco Central do Brasil/Censo de Capitais Estrangeiros 1995 e 2000.

Tabela 4A
Exportações Industriais Brasileiras, Exportações Industriais Realizadas pelas
Empresas Transnacionais e Comércio Intrafirma. 2000 (US\$ milhões e %)

Setores industriais	Exportações totais setoriais	Exportações totais setoriais realizadas pelas empresas do Censo		
		Majoritárias	Minoritárias	Comércio intrafirma
	(US\$ milhões)			
Setor secundário	41.027	18.517	8.682	17.561
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	4.980	4.331	621	4.085
Fabricação de produtos têxteis	688	74	276	131
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	537	8	0	5
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	829	171	110	72
Fabricação de produtos de madeira	1.479	80	43	55
Fabricação de produtos químicos	2.469	1.670	220	1.189
Fabricação de artigos de borracha e plásticos	1.732	697	31	541
Fabricação de máquinas e equipamentos	4.283	1.697	301	1.269
Fabricação de material eletrônico	2.961	787	8	645
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques, etc.	8.057	4.782	215	3.686
	(% sobre o total das importações industriais de cada setor)			
Setor secundário		45,1	21,2	42,8
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas		87,0	12,5	82,0
Confecção de artigos do vestuário e acessórios		1,4	0,0	1,0
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro		20,6	13,3	8,6
Fabricação de produtos de madeira		5,4	2,9	3,8
Fabricação de produtos químicos		67,6	8,9	48,2
Fabricação de artigos de borracha e plásticos		40,2	1,8	31,2
Fabricação de máquinas e equipamentos		39,6	7,0	29,6
Fabricação de material eletrônico		26,6	0,3	21,8
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques, etc.		59,4	2,7	45,8

Fonte: Elaboração própria, com dados do Banco Central do Brasil / Censo de Capitais Estrangeiros 1995 e 2000 e Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio.

Tabela 5A

Importações das Empresas Transnacionais no Brasil, Segundo a Propriedade do Capital, Setores de Atividade Econômica e Comércio Intrafirmas. 1995 e 2000 (US\$ milhões e %)

	1995	2000	Var. %
	(US\$ milhões)		
Empresas com participação estrangeira	19.371	31.553	62,9
Setor primário	89	270	204,3
Setor secundário	16.636	24.021	44,4
Setor terciário	2.647	7.263	174,4
Minoritária	3.662	4.074	11,3
Setor primário	36	47	27,9
Setor secundário	3.244	3.463	6,7
Setor terciário	381	564	48,2
Majoritária	15.709	27.479	74,9
Setor primário	52	223	327,8
Setor secundário	13.391	20.558	53,5
Setor terciário	2.266	6.698	195,6
Comércio intrafirmas	8.529	18.236	113,8
Setor primário	8	135	1642,7
Setor secundário	7.037	13.452	91,2
Setor terciário	1.484	4.649	213,3
Total Brasil	49.972	55.783	11,6
	(% sobre o total do Brasil)		
Empresa com participação Estrangeira	38,8	56,6	
Minoritária	0,2	0,5	
Majoritária	33,3	43,1	
Comércio intrafirmas	5,3	13,0	
	(% sobre o total das empresas com participação)		
Minoritária	18,9	12,9	
Setor primário	0,2	0,1	
Setor secundário	16,7	11,0	
Setor terciário	2,0	1,8	
Majoritária	81,1	87,1	
Setor primário	0,3	0,7	
Setor secundário	69,1	65,2	
Setor terciário	11,7	21,2	
Comércio intrafirmas	44,0	57,8	
Setor primário	0,0	0,4	
Setor secundário	36,3	42,6	
Setor terciário	7,7	14,7	

Tabela 6A
Propensão a Importar das Empresas Transnacionais no Brasil, Segundo a
Propriedade do Capital, Setores de Atividade Econômica - 1995 e 2000
(importações realizadas em relação à receita operacional líquida - %)

	1995	2000
Empresas com participação estrangeira	10,2	14,6
Setor primário	2,9	7,8
Setor secundário	13,7	20,5
Setor terciário	4,1	7,6
Minoritária	6,4	8,2
Setor primário	2,4	2,5
Setor secundário	12,0	16,4
Setor terciário	1,3	2,1
Majoritária	11,8	16,5
Setor primário	3,5	13,9
Setor secundário	14,2	21,4
Setor terciário	6,2	9,7

Fonte: Elaboração própria, com dados do Banco Central do Brasil/ Censo de Capitais Estrangeiros 1995 e 2000.

Tabela 7A
Transações Intrafirma*, em Relação ao Total das Importações Realizadas pelas
Empresas Transnacionais, Segundo Setores de Atividade Econômica 1995 e 2000 (%)

Atividade econômica	1995	2000
Setor primário	8,8	50,1
Setor secundário	42,3	56,0
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	28,1	48,5
Fabricação de produtos químicos	51,9	66,5
Fabricação de artigos de borracha e plástico	53,1	49,8
Fabricação de máquinas e equipamentos	54,0	72,5
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	43,3	72,7
Fabricação de material eletrônico	35,0	57,0
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques, etc.	11,8	16,5
Setor terciário	56,1	64,0
Total	44,0	57,8

Fonte: elaboração própria, com dados do Banco Central do Brasil/ Censo de Capitais Estrangeiros 1995 e 2000.

*entre matrizes e filiais e entre filiais de uma mesma empresa.

Tabela 8A
Importações Industriais Brasileiras, Importações Industriais Realizadas pelas
Empresas Transnacionais e Comércio Intrafirma. 2000 (US\$ milhões e %)

Setores industriais	Importações totais setoriais	Importações totais setoriais realizadas pelas empresas do Censo		
		Majoritárias	Minoritárias	Comércio intrafirma
		(US\$ milhões)		
Setor secundário	40.940	20.558	3.463	13.452
Fabricação de produtos têxteis	1.437	235	220	106
Confecção de artigos do vestuário e acessórios	187	24,649	0,45	4
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro	231	22,555	26,029	12,768
Fabricação de produtos de madeira	78	54,933	8,221	9,903
Fabricação de produtos químicos	6.522	5.271	306	3.707
Fabricação de artigos de borracha e plásticos	2.856	779	104	440
Fabricação de máquinas e equipamentos	9.020	1.540	79	1.173
Fabricação de material eletrônico	9.129	2.527	120	1.509
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques, etc.	4.933	4.833	97	3.046
		(% sobre o total das importações industriais de cada setor)		
Setor secundário		50,2	8,5	32,9
Fabricação de produtos têxteis		16,4	15,3	7,4
Confecção de artigos do vestuário e acessórios		13,2	0,2	1,9
Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro		9,8	11,3	5,5
Fabricação de produtos de madeira		70,4	10,5	12,7
Fabricação de produtos químicos		80,8	4,7	56,8
Fabricação de artigos de borracha e plásticos		27,3	3,7	15,4
Fabricação de máquinas e equipamentos		17,1	0,9	13,0
Fabricação de material eletrônico		27,7	1,3	16,5
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques, etc.		98,0	2,0	61,8

Fonte: Elaboração própria, com dados do Banco Central do Brasil / Censo de Capitais Estrangeiros 1995 e 2000 e Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio.

Tabela 9A**Fluxos de IDE para a Indústria e Exportações (particip. %) - Períodos Selecionados**

Período	Produtos Ali- mentícios	Produtos Químicos	Fabricação e Montagem de Veículos Automotores	Metalurgia Básica	Produtos Minerais não Metálicos	Máquinas e Materiais Elétricos e equip. Eletrônicos	Total Selecionado
Participação no Total das Exportações Industriais							
1996	1,3	3,9	10,4	15,0	1,0	4,8	36,4
1997	1,1	3,7	13,1	13,0	1,0	4,6	36,5
1998	1,0	3,7	15,2	12,0	1,0	4,7	37,6
1999	1,3	3,6	14,2	11,9	1,1	5,3	37,4
2000	1,7	3,3	17,4	12,1	1,1	6,9	42,5
2001	1,8	3,2	16,9	10,1	1,0	6,9	39,9
2002							
Jan-Fev/02							
Jan-Fev/03							
Participação no Total dos Fluxos de IDE							
1996	2,4	2,9	3,7	0,4	2,5	1,2	13,1
1997	2,1	2,4	1,5	0	1,4	2,1	9,5
1998	0,6	1,5	4,6	0,5	0,4	1,6	9,2
1999	4,5	4,6	6,6	0,4	1	3,1	20,2
2000	3,3	3,7	3,2	0,8	0,2	2,4	13,6
2001	2,7	7,2	7,4	2	0,6	7,1	27,0
2002	10	8,4	9,7	0,7	0,7	4,9	34,4
Jan-Fev/02	2,1	12,5	10,0	1,1	0,1	3,6	29,4
Jan-Fev/03	3,0	2,8	1,6	14,0	0,3	2,5	24,2

Fonte: Elaboração própria, com dados do Banco Central e da Sobeet.

Abertura econômica e seus efeitos no mercado de trabalho brasileiro na década de 1990*

Cleise M. A. Tupich Hilgemberg[§]
Joaquim J. M. Guilhoto[¶]

RESUMO

Este artigo analisa os efeitos do plano de estabilização do nível de preços e do processo de abertura econômica nos setores produtivos, utilizando as matrizes insumo-produto de 1990 a 1999. É feita uma análise da estrutura da economia a partir de multiplicadores de produção e emprego, indicadores de geração de empregos diretos, indiretos e induzidos, índices de ligação e do índice de turbulência. Para melhor exploração dos dados, os setores foram agregados e analisados em sete macrossetores. Os resultados obtidos indicam que o processo de abertura provocou efeitos positivos e negativos na estrutura produtiva. Setores como a agropecuária modernizaram seu processo de produção, e ao mesmo tempo que aumentaram sua produtividade diminuíram sua capacidade de geração de postos de trabalho. O setor industrial apresentou-se dependente de insumos importados e diminuiu sua capacidade de gerar empregos, entretanto, o setor serviços consolidou-se como grande gerador ou absorvedor de mão-de-obra neste período.

Palavras-chave: abertura comercial, insumo-produto, mercado de trabalho, economia brasileira.

ABSTRACT

This article analyses the effects of the price level stabilization and the economic openness on the Brazilian productive sectors using the yearly input-output tables for the 1990s. Aiming at a better understanding of the changes that had impacted the Brazilian economy, the results were aggregated into seven macro sectors. The study shows that the openness process had an impact on the productive structure with sectors gaining and losing in this process. The agricultural sector went to a process of modernization in which, on one hand it increased its links in the economy, but, on the other hand reduced its capacity of generate employment. The industrial sector became more dependable on imported inputs for its production process, with a reduction in its level of employment. To the service sector was left the task of absorb the workers freed and/or not absorbed by the other sectors.

Key words: Brazilian economy, globalization, input-output, labor market.

JEL classification: D57

* Os autores agradecem os comentários de dois pareceristas anônimos.

§ Professora Adjunta do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG/PR)

¶ Professor Titular da FEA-USP e Pesquisador do CNPq.

Recebido em janeiro de 2003. Aceito em agosto de 2004.

1 Introdução

Este trabalho tem por objetivo analisar os impactos, no mercado de trabalho da economia brasileira na década de 1990, surgidos como consequência da reestruturação produtiva e das reformas econômicas implementadas neste período.

No final do século XX observou-se uma mudança setorial na composição relativa da população ocupada. Enquanto no setor terciário aumentaram os postos de trabalho, houve uma diminuição destes nos setores primário e secundário. (Pochmann, 1999). Uma vez que o setor terciário não foi capaz de absorver a mão-de-obra dispensada pelos demais setores, persistiram elevadas taxas de desemprego, as quais levaram a uma deterioração das relações de trabalho.

No caso brasileiro, o esgotamento do modelo de substituição de importações deu lugar a um processo de abertura da economia, provocando mudanças na forma de produzir, que também impactaram negativamente o mercado de trabalho.

Este processo, reforçado pela política macroeconômica de estabilização do nível de preços do Plano Real, que, por intermédio da valorização cambial, expôs a economia nacional à concorrência internacional, fez com que postos de trabalho fossem eliminados.

Este processo foi agravado pela falta de flexibilidade e de qualificação da mão-de-obra, que impediam uma grande parcela da força de trabalho de exercer tarefas mais sofisticadas. (Kon, 1998).

Deste modo, o estudo proposto procura dispensar maior atenção a esta dinâmica do mercado de trabalho, em particular aos reflexos das alterações nas relações de produção, trabalho e emprego, utilizando-se das matrizes de insumo-produto para a década de 1990.

Para tanto, identifica em que setores encontram-se os maiores graus de transformação decorrentes da abertura comercial e da política de estabilização, e caracteriza a dinâmica da estrutura da oferta de postos de trabalho na economia brasileira nos anos 1990.

Isto é feito por intermédio da análise do processo recente de transformação, tanto na estrutura produtiva quanto no emprego em 31 setores¹ econômicos, os quais foram, em

¹ Originalmente, a matriz de insumo-produto elaborada pelo IBGE contempla 42 setores. A compatibilização desta estrutura com os dados da PNAD tornou necessária a agregação destes setores, reduzindo-os para 31, de acordo com a Tabela A1, anexa.

seguida, agregados em sete macrossetores, buscando facilitar a apresentação e a compreensão dos resultados. (Tabela A1, anexa).

O trabalho é composto por quatro seções, além desta introdução. Inicialmente são feitas algumas considerações sobre o mercado de trabalho e o cenário macroeconômico do Brasil nos anos de 1990. A metodologia utilizada no trabalho é apresentada na seção três. Em seguida, é feita uma caracterização da estrutura da economia brasileira a partir dos indicadores definidos na metodologia e mostrados os impactos da abertura econômica no mercado de trabalho. A última seção traz as considerações finais.

2 O cenário macroeconômico e o mercado de trabalho: algumas considerações

Ao final da década de 1980 a economia brasileira era caracterizada pela estagnação do nível de atividade, desequilíbrios macroeconômicos e hiperinflação. Esgotada a estratégia de desenvolvimento calcada na substituição de importações, iniciou-se um processo – que viria a se consolidar na década de 1990 – de redefinição do papel do estado na economia, o qual deixou a posição de Estado-Empresário e caminhou no sentido do Estado regulador e fiscal. (Pinheiro *et al.*, 1999).

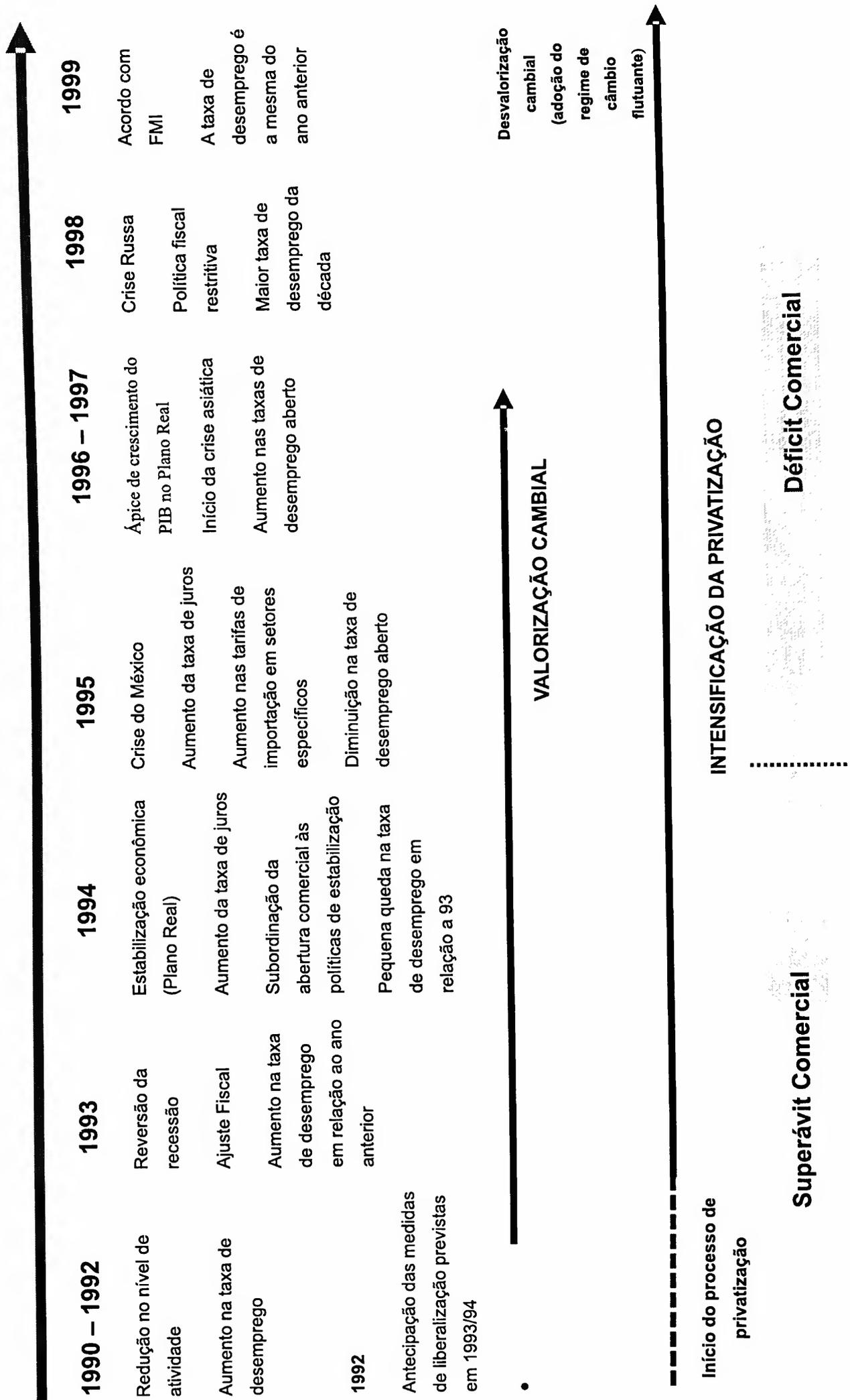
No começo da década de 1990 o Brasil ainda experimentava índices altos de inflação, déficit fiscal elevado e taxa de câmbio desvalorizada. (Pinheiro *et al.*, 1999).

As transformações econômicas que caracterizaram o País nos anos 1990 são resumidas na Figura 1.

Os indicadores da Tabela 1 refletem a situação econômica do País e ilustram os fenômenos mostrados na Figura 1.

No final da década de 1990 aumenta a preocupação com a velocidade no aumento da taxa de desemprego, que passa de 4,65% em 1990 para 8,26% em 1999 (Tabela 1). Por conta disto, vários autores debruçaram-se sobre o tema.

Figura 1
Principais Acontecimentos que Afetaram a Economia Brasileira na Década de 1990



Para Pinheiro *et al.* (1999), o nível de emprego na década de 1990 foi afetado pelo custo da mão-de-obra (incluindo os custos impostos pela legislação trabalhista vigente no País), pelo processo tecnológico e pela situação conjuntural da demanda.

Para os autores, "(...) os métodos de reestruturação organizacional e produtiva das empresas, traduzidos no enxugamento do quadro de pessoal, reduziram muito a utilização de mão-de-obra por unidade produzida, acarretando uma tendência à diminuição da demanda de trabalho por parte das empresas." (Pinheiro *et al.*, 1999, p. 32).

Tabela 1
Principais Indicadores da Economia Brasileira na Década de 1990

	Inflação (IGP-DI)	Deflator do PIB	Crescimento do PIB	Investi- mento	Taxa de desempr.	Taxa de câmbio	Alíquota nominal média de importação	Dívida externa	Export.	Import.	Balança comercial
	(% aa)	(% aa)	(% aa)	(% PIB)	(%)	(R\$/US\$)	(%)	(US\$ 10 ⁹)			
1990	1216,97	2736,97	(4,35)	20,66	4,65		32,20	123,439	31,414	20,661	10,752
1991	496,71	416,68	1,03	18,11	5,24		25,30	123,910	31,620	21,041	10,580
1992	1167,17	969,01	(0,54)	18,42	6,14		20,80	135,949	35,793	20,554	15,239
1993	2851,33	1996,15	4,92	19,28	5,75		16,50	145,726	38,555	25,256	13,299
1994	908,01	2240,17	5,85	20,75	5,44	0,85	13,50	148,295	43,545	33,079	10,467
1995	15,02	77,55	4,22	20,54	4,96	0,97	13,00	159,256	46,506	49,972	(3,466)
1996	9,22	17,41	2,66	19,26	5,81	1,04	13,60	179,935	47,747	53,346	(5,599)
1997	7,11	8,25	3,27	19,86	6,14	1,12	13,80	199,998	52,994	59,747	(6,753)
1998	1,84	4,85	0,13	19,69	8,35	1,21	16,70	241,644	51,140	57,714	(6,575)
1999	19,91	4,59	0,81	19,10	8,26	1,79	...	241,469	48,011	49,210	(1,199)

Fonte: IPEA (2002).

Além disso, o cenário decorrente da abertura comercial desencadeou diversos efeitos na economia.

Ramos e Reis (1997) destacam que o ajustamento observado no início da década de 1990 influenciou o nível do emprego no setor industrial. Segundo eles, "o esforço da in-

dústria em resposta ao processo de abertura comercial envolveu a reestruturação organizacional e produtiva das empresas, passando pelo enxugamento dos quadros de pessoal." (Ramos e Reis, 1997, p. 4).

Nesta linha, Arbache e Corseuil (2001) ressaltam que, de um lado, a reforma comercial foi diferenciada por indústria e, de outro, o grau de competitividade das firmas é heterogêneo dentro de uma mesma indústria. Deste modo, as indústrias podem ter sido atingidas de formas diferentes, o que pode ter provocado realocação intersetorial de fatores, em particular de trabalhadores.

Da mesma forma que isto ocorreu no mercado de bens, as mudanças no mercado de trabalho dependem das imperfeições do processo, isto é, quanto maior a liberdade de funcionamento do mercado de trabalho, maior será a realocação do emprego interindustrial e, conseqüentemente, existirão alterações nos salários relativos. (Arbache e Corseuil, 2001).

Moreira e Najberg (1997) e Barros, Mendonça e Foguel (1996) apontaram a abertura comercial como a principal responsável pela queda no emprego nos anos 90.

Carvalho (2000) avalia alguns efeitos das reformas neoliberais da primeira metade da década de 1990 usando as matrizes de relações intersetoriais para o período de 1990-1996, tendo como pano de fundo a abertura comercial.

Segundo o autor, *"a reestruturação da indústria, iniciada em 1990, usou como um dos seus fundamentos a diminuição da quantidade de trabalho na produção. O processo visava, portanto, reduzir custos para enfrentar o contexto de persistente instabilidade macroeconômica interna e para capacitar-se à concorrência externa, dada a abertura da economia." (Carvalho, 2000, p. 87).*

O autor afirma que o aumento das importações, favorecido pela abertura comercial e pela política cambial, fez com que houvesse uma redução do número de pessoas ocupadas na maioria dos setores. (Carvalho, 2000).

Um ponto importante e não considerado é a análise dos efeitos setoriais e intersetoriais das transformações ocorridas na oferta de postos de trabalho, buscando identificar os setores com maior potencial de geração de empregos e aqueles que além de diminuir sua capacidade de gerar novos empregos desempregam mão-de-obra.

3 Metodologia

Esta seção descreve a metodologia empregada para possibilitar tal identificação, introduzindo os conceitos básicos utilizados para a análise, tanto da estrutura produtiva quanto do mercado de trabalho no Brasil.

3.1 Modelo de insumo-produto

Numa economia composta por n setores, as relações fundamentais da teoria de insumo-produto são obtidas a partir da equação (1):

$$\sum_{j=1}^n z_{ij} + C_i + G_i + I_i + E_i = X_i \quad (1)$$

onde z_{ij} é o valor monetário do fluxo de um setor i para um setor j ; C_i é a produção do setor i comprada pelas famílias; G_i é a produção do setor i comprada pelo governo; I_i é a produção do setor i destinada ao investimento; E_i é a produção do setor i destinada a exportação; e X_i é a produção doméstica total do setor i , composta da demanda final e insumos intermediários.

A demanda final da produção do setor i , representada por Y_i , é composta por C_i , G_i , I_i e E_i . A produção total do setor i será X_i .

O modelo assume que os elementos da demanda final (consumo das famílias, consumo do governo [gastos da administração pública], investimentos para formação de capital fixo, exportações e variação dos estoques) são exógenos. Logo, a produção total \mathbf{X} pode ser obtida pela equação

$$\mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1} \mathbf{Y} \quad (2)$$

O modelo pode considerar a inter-relação existente entre o consumo das famílias e a renda originada do trabalho e da produção de cada setor, acrescentando-se uma nova linha e uma nova coluna à matriz \mathbf{X} , cuja dimensão passa a ser $(n + 1)$.

A forma genérica deste modelo pode ser escrita em notação matricial como segue:

$$\bar{\mathbf{A}} = \left[\begin{array}{c|c} \mathbf{A} & \mathbf{H}_C \\ \hline \mathbf{H}_R & 0 \end{array} \right], \quad \bar{\mathbf{X}} = \left[\begin{array}{c} X \\ \vdots \\ X_{n+1} \end{array} \right] \quad \text{e} \quad \bar{\mathbf{Y}} = \left[\begin{array}{c} Y^* \\ \vdots \\ Y_{n+1}^* \end{array} \right] \quad (3)$$

O modelo de Leontief pode ser escrito como:

$$\bar{\mathbf{X}} = (\mathbf{I} - \bar{\mathbf{A}})^{-1} \bar{\mathbf{Y}} \quad (4)$$

3.2 Multiplicadores de produção e de emprego

Os multiplicadores de produção do tipo I calculam o quanto cada um dos setores analisados precisa produzir para satisfazer uma unidade adicional de demanda final.

Se $\mathbf{B} = (\mathbf{I} - \mathbf{A})^{-1}$, o **multiplicador setorial de produção** do setor j será

$$MS_j = \sum_{i=1}^n b_{ij}, \quad j = 1, \dots, n \quad (5)$$

onde MS_j é o multiplicador de produção do tipo I e b_{ij} é um elemento da matriz inversa de Leontief.

O resultado obtido representa o valor total da produção de toda a economia, que é ativado para atender à variação de uma unidade na demanda final do setor j .

O **multiplicador setorial de emprego** fornece o número de pessoas empregadas (ou desempregadas) por pessoa adicional ocupada (ou desocupada) por conta de uma variação na demanda final do setor.

Enquanto os multiplicadores do tipo I fornecem os impactos diretos (sobre o próprio setor) e indiretos (sobre os demais setores), os multiplicadores do tipo II fornecem os impactos diretos, indiretos e induzidos (originados da inter-relação do consumo das famílias com a renda e a produção dos vários setores).

O multiplicador de empregos do tipo I é dado por:

$$ME_j = \sum_{i=1}^n \frac{w_{n+1,i} \cdot b_{ij}}{w_{n+1,j}} \quad (6)$$

onde $w_{n+1,i}$ é o coeficiente de empregos (em número de pessoas) por unidade monetária produzida, b_{ij} é um elemento da matriz inversa de Leontief e $w_{n+1,i}$ é o montante de empregos diretos gerados no setor j .

Os multiplicadores do tipo II são obtidos a partir da matriz inversa de Leontief $\bar{\mathbf{B}} = (\mathbf{I} - \bar{\mathbf{A}})^{-1}$, incluindo o consumo das famílias, conforme explicitado na equação (8).

A partir desta matriz $\bar{\mathbf{B}}$ são obtidos os seguintes multiplicadores:

$$M\bar{S}_j = \sum_{i=1}^n \bar{b}_{ij}, \quad j = 1, \dots, n \quad (7)$$

onde $M\bar{S}_j$ é o **multiplicador de produção do tipo II** e \bar{b}_{ij} é um elemento qualquer da matriz $\bar{\mathbf{B}}$

De modo similar, a equação do **multiplicador de emprego do tipo II** é:

$$M\bar{E}_j = \sum_{i=1}^n \frac{w_{n+1,i} \cdot \bar{b}_{ij}}{w_{n+1,j}} \quad (8)$$

onde $w_{n+1,i}$ é o coeficiente de trabalho físico (número de empregos gerados por unidade monetária produzida), \bar{b}_{ij} é um elemento da matriz $\bar{\mathbf{B}} = (\mathbf{I} - \bar{\mathbf{A}})^{-1}$ e $w_{n+1,i}$ é o montante de empregos diretos gerados no setor j .

Pode-se também avaliar a geração de empregos resultante de cada unidade monetária mobilizada na produção de cada setor.

Os indicadores de geração de empregos diretos são os próprios elementos do vetor-linha dos coeficientes $w_{n+1,i}$. Os indicadores de geração de empregos indiretos são obtidos pelo seguinte procedimento: inicialmente multiplica-se o vetor-linha dos coeficientes de emprego pela matriz inversa de Leontief. Em seguida, subtrai-se deste vetor-linha o vetor-linha dos coeficientes diretos. O resultado (diferença entre os dois vetores) é o efeito indireto em cada setor.

Para obter os indicadores de geração de emprego induzido deve-se, inicialmente, multiplicar o vetor-linha dos coeficientes de emprego pela inversa de Leontief, considerando o consumo das famílias endógeno. Em seguida, multiplica-se o vetor-linha dos coeficientes de emprego pela inversa de Leontief, considerando o consumo exógeno. Os indicadores da geração de emprego induzida serão obtidos pela diferença entre os dois produtos.

O indicador da geração de empregos total é obtido somando-se os indicadores de geração de empregos direto, indireto e induzido.

3.3 Índice de turbulência

Um indicador complementar da dinâmica setorial do mercado de trabalho é o índice de turbulência, que capta a movimentação com respeito ao emprego de um determinado setor num dado período de tempo. Ele indica tão-somente a variação na estrutura setorial do emprego ocorrida entre dois instantes do tempo. (Néri *et al.*, 2000). Alternativamente, ele pode ser interpretado como sendo a fração mínima da população de interesse que teria de ser realocada para que a estrutura inicial fosse restabelecida. (Barros *et al.*, 1998).

Por construção, este índice não mostra se houve oferta adicional ou redução da oferta de postos de trabalho no setor, nem qualquer espécie de ligação intersetorial da oferta destes postos. Para isto é necessário recorrer a indicadores adicionais.

Em termos matemáticos, ele é definido como:

$$T = \frac{1}{2} \sum_{g=1}^G |\alpha_{g,t+n} - \alpha_{g,t}| \quad (9)$$

onde $\alpha_{g,t}$ é a proporção do emprego no setor g em relação ao emprego total, no instante de tempo i .

Logo, quanto maior o valor de T , maior terá sido a movimentação no setor no período de tempo analisado.

3.4 Índices de ligação

- *Índices de ligação de Rasmussen e Hirschman*²

A partir da matriz inversa de Leontief é possível identificar quais são os setores-chave da economia, tomando-se por base as relações intersetoriais.

Os índices de Rasmussen-Hirschmann se prestam a esta finalidade, e se dividem em dois tipos:

- índice de ligação para trás, que mostra o quanto o setor demanda de outros setores; e,
- índice de ligação para frente, que indica o quanto os outros setores demandam do setor em análise.

Para que um setor seja considerado "chave" ele deve apresentar um índice maior que a média da economia.

- *Índices puros de ligação*

Os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman não consideram os níveis de produção de cada setor analisado. A abordagem proposta por Guilhoto *et al.* (1996) e Guilhoto, Hewings e Sonis (1998) determina a importância do setor para o resto da economia em termos da produção de cada setor e da interação deste com outros setores, minimizando as limitações dos índices de ligações para frente e para trás.

O índice puro de ligação para trás refere-se ao impacto puro da produção do setor j na produção do setor r sem considerar a demanda do setor j por seus próprios insumos e a demanda do resto da economia por insumos do setor j .

O índice puro de ligação para frente diz respeito ao impacto direto da demanda final do resto da economia sobre a produção do setor j , sendo o índice puro total a soma dos dois índices.

2 O detalhamento de cada um desses índices pode ser encontrado em Hilgemberg (2003).

4 Resultados

Esta seção mostra os resultados obtidos a partir da metodologia apresentada na seção anterior. Foram utilizadas as tabelas insumo-produto para o Brasil nos anos de 1990 a 1999.³ As tabelas de 1990 a 1996 foram calculadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), enquanto que as tabelas para 1997 a 1999 foram estimadas conforme metodologia proposta por Guilhoto *et al.* (2002), utilizando dados das Contas Nacionais publicados pelo IBGE.

As tabelas de insumo-produto foram calculadas para 31 setores (Tabela A1, anexa), os quais foram posteriormente agregados em sete macrossetores.

Apresenta-se, em primeiro lugar, a análise sobre a estrutura produtiva e, em seguida, os efeitos da abertura econômica (importações e exportações) durante os anos noventa.

4.1 Estrutura produtiva

No que diz respeito à produção total da economia neste período, o setor agropecuária apresentou um pequeno aumento na sua participação de aproximadamente 6% para 7% no período de 1990 a 1999, seguido pelo setor de extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis. Em contrapartida, o setor industrial e construção civil apresentaram redução nas suas participações; a indústria, que em 1990 correspondia a 37%, passa a 33% em 1999; a construção civil, que tinha participação em torno de 10% em 1990, reduz para aproximadamente 8%. Os Serviços industriais de utilidade pública apresentaram um pequeno aumento de 2% para 3% no mesmo período, que pode ser atribuído à utilização intensiva de energia. Verifica-se também que o setor serviços apresentou o maior crescimento na participação dos setores na economia, passando de 42% para 46% aproximadamente (Tabela 2).

3 Embora uma das hipóteses do modelo insumo-produto seja que os coeficientes técnicos são fixos, ou, dito de outro modo, que a tecnologia é dada, isto só é válido para o ano em que a matriz é construída. Portanto, a análise de uma série de matrizes de insumo-produto permite captar as mudanças que ocorreram em um dado ano em relação a outro ano.

Tabela 2
Participação dos Macrossetores na Produção - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	6,59	6,69	7,47	7,23	7,14	6,70	6,86	6,59	6,64	7,37	6,93
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	0,65	0,57	0,56	0,64	0,69	0,69	0,71	0,71	0,68	0,53	0,64
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	0,61	0,60	0,64	0,66	0,75	0,72	0,72	0,77	1,16	0,81	0,74
Indústria	37,06	36,44	34,68	33,90	37,99	35,71	36,37	35,76	33,95	33,79	35,56
Serviços Industriais Utilidade Pública	2,35	2,85	2,78	2,68	2,73	2,44	2,43	2,54	3,00	3,12	2,69
Construção Civil	10,78	10,34	9,41	9,24	9,60	8,32	8,19	8,55	8,58	8,24	9,12
Serviços	41,96	42,52	44,44	45,64	48,24	45,43	44,73	45,08	45,99	46,14	45,02
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: dados da pesquisa.

Quanto ao valor adicionado, a análise dos dados mostrou que os setores Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis e Serviços industriais de utilidade pública aumentaram sua participação no valor adicionado a custo de fatores. O setor Indústria reduziu sua participação relativa, enquanto os outros setores praticamente não alteraram (Tabela 3).

Tabela 3
Participação dos Macrossetores no Valor Adicionado (custo de fatores) - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	6,59	6,69	7,47	7,23	7,14	6,70	6,86	6,59	6,64	7,37	6,93
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	0,65	0,57	0,56	0,64	0,69	0,69	0,71	0,71	0,68	0,53	0,64
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	0,61	0,60	0,64	0,66	0,75	0,72	0,72	0,77	1,16	0,81	0,74
Indústria	37,06	36,44	34,68	33,90	37,99	35,71	36,37	35,76	33,95	33,79	35,56
Serviços Industriais Utilidade Pública	2,35	2,85	2,78	2,68	2,73	2,44	2,43	2,54	3,00	3,12	2,69
Construção Civil	10,78	10,34	9,41	9,24	9,60	8,32	8,19	8,55	8,58	8,24	9,12
Serviços	41,96	42,52	44,44	45,64	48,24	45,43	44,73	45,08	45,99	46,14	45,02
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: dados da pesquisa.

No que se refere ao total de postos de trabalho ofertados, o setor Serviços aumentou significativamente sua participação relativa, passando de 51% para 58%. Excetuando o setor de Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis, que permaneceu

praticamente constante no período, os demais setores reduziram suas participações relativas na oferta de emprego⁴ (Tabela 4).

Tabela 4
Participação dos Macrossetores no Emprego - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	25,45	25,86	26,40	26,11	25,44	24,77	23,27	22,75	21,88	23,01	24,49
Extrativa mineral (exceto combustíveis)	0,51	0,47	0,44	0,45	0,41	0,38	0,35	0,34	0,34	0,30	0,40
Ext. petróleo, gás natural, carvão e outros comb.	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,06	0,05
Indústria	15,52	14,63	13,92	13,86	13,78	13,54	13,38	12,98	12,56	12,24	13,64
Serviços Industriais de Utilidade Pública	0,55	0,52	0,49	0,53	0,47	0,42	0,39	0,39	0,39	0,35	0,45
Construção Civil	6,72	6,24	5,82	5,95	5,77	5,60	5,89	6,16	6,64	6,26	6,10
Serviços	51,19	52,22	52,87	53,05	54,08	55,25	56,68	57,34	58,15	57,78	54,87
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: dados da pesquisa.

O índice de turbulência⁵ (Tabela 5) ilustra a dinâmica da participação dos macrossetores no emprego (Tabela 4). Pode-se observar que o setor Indústria apresentou um dos maiores índices de turbulência. Note-se que neste período houve um ajuste na maneira de produzir de muitas empresas. Embora em menor intensidade, o setor Agropecuária também mostra alguma movimentação no emprego do setor.

Também de acordo com a literatura, o setor Serviços apresentou o maior índice de turbulência no período. Conforme demonstrado, este setor aumentou a oferta de novas oportunidades de trabalho, consolidando-se como grande absorvedor de mão-de-obra liberada tanto pelo setor industrial quanto pelo agropecuário.

4 Este fenômeno observado no Brasil na década de 1990 segue a tendência mundial de terciarização, ou seja, de aumento da importância relativa do setor Serviços (ou setor terciário). Para mais detalhes, ver Cuadrado-Roura (1999) e Cardoso (2001).

5 No caso dos macrossetores Indústria e Serviços, o índice de turbulência representa a média aritmética dos índices dos setores que os compõem (Tabela A1).

Tabela 5
Índice de Turbulência - 1990-1999

Macrossetores	91/90	92/91	93/92	94/93	95/94	96/95	97/96	98/97	99/98	99/90
Agropecuária	0,00205	0,00267	0,00143	0,00339	0,00335	0,00749	0,00258	0,00438	0,00568	0,01222
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	0,00021	0,00015	0,00005	0,00021	0,00016	0,00015	0,00002	0,00000	0,00019	0,00105
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	0,00001	0,00001	0,00003	0,00000	0,00000	0,00003	0,00001	0,00002	0,00007	0,00001
Indústria	0,00443	0,00355	0,00031	0,00037	0,00121	0,00083	0,00197	0,00213	0,00157	0,01637
Serviços Industriais de Utilidade Pública	0,00017	0,00015	0,00019	0,00030	0,00026	0,00014	0,00000	0,00001	0,00023	0,00104
Construção Civil	0,00241	0,00206	0,00065	0,00093	0,00083	0,00147	0,00130	0,00243	0,00190	0,00228
Serviços	0,00518	0,00325	0,00089	0,00519	0,00582	0,00718	0,00328	0,00405	0,00186	0,03296

Fonte: dados da pesquisa.

Os multiplicadores de produção do tipo I e do tipo II são mostrados nas Tabelas 6 e 7.⁶ Ambos apresentam um decréscimo em todos os setores no período de 1990 a 1999.

Para o multiplicador do tipo I, a média dos 31 setores analisados apresenta uma queda de 2,2 para 1,8. No setor Agropecuária, vai de 2,0 para 1,7; no setor Extrativa mineral (exceto combustíveis), diminui de 2,3 para 1,8; Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis passa de 1,7 para 1,4; Indústria cai de 2,6 para 2,0; o setor Serviços industriais de utilidade pública e o setor Construção civil apresentaram, respectivamente, queda de 2,1 para 1,6 e 2,4 para 1,7; e no setor Serviços o multiplicador passa de 1,6 para 1,4.

Os resultados obtidos para o multiplicador do tipo II mostram que o setor Agropecuária decresce de 3,4 para 3,1; o setor Extrativa mineral (exceto combustíveis) passa de 4,6 para 3,2; Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis vai de 3,0 para 2,8; Indústria cai de 4,6 para 3,4; Serviços industriais de utilidade pública passa de 4,6 para 3,1; Construção civil reduz de 4,4 para 3,0; e o setor Serviços de 4,4 para 3,4.

⁶ Todos os multiplicadores calculados no texto para os macrossetores Indústria e Serviços correspondem a média aritmética dos multiplicadores dos setores que os compõem.

Tabela 6
Multiplicadores de Produção do Tipo I - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	2,00	1,98	2,03	1,96	1,83	1,62	1,67	1,65	1,64	1,73	1,81
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	2,29	2,09	2,09	2,17	2,20	1,97	2,04	1,93	1,94	1,84	1,62
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	1,70	1,71	1,77	1,79	1,83	1,67	1,60	1,57	1,83	1,45	1,69
Indústria	2,60	2,56	2,53	2,40	2,43	2,05	2,09	2,01	2,00	2,04	2,27
Serviços Industriais de Utilidade Pública	2,10	2,21	2,15	2,07	2,00	1,58	1,56	1,63	1,61	1,64	1,85
Construção Civil	2,37	2,28	2,22	2,12	2,04	1,62	1,60	1,64	1,63	1,68	1,92
Serviços	1,61	1,60	1,59	1,59	1,60	1,39	1,41	1,42	1,43	1,47	1,51
Média	2,23	2,20	2,18	2,10	2,11	1,80	1,83	1,78	1,79	1,82	1,98

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 7
Multiplicadores de Produção do Tipo II - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	3,39	3,76	3,54	3,20	3,36	2,89	3,17	3,17	3,03	3,16	3,27
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	4,59	4,44	4,01	3,88	4,33	3,41	3,72	3,53	3,44	3,24	3,86
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	3,01	3,51	3,32	3,09	3,67	3,03	3,13	3,06	3,29	2,84	3,20
Indústria	4,63	4,90	4,48	4,42	4,42	3,35	3,60	3,48	3,39	3,38	4,00
Serviços Industriais de Utilidade Pública	4,63	4,89	4,55	4,46	4,71	3,10	3,25	3,41	3,17	3,15	3,93
Construção Civil	4,39	4,55	4,07	3,57	3,80	2,82	3,01	3,09	2,98	3,04	3,53
Serviços	4,39	4,56	4,18	3,79	4,33	3,13	3,38	3,41	3,33	3,36	3,79
Média	4,46	4,69	4,30	3,86	4,32	3,24	3,48	3,42	3,34	3,33	3,84

Fonte: dados da pesquisa.

O comportamento dos multiplicadores pode ser observado por meio de gráficos conhecidos como eletroconogramas,⁷ que mostram as diferenças nos valores absolutos dos multiplicadores em relação a um ano base (neste caso, 1990) com o intuito de captar diferenças de padrões ao longo do tempo.

Os eletroconogramas para os multiplicadores do tipo I e tipo II (Figuras 2 e 3) indicam uma alteração da estrutura da economia, notadamente a partir de 1994. De um lado, pode-se inferir que houve um aumento na importância dos insumos importados utilizados

7 Este conceito foi introduzido por Guilhoto *et al.* (2001), baseado na idéia dos eletroencefalogramas e eletrocardiogramas na medicina que medem as diferenças em relação a um dado padrão. Quanto maior a amplitude das ondas, mais diferentes serão as estruturas produtivas.

no processo produtivo e, de outro, pode ter ocorrido intensificação no processo de verticalização da produção.

Figura 2
Eletroconograma dos Multiplicadores de Produção do Tipo I

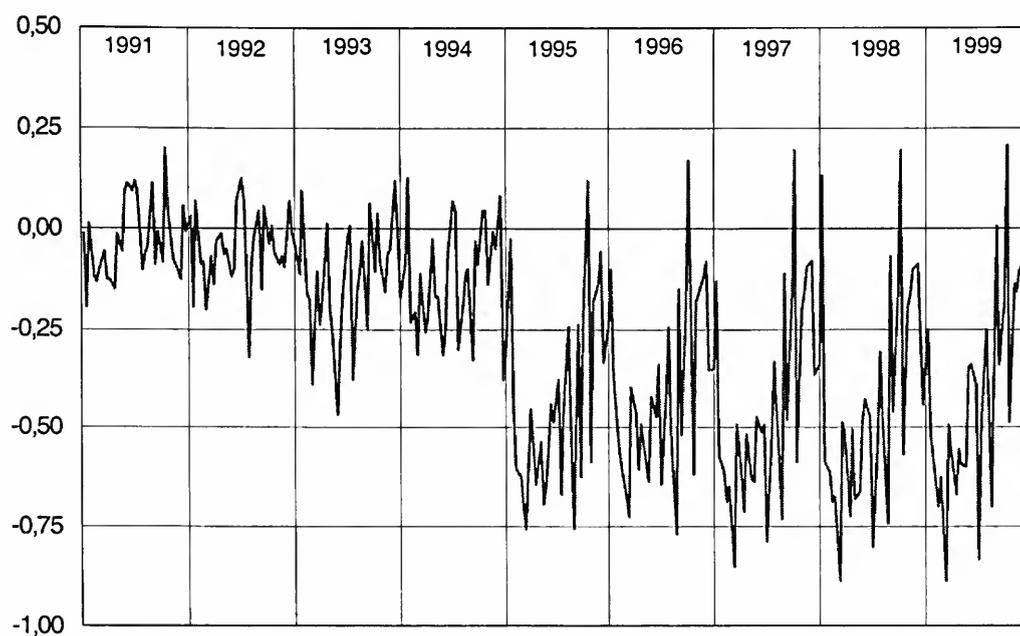
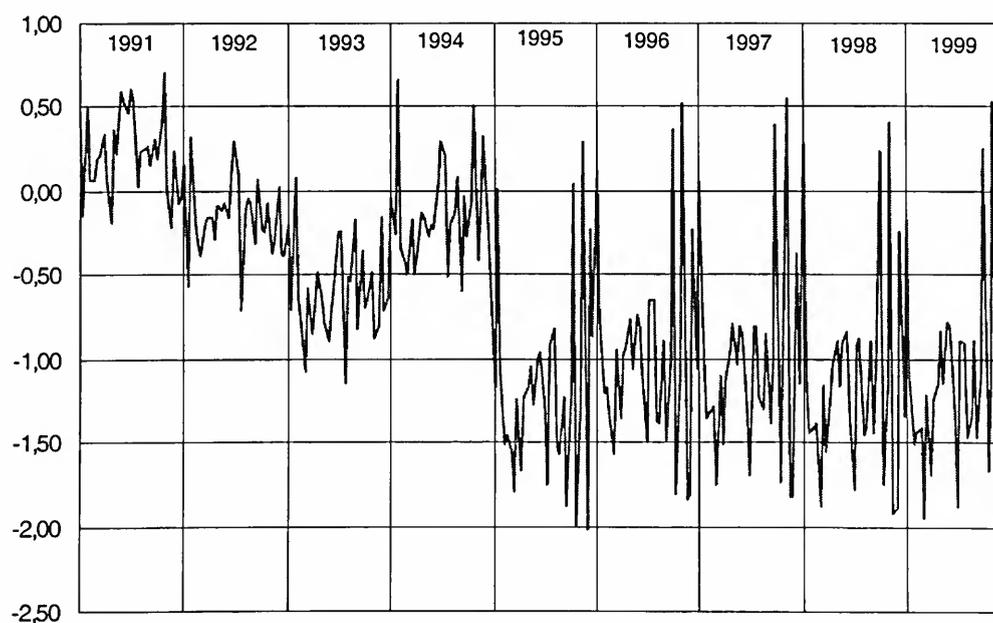


Figura 3
Eletroconograma dos Multiplicadores de Produção do Tipo II



Os índices de ligação de Rasmussen-Hirschman são apresentados nas Tabelas 8 e 9.⁸ Nas ligações para trás, os valores médios para a década de 1990 dos setores Agropecuária, Extrativa mineral (exceto combustíveis); Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis mantêm-se constantes. O setor Indústria é o que apresenta o maior poder de dispersão. O setor Construção Civil apresenta uma redução consecutiva entre os anos de 1990 a 1996, diminuindo a inter-relação com outros setores. O setor Serviços apresentou crescimento contínuo durante todo o período analisado.

Tabela 8
Índices de Ligação para Trás - Hasmussen-Hirschman - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	0,88	0,90	0,93	0,93	0,87	0,90	0,92	0,92	0,91	0,95	0,91
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	1,02	0,95	0,96	1,03	1,04	1,10	1,12	1,08	1,08	1,01	1,04
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis,	0,76	0,78	0,81	0,85	0,87	0,93	0,87	0,88	1,02	0,80	0,86
Indústria	1,16	1,16	1,16	1,14	1,14	1,14	1,14	1,12	1,12	1,12	1,14
Serviços Industriais Utilidade Pública	0,94	1,00	0,98	0,98	0,95	0,88	0,86	0,91	0,90	0,90	0,93
Construção Civil	1,06	1,03	1,02	1,00	0,97	0,90	0,88	0,92	0,91	0,92	0,96
Serviços	0,72	0,73	0,73	0,75	0,76	0,77	0,77	0,80	0,80	0,81	0,76

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 9
Índices de Ligação para Frente - Hasmussen-Hirschman - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	1,56	1,56	1,57	1,58	1,74	1,61	1,63	1,56	1,60	1,51	1,59
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	0,73	0,70	0,70	0,72	0,72	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	1,23	1,25	1,16	0,98	1,01	0,79	0,85	0,85	0,77	0,99	0,99
Indústria	1,11	1,11	1,10	1,10	1,09	1,04	1,02	1,00	0,99	1,00	1,06
Serviços Industriais Utilidade Pública	1,31	1,43	1,49	1,48	1,47	1,28	1,30	1,31	1,45	1,44	1,40
Construção Civil	0,59	0,57	0,57	0,60	0,61	0,69	0,67	0,68	0,68	0,67	0,63
Serviços	0,75	0,74	0,74	0,75	0,77	0,92	0,94	0,99	1,00	0,96	0,85

Fonte: dados da pesquisa.

As ligações para frente demonstram que os setores Agropecuária, Indústria e Serviços industriais de utilidade pública apresentaram os maiores valores médios no período, indi-

8 Média aritmética dos índices no caso dos macrossetores Indústria e Serviços.

cando que estes setores possuem maior sensibilidade de dispersão. Os setores Construção civil e Serviços apresentaram aumento, embora modesto, na sua importância enquanto fornecedores de insumos ao longo dos anos de 1990. O setor Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis apresentou uma diminuição de importância como fornecedor de insumos na economia.

Os índices puros de ligação (normalizados) são apresentados nas Tabelas 10 a 12 e mostram a importância dos setores na composição dos valores da produção na economia.⁹ Os setores Agropecuária, Serviços industriais de utilidade pública e Serviços apresentaram crescimento em relação aos outros setores no período.

Observando-se os índices puros normalizados para trás e para frente, pode-se verificar que o setor Agropecuária aumentou sua importância na economia em ambos os indicadores; Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis apresentaram valores negativos¹⁰ nas ligações para trás que são compensados pelos valores nas ligações para frente; Extrativa mineral (exceto combustíveis) e Indústria aumentam seus valores nas ligações para trás que são compensadas pela diminuição nos valores das ligações para frente. O setor da Construção civil apresentou uma queda significativa nas ligações para trás que não são compensadas nas ligações para frente, indicando que o setor perde participação na economia.

Tabela 10
Índice de Ligação Puro Normalizado para Trás - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	0,91	0,89	0,90	0,72	0,87	1,00	0,98	0,99	1,02	1,28	0,96
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	0,11	0,17	0,19	0,13	0,11	0,18	0,19	0,17	0,18	0,18	0,16
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	(0,32)	(0,32)	(0,32)	(0,26)	(0,28)	0,00	0,001	0,00	0,00	0,00	(0,15)
Indústria	0,52	0,53	0,53	0,53	0,56	0,77	0,78	0,75	0,71	0,71	0,64
Serviços Industriais Utilidade Pública	0,26	0,38	0,41	0,25	0,21	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25
Construção Civil	6,56	5,95	5,63	5,43	5,49	3,96	4,00	4,50	4,50	4,28	5,03
Serviços	1,62	1,66	1,68	1,74	1,68	1,39	1,37	1,39	1,44	1,44	1,54

Fonte: dados da pesquisa.

9 Média aritmética dos setores para Indústria e Serviços.

10 Os valores negativos são devido aos subsídios do governo ao setor.

Tabela 11
Índice de Ligação Puro Normalizado para Frente - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	2,89	3,09	3,11	3,22	3,71	3,80	3,89	3,65	3,71	3,47	3,45
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	0,35	0,32	0,31	0,30	0,30	0,26	0,25	0,24	0,23	0,23	0,28
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	1,02	0,97	0,92	0,70	0,68	0,36	0,44	0,43	0,34	0,72	0,66
Indústria	1,12	1,10	1,08	1,08	1,06	0,89	0,87	0,85	0,83	0,86	0,98
Serviços Industriais Utilidade Pública	1,29	1,57	1,66	1,46	1,46	1,33	1,34	1,30	1,58	1,57	1,45
Construção Civil	0,34	0,34	0,33	0,34	0,37	0,47	0,45	0,45	0,46	0,43	0,40
Serviços	0,71	0,71	0,73	0,77	0,75	1,13	1,15	1,20	1,22	1,15	0,95

Fonte: dados da pesquisa.

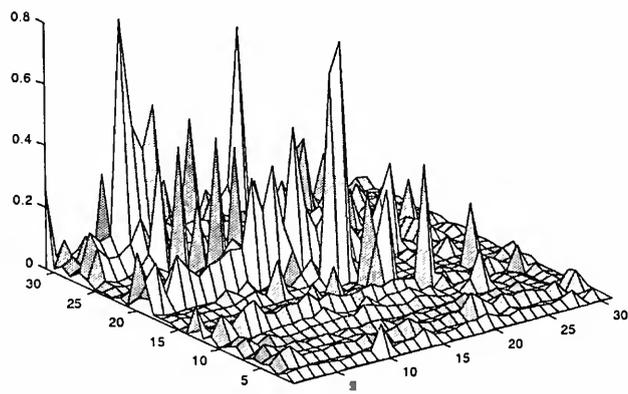
Tabela 12
Índice de Ligação Puro Total Normalizado - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	1,90	1,98	2,00	1,96	2,28	2,40	2,43	2,32	2,36	2,37	8,80
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	0,23	0,25	0,25	0,22	0,21	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20	1,02
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	0,35	0,32	0,30	0,22	0,20	0,18	0,22	0,22	0,17	0,36	1,18
Indústria	0,82	0,81	0,81	0,81	0,81	0,83	0,82	0,80	0,77	0,79	0,81
Serviços Industriais Utilidade Pública	0,77	0,97	1,03	0,85	0,83	0,75	0,76	0,75	0,90	0,90	0,85
Construção Civil	3,47	3,16	3,00	2,90	2,94	2,22	2,23	2,48	2,48	2,36	2,72
Serviços	1,15	1,17	1,19	1,24	1,20	1,24	1,23	1,27	1,31	1,27	1,23

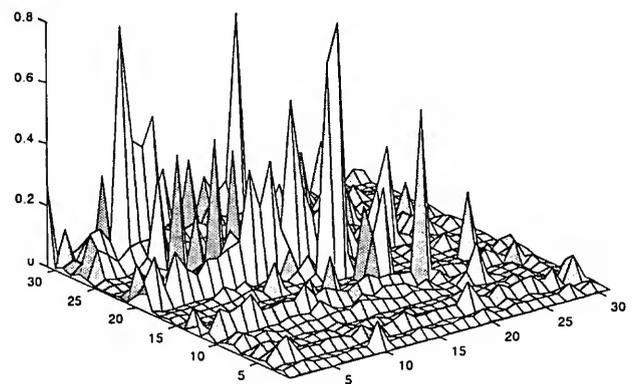
Fonte: dados da pesquisa.

A evolução das inter-relações da economia brasileira pode ser vista por intermédio de um gráfico tridimensional, conforme proposto por Guilhoto, Marjotta-Maistro e Hewings (2002). Esta análise capta as alterações na estrutura produtiva mostrando a topografia econômica (landscape) da economia brasileira em anos selecionados (Figuras 4 e 5).

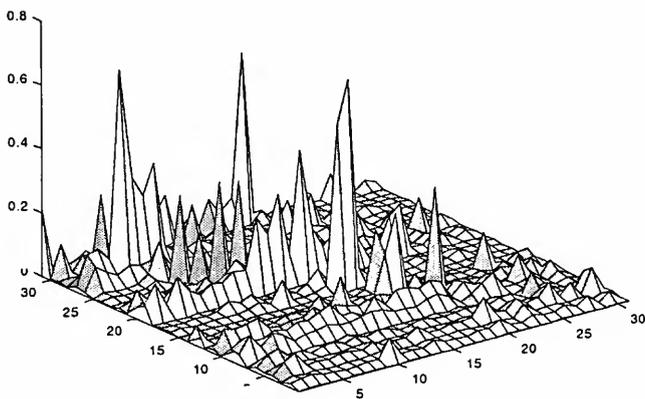
Figura 4
Topografia Econômica da Economia Brasileira em Anos Seleccionados



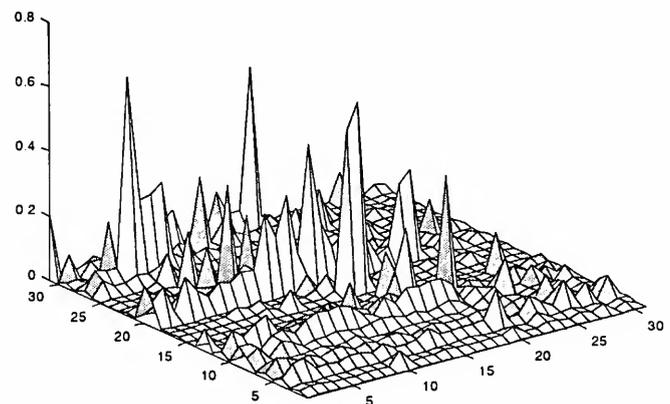
1990



1994

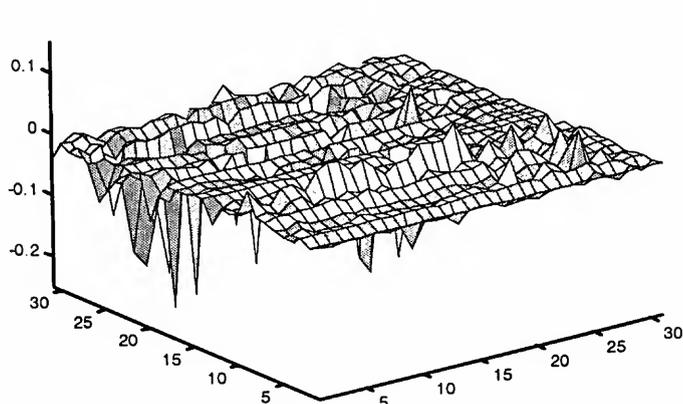


1995

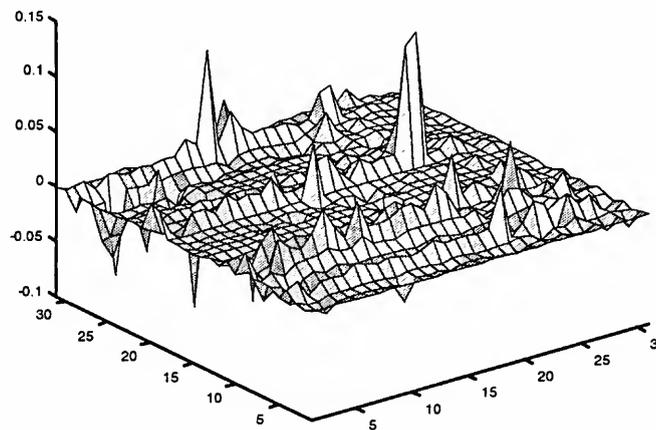


1999

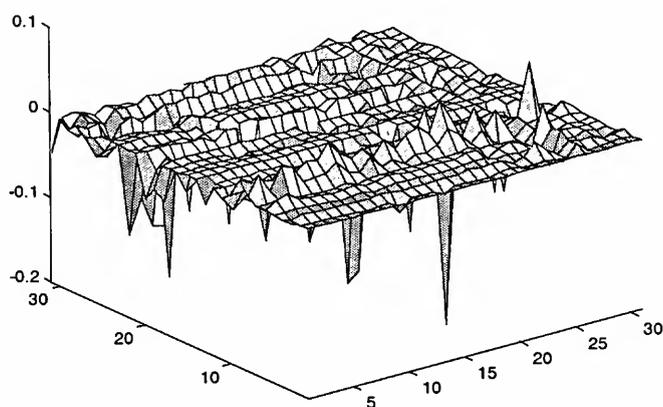
Figura 5
Diferença Entre as Topografias Econômicas da Economia Brasileira
em Anos Seleccionados



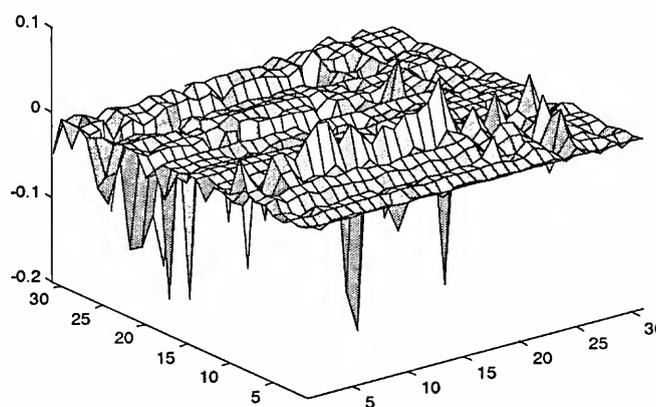
1999 menos 1990



1999 menos 1994



1995 menos 1994



1999 menos 1995

A Figura 4 mostra que a topografia econômica da economia é similar para os anos de 1990, 1994, 1995 e 1999. No entanto, a Figura 5, que mostra as diferenças entre anos seleccionados, mostra que a economia passou por mudanças, e que a maioria delas se deram na primeira metade da década.

A análise da capacidade de geração de empregos dos macrossetores está relacionada à estrutura produtiva da economia e fazem parte do conjunto de Tabelas 13 a 15.

Nas Tabelas 13 e 14 é possível observar que os multiplicadores de emprego do tipo I diminuem, excetuando-se o aumento apresentado pelo setor Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis. Os multiplicadores do tipo II só apresentaram queda nos setores Extrativa Mineral e Construção civil.

Tabela 13
Multiplicador de Emprego do Tipo I - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	1,33	1,33	1,35	1,34	1,32	1,27	1,29	1,28	1,29	1,30	1,31
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	2,00	1,82	1,81	1,93	2,07	2,10	2,33	2,27	1,96	2,02	2,02
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	5,98	6,16	6,80	7,53	8,16	7,57	7,85	8,68	11,67	7,54	7,54
Indústria	5,04	5,43	4,73	4,09	4,66	4,00	4,27	4,28	4,35	4,52	4,52
Serviços Industriais de Utilidade Pública	3,35	4,54	4,24	3,04	3,02	2,31	2,37	2,56	2,85	3,13	3,13
Construção Civil	2,35	2,29	2,11	1,97	1,94	1,65	1,58	1,60	1,53	1,86	1,86
Serviços	1,59	1,57	1,53	1,63	1,66	1,50	1,51	1,54	1,63	1,58	1,58
Média	3,71	3,95	3,57	3,23	3,57	3,11	3,28	3,32	3,48	3,45	3,45

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 14
Multiplicador de Emprego do Tipo II - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	1,75	1,85	1,82	1,73	1,80	1,73	1,85	1,82	1,85	1,84	1,80
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	5,40	5,01	4,45	4,66	6,09	5,58	6,72	6,38	4,76	4,77	5,38
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	22,08	27,80	26,56	27,25	39,16	33,61	39,48	42,84	43,21	27,39	32,94
Indústria	13,75	17,22	13,27	10,37	14,52	11,73	13,63	13,41	13,53	13,82	13,53
Serviços Industriais de Utilidade Pública	15,87	21,17	19,03	16,77	20,69	14,22	15,77	16,85	17,75	19,12	17,72
Construção Civil	6,13	6,54	5,36	4,52	5,20	4,03	4,06	4,08	3,54	3,69	4,71
Serviços	5,66	7,02	6,05	5,52	7,76	6,89	7,56	7,72	7,94	7,98	7,01
Média	10,84	13,49	10,88	9,06	12,57	10,34	11,86	11,91	12,02	11,73	11,47

Fonte: dados da pesquisa.

A capacidade de geração de empregos por R\$ 1 milhão foi reduzida, em média, na década de 1990, em 57 empregos (Tabela 15), o que indica que neste período a economia foi muito mais intensiva em capital do que em trabalho.

Desta forma, observa-se que embora os multiplicadores apresentados pelo setor Agropecuária e pelo setor Serviços tenham sido os mais baixos, são estes setores os que possuem maior capacidade de geração de empregos por R\$ 1 milhão investido. Uma das possíveis explicações é que nestes setores os salários são, em geral, menores. Além disto, eles são muito mais intensivos em trabalho, confirmando a análise demonstrada na Tabela 4.

Tabela 15
Emprego Total Gerado por R\$ 1 Milhão de 1999 - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	271,77	292,65	269,91	257,83	275,08	256,14	237,47	232,60	196,10	210,23	249,98
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	171,24	170,47	147,53	135,79	154,86	122,85	122,98	113,00	108,54	99,48	134,67
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis	83,95	106,95	95,53	83,85	111,76	93,48	91,73	85,73	85,58	73,78	91,23
Indústria	169,30	182,70	161,24	139,86	164,30	129,74	128,73	121,39	109,56	108,05	141,49
Serviços Industriais de Utilidade Pública	150,16	157,76	141,10	136,43	152,68	97,37	95,08	95,36	79,39	77,43	118,28
Construção Civil	153,49	161,37	139,45	119,93	134,38	108,83	110,45	108,59	101,66	102,57	124,07
Serviços	231,72	243,70	223,09	205,44	235,36	194,59	195,96	191,83	179,37	182,35	208,34
Média	186,91	199,62	178,79	160,02	185,17	149,53	148,70	142,75	130,59	130,37	161,24

Fonte: dados da pesquisa.

Decompondo a geração total de empregos em empregos diretos, indiretos e induzidos (Tabelas 16 a 18), verifica-se que, em média, os setores Agropecuária e Serviços mantiveram a capacidade de gerar o maior número de empregos diretos. Os empregos indiretos foram gerados, em grande parte, pela Agropecuária, seguida pelo setor Indústria.

Durante todo o período, os empregos induzidos concentraram-se no setor Serviços, seguido pelo setor Serviços industriais de utilidade pública.

Tabela 16
Empregos Diretos Gerados por R\$ 1 Milhão de 1999 - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	155,18	158,17	148,44	148,74	153,00	148,23	128,25	127,70	105,77	114,28	138,78
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	31,74	34,04	33,15	29,16	25,42	22,01	18,29	17,70	22,83	20,84	25,52
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	3,80	3,85	3,60	3,08	2,85	2,78	2,32	2,00	1,98	2,69	2,90
Indústria	28,17	29,21	29,54	28,64	27,91	27,50	25,67	25,12	22,99	23,39	26,81
Serviços Industriais de Utilidade Pública	9,46	7,45	7,41	8,13	7,38	6,85	6,03	5,66	4,47	4,05	6,69
Construção Civil	25,03	24,67	26,01	26,54	25,82	27,02	27,21	26,63	28,73	27,82	26,55
Serviços	83,86	88,72	88,13	85,93	86,33	88,25	88,78	88,27	85,85	87,92	87,20
Média	47,06	49,13	48,84	47,61	47,29	47,37	45,73	45,20	42,81	43,83	46,49

Fonte: dados da pesquisa.

Tabela 17
Empregos Indiretos Gerados por R\$ 1 Milhão de 1999 - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	51,24	52,29	52,35	51,14	48,62	39,66	37,24	35,45	30,88	34,01	43,29
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	31,82	27,82	26,69	27,09	27,08	24,24	24,41	22,43	21,96	18,17	25,17
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	18,95	19,87	20,86	20,11	20,43	18,26	15,92	15,38	21,13	10,75	18,17
Indústria	45,87	45,28	42,51	38,43	40,62	32,65	30,70	29,09	27,17	26,89	35,92
Serviços Industriais de Utilidade Pública	22,22	26,39	24,02	16,64	14,87	8,99	8,28	8,82	8,26	7,98	14,65
Construção Civil	33,89	31,74	29,00	25,81	24,15	17,52	15,89	15,95	15,13	15,68	22,48
Serviços	17,95	18,27	16,92	16,64	17,38	13,21	12,86	12,87	12,23	12,71	15,11
Média	35,47	35,24	33,16	30,45	31,68	25,24	23,85	22,85	21,59	21,23	28,08

Fonte: dados da pesquisa.

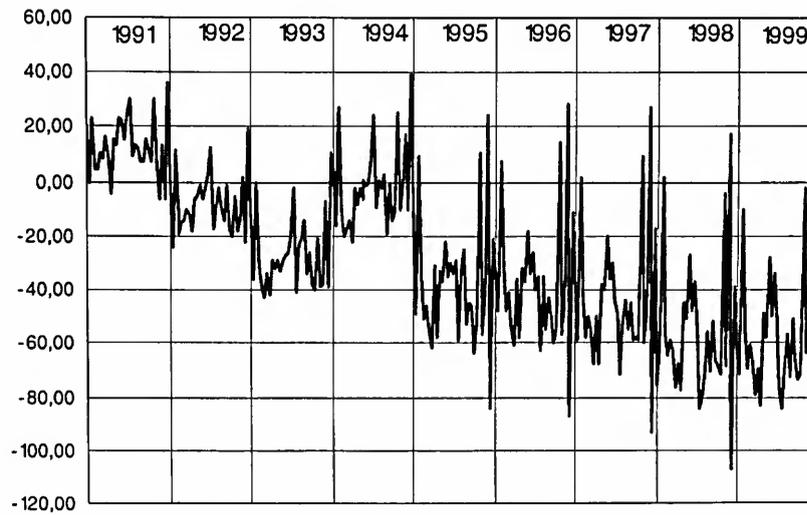
Tabela 18
Empregos Induzidos Gerados por R\$ 1 Milhão de 1999 - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Média
Agropecuária	65,35	82,19	69,12	57,95	73,45	68,24	71,98	69,45	59,46	61,93	67,91
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	107,68	108,60	87,69	79,54	102,36	76,60	80,28	72,86	63,75	60,47	83,98
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	61,20	83,23	71,07	60,66	88,48	72,44	73,48	68,35	62,47	60,33	70,17
Indústria	95,26	108,22	89,19	72,79	95,78	69,59	72,36	67,18	59,40	57,77	78,75
Serviços Industriais Utilidade Pública	118,48	123,91	109,67	111,66	130,43	81,53	80,78	80,89	66,65	65,40	96,94
Construção Civil	94,56	104,96	84,44	67,58	84,41	64,28	67,35	66,01	57,79	59,07	75,05
Serviços	129,91	136,70	118,03	102,87	131,66	93,13	94,32	90,68	81,30	81,72	106,03
Média	104,39	115,25	96,79	81,96	106,20	76,91	79,13	74,70	66,18	65,32	86,68

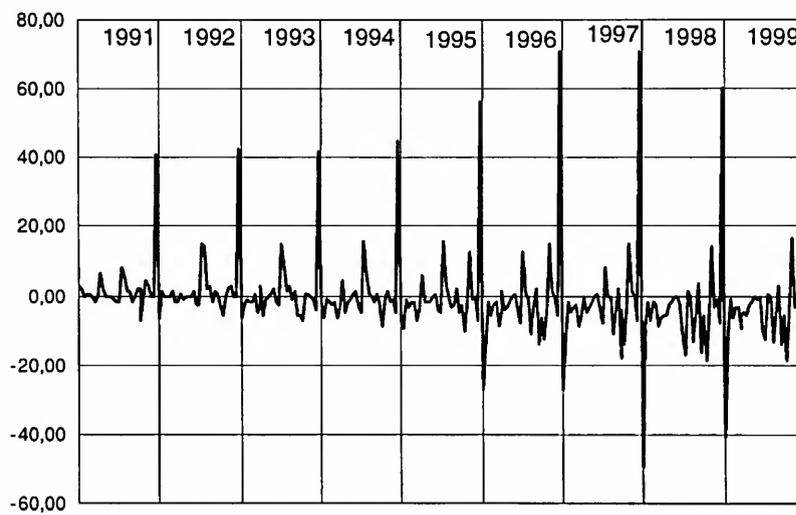
Fonte: dados da pesquisa.

O comportamento da geração de empregos pode ser ilustrado por meio dos eletroecogramas (Figura 6).

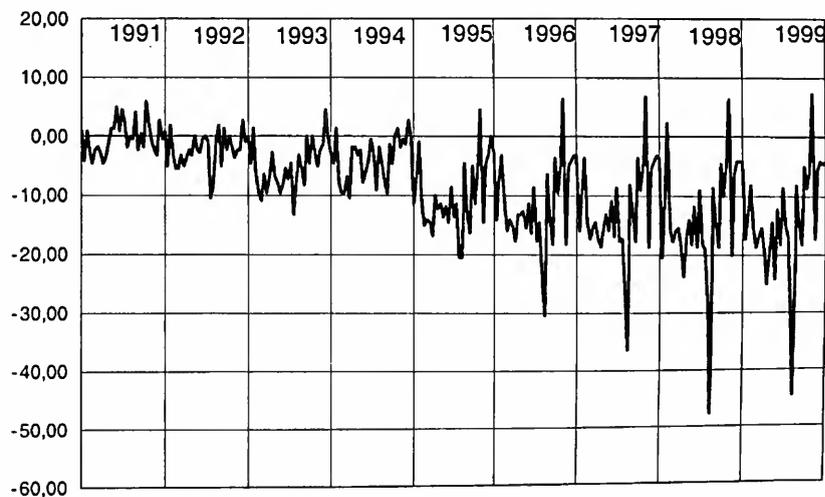
Figura 6
Eletroconogramas da Geração de Emprego



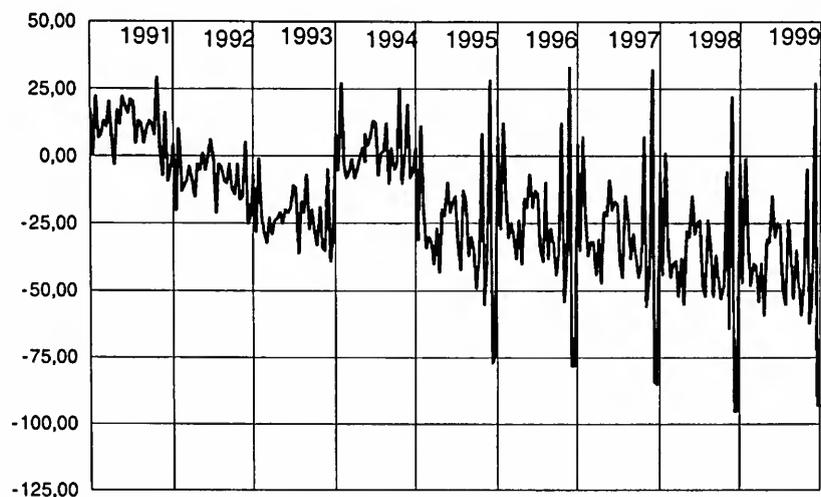
Geração Total de Empregos



Geração de Empregos Diretos



Geração de Empregos Indiretos

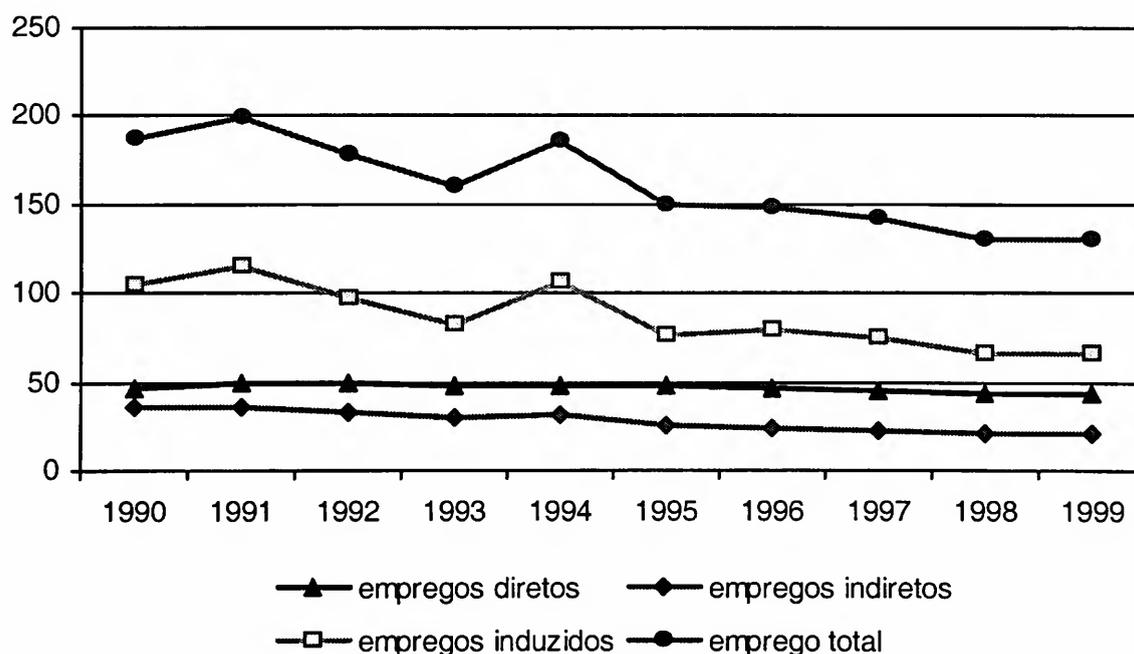


Geração de Empregos Induzidos

A Figura 7 indica que, com exceção do ano de 1994, há uma tendência consistente de diminuição da oferta de postos de trabalho em todos os setores, embora este fenômeno apresente intensidades diferentes por categoria de emprego (empregos diretos, indiretos e induzidos).

O comportamento discrepante de 1994 parece ser explicado pelo efeito da estabilização do nível de preços sobre a renda das famílias. Com maior poder aquisitivo, elas aumentaram o consumo e, por conseqüência, a produção de todos os setores da economia, o que, por sua vez, levou a um aumento no emprego.

Figura 7
Oferta de Postos de Trabalho por Categoria no Brasil - 1990-1999



4.2 Efeitos da abertura comercial sobre o mercado de trabalho

Esta subseção analisa os efeitos da abertura comercial sobre o emprego na década de 1990.

As Tabelas 19 a 22 mostram o efeito da balança comercial sobre o valor adicionado e emprego. Esta análise parte da hipótese de que todos os produtos importados poderiam ser produzidos internamente. Deste modo, assim como as exportações contribuem positivamente, as importações afetam direta e negativamente a produção, o valor adicionado e a geração de postos de trabalho.

O efeito da balança comercial sobre o valor adicionado (Tabela 19) passou a ser negativo a partir de 1995, mantendo-se assim até 1999. Isto pode ser atribuído a mudança no comportamento das exportações e importações, o que indica que a economia, neste período exportou produtos mais intensivos em trabalho e importou produtos intensivos em capital.

Tabela 19
Impacto da Balança Comercial sobre o Valor Adicionado
(R\$ milhões de 1999) 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agropecuária	6.338.527	4.398.548	6.003.770	6.065.021	6.508.140	2.720.132	2.812.986	2.881.113	2.253.308	3.918.581
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	2.423.240	2.826.532	2.712.890	2.698.937	2.363.567	1.497.717	1.584.433	1.596.032	1.739.092	1.855.133
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	-4.652.306	-5.811.875	-4.488.293	-4.085.279	-4.996.104	-5.138.091	-5.534.147	-5.680.387	-4.692.992	-4.850.737
Indústria	11.080.426	7.432.171	14.654.972	11.429.499	3.061.756	-8.332.653	-8.074.837	-18.683.975	-15.741.027	-13.683.387
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-13.715	-670.815	-72.244	-248.455	-575.632	-1.044.026	-955.024	-1.338.660	-1.679.044	-1.588.178
Construção Civil	33.645	-6.005	25.943	13.921	-26.429	-71.221	-62.564	-125.258	-132.158	-64.133
Serviços	1.546.103	-1.407.502	-92.264	-1.630.430	-2.540.374	-2.002.965	-2.520.649	-6.129.979	-8.349.000	-5.358.360
Total	16.632.480	6.761.054	18.744.773	14.243.215	3.794.923	-12.371.108	-12.749.803	-27.481.116	-26.601.823	-19.771.082

Fonte: dados da pesquisa.

A Tabela 20 mostra os resultados do efeito do saldo da balança comercial sobre o emprego. No início da década, quando o saldo era positivo, as exportações líquidas eram responsáveis pela ocupação de aproximadamente 4,5% do total da mão-de-obra empregada.

A partir de 1995, quando as exportações líquidas tornaram-se negativas, observa-se uma diminuição dos postos de trabalho. Somente no último ano da década, após um forte ajuste na taxa de câmbio, a recuperação das exportações também se reflete numa melhora da oferta de postos de trabalho.

Tabela 20**Impacto da Balança Comercial sobre o Emprego (número de pessoas) - 1990-1999**

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agropecuária	1.742.958	1.221.723	1.628.769	1.639.184	1.645.940	652.279	599.939	60.921	456.952	799.300
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	180.513	190.024	180.926	181.813	139.857	78.674	73.898	71.540	86.486	88.920
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	-26.393	-33.741	-25.618	-20.798	-24.082	-24.663	-20.502	-18.695	-16.618	-19.246
Indústria	710.178	645.328	998.316	854.520	522.213	59.460	75.173	-270.258	-194.017	3.637
Serviços Industriais de Utilidade Pública	-2.726	-11.797	-1.205	-4.280	-8.563	-12.985	-10.196	-13.601	-14.548	-11.847
Construção Civil	1863	-315	1361	719	-1252	-3335	-2861	-5590	-6349	-3091
Serviços	147.899	-106.409	-57.406	-194.232	-288.909	-214.486	-320.416	-567.834	-721.661	-296.009
Total	2.754.295	1.904.814	2.725.144	2.456.926	1.985.206	534.944	395.035	-194.917	-409.755	561.665

Pode-se decompor o efeito do saldo da balança comercial sobre o emprego em dois componentes: o efeito positivo das exportações sobre a geração de postos de trabalho e o efeito negativo das importações sobre eles.

A Tabela 21 mostra o impacto das exportações sobre a geração de postos de trabalho. A reestruturação produtiva causada pela abertura da economia teve um impacto significativo sobre a geração de empregos ligados à exportação, particularmente na segunda metade da década, quando houve um período de valorização cambial. Somente em 1999, após o ajuste do câmbio, a geração de postos de trabalho voltou aos patamares do início da década.

Tabela 21**Impacto da Exportação sobre o Emprego (número de pessoas) - 1990-1999**

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agropecuária	2.720.424	2.497.524	2.748.330	2.756.330	3.127.469	1.949.844	1.796.727	1.734.063	1.582.067	1.882.071
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	227.671	238.111	224.090	223.075	184.234	112.044	102.019	101.024	113.597	12.286
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	17.761	18.428	16.242	9.390	9.321	3.257	3.097	2.333	1.293	6.503
Indústria	1.582.458	1.707.812	1.971.332	1.874.744	1.695.311	1.225.955	1.165.893	917.389	967.474	1.310.958
Serviços Industriais de Utilidade Pública	38.733	38.128	44.588	39.844	35.471	18.381	18.254	14.090	16.582	18.314
Construção Civil	9.588	8.867	10.036	10.121	10.977	9.425	9.562	8.752	12.314	13.275
Serviços	1.112.242	1.086.884	1.164.317	1.110.618	1.090.837	1.381.285	1.292.699	1.574.853	1.777.906	2.367.566
Total	5.708.879	5.595.754	6.178.936	6.024.121	6.153.621	4.700.191	4.388.251	4.352.505	4.471.234	5.721.553

Fonte: dados da pesquisa.

A maior resposta na geração de empregos foi do setor Agropecuária durante toda a década, embora o setor Serviços, nos dois últimos anos analisados, apresentou valores superiores quando comparado ao setor Agropecuária.

A Tabela 22 mostra os postos de trabalho que deixam de ser gerados por conta das importações. Ao longo de toda década este número aumenta. Os setores que mais sentiram este efeito foram o setor Serviços, o setor Indústria e o setor Agropecuária. Isto é natural, na medida em que os demais setores não são afetados significativamente pelo comércio internacional.

Tabela 22
Impacto da Importação sobre o Emprego (número de pessoas) - 1990-1999

Macrossetores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Agropecuária	977.466	1.275.800	1.119.561	1.117.146	1.481.528	1.297.565	1.196.788	1.124.541	1.125.115	1.082.771
Extrativa Mineral (exceto combustíveis)	47.158	48.087	43.164	41.262	44.377	33.369	28.122	29.484	27.111	33.944
Extração Petróleo, Gás Natural, Carvão e Outros Combustíveis.	44.154	52.169	41.860	30.188	33.403	27.920	23.599	21.028	17.912	25.749
Indústria	872.279	1.062.484	973.017	1.020.224	1.173.098	1.166.495	1.090.720	1.187.647	1.161.491	1.307.321
Serviços Industriais de Utilidade Pública	41.459	499.925	45.793	44.124	44.035	31.366	28.450	27.690	31.130	30.162
Construção Civil	7.724	9.182	8.675	9.402	12.229	12.759	12.423	14.343	18.663	16.366
Serviços	964.343	1.193.293	1.221.722	1.304.850	1.379.746	1.595.771	1.613.116	2.142.687	2.499.566	2.663.575
Total	2.954.584	3.690.940	3.453.792	3.567.195	4.168.416	4.165.247	3.993.216	4.547.422	4.880.989	5.159.888

Fonte: dados da pesquisa.

5 Considerações finais

Durante os anos noventa a economia brasileira passou por mudanças decorrentes da estabilização do nível de preços e da consolidação do processo de abertura econômica, que impactaram a estrutura produtiva e a oferta de postos de trabalho.

As modificações do processo produtivo permitiram que setores como a Agropecuária e Serviços aumentassem suas participações no total produzido.

Em geral, os multiplicadores de produção demonstraram que todos os setores passaram a ser mais dependente de insumos importados.

Nesse período, a economia brasileira foi muito mais exportadora de produtos intensivos em trabalho e grande importadora de produtos intensivos em capital, implicando mudanças na estrutura da oferta de postos de trabalho.

Além da diminuição dos postos de trabalho, os multiplicadores de emprego mostraram uma queda na capacidade de geração de novos postos de trabalho (empregos diretos, indiretos e induzidos) em toda a economia.

Embora estes indicadores tenham sido negativos para todos os setores, a resposta, em relação a capacidade de geração de postos de trabalho, dos setores Agropecuária e Serviços foi superior aos demais setores durante o período analisado, pois, conforme demonstrado, os primeiros são intensivos em trabalho.

Finalmente, os resultados do impacto da abertura econômica sobre o emprego devem ser vistos com certa cautela, em decorrência da hipótese de que a economia brasileira poderia produzir tudo aquilo que ela importa. Neste sentido, trabalhos futuros podem elaborar maneiras de contornar esta pressuposição, obtendo, assim, resultados mais precisos.

Referências bibliográficas

- Arbache, J.; Corseuil, C. *Liberalização comercial e estruturas de emprego e salário*. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. 16p. (Texto para discussão, 801)
- Barros, R.; Fogel, M.; Mendonça, R. *Perspectivas para o mercado de trabalho brasileiro ao longo da próxima década*. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. 29p. (Texto para discussão n. 526).
- Barros, R.; Ramos, L.; Firpo, S. *Geração de empregos e realocação espacial no mercado de trabalho brasileiro*. Notas sobre o mercado de trabalho, n. 2, jul. 1998. 12p.
- Cardoso Jr., J. *Crise e desregulação do trabalho no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. 60p. (Texto para discussão n. 814)
- Carvalho, N. Criação e destruição de empregos no Brasil no período 1990/1996: a óptica das matrizes de insumo-produto. In: Kon, A.; Banko, C.; Melcher, D. *et al.* (orgs.), *Costos sociales de las reformas neoliberales en América Latina*. Caracas: EITT /FAPESP/Universidad Central de Venezuela, 2000. 392p.
- Cuadrado-Roura, J. *El sector servicios y el empleo en España: evolución reciente y perspectivas de futuro*. Bilbao: Fundación BBV, 1999. 671p.

- Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistema de contas nacionais: tabelas de recursos e usos: metodologia*. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. 49p. (Textos para discussão n. 88)
- Guilhoto, J.; Sesso, U.; Lopes, R. *et al. Nota metodológica: construção da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais (compact disc)*. In: II Encontro de Estudos Regionais e Urbanos. São Paulo: ABER, 2002. 19p.
- Guilhoto, J.; Sonis, M.; Hewings, G. *Linkages and multipliers in a multiregional framework: integration of alternative approaches*. Urbana: Regional Economics Applications Laboratory, 1996. 20p. (Discussion Paper, 96-T-8).
- Hilgemberg, C. M. A. *Efeitos da abertura comercial e das mudanças estruturais sobre o emprego na economia brasileira: uma análise para a década de 1990*. 2003. 180p. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba.
- IPEADATA. <http://www.ipeadata.gov.br> (02 Jul. 2002)
- Kon, A. *Desenvolvimento regional e trabalho no Brasil*. São Paulo: Associação Brasileira de Estudos do Trabalho, 1998. 140p. (Coleção ABET Mercado de trabalho, 2)
- Miller, R.; Blair, P. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985. 464 p.
- Moreira, M.; Najberg, S. *Abertura comercial: criando ou exportando empregos?* Rio de Janeiro: BNDES, 1997. (Texto para discussão, 59)
- Neri, M.; Camargo, J.; Reis, M.. *Mercado de trabalho nos anos 90: fatos estilizados e interpretações*. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. 31p. (Texto para discussão n.743)
- Pinheiro, A.; Giambiagi, F. Gostkorszewicz, J. O desempenho macroeconômico do Brasil nos 90. In: Giambiagi, F.; Moreira, M. (orgs.), *A economia brasileira nos anos 90*. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. p. 11-41.
- Pochmann, M. *O trabalho sob fogo cruzado: exclusão, desemprego e precarização no final do século*. São Paulo: Contexto, 1999. 205p.
- Ramos, L.; Reis, J. G. A. *Emprego no Brasil nos anos 90*. Rio de Janeiro: IPEA, 1997. 28p. (Texto para discussão, 468)

Anexo

Tabela A1
Setores da Matriz Insumo-produto

Setor	Descrição	Macrossetor
01	Agropecuária	01
02	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	02
03	Extração de petróleo, gás natural, carvão e outros combustíveis	03
04	Fabricação de minerais não metálicos	04
05	Siderurgia, metais não ferrosos e outros produtos metalúrgicos	04
06	Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	04
07	Fabricação de aparelhos e equipamentos material elétrico e eletrônico	04
08	Fabricação automóveis caminhões ônibus, peças e acessórios	04
09	Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	04
10	Indústria de papel e gráfica	04
11	Indústria da borracha	04
12	Fabricação elementos químicos não petroquímicos e químicos diversos	04
13	Refino de petróleo e indústria petroquímica	04
14	Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria	04
15	Indústria de transformação de material plástico	04
16	Indústria Têxtil	04
17	Fabricação de artigos do vestuário e acessórios	04
18	Fabricação de calçados e de artigos de couro e peles	04
19	Indústria de alimentos em geral	04
20	Indústrias diversas	04
21	Serviços industriais de utilidade pública (S.I.U.P.)	05
22	Construção civil	06
23	Comércio	07
24	Transporte	07
25	Comunicações	07
26	Instituições Financeiras	07
27	Serviços prestados às famílias	07
28	Serviços prestados às empresas	07
29	Aluguel de imóveis	07
30	Administração Pública	07
31	Serviços privados não mercantis	07

Características das firmas inovadoras no Estado de São Paulo: uma análise empírica a partir da PAEP*

Sérgio Kannebley Júnior[§]

RESUMO

Este artigo reporta um esforço de caracterização das empresas inovadoras do Estado de São Paulo. Esta caracterização foi realizada com base em informações financeiras, patrimoniais e de recursos humanos das empresas constantes na PAEP (Pesquisa de Atividade Econômica Paulista). Para isso foram empregados procedimentos estatísticos não-paramétricos, que informaram, em ordem decrescente, que os três principais fatores distintivos entre empresas inovadoras e não inovadoras são: a orientação exportadora, o tamanho da empresa e a variação interindustrial. De modo menos incisivo, também contribuem para a distinção entre empresas inovadoras e não inovadoras o grau de concentração do mercado e a origem do capital.

Palavras-chave: inovação, economia industrial, metodologia de coleta, estimativa e organização de dados microeconômicos.

ABSTRACT

This article reports an effort to characterize São Paulo's innovative firms. This characterization was done based on PAEP (Paulista Economic Activity Research) information. It was employed statistical non-parametrical procedures, which informs that the three distinctive main factors are the export orientation, the size of the firm, and the industrial sector effect. Besides, it was showed that the market concentration, and the foreign capital origin, are important to distinct between innovators and non innovators firms, but in a less incisive way.

Key words: innovation, industrial economics, methodology for collecting, estimating, and organizing microeconomic data.

JEL classification: O30, L00, C81.

* Agradecimentos à Fundação SEADE, especificamente a Noeli Pereira, pela colaboração e disponibilização das informações para a realização desse trabalho, e à assistência dos auxiliares de pesquisa Harry Richard Hamming e Paulo Rogério Rodrigues Maduro Jr. Qualquer erro, ou omissão, é de responsabilidade exclusiva do autor.

§ Professor FEA-RP/USP.

Recebido em junho de 2003. Aceito em maio de 2004.

Introdução

A literatura empírica sobre os fatores que influenciam, ou que caracterizam, a atividade inovadora das empresas está bastante desenvolvida. As resenhas de Cohen e Levin (1989) e Cohen (1995) apresentam diversos argumentos teóricos e resultados obtidos em testes empíricos para este tema. Usualmente a realização de atividades inovadoras, ou a intensidade com que são realizadas, é explicada pelas características das firmas, das estruturas de mercados, da variação interindustrial, das condições de apropriabilidade e de demanda.

A grande maioria dos trabalhos expostos na literatura refere-se ao exame dos determinantes de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das firmas tecnologicamente ativas em países industrializados. Kumar e Siddhartan (1997) apresentam resultados da literatura empírica que demonstram que essa caracterização de atividade inovadora não é representativa para as firmas de países em desenvolvimento. Esses resultados destacam a importância da compra de P&D externo, bem como a realização de progresso técnico por meio da importação de bens de capitais, resultados esses que foram confirmados, recentemente, para o caso brasileiro, por meio das pesquisas de atividade tecnológica contidas na PAEP (Pesquisa de Atividade Econômica Paulista) e na PINTEC (Pesquisa Industrial de Inovação e Tecnologia).

As informações constantes na PAEP estão em concordância com essas evidências, já que demonstram que aproximadamente 78,5% das empresas que declararam não terem realizado inovações de produto e/ou processo no período de 1994 a 1996, sejam elas incrementais ou significativas, também não efetuaram importações de bens de capital estrangeiros. Por outro lado, aproximadamente 57,4% das empresas que afirmaram terem realizado inovações de produto e/ou processo importaram bens de capital no mesmo período. Também de acordo com as informações da PAEP, os gastos com atividades de P&D interno corresponderam por apenas 16,5% do total de gastos em atividades inovadoras das firmas paulistas em 1996.¹

Sabendo dessas características distintas do processo inovador em países em desenvolvimento, e particularmente no caso brasileiro, este trabalho se propõe a analisar as características das firmas inovadoras, e não apenas aquelas realizadoras de atividades de P&D.

1 Essas informações estão em conformidade com aquelas fornecidas pela PINTEC ao relatar que aproximadamente 77% das empresas inovadoras atribuíram alta ou média importância para a atividade inovadora de aquisição de máquinas e equipamentos, correspondendo a mais de 50% dos gastos em atividades inovadoras. Também segundo a PINTEC, as atividades internas de P&D foram classificadas como de média ou alta importância por apenas 34,1% das empresas brasileiras, sendo que os gastos relativos a essa atividade correspondem a 16,7% do total dos gastos em atividades inovadoras das empresas brasileiras no ano de 2000.

Será adotada aqui uma caracterização ampla para a atividade inovadora, ficando aberto o caminho para trabalhos futuros que desejem trabalhar com categorias mais restritas de inovação. A determinação das características das firmas inovadoras em contraposição às firmas não inovadoras deve fornecer subsídios à análise de indicadores de atividade inovadora e tecnológica e também para a formulação de políticas. É essa a proposta final deste trabalho, e para isso são utilizadas informações constantes na PAEP para o período de 1994 a 1996. As variáveis selecionadas para análise dizem respeito às diversas características financeiras, patrimoniais e de recursos humanos das empresas.

O trabalho é composto, além dessa introdução, de mais quatro seções. Na primeira seção são descritas e justificadas as variáveis a serem utilizadas nos modelos estatísticos. Na segunda é realizada uma breve análise das informações constantes na pesquisa. A seguir são apresentados a metodologia de árvores de classificação QUEST e os resultados fornecidos pela estimação das árvores. Por fim, na última seção são tecidas algumas considerações finais sobre a análise realizada.

1 Definição das variáveis

Com base na literatura teórica e empírica sobre o tema, são utilizadas oito variáveis explicativas que buscam retratar as empresas segundo suas características financeiras, patrimoniais e de recursos humanos.

1.1 Tamanho da firma

Esta variável é usualmente associada à hipótese schumpeteriana de relação positiva, mas não necessariamente linear ou contínua, entre atividade inovadora e tamanho da firma. Vários argumentos são tecidos para se justificar o efeito positivo do tamanho da firma sobre a atividade inovadora, dentre as quais se destacam: i) a imperfeição do mercado de crédito (grandes firmas teriam mais facilidade para financiar projetos de P&D de risco visto que tamanho é correlacionado com a disponibilidade e estabilidade de fundos internos para investimento); ii) a existência de economias de escala na função de P&D propriamente dita, considerando que os retornos de P&D são mais altos quando o inovador tem um maior volume de vendas sobre o qual consegue diluir mais facilmente os custos fixos da inovação, particularmente nos casos de inovação de processo; iii) P&D é dito ser mais produtivo nas grandes empresas como resultado da complementaridade entre P&D e outras atividades não-manufatureiras (*marketing* e planejamento) existentes em maior

grau nestas empresas; iv) firmas maiores, diversificadas propiciam economias de escopo ou reduzem o risco associado à inovação.²

Por outro lado, existem contra-argumentos relacionados à perda de eficiência da atividade de P&D. Argumenta-se que quando a firma se torna muito grande, a eficiência em P&D é prejudicada por causa da perda de controle gerencial ou, alternativamente, devido ao aumento excessivo da burocracia que acaba por desviar a atenção dos cientistas. Outro ponto a ser destacado é a diminuição da habilidade dos cientistas e empresários em capturar os benefícios de seus esforços individuais, podendo também diminuir os incentivos destes na busca da inovação.

As evidências empíricas ainda que favoreçam a hipótese schumpeteriana, apresentam resultados ambíguos em razão da definição da variável dependente. Em alguns estudos a variável dependente é o total de gastos em P&D, enquanto que em outros diz respeito à intensidade de P&D, dada pela razão entre o total de gastos de P&D e o total de vendas da empresa. Adicionalmente, Cohen (1995) relata problemas relacionados ao viés de seleção das amostras, compostas em sua maioria por grandes empresas e inovadoras e a desconsideração de fatores explicativos específicos à indústria e à empresa.

1.2 Estrutura de mercado

Também de acordo com a tradição schumpeteriana, postula-se uma relação positiva entre estruturas de mercado mais concentradas e a atividade inovadora, principalmente as atividades de P&D. O argumento básico é que a estrutura de mercado perfeitamente competitiva não incentiva atividades de P&D em razão da baixa apropriabilidade dos resultados dessas atividades, que não favorecem a obtenção de lucros extraordinários pelas empresas inovadoras. Esses lucros extraordinários seriam, por consequência, a fonte de financiamento para novas atividades, gerando um processo de retroalimentação da estrutura de mercado.

A verificação empírica desse postulado é usualmente conduzida por meio da estimação da relação entre um índice de concentração de vendas no mercado e o comportamento inovador da empresa. Conforme antes argumentado, esta relação não está livre da ambigüidade no que diz respeito ao seu sentido causal, reconhecendo-se a possibilidade de simultaneidade entre inovação e estrutura de mercado. Também são ambíguas as evidências empíricas produzidas pela literatura sobre o tema.

2 Chandler (1992) destaca a habilidade das novas grandes empresas intensivas em capital em explorar as vantagens de custos proporcionadas pelas economias de escala e escopo. Por meio dessas vantagens de custos essas firmas encontram condições facilitadas para expandir seus mercados, ou geográficos ou em novos produtos.

1.3 Orientação exportadora

Deve-se esperar que a exposição à competição do mercado internacional incentive a firma a investir em atividades inovadoras. Isso seria feito com o intuito de atender à demanda mais exigente e às pressões competitivas mais intensas enfrentadas no mercado internacional. Argumenta-se também que as exportações, ao ampliarem os mercados das firmas, aumentam os retornos da atividade inovadora na medida em que diluem seus custos. Braga e Willmore (1991) entendem que provavelmente a primeira linha de argumentação é a que melhor se adequa ao caso brasileiro em razão do Brasil ser um país em desenvolvimento. Em seu estudo encontram uma relação positiva e estatisticamente significativa entre a probabilidade de existência de atividade tecnológica e a orientação exportadora das empresas.

Também é importante lembrar que essa relação pode estar sujeita a um problema de simultaneidade, na medida em que a atividade tecnológica também pode aprimorar a capacidade competitiva, permitindo que a empresa enfrente os mercados internacionais mais competitivos.

1.4 Aprendizado acumulado

Considerando os aspectos específicos à firma, uma variável representativa desses aspectos é o tempo de constituição da empresa. É possível argumentar que empresas com maior tempo de constituição acumularam, ao longo do tempo, um aprendizado em atividades inovadoras que reduzem o custo do investimento em novas atividades inovadoras. Desse modo, é postulada uma relação positiva entre o tempo de constituição da empresa e o desempenho de atividades inovadoras, baseada no argumento da acumulação de aprendizado ou conhecimento específico à atividade realizada, além da institucionalização da atividade de pesquisa em empresas grandes já estabelecidas.

Henderson (1993) leva em conta esta hipótese ao distinguir o comportamento das empresas novas (entrantes) e já estabelecidas diante de diferentes formas de inovação. Segundo a autora, a hipótese apresentada acima se aplica mais adequadamente ao caso das inovações incrementais, na medida em que essa forma de inovação baseia-se mais fortemente no conhecimento e nas capacidades previamente adquiridas. Entretanto, ante a possibilidade de inovações radicais, o extensivo conhecimento em uma tecnologia poderia ser uma desvantagem em potencial. Isso ocorreria se essas inovações fossem fundadas em princípios científicos e/ou tecnológicos diversos dos até então utilizados. Nesse caso, as firmas entrantes, em razão das diferenças nas capacidades informacionais, estariam em

vantagem, realizando um esforço tecnológico superior ao das empresas já estabelecidas no mercado.

1.5 Qualificação do trabalho

Ainda que não diretamente relacionado à atividade inovadora, a qualificação do trabalhador é um fator relevante na capacidade de execução de tarefas de maior grau de complexidade existentes em firmas tecnologicamente mais avançadas. A existência de trabalhadores qualificados é complementar à execução de atividades inovadoras. Sem os primeiros, muitos dos esforços empreendidos no desenvolvimento de novos processos e/ou produtos poderiam estar comprometidos pela perda de eficiência e qualidade da produção. Sendo assim, espera-se que exista uma relação positiva entre o grau de qualificação do fator trabalho e a execução de atividades inovadoras.

1.6 Origem do capital controlador

As empresas multinacionais são detentoras de um conjunto de ativos intangíveis, como marcas internacionalmente reconhecidas, acesso cativo à tecnologia e capacitações gerenciais e organizacionais. Em razão disso, é possível que a estratégia competitiva da empresa multinacional em um país local seja uma estratégia de rivalidade não baseada em preços. Essa estratégia de rivalidade não baseada em preços estaria apoiada em gastos de *marketing*, controle de qualidade e desenvolvimento de produtos, além de um conjunto de serviços ao consumidor.

De acordo com esse arcabouço competitivo, é possível conceber-se uma relação positiva entre a execução de atividades tecnológicas e a natureza estrangeira do capital. Esta relação deve ser mais forte em atividades relacionadas ao desenvolvimento e/ou adaptação de produtos para o mercado doméstico. É também importante ressaltar que Braga e Willmore (1991) encontraram evidências de um efeito positivo da propriedade estrangeira do capital sobre a probabilidade das firmas possuírem um programa sistemático de desenvolvimento de produtos na indústria brasileira.

1.7 Apropriabilidade

A que extensão os novos conhecimentos podem ser transmitidos a relativamente baixos custos do seu criador para outros competidores e, particularmente, a que extensão esse conhecimento, incorporado em novos processos e produtos, pode ser copiado ou

imitado a relativamente baixos custos determinam se as recompensas apropriáveis são, ou não, suficientes para justificar o esforço inovador.

Considerando que a efetividade das patentes difere sensivelmente entre as indústrias, a possibilidade de internalização do conhecimento, ao invés do licenciamento, pode ser uma estratégia recompensadora para as empresas que investem em pesquisa ou mudanças tecnológicas.³ Sendo assim, uma empresa com maior proporção do valor adicionado de suas vendas deve ter uma probabilidade maior de investir em atividades de P&D. Este argumento deve ser mais apropriado para o caso de grandes empresas, já que este processo pode ser extremamente custoso ou inviável para pequenas empresas. Ainda assim, deve-se esperar uma relação positiva entre a realização de atividades inovadoras e uma variável dada pela razão entre o valor adicionado e a receita líquida obtida pela empresa.

1.8 Efeitos setoriais

Verifica-se, usualmente, uma diferença interindustrial no grau em que as indústrias se engajam em atividades inovadoras. Os argumentos que tentam explicar essas diferenças estão, na maior parte, relacionados às diferentes oportunidades de progresso tecnológico que as indústrias percebem.

Em termos empíricos, desconsiderar a capacidade explicativa das diferenças interindustriais constitui um problema de viés por omissão de variável relevante. Este problema é freqüentemente encontrado em estudos que procuram analisar as relações entre tamanho, grau de concentração e P&D, levando a estimativas enviesadas do efeito do tamanho ou da estrutura de mercado sobre a atividade inovadora. Nesse trabalho buscar-se-á capturar estes efeitos por meio da categorização dos setores segundo as oportunidades tecnológicas ou de acordo com a intensidade do fator de produção do setor industrial.⁴ A definição dos setores segundo suas oportunidades tecnológicas foi realizada de modo semelhante àquela feita por Quadros *et alii* (2001).⁵

3 Segundo Cohen (1995), a principal razão citada para a limitação da efetividade das patentes é capacidade de os competidores inventarem “legalmente em torno das patentes”

4 A taxonomia de oportunidades tecnológicas foi criada por Pavitt (1984). Esta taxonomia está relacionada ao aparecimento e ao desenvolvimento dos paradigmas tecnológicos entre os diversos setores industriais. Segundo Dosi (1988), o aparecimento de novos paradigmas é desigualmente distribuído entre os setores, sendo também desigualmente distribuídas as dificuldades técnicas para o avanço da eficiência da produção e da performance do produto, bem como a competência tecnológica para inovar. No entanto, argumenta que essa distribuição não é aleatória, mas sim dependente da natureza tecnológica dos setores, da distância que a tecnologia empregada está do “centro revolucionário do paradigma” e da base de conhecimento subjacente à inovação em cada setor.

5 Essa classificação foi realizada com base no esforço tecnológico realizado pelas empresas industriais de São Paulo, relacionado à distribuição do volume de P&D realizado entre os setores. Reclassificados segundo a divisão CNAE, os setores com altas oportunidades tecnológicas são as divisões 11, 30, 32, 33 e 35, com médias oportunidades as divisões 28, 29, 31 e 34, os de média-baixa oportunidade as divisões 21, 23, 24, 25, 26 e 27, e por fim os com baixas oportunidades, as divisões 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 22.

2 Análise descritiva das características das empresas inovadoras do Estado de São Paulo – PAEP (1996)

2.1 Base de dados

A PAEP foi realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (FSeade). É uma pesquisa de caráter amostral, tendo 1996 como o ano-base para a sua realização e o Estado de São Paulo como o universo de análise. A base expandida contém informações de 41.658 empresas industriais e fornece um banco de dados para a elaboração de pesquisas e análises acerca das transformações técnico-produtivas em curso na economia paulista.⁶ Produz não só dados de mensuração da atividade econômica – como, por exemplo, número de unidades, valor da produção, pessoal ocupado –, mas também indicadores que permitem avaliar a extensão dos recentes processos de reestruturação e seus impactos nos diferentes setores da economia paulista. A disponibilização de microdados de empresas no ramo da indústria permite a mensuração da estrutura econômica paulista, inclusive no que tange às atividades inovadoras das empresas paulistas.

Antes de iniciar a análise propriamente dita é importante destacar algumas limitações e vantagens dessa base de dados. Uma primeira limitação deve-se ao fato da pesquisa ser em um único ponto do tempo, isto é, uma “*cross-section*” Isto não permite que sejam capturadas as relações dinâmicas da atividade inovadora postuladas pela teoria econômica. Também é um fator prejudicial à análise o fato das questões sobre a condução de atividades inovadoras se referirem ao período de 1994 a 1996, enquanto que as demais variáveis que são utilizadas para a caracterização das empresas se referirem ao ano de 1996.⁷ A grande vantagem que o trabalho com a base expandida fornece é a disponibilização de microdados das empresas que combinem as diversas informações de suas características com aquelas sobre suas atividades inovadoras. Adicionalmente, a disponibilidade de informações para todos os tamanhos de empresas evita a produção de resultados **enviesados** em direção às grandes empresas industriais.

6 Para mais informações, ver www.seade.gov.br.

7 Nesse caso, é necessário se admitir a existência de uma relativa inércia na estrutura das empresas e setorial que diminua o poder transformador das atividades inovadoras para aquelas empresas que as realizaram no início do período.

2.2 Análise descritiva

Na Tabela 1 são apresentadas informações sobre o número de empresas que realizaram ou não alguma atividade inovadora para a indústria de transformação.⁸ Esta tabela também contém informações acerca da taxa de inovação do setor, discriminadas segundo a forma de inovação produzida no período, além de um índice de concentração setorial para o Estado de São Paulo para o ano de 1996. As empresas industriais paulistas que produziram inovações de processo ou produto, incrementais ou significativas, no período de 1994 a 1996, apresentaram uma taxa média de inovação, para o Estado, em torno de 31%.⁹ Os setores com as cinco maiores taxas de inovação foram os de Fabricação de Máquinas de Escritório e Equipamentos de Informática (30), Fabricação de Equipamentos de Instrumentação Médico-Hospitalares (33), Fabricação de Material Eletrônico e Aparelhos de Comunicações (32), Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte (35), Fabricação de Produtos Químicos (24). Já os setores com as cinco menores taxas de inovação foram os de Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel (21), Fabricação de Couros e Calçados (19), Edição, Impressão e Reprodução de Gravações (22), Confecção de Artigos de Vestuário e Acessórios (18) e de Fabricações de Produtos de Madeira (20). Uma análise atenta permite igualmente perceber a existência de uma relação positiva entre a medida de concentração industrial no Estado e a taxa de inovação setorial.¹⁰ É possível verificar que existe, na maioria dos setores, a prevalência de empresas inovadoras em processo e produto, 63% da taxa média de inovação ocorre na forma de inovação de produto e processo, enquanto que apenas 24% correspondem a inovações de produto e 13% a inovações de processo.

8 As informações referentes à indústria extrativa não foram apresentadas aqui em razão de sigilo estatístico.

9 Estritamente, na PAEP define-se a realização de INOVAÇÃO DE PRODUTO (NATUREZA INCREMENTAL) como aquela correspondente a um substancial aperfeiçoamento de um produto previamente existente; realização de INOVAÇÃO DE PRODUTO (NATUREZA SIGNIFICATIVA) aquela correspondente à introdução de um produto inteiramente novo, com características tecnológicas ou de uso e finalidade que o distinguem daqueles produzidos até então e a realização de INOVAÇÃO DE PROCESSO como correspondente à incorporação de um novo processo de produção ou às modificações tecnológicas em processos já adotados.

10 O coeficiente de correlação apurado para essa relação é de 0,11. É importante também lembrar que essa medida não é a mais apropriada para refletir a relação teórica estabelecida acima entre estrutura de mercado e atividade inovadora, já que não corresponde à estrutura nacional do setor, nem captura a contestabilidade do setor realizada pela possibilidade de comércio internacional. Porém, considerando a representatividade da indústria paulista sobre a indústria nacional, não deixa de ser uma medida referencial importante.

Tabela 1
Empresas Não Inovadoras e Inovadoras Segundo a Divisão CNAE

DIVISÃO CNAE	NÃO INOVA	INOVA	PROCESSO (%)	PRODUTO (%)	PROD. e PROC. (%)	TAXA de INOVAÇÃO	CR4
15	1060	383	16	21	62	27	0.2
17	1489	458	11	27	62	24	
18	4623	765	11	25	63	14	0.2
19	1219	327	13	31	56	21	0.1
20	802	82	6	64	30	9	0.3
21	691	215	17	29	54	24	0.4
22	1910	519	20	8	72	21	0.3
23	48	19	41	0	59	29	0.3
24	940	651	11	19	70	41	0.3
25	1654	827	13	31	56	33	0.2
26	1099	421	9	37	54	28	0.3
27	784	335	16	12	72	30	0.2
28	2569	1027	23	20	57	29	0.4
29	1841	955	11	21	69	34	0.1
30	20	52	6	27	67	72	0.2
31	823	327	10	20	69	28	0.6
32	261	201	10	19	71	43	0.3
33	317	248	4	20	76	44	0.6
34	599	341	14	19	68	36	0.5
35	64	44	9	30	61	41	0.7
36	2374	884	9	24	67	27	0.6

CR4 é a medida proporcional das receitas das quatro maiores empresas industriais da divisão.

Na Tabela 2 são apresentadas informações relativas ao número e ao percentual de empresas inovadoras e não inovadoras segundo suas faixas de tamanho e origem do capi-

tal.¹¹ Como é possível observar, o percentual de empresas não inovadoras é decrescente à medida que aumenta a faixa de tamanho, independentemente da origem do capital da empresa. Ainda que o inverso não ocorra de modo exato para as empresas inovadoras, é possível perceber que o percentual de empresas tende a ser maior à medida que aumenta o tamanho das empresas. A exceção a essa tipificação é a categoria de empresas nacionais, em que, de modo similar às empresas não inovadoras nacionais, o percentual de empresas inovadoras é decrescente à medida que aumenta a faixa de tamanho. No caso das empresas estrangeiras e mistas, este percentual é menor na faixa de tamanho de microempresas, atingindo um máximo na faixa de médias empresas e declinando na faixa de grandes empresas. Ainda assim, é importante notar que o número de empresas inovadoras nacionais é bastante superior ao número de empresas estrangeiras e mistas inovadoras.

Tabela 2
Empresas Inovadoras Segundo a Faixa de Tamanho e Origem do Capital

	NACIONAL		ESTRANGEIRA		MISTO	
	número	%	número	%	número	%
NÃO INOVA						
MICRO	16822	67,7	58	24,9	37	40,0
PEQUENA	6759	27,2	76	32,3	33	36,3
MÉDIA	1133	4,6	75	32,1	20	21,9
GRANDE	138	0,6	25	10,7	2	1,8
INOVA						
MICRO	3900	45,2	29	12,3	3	2,8
PEQUENA	3166	36,7	70	30,0	46	50,7
MÉDIA	1303	15,1	113	48,2	56	61,8
GRANDE	264	3,1	94	40,0	35	37,9

11 As faixas de tamanho são definidas segundo o número total de pessoas ocupadas. É considerada uma microempresa aquela que possui de 0 a 19 empregados, pequena empresa, aquela que possui de 20 a 99 empregados, média empresa, aquela com 100 a 499 empregados, e grande empresa, aquelas com mais de 500 empregados.

Na Tabela 3 é apresentada uma extensão da tabulação realizada na Tabela 2. Nessa tabulação as empresas são classificadas primeiramente de acordo com a origem do seu capital em contraposição ao fato de terem realizado ou não atividade inovadora. Posteriormente, as firmas são reclassificadas de acordo com suas faixas de tamanho, em contraposição ao fato de exportarem ou não. Essas informações demonstram, como de conhecimento geral, que independentemente do fato dessas empresas inovarem ou não, bem como da origem de seu capital, existe uma relação positiva entre a orientação exportadora e o tamanho da empresa. No entanto, é importante destacar que no caso das empresas exportadoras estrangeiras inovadoras essa relação é mais tênue do que nas exportadoras nacionais. É possível também perceber a redução do percentual de empresas não exportadoras inovadoras, em contraposição às empresas não inovadoras e não exportadoras. Assim, quando se compara a proporção entre empresas exportadoras e não exportadoras, considerando o fato de serem inovadoras ou não, esta proporção é favorável ao conjunto de empresas inovadoras, sendo que as maiores razões são obtidas no caso das empresas de capital estrangeiro ou misto.¹² A única exceção a essa evidência é verificada na faixa das grandes empresas de capital estrangeiro.

Tabela 3
Percentual de Empresas Inovadoras Segundo a Orientação Exportadora

	NÃO INOVA			INOVA		
	Não-Exporta (A)	Exporta (B)	(B/A)*100	Não-Exporta (C)	Exporta (D)	(D/C)*100
NACIONAL						
MICRO	98.39	1.61	1.64	96.26	3.74	3.89
PEQUENA	93.18	6.82	7.32	86.25	13.75	15.94
MÉDIA	72.08	27.92	38.74	57.04	42.96	75.32
GRANDE	41.57	58.43	140.58	29.10	70.90	243.68
ESTRANGEIRO e MISTO						
MICRO	97.70	2.30	2.35	35.48	64.52	181.82
PEQUENA	48.33	51.67	106.90	30.16	69.84	231.58
MÉDIA	27.10	72.90	268.97	24.73	75.27	304.35
GRANDE	6.06	93.94	1550.0	15.86	84.14	530.43
			0			

¹² Ou seja, a diferença entre a coluna (D) e a coluna (B).

Na Tabela 4 são apresentadas informações relativas ao ano de constituição da empresa, classificadas segundo suas faixas de tamanho para empresas inovadoras ou não. Como era de se esperar, as empresas maiores são as mais antigas, independentemente do fato de terem promovido atividades inovadoras ao longo do período de 1994 a 1996. Em termos gerais, as estatísticas descritivas fornecidas não mostram diferenças sensíveis entre a idade das empresas inovadoras e não inovadoras, a não ser para o caso das microempresas. As mesmas indicam que para a faixa de tamanho das microempresas, as empresas inovadoras têm data de constituição mais recente. É particularmente interessante notar que a maior diferença é aquela correspondente ao valor modal para a faixa das grandes empresas. Nessa faixa de tamanho, ainda que o valor da média indique que as empresas inovadoras são mais antigas que as não inovadoras, a informação modal revela o contrário.

Tabela 4
Estatísticas Descritivas – Ano de Constituição da Empresa

ESTATÍSTICA	FAIXA DE TAMANHO			
	MICRO	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
NÃO INOVA				
Média	1983	1979	1968	1963
Mediana	1986	1982	1973	1961
Moda	1986	1986	1974	1959
Desvio Padrão	10	13	64	18
INOVA				
Média	1985	1978	1969	1960
Mediana	1988	1982	1970	1961
Moda	1988	1984	1974	1973
Desvio Padrão	9	16	16	22

Na Tabela 5 são apresentadas medidas de tendência central para a média salarial do pessoal ocupado diretamente ligado à atividade produtiva, em moeda nacional, para o ano de 1996. De modo similar às tabulações anteriores, essas informações são classificadas segundo as faixas de tamanho das empresas e de acordo com a origem do capital. É notória a evidência de que tanto a média quanto a mediana da média salarial mensal das firmas

nacionais sejam inferiores ao das firmas estrangeiras e mistas, independentemente do fato de serem inovadoras ou não. A única exceção a essa evidência encontra-se no valor da mediana da faixa de microempresas não inovadoras.¹³ Na comparação entre empresas inovadoras e não inovadoras, em termos médios, existe uma diferença em favor da média salarial das empresas inovadoras. Particularmente na faixa de micro e pequenas empresas, predominam as evidências de médias salariais superiores para as empresas inovadoras independentemente da origem de capital. Já para as faixas de médias e grandes empresas, enquanto as empresas nacionais inovadoras apresentam médias salariais superiores ao das empresas nacionais não inovadoras, o inverso se verifica para o valor médio das empresas de capital estrangeiro e misto nas faixas de médias e grandes empresas. No entanto, para o valor da mediana essa diferença volta a ser favorável às empresas inovadoras.

Tabela 5
Estatísticas Descritivas – Média Salarial em Reais para 1996

		NACIONAL	ESTRANGEIRA	MISTO
NÃO INOVA				
MICRO	Média	347,0	377,3	562,3
	Mediana	294,8	244,8	389,5
PEQUENA	Média	426,0	1532,2	826,1
	Mediana	352,6	1180,6	703,9
MÉDIA	Média	573,0	1708,7	1296,6
	Mediana	501,4	911,5	992,4
GRANDE	Média	723,4	1207,5	1072,6
	Mediana	588,6	1025,5	n.d.
INOVA				
MICRO	Média	380,8	975,2	838,9
	Mediana	312,5	1271,1	839,6
PEQUENA	Média	487,9	1473,8	1175,2
	Mediana	417,5	1273,5	1013,6
MÉDIA	Média	666,8	1235,6	1077,3
	Mediana	562,8	1084,6	1009,7
GRANDE	Média	818,1	1169,5	965,1
	Mediana	681,5	1123,2	719,0

13 Ainda considerando como fator distintivo a origem do capital, relativamente as maiores disparidades salariais encontram-se no conjunto de empresas inovadoras nas faixas de micro e pequenas empresas (nacional com relação à estrangeira) e na faixa de pequena empresa não inovadora (nacional com relação à estrangeira).

A Tabela 6, apresentada a seguir, traz informações sobre a razão entre o valor adicionado e a receita líquida da empresa, discriminadas segundo as faixas de tamanho das empresas. Como se pode observar, os valores apresentados na tabela diferem sensivelmente apenas nas faixas de micro e pequenas empresas, sendo estas diferenças a favor das empresas não inovadoras.

Tabela 6
Estatísticas Descritivas – Valor Adicionado/Receita Líquida

	NÃO INOVA		INOVA	
	Média	Mediana	Média	Mediana
MICRO	0,47	0,56	0,40	0,53
PEQUENA	0,48	0,52	0,35	0,51
MÉDIA	0,48	0,51	0,49	0,52
GRANDE	0,46	0,47	0,43	0,46

Em suma, o que as evidências apresentadas na análise descritiva acima sugerem é que existe uma diferenciação mais acentuada entre empresas inovadoras e não inovadoras para o período de 1994 a 1996 quando se tomam como fatores distintivos o tamanho da empresa, o efeito setorial, sua orientação exportadora, a média salarial e a origem do capital. No que tange à origem do capital, essas evidências não são plenamente conclusivas em razão das ambigüidades apresentadas nas relações entre tamanho e origem do capital, e média salarial e origem do capital. Foi possível também observar que o ano de constituição da empresa, bem como a relação entre o valor adicionado e a receita líquida das empresas não são fatores que favorecem a distinção entre empresas inovadoras e não inovadoras. Essas considerações preliminares serão examinadas a seguir por meio de análise estatística.

3 Árvores de classificação para empresas inovadoras/não inovadoras

O objetivo dessa seção é produzir evidências empíricas capazes de auxiliar na classificação das empresas inovadoras, em contraposição às não inovadoras, baseadas no conjunto de variáveis constantes da seção 1. A seguir é apresentada, brevemente, a meto-

dologia de árvores de classificação utilizada nesse trabalho. Posteriormente, são apresentados e discutidos seus resultados.

3.1 Metodologia

Árvores de classificação são métodos relativamente novos empregados na exploração de relações entre dados em problemas de classificação. Uma árvore de classificação é uma regra para predição da classe de um objeto (variável dependente) a partir dos valores de suas variáveis explicativas. São procedimentos estatísticos não-paramétricos, baseados em algoritmos de busca exaustiva. Os resultados apresentados são estruturas hierarquizadas e flexíveis que permitem a observação de distintas relações entre a variável dependente e diversos subconjuntos de variáveis explicativas. As metodologias mais populares são a CHAID (Chi-Square Automatic Iterated Detection) proposta por Kass (1980), a C&RT (Classification and Regression Tree), de Breiman *et alii* (1984), e a QUEST (Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree) proposta por Loh e Shih (1997).

O diagrama 1 adiante ilustra uma árvore de partição binária com 3 níveis de classificação. Ela é composta por nós. Desde o nó raiz ao nó final, existem diversos nós que formam os ramos de classificação. O nó raiz contém todas as informações da amostra e representa a variável dependente Y , com o número de observações para cada uma das duas categorias (0 e 1 no caso) ou classes. À medida que a árvore se expande, os dados são ramificados em subconjuntos mutuamente exclusivos. Esses subconjuntos são ramos da árvore. No nível seguinte da árvore, a amostra é dividida segundo o melhor preditor de Y , a variável explicativa X_1 . O nó 1 apresenta o subconjunto de informações de Y , classificada segundo uma regra do tipo $X_1 < c$, enquanto que o nó 2 classifica as informações de Y segundo a regra $X_1 \geq c$, em que c é um número ou categoria qualquer correspondente à variável X_1 . Esses nós 1 e 2 contêm informações sobre as frequências da variável Y relacionadas a cada subgrupo, definido segundo as combinações $(Y, X_1, <c)$ e $(Y, X_1 \geq c)$. Os nós 1 e 2 são os pais dos nós 3, 4, 5 e 6. Para o nó 1 o melhor preditor é a variável X_2 , enquanto que para o nó 2 o melhor preditor é a variável X_3 . Esses nós filhos, obtidos a partir da divisão segundo os preditores X_2 e X_3 , contêm informações sobre as frequências da variável Y relacionadas a cada subgrupo definido segundo as combinações (Y, X_1, X_2) e (Y, X_1, X_3) . Estes últimos nós, por se encontrarem ao final da árvore, também são chamados de nós terminais.

Nessa análise será empregado o método de estimação QUEST. Esta metodologia permite a partição binária dos nós, evitando a extrema complexidade da análise, possibilita a inserção de custos diferenciados de classificação para as categorias e a realização da re-

dução da árvore (*prunning*) com base em uma relação benefício/custo. Resumidamente, a metodologia proposta por Loh e Shih (1997) trabalha com a partição dos nós e a seleção das variáveis explicativas separadamente. O algoritmo de partição é dependente do fato da variável preditora ser ordinal, contínua ou nominal.¹⁴ Nos dois primeiros casos, com uma variável X com um número J de classes superior a dois, a partição é realizada inicialmente com reclassificação da variável em duas superclasses, a partir da aplicação do algoritmo de *cluster* proposto por Hartigan e Wong (1979, *apud* Loh e Shih, 1997). Em seguida, é aplicada a análise de discriminante quadrática para se determinar o ponto de partição.¹⁵ Se a variável categórica for nominal, anteriormente a isso é necessária sua transformação em uma variável Z , por meio do mapeamento de X em vetores de variáveis *dummy* 0-1 e a projeção desses vetores sobre sua maior coordenada discriminante.¹⁶ A seleção de variáveis é também realizada dependendo do fato da variável preditora ser categórica nominal ou ordinal, ou contínua. Se a variável X for nominal, então são realizados testes Qui-Quadrado para a hipótese nula de independência entre X e a variável categórica dependente. Se X é contínua ou ordinal, são utilizados testes F de análise de variância.¹⁷

A estimação da árvore envolve o estabelecimento de vários parâmetros. Para a determinação da extensão da árvore são estabelecidas, pelo pesquisador, a extensão máxima de níveis de nós da árvore e as frequências mínimas nos nós pais e filhos. A classificação ainda é realizada em razão dos custos de má classificação e a probabilidade *a priori* para as categorias da variável dependente.¹⁸ Todos esses parâmetros influem nos resultados obtidos pela árvore. Particularmente aqui, é interessante analisar a influência desses dois

14 A título de esclarecimento, nesse trabalho define-se como variável categórica aquela que não apresenta medida contínua. As variáveis categóricas podem ser divididas em nominais ou ordinais. Para as primeiras, as categorias são estabelecidas segundo alguma qualificação da variável, enquanto que para as segundas, as categorias obedecem a algum ordenamento. Adicionalmente, é importante esclarecer que a metodologia QUEST somente é aplicável quando a variável dependente é categórica. No entanto, as variáveis predictoras podem ser contínuas ou categóricas.

15 A análise de discriminante quadrática tem como principal vantagem a possibilidade de lidar com variâncias desiguais para as classes.

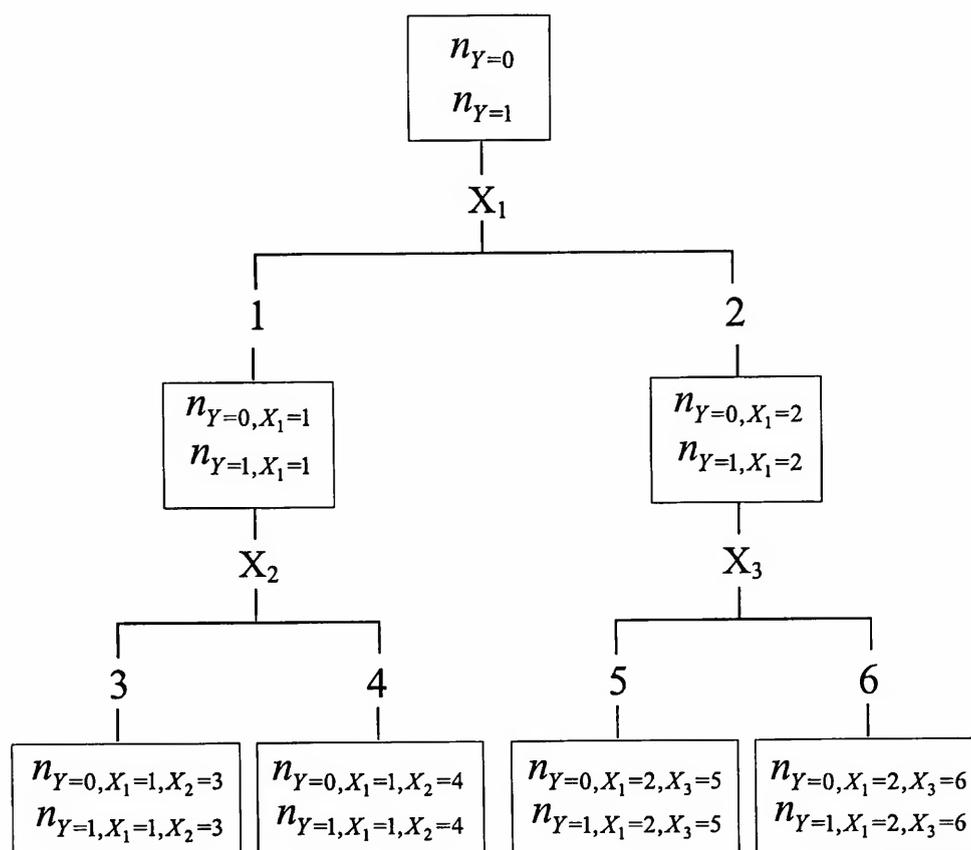
16 A maior coordenada discriminante é a projeção que maximiza a razão entre a soma dos quadrados entre-classes e intra-classes. Para mais informações sobre esse método de transformação linear, ver Gnanadesikan (1977).

17 Se o menor valor p de probabilidade é inferior ao valor p de significância (0,05 no caso) ajustado segundo Bonferroni para comparações múltiplas, a variável preditora é escolhida para a partição do nó. Se nenhum valor p é menor que o valor p limite, valores p de probabilidade são computados para testes estatísticos que são robustos a violações distribucionais, tal como os testes F de Levene para variâncias desiguais. Para obter mais detalhes sobre o algoritmo de seleção quando nenhum preditor tem valor p de probabilidade menor que algum valor limite especificado, ver Loh e Shih (1997).

18 As probabilidades *a priori*, ou "*priors*", especificam o quanto é provável, sem usar qualquer conhecimento *a priori* dos valores dos preditores, que um caso ou objeto pertença a uma das classes. No problema de classificação o pesquisador pode estabelecer que as probabilidades *a priori* sejam iguais às proporções de cada classe da variável dependente, equalizar esses valores para todas as classes, ou ainda estabelecer estes valores segundo uma idéia distinta sobre o fato. Já os custos de má classificação são penalidades numéricas para a classificação de um item em uma categoria ao qual este item não pertence de fato.

últimos parâmetros na possibilidade de se trabalhar com classes desequilibradas e custos distintos de má classificação.

Diagrama 1 – Árvore de Classificação



Este ponto pode ser observado por meio da análise de discriminante quadrática apresentada em Loh e Shih (1997) para a determinação do ponto de partição, com a introdução dos custos de má classificação. Adotando-se uma função de densidade de probabilidade normal univariada, a partição do nó pai para uma variável Y , com duas classes A e B , segundo uma variável explicativa X , é realizada a partir da determinação das raízes da seguinte equação quadrática:¹⁹

$$\left(s_A^2 - s_B^2\right)x^2 + 2\left(\bar{x}_A s_B^2 - \bar{x}_B s_A^2\right)x + \left(\bar{x}_B^2 s_A^2 - \bar{x}_A^2 s_B^2\right) - 2s_A^2 s_B^2 \ln\left(\frac{p_B s_A}{p_A s_B}\right) = 0$$

ou

$$ax^2 + bx + c = 0$$

(1)

19 Para ajudar no raciocínio imagine que A é não-inovador e B inovador, e X seja, por exemplo, o tamanho da empresa. Então o vetor de X seria particionado em X_A e X_B , gerando as médias e variâncias amostrais segundo cada uma das classes.

em que

p_j = probabilidade *a priori* de $j = A, B$

\bar{x}_j = média amostral de X para a classe $j = A, B$

s_j^2 = variância amostral de X para a classe de $j = A, B$

$$a = (s_A^2 - s_B^2)$$

$$b = 2(\bar{x}_A s_B^2 - \bar{x}_B s_A^2)$$

$$c = (\bar{x}_B^2 s_A^2 - \bar{x}_A^2 s_B^2) - 2s_A^2 s_B^2 \ln\left(\frac{p_B s_A}{p_A s_B}\right)$$

A incorporação dos custos de má classificação à análise é realizada por meio da alteração das probabilidades *a priori*, redefinidas da seguinte forma:

$$p'_A = \frac{C(B|A)p_A}{C(B|A)p_A + C(A|B)p_B} \quad \text{e} \quad p'_B = \frac{C(A|B)p_B}{C(B|A)p_A + C(A|B)p_B}$$

sendo que

p'_j é a probabilidade *a priori* ajustada, com $j = A, B$

$c(A | B)$ = custo de classificar erroneamente como A caso X pertença a B

$c(B | A)$ = custo de classificar erroneamente como B caso X pertença a A

Assim, à medida que são estabelecidos custos de má classificação não simétricos, isto implica ajustar as probabilidades *a priori* do modelo. Como é de conhecimento geral, as raízes dessa equação são dadas por:

$$d = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \tag{2}$$

Sendo assim, para qualquer valor de $\left(\frac{p'_B s_A}{p'_A s_B}\right) \neq 1$, isto implica alterar o valor da constante c e, conseqüentemente, o valor de d . Para simplicidade da análise admita o caso de variâncias iguais e médias desiguais. Com isso, a única raiz obtida é dada por:

$$d = \frac{(\bar{x}_A + \bar{x}_B)}{2} - \frac{s_A^2}{(\bar{x}_A - \bar{x}_B)} \ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) \quad (3)$$

Desse modo, o deslocamento do ponto médio dependerá do fato de $\bar{x}_A - \bar{x}_B < 0$ ou $\bar{x}_A - \bar{x}_B > 0$ em conjunção com o fato de $\ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) > 0$ ou $\ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) < 0$. Na presente análise, sendo A a classe de empresas não inovadoras, e B a classe de empresas inovadoras, em que $p_a > p_b$, e suponha que $\bar{x}_A < \bar{x}_B$ com $\bar{x}_A, \bar{x}_B > 0$. Segundo a expressão (3) acima, se os custos de má classificação forem equivalentes, haverá uma tendência de deslocamento do ponto de partição em direção à classe menos numerosa de empresas, minorando a má classificação de empresas não-inovadoras e aumentando a parcela de erro na classificação de empresas inovadoras. A reversão dessa tendência deve ocorrer à medida que $c(A|B) > c(B|A)$, de modo a tornar $\ln\left(\frac{p'_A}{p'_B}\right) < 0$. Esta discussão demonstra a importância do estabelecimento dos custos de má classificação e conseqüente ajuste das probabilidades *a priori* na determinação da classificação realizada pela árvore, na medida em que o ponto de partição é fundamental na verificação da relação entre a variável a ser predita e a variável preditora. Ao se alterar o ponto de partição, isto leva a uma alteração tanto na definição das variáveis preditivas selecionadas quanto nos resultados de classificação da árvore.

A medida de capacidade, ou acurácia, preditiva de uma árvore é construída com base em uma matriz de classificação dada por:

	Valor Observado	
Valor Predito	Classe A	Classe B
Classe A	N_{AC}	N_{AM}
Classe B	N_{BM}	N_{BC}

em que

N_{jC} é número de observações corretamente classificadas com $j = A, B$

N_{jM} é número de observações incorretamente classificadas com $j = A, B$

$N_j = N_{jC} + N_{jM}$ com $j = A, B$

Essa medida é igual a $1 - \text{Risco}$, em que o Risco (ou erro aparente) é dado por:

$$\text{RISCO} = R(T) = \left(\frac{N_{AM} + N_{BM}}{N_A + N_B} \right) * 100 \quad (4)$$

Neste trabalho o risco será calculado utilizando o procedimento de validação cruzada. Esse procedimento determina um número de subamostras aleatórias de igual tamanho, se possível. No presente caso, igual a 10 amostras. Com isso, a árvore de classificação é computada 10 vezes, sendo que em cada uma dessas rodadas, uma dessas subamostras é deixada de fora da amostra e utilizada como amostra de testes para validação da árvore. O risco estimado apresentado em (4) será igual à média dos riscos obtidos em cada uma dessas estimações.

A complexidade de análise de árvore de classificação pode ser um fator de custo para o pesquisador. Assim, à medida que a árvore se expande, por um lado produz o benefício de redução do risco, mas, por outro lado, traz um custo com o aumento de sua complexidade. Um critério de redução da árvore é aquele que considera essa relação benefício/custo. Sendo assim, para a redução da árvore é utilizado um índice custo-complexidade que mede o risco e complexidade da árvore, dado por:

$$R_\alpha(T) = R(T) + \alpha |\tilde{T}| \quad (5)$$

em que α é o custo de complexidade e $|\tilde{T}|$ é o número de nós terminais para uma árvore T .²⁰ O processo de redução é realizado por meio da estimação de seqüência de subárvores em que são removidos sub-ramos que promovem a menor redução do risco relativamente ao cálculo recursivo de uma medida á de complexidade. A escolha da árvore reduzida é tal que o risco da menor das subárvores seja menor ou igual ao de risco da árvore de mínimo risco mais um erro padrão do risco.

3.2.2 Resultados

A amostra para a estimação das árvores é constituída de 38.574 empresas.²¹ As estimativas de árvores foram realizadas estabelecendo como 5 a extensão máxima do nível de nós da árvore, 50 a freqüência mínima nos nós pais e 25 a freqüência mínima nos nós filhos. Inicialmente são utilizados como probabilidades *a priori* para as classes inovadoras e não inovadoras as respectivas parcelas dessas classes na amostra utilizada e estabelecidos custos de má classificação iguais a 1 para as classes não inovadoras e inovadoras. O nível de significância para os testes sobre as variáveis preditivas é de 5%. As variáveis selecionadas para análise e as transformações utilizadas estão apresentadas no Quadro 1. A árvore 1, apresentada a seguir, corresponde àquela estimada com processo de redução baseado no critério de risco mínimo. Ou seja, considerando os parâmetros acima descritos e o processo de validação cruzada, é selecionada a árvore que tem o risco médio mínimo. A seguir é apresentada na árvore 2 a estimação da árvore reduzida baseada no critério de custo-complexidade.

20 Uma árvore poderia crescer até o momento em que cada nó terminal contivesse somente uma informação. Essa árvore teria um risco mínimo. Isto ocorreria se α fosse igual a zero e T fosse suficientemente grande, combinado à ausência de restrições para as freqüências nos nós pais e filhos. Assim, à medida que α aumenta, a partir de zero, produz-se uma seqüência de subárvores T_1, T_2, T_3 com, progressivamente, um número menor de nós.

21 Essa amostra foi reduzida por causa de variáveis sem informação e devido à exclusão das empresas com valores para a variável de valor adicionado negativos.

Quadro 1
Variáveis Empregadas na Estimação das Árvores de Classificação

Variável	Variável Empírica	Transformações
Não Inova/Inova (dependente)	Declaração das empresas para o período 1994/96	Categórica 0 = Não Inova 1 = Inova
Tamanho da Firma	Pessoal Ocupado Total na Empresa	Logarítmica
Estrutura de Mercado	Medida CR4 para indústria paulista	Nenhuma
Orientação Exportadora	Empresas que exportam 1% ou mais do seu total de vendas	Categórica 0 = Não Exporta 1 = Exporta
Aprendizado Acumulado	Década de Constituição da Empresa	Categórica 1 = até 1949 2 = 1950 a 1959 3 = 1960 a 1969 4 = 1970 a 1979 5 = 1980 a 1989 6 = 1990 e depois
Qualificação do Trabalho	Média Salarial Mensal	Logarítmica
Origem do Capital Controlador	Nacional, Estrangeiro ou Misto em 1996	Categórica 1 = Nacional 2 = Estrangeiro 3 = Misto
Apropriabilidade	Relação entre Valor Adicionado e Receita Líquida da Empresa	Logarítmica
Efeitos Setoriais	Divisão CNAE ^a Classificações Segundo as Oportunidades Tecnológicas (INTES3) e Segundo a Intensidade do Fator de Produção (2)	Categórica (INTENS3) 1 = Intens. em Recursos Naturais 2 = Intens. em Trabalho 3 = Intens. em Capital e Tecnologia Categórica (2) 1 = Alta Oportunidade 2 = Média Oportunidade 3 = Média-Baixa Oportunidade 4 = Baixa Oportunidade

a. As classificações aqui utilizadas foram propostas por Moreira e Najberg (1998).

As Tabelas 7 e 8 apresentam os sumários estatísticos das árvores 1 e 2. Essas árvores possuem custos simétricos de classificação, sendo a primeira de risco mínimo e a segunda reduzida de acordo com o critério de custo-complexidade. Como é possível perceber, o risco estimado para essas árvores é igual a 0,23^{22,23}. Os nós terminais, em ordem decrescente, com maior percentual de empresas inovadoras são indicados pela coluna lucro nessas tabelas.²⁴ Para a árvore 1, os nós considerados representativos de empresas inovadoras, em ordem decrescente, são os de números 24, 15, 10, 13, 20, 17, 25 e 22. Já para árvore 2, os nós representativos das empresas inovadoras são os de números 8, 4, 12 e 9. Em termos gerais, as árvores 1 e 2 destacam, também em ordem decrescente, a capacidade distintiva do fato da empresa ser exportadora, a relação positiva com o tamanho, os efeitos setoriais, a concentração setorial e a origem estrangeira ou mista do capital na classificação das empresas inovadoras.

Como se pode perceber, os dois primeiros nós em poder de classificação na árvore são filhos do ramo das empresas exportadoras com até 55 empregados e pertencentes a setores com grau de concentração superior a 0,50. A diferença entre o nó 24 e o 15 é o fato das empresas classificadas no primeiro nó pertencerem a setores intensivos em capital e tecnologia e serem constituídas a partir da década de 1970, enquanto que no nó 15 as empresas selecionadas pertencem a setores intensivos em trabalho ou recursos naturais. Ainda no mesmo ramo de empresas exportadoras (com 55 ou menos empregados), é importante destacar a classificação promovida pelo nó 13 de empresas atuantes em setores com grau de concentração inferior a 0,50 e de alta oportunidade tecnológica.

Também no ramo das empresas exportadoras, o nó 10 classifica como empresas tipicamente inovadoras aquelas com mais de 224 empregados. Partindo ainda do mesmo ramo da árvore, o nó 17 apresenta uma outra classificação de empresas inovadoras como sendo aquelas pertencentes a setores com média-baixa, média e alta oportunidade tecnológica na faixa de 55 a 224 empregados.

22 Essa estimativa de erro é inferior à estimativa ingênua de 0,5, e também inferior à estimativa de que todas as empresas são não inovadoras.

23 A robustez desses resultados pode ser verificada por meio da comparação com o resultado do modelo logit apresentado no apêndice.

24 É importante esclarecer que a árvore teria como objetivo a classificação estrita em cada nó. Ou seja, todas as informações, em cada um dos nós, deveriam ser de apenas uma das classes (Não Inovadora ou Inovadora). Sendo assim, se, por exemplo, um nó da árvore contém um percentual da classe Inovadora superior a 50%, esse nó está dizendo que mais provavelmente sob aquela partição esse nó representaria a classe de empresas inovadoras segundo classificação proposta pelo ramo ao qual este nó pertence. Dessa forma, a medida de risco do nó é a quantidade complementar ao percentual de empresas Inovadoras no nó. É nesse sentido que a tabela de lucros indica os nós em que o grau de homogeneidade é maior, significando que nesses nós a classificação é mais clara e, portanto, menos sujeita a riscos.

Tabela 7
Sumário Estatístico da Árvore de Classificação 1

Nós	Frequência	Porcentual	Lucro	Matriz de Classificação		
					Valor Observado	
24	90	0.2	0.79			
15	90	0.2	0.72	Valor Predito	Não Inova	Inova
10	998	2.6	0.68	Não Inova	27771	7902
13	37	0.1	0.68	Inova	950	1783
20	283	0.7	0.66			
17	926	2.4	0.62	Risco	0.230485	
25	46	0.1	0.59			
22	263	0.7	0.59			
19	370	1.0	0.48			
18	287	0.7	0.48			
26	1306	3.4	0.41			
14	804	2.1	0.34			
23	48	0.1	0.33			
5	32858	85.6	0.21			

Tabela 8
Sumário Estatístico da Árvore de Classificação 2

Nós	Frequência	Porcentual	Lucro	Matriz de Classificação		
					Valor Observado	
8	228	0.6	0.67			
4	2211	5.8	0.63	Valor Predito	Não Inova	Inova
12	263	0.7	0.59	Não Inova	27429	7622
9	653	1.7	0.56	Inova	1292	2063
11	1352	3.5	0.42			
7	841	2.2	0.35	Risco	0.232099	
5	32858	85.6	0.21			

Já no ramo de empresas não exportadoras, a árvore 1 demonstra que o tamanho nessa categoria de empresas é um bom preditor para a classe de empresas inovadoras, já que é a primeira característica selecionada para a distinção de empresas inovadoras e não inovadoras. No entanto, diferentemente do caso das empresas exportadoras, o nível de classificação sobe para 90 empregados. Isto é, no caso das não exportadoras o tamanho é uma categoria mais relevante na explicação da probabilidade da firma inovar ou não. Nesse ramo, três nós terminais são representativos das empresas inovadoras: o nó 20, o 25 e o 22. O nó 20 seleciona as empresas com mais de 90 empregados, atuantes em setores de média e alta oportunidade tecnológica, com graus de concentração superior a 0,37. O nó 22 seleciona empresas com mais de 365 empregados, enquanto que o nó 25 empresas com mais de 90 e menos de 365 empregados de origem estrangeira ou mista do capital.

A árvore 2 demonstra claramente que, no ramo das empresas exportadoras, as características com maior poder de discriminação são o tamanho e o grau de concentração, enquanto que no ramo das empresas não exportadoras o tamanho é a principal variável distintiva.

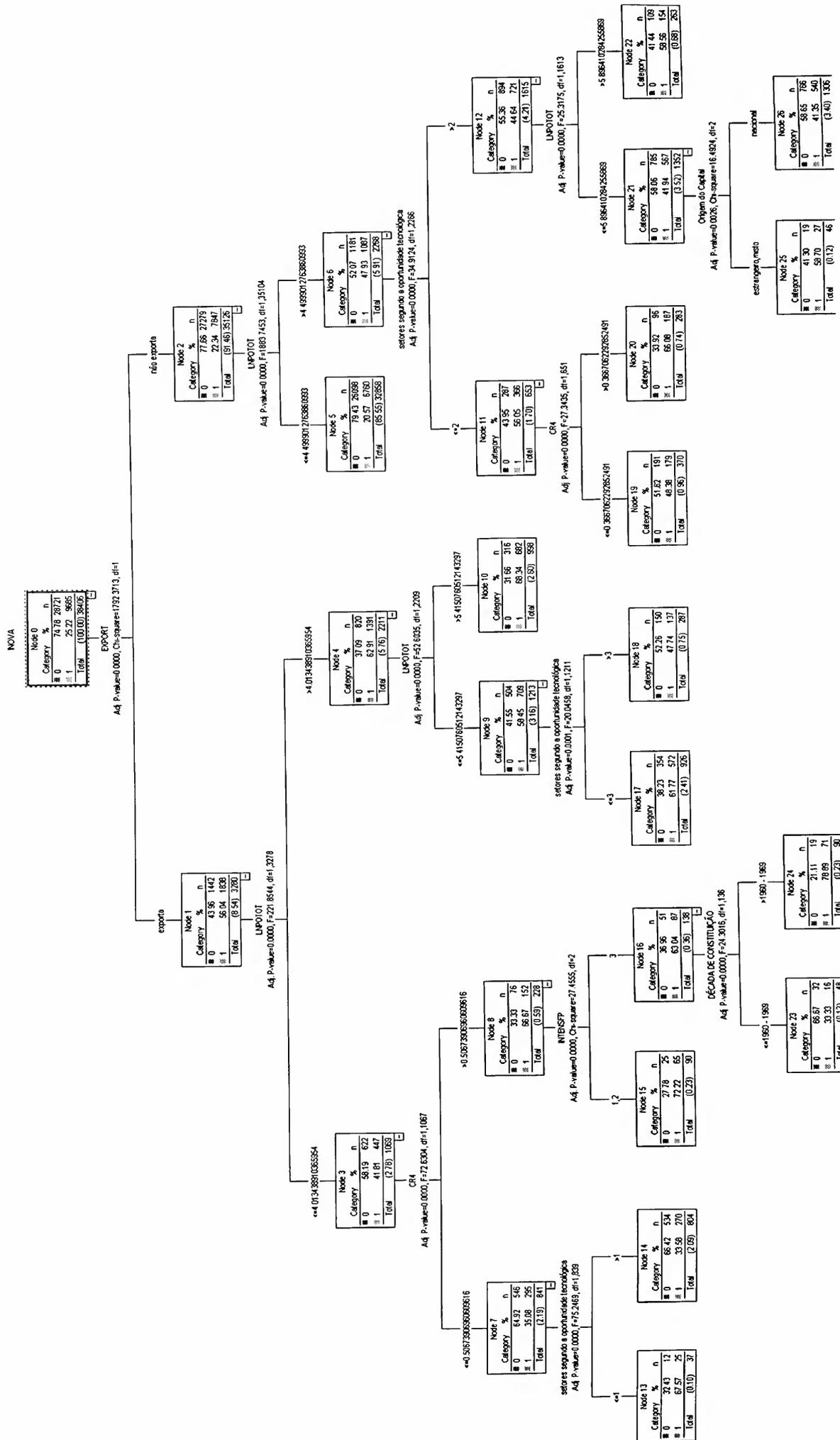
Na árvore 3 foi realizado um esforço de classificação para as empresas inovadoras pertencentes ao nó 5 das árvores 1 e 2, classificado tipicamente como um nó não inovador nessas árvores. Ainda assim, este nó contém mais de 70% das empresas inovadoras da amostra. Para isso, a árvore 3 foi estimada estabelecendo-se um custo igual a 3 para a classificação errônea de uma empresa não inovadora como inovadora e custo igual a 1 para classificação errônea de uma empresa inovadora como não inovadora. Ou seja, a árvore 3 deve classificar mais precisamente a classe de empresas não inovadoras. A estimativa apresentada refere-se àquela reduzida segundo o critério de custo-complexidade. O sumário estatístico dessa árvore está apresentado na Tabela 9.

Tabela 9
Sumário Estatístico da Árvore de Classificação 3

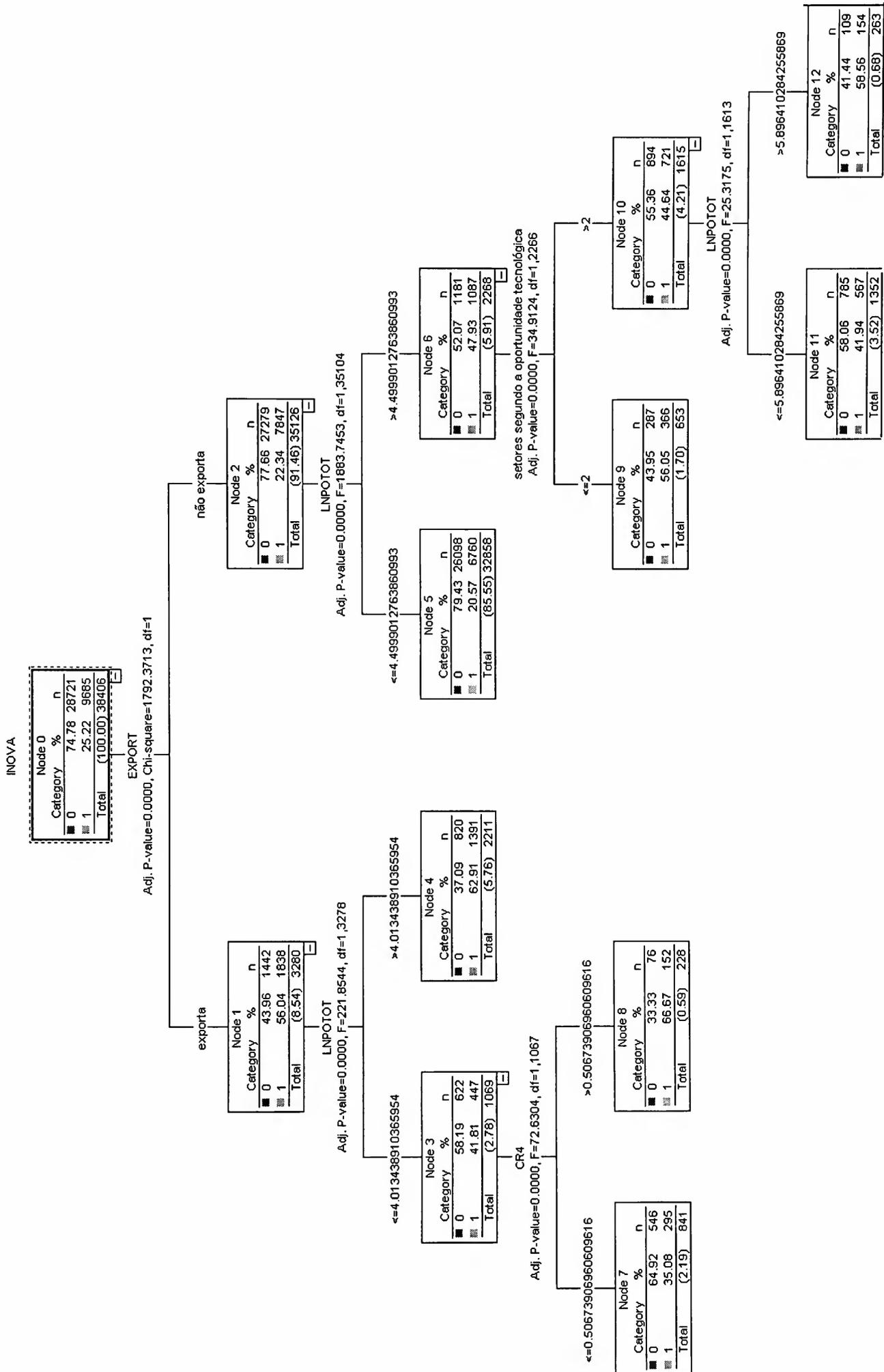
Nós	Frequência	Porcentual	Lucro	Matriz de Classificação		
1	3282	12.0	0.79	Valor Observado		
4	6914	20.9	0.64	Valor Predito	Não Inova	Inova
7	706	2.0	0.60	Não Inova	20321	3999
12	1605	4.6	0.59	Inova	8400	5686
9	1579	4.5	0.58			
8	23228	53.4	0.37	Risco	0.353036	
11	1092	2.5	0.37			

Na tabela supracitada, o porcentual de empresas inovadoras corretamente classificadas chega a aproximadamente 59%, demonstrando um grande avanço em termos da classificação dessa categoria de empresas com relação às classificações realizadas pelas árvores 1 e 2. A árvore 3 reforça a existência de uma relação positiva entre tamanho e a probabilidade de inovar das empresas não exportadoras, mesmo para as empresas médias e pequenas. Essa relação positiva é verificada em todas as partições da árvore, mas principalmente no nó 4, em que a única característica distintiva é o fato de a empresa ter mais de 32 empregados. No entanto, para as demais classificações, outras características também são importantes. Um primeiro subconjunto apresentado no nó 7 são as empresas com 20 ou menos empregados, atuantes em setores de alta oportunidade tecnológica, provavelmente representando as empresas de base tecnológica desses setores. Já o nó 12 destaca a caracterização de empresas com mais de 20 empregados e menos de 32, com constituição após a década de 1970 e pertencentes a setores com grau de concentração superior a 0,27, enquanto que o nó 9 apresenta as empresas originadas antes da década de 1970.

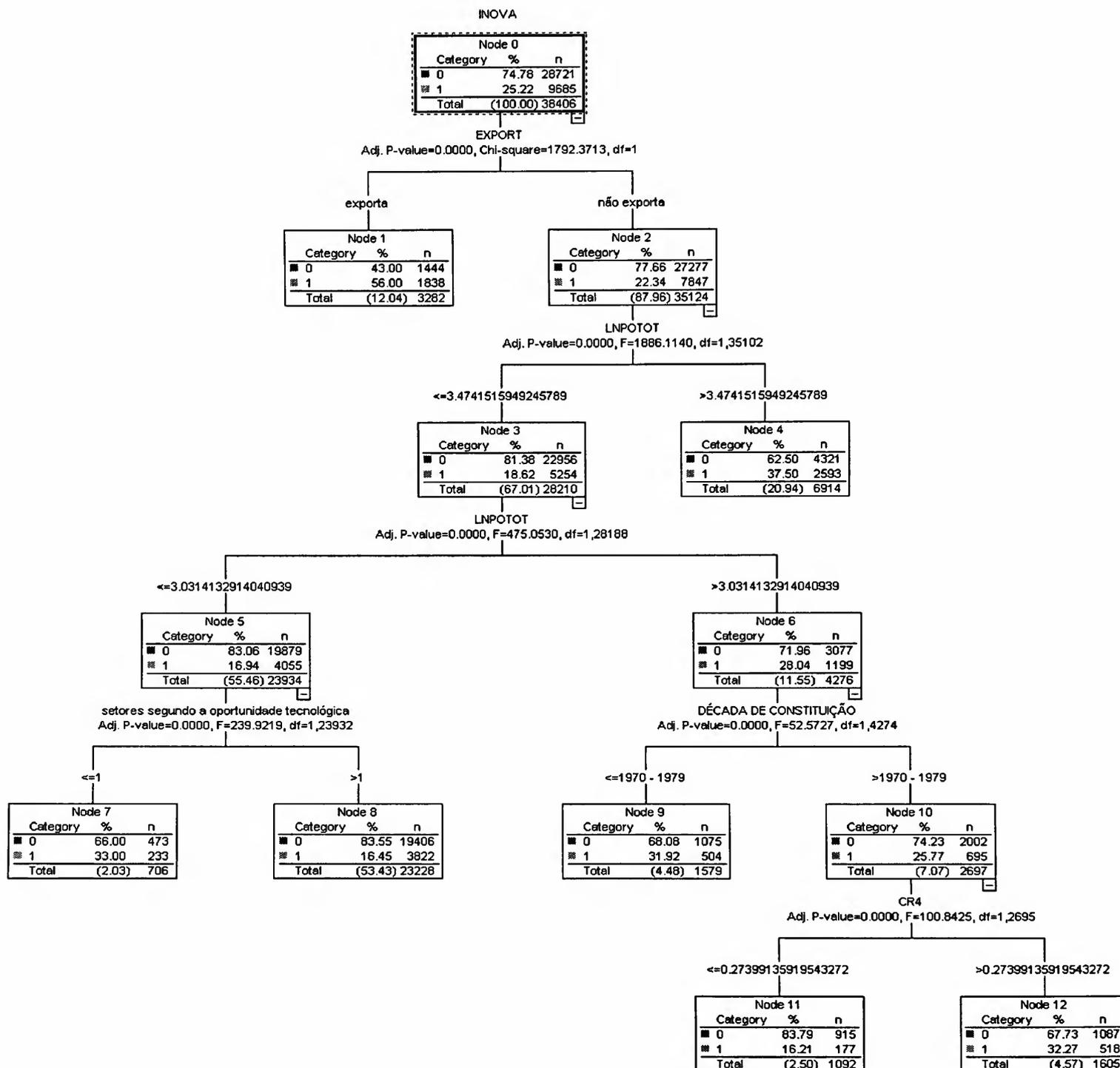
Árvore 1 Não Inovadoras/Inovadoras



Árvore 2 Não Inovadoras/Inovadoras



Árvore 3 Não Inovadoras/Inovadoras



ficações aqui estabelecidas são úteis para se definir as características relevantes para a distinção das empresas inovadoras em contraposição àquelas não inovadoras.

Trata-se de um primeiro trabalho nessa linha sobre o tema, abrindo perspectivas para trabalhos posteriores em que poderão ser analisadas categorias mais restritas, ou particulares, de atividade inovadora. Para sua realização foram utilizadas informações constantes na PAEP para o período de 1994 a 1996 e realizadas estimações de árvores de classificação. A hierarquização e o formato apresentado pelas árvores referendaram a ampla maioria das proposições teóricas acima apresentadas na definição das variáveis da pesquisa.

Os resultados, em termos gerais, demonstram que a probabilidade de uma empresa ser inovadora está diretamente associada à orientação exportadora da empresa. A distinção causal entre inovação e inserção internacional não foi possível de ser realizada neste estudo, ficando essa questão em aberto e a ser examinada em estudos posteriores. Adicionalmente, em ordem decrescente, são fatores que alteram positivamente essa probabilidade o seu tamanho, a participação dessas empresas em setores intensivos em tecnologia, ou com maiores oportunidades tecnológicas, o grau de concentração setorial, a idade da empresa e a origem não nacional do capital.

Um resultado interessante apresentado pelas árvores de classificação é o relativo à variável CR4, representativa da estrutura de mercado. Diferentemente da explicação usualmente oferecida pela teoria, em que possivelmente esta variável ajudaria na definição da probabilidade de grandes empresas atuantes como líderes em setores industriais concentrados, esta variável esteve associada às micro e pequenas empresas industriais. Em alguns casos também esteve associada a empresas atuantes em setores dinâmicos tecnologicamente, denotando as pressões competitivas oferecidas por estes setores mais concentrados sobre suas empresas.

Em razão dos resultados obtidos com a utilização da variável “Década de Constituição da Empresa”, é possível estabelecer-se uma relação positiva entre a atividade inovadora e o conhecimento tácito. Nas duas circunstâncias em que essa variável foi útil para a classificação de empresas inovadoras, ela esteve associada às pequenas empresas. Considerando a alta taxa de mortalidade das micro e pequenas empresas, pode-se concluir, pelas datas de constituição selecionadas, que indicam que são empresas com, no mínimo, mais de quinze anos, que o conhecimento tácito dessas empresas é um fator que contribui para definir a probabilidade dessas empresas serem inovadoras.

Na estimativa das árvores de classificação, a variável representativa para o grau de apropriabilidade apresentou baixo poder distintivo entre as empresas inovadoras e não inovadoras. O mesmo ocorreu para a variável representativa do nível de qualificação do trabalho. No entanto, pode ser observado, na estimativa do modelo logit apresentada em apêndice, que o nível de qualificação tem um efeito positivo e significativo estatisticamente sobre a probabilidade de inovar, enquanto que o grau de apropriabilidade tem um efeito negativo.

Bibliografia

- Braga, H.; Willmore, L. Technological imports and technological effort. *Journal of Industrial Economics*, Blackwell Publishers, v. 39, n. 4, p. 421-432, Jun./1991.
- Breiman, L.; Friedman, J.; Olshen, R.; Stone, C. *Classification and regression trees*. Belmont, California: Wadsworth, 1984.
- Chandler, Alfred D. Jr. What is a firm? A historical perspective. *European Economic Review*, v. 36, n. 2, p. 483-492, 1992.
- Cohen, W. M. Empirical studies of innovative activity. In: Stoneman, P. (ed.), *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Oxford: Blackwell, 1995.
- Cohen, W. M.; Levin, R. C. Empirical studies of innovative activity and market structure. In: Schmalensee, R.; Willig, R. (eds.), *Handbook of industrial organization*. Amsterdam: North Holland, 1989.
- Dosi, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*. American Economic Association, v. 26, n. 3, p. 1120-1171, Sep./1988.
- Gnanadesikan, R. *Methods for statistical data analysis of multivariate observations*. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1977.
- Henderson, R. Underinvestment and incompetence as responses to radical innovation: evidence from the photolithographic alignment equipment industry. *The RAND Journal of Economics*. RAND Corporation, v. 24, n. 2, p. 248-270, Summer/1993.
- Kass, G. V. An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Applied Statistics*. Royal Statistical Society, v. 29, n. 2, p. 119-127, 1980.
- Kumar, N.; Siddharthan, N. S. *Technology, market structure and internalization: issues and policies for developing countries*. London: Routledge, 1997.

Loh, W. Y.; Shih, Y. S. Split selection methods for classification trees. *Statistica Sinica*, 7, p. 815-840, 1997.

Moreira, M. M.; Najberg, S. Abertura comercial: criando ou destruindo empregos? *Pesquisa e Planejamento Econômico*. IPEA, v. 28, n. 2, Ago./1998.

Quadros, R.; Furtado, A.; Bernardes, R; Franco, E. Technological innovation in Brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey. *Technological forecasting and social change*, v. 67, n. 2-3, p. 203-219, Jun./2001.

Pavitt, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13, p. 343-373, 1984.

Apêndice

Modelo de Regressão Logística: Probabilidade da Empresa ser Inovadora – Indústria Paulista

Variável dependente = probabilidade de a empresa ser inovadora					
Variáveis Independentes...	Coefficientes	Wald	Significância	Rz de chance	
LNPOTOT	0.51127	1266.76119	0.00000	1.66741	
EXPORT	0.98840	50.64082	0.00000	2.68693	
EXPORT*LNPOTOT	-0.12245	15.73555	0.00007	0.88475	
ORGCAP	0.15810	7.10808	0.00767	1.17128	
LGMESAL	0.26407	34.44356	0.00000	1.30221	
LNVAREL	-0.10310	28.52549	0.00000	0.90204	
CR4	0.19639	5.23443	0.02214	1.21700	
Década S/ Inform.	0.31504	6.07538	0.01371	1.37031	
ATE 1949	-0.17451	4.53031	0.03330	0.83987	
1950 – 1959	-0.09975	2.51156	0.11301	0.90506	
1960 – 1969	-0.02722	0.32821	0.56672	0.97314	
1970 – 1979	-0.19416	24.14804	0.00000	0.82353	
1980 – 1989	0.03826	1.31155	0.25211	1.03900	
Dummies	D10	-4.83958	0.41304	0.52043	0.00791
Setoriais	D11	2.64021	0.03825	0.84495	14.01613
	D13	0.37990	0.23146	0.63044	1.46214
	D14	-1.21833	41.61466	0.00000	0.29572
	D15	-0.23692	10.28542	0.00134	0.78906
	D16	-6.52141	0.68415	0.40816	0.00147
	D18	-0.36919	22.40124	0.00000	0.69130
	D19	0.02648	0.08882	0.76568	1.02683
(Referência =	D20	-1.08847	58.03043	0.00000	0.33673
Têxtil= 17)	D21	-0.09381	0.86660	0.35190	0.91045
	D22	0.26524	12.08762	0.00051	1.30374
	D23	-0.61653	6.10230	0.01350	0.53981
	D24	0.59841	57.23194	0.00000	1.81923

Variável dependente = probabilidade de a empresa ser inovadora				
Variáveis Independentes...	Coeficientes	Wald	Significância	Rz de chance
D25	0.52086	49.14005	0.00000	1.68347
D26	0.12271	2.51564	0.11272	1.13056
D27	0.23506	6.90024	0.00862	1.26498
D28	0.34648	24.20216	0.00000	1.41407
D29	0.42668	33.79831	0.00000	1.53215
D30	1.73186	59.91801	0.00000	5.65114
D31	0.21155	5.27726	0.02161	1.23559
D32	0.80170	42.68619	0.00000	2.22934
D33	0.99808	84.73289	0.00000	2.71306
D34	0.28820	9.81648	0.00173	1.33402
D35	0.33122	3.64129	0.05636	1.39266
D36	0.47157	41.64751	0.00000	1.60250
Constante	-3.67986	791.68145	0.00000	0.02523
Ajuste do Modelo				
	Observado	Predito (o valor de corte é 0,5)		
-2 Log likelihood = 38380.69		Não inova	Inova	% de acerto
Cox & Snell R Square = 0.11279	Não Inova	27258.28	1279.794	95.52
Nagelkerke R Square = 0.16685	Inova	7549.928	2015.496	21.07
				76.83

Classificação CNAE – Indústria de Transformação

- 10 EXTRAÇÃO DE CARVÃO MINERAL
 - 11 EXTRAÇÃO DE PETRÓLEO E SERVIÇOS RELACIONADOS
 - 13 EXTRAÇÃO DE MINERAIS METÁLICOS
 - 14 EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
 - 15 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS E BEBIDAS
 - 16 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO
 - 17 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS
 - 18 CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS
 - 19 PREPARAÇÃO DE COUROS E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS DE VIAGEM E CALÇADOS
 - 20 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA
 - 21 FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL
 - 22 EDIÇÃO, IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES
 - 23 FABRICAÇÃO DE COQUE, REFINO DE PETRÓLEO, ELABORAÇÃO DE COMBUSTÍVEIS NUCLEARES E PRODUÇÃO DE ÁLCOOL
 - 24 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS
 - 25 FABRICAÇÃO DE ARTIGOS DE BORRACHA E PLÁSTICO
 - 26 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
 - 27 METALURGIA BÁSICA
 - 28 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL-EXCLUSIVE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
 - 29 FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
 - 30 FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS PARA ESCRITÓRIO E EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA
 - 31 FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS
 - 32 FABRICAÇÃO DE MATERIAL ELETRÔNICO E DE APARELHOS E EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÕES
 - 33 FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INSTRUMENTAÇÃO MÉDICO-HOSPITALARES, INSTRUMENTOS DE PRECISÃO E ÓPTICOS, EQUIPAMENTOS PARA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, CRONÔMETROS E RELÓGIOS
 - 34 FABRICAÇÃO E MONTAGEM DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS
 - 35 FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE
 - 36 FABRICAÇÃO DE MÓVEIS E INDÚSTRIAS DIVERSAS
 - 37 RECICLAGEM
-

Mudança tecnológica, eficiência e produtividade total de fatores na agricultura brasileira, 1970-95*

José R. Vicente[§]

RESUMO

Este estudo utiliza a Análise de Encapsulamento de Dados (DEA) para analisar a produtividade total de fatores, mudanças tecnológicas e de eficiência na agricultura brasileira de 1970 a 1995, em nível de Unidade da Federação. Índices de produtividade de Malmquist foram decompostos em dois componentes: mudança técnica e mudança de eficiência. Os resultados mostraram os maiores crescimento de produtividade nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Progresso tecnológico foi o fator mais importante nas regiões de agricultura mais avançada. Aumentos de eficiência foram os principais componentes em regiões de agricultura de baixa tecnologia. As regiões Norte e Nordeste apresentaram involução tecnológica.

Palavras-chave: agricultura, progresso técnico, eficiência, produtividade total de fatores, índices de Malmquist.

ABSTRACT

This study applies a Data Envelopment Analysis (DEA) approach to analyze total factor, technology and efficiency changes in the Brazilian agriculture from 1970 to 1995, in the units of the federation. Malmquist productivity indexes were decomposed into two components: technical change and efficiency change. The results showed the largest productivity growths in the Center-west, Southeast and South regions. Technical progress was the most important factor in the areas of advanced-technology agriculture. Efficiency increases were the main components in areas of low-technology agriculture. The North and Northeast regions presented technical regress.

Key words: agriculture, technical progress, efficiency, total factor productivity, Malmquist indexes.

JEL classification: C43, O47.

* Este estudo é parte de projeto de pesquisa mais amplo, desenvolvido com recursos da FAPESP. O autor agradece os comentários e sugestões de dois pareceristas anônimos.

§ Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (IEA/APTA). E-mail: jrvicente@iea.sp.gov.br.

Recebido em maio de 2003. Aceito em julho de 2004.

1 Introdução

O crescimento da produção agrícola pode ser consequência tanto do incremento do uso de fatores de produção quanto da produtividade desses fatores. Em longo prazo, entretanto, a única fonte sustentável de aumento da quantidade produzida é a elevação da produtividade.

Análises da evolução da agricultura brasileira fundamentadas na produtividade total de fatores (PTF) vêm substituindo abordagens menos adequadas, baseadas em produtividades parciais de terra ou trabalho.¹

A PTF pode ser obtida pelo quociente de soma ponderada de quantidades produzidas, pela soma ponderada de fatores utilizados,² e sua evolução representa deslocamentos na função de produção (progresso tecnológico), assumindo-se eficiência técnica, ou seja, a plena realização do potencial de determinada tecnologia. Caso diferenças de capacidade no uso de novas tecnologias impeçam a eficiência técnica plena, alterações no nível de eficiência passam também a determinar a PTF.

A existência de fatores que impeçam operações em escala ótima – restrições orçamentárias, competição imperfeita etc. – influenciam também a PTF, por meio de efeitos de economia de escala.

Estudos que se ocupem em decompor a PTF nesses componentes podem permitir um melhor conhecimento sobre tecnologias de produção e, do ponto de vista de formulação de políticas, esse conhecimento é importante porque o emprego de tecnologias abaixo de seu potencial pleno pode tornar a introdução de novas técnicas pouco significativa. (Spitzer, 1997).

Os métodos de decomposição das mudanças na PTF normalmente consistem na comparação de observações individuais com uma fronteira de produção, que pode ser construída por métodos paramétricos e não-paramétricos³; pontos sobre a fronteira de

1 O crescimento de um índice parcial de produtividade pode ser explicado por um processo de substituição de insumos, ou seja, não necessariamente por um aumento na eficiência do uso de um insumo. (Arcelus e Arocena, 2000).

2 Essa agregação, em geral, consiste no emprego de uma fórmula de números-índices. Gasques e Conceição (2000), utilizando a fórmula de Törnqvist, estimaram os ganhos de PTF da agropecuária brasileira, entre 1970 e 1995, em 79%. Vicente, Anefalos e Caser (2001a), trabalhando com dados do mesmo período e com a fórmula de Fisher, concluíram que o aumento de PTF no setor de lavouras atingiu 95%.

3 Detalhes sobre as diferentes técnicas de obtenção de fronteiras podem ser vistos em Førsund, Lovell e Schmidt (1980), Bauer (1990), Seiford e Thrall (1990), Battese (1992), Vicente (1997) e Coelli, Rao e Battese (1998).

produção são considerados eficientes, e alterações na fronteira como mudança tecnológica.

Técnicas paramétricas exigem a especificação de formas funcionais representativas da tecnologia,⁴ enquanto as não-paramétricas do tipo DEA (Data Envelopment Analysis – Análise de Encapsulamento de Dados) exigem apenas a pressuposição de um número mínimo de regularidades sobre a tecnologia.⁵ Entretanto, análises com o DEA consideram todos os desvios em relação à fronteira como ineficiência, o que não acontece com certas técnicas paramétricas (funções de produção de fronteira estocástica), que permitem decompor tais desvios em ineficiência e efeitos aleatórios, levando, portanto, a maiores índices de eficiência. (Ray e Mukherjee, 1996; Hjalmarsson, Andersson e Mlima, 2000).

O objetivo do presente estudo consiste em decompor e analisar a evolução da PTF na agricultura brasileira, setor de lavouras, em nível de Unidade da Federação, no período 1970-95, utilizando uma abordagem não-paramétrica.

Além desta seção introdutória, o artigo foi estruturado com quatro outras seções. Na seção 2 é apresentada a metodologia do trabalho, explicitando o índice de Malmquist, a técnica não-paramétrica empregada (análise de encapsulamento de dados) e a construção de índices de comparações bilaterais e multilaterais. Os resultados são discutidos na seção 4 e a seção 5 apresenta as principais conclusões e algumas implicações.

2 Metodologia

As mudanças na PTF em nível de Unidade da Federação foram calculadas como médias geométricas de dois índices de Malmquist.⁶ Conforme Caves, Christensen e Diewert (1982), o índice de produtividade de Malmquist (orientação-produto) é definido como a razão de duas funções de distância-produto. Este índice permite medir a evolução da produtividade entre períodos com base no cálculo da distância que separa cada observação

4 Marinho e Carvalho (2004) estimaram fronteiras de produção paramétricas e índices de Malmquist para calcular o crescimento da PTF da agricultura brasileira, concluindo que entre 1970 e 1995 o índice cresceu aproximadamente 41%.

5 Pereira (1999) utilizou fronteiras não-paramétricas e índices de Malmquist para analisar a evolução da PTF da agricultura brasileira no período 1970 a 1995, estimando um crescimento da ordem de 43%.

6 O uso de índices de Malmquist na mensuração de mudanças de produtividade baseia-se na existência de uma tecnologia de produção capaz de transformar um vetor multidimensional de insumos em um vetor de produtos. Os axiomas que a tecnologia de produção deve respeitar encontram-se em Rao e Coelli (1999).

da tecnologia de referência em cada período, utilizando funções de distância.⁷ (Iráizoz, Rapún e Zabaleta, 2001).

2.1 Índices de produtividade de Malmquist⁸

Para uma dada tecnologia de produção $S^t = \{(x^t, y^t) : x^t \text{ produzindo } y^t\}$, uma função de distância-produto pode ser definida, para o período t , como (Färe *et al.*, 1994):

$$D_o^t(x^t, y^t) = \inf \left[\theta : (x^t, y^t / \theta) \in S^t \right] = \left\{ \sup \left[\theta : (x^t, \theta y^t) \in S^t \right] \right\}^{-1} \quad (1)$$

Portanto, a função de distância é definida como o inverso do incremento proporcional máximo do vetor de produção y^t , dado o vetor de insumos x^t . No caso especial de um único produto, a função de distância-produto pode ser representada por $D_o^t(x^t, y^t) = y^t / F(x^t)$, onde $F(x^t)$ é uma função de produção descrita como $F(x^t) = \max \{y^t : (x^t, y^t) \in S^t\}$.

Se a produção é tecnicamente eficiente, ou seja, se (x^t, y^t) estão na fronteira tecnológica, então $D_o^t(x^t, y^t) = 1$. Se $D_o^t(x^t, y^t) < 1$, a produção no instante t está no interior da fronteira tecnológica e (x^t, y^t) não é tecnologicamente eficiente. A função de distância mede o grau de ineficiência técnica.⁹

Conforme Färe *et al.* (1994), a definição de Caves, Christensen e Diewert (1982) acerca do índice de produtividade de Malmquist pode ser representada pela seguinte média geométrica de dois quocientes de funções de distância-produto:

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \sqrt{\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (2)$$

7 Funções de distância são representações funcionais de tecnologias multiprodutos e multiinsumos que requerem dados somente de quantidades. (Spitzer, 1997).

8 Esse item baseia-se nas exposições de Färe *et al.* (1994), Mao e Koo (1996) e de Hossain e Bhuyan (2000).

9 A função de distância-produto para o período $t+1$ pode ser obtida a partir de (1), substituindo-se t por $t+1$.

Esse índice emprega, portanto, funções de distância de dois diferentes períodos ou tecnologias, $D_0^t(\dots)$ e $D_0^{t+1}(\dots)$, dois pares de vetores insumo-produto, (x^t, y^t) e (x^{t+1}, y^{t+1}) , e pode ser decomposto em dois componentes:

$$M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} \sqrt{\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)}} \quad (3)$$

O quociente fora da raiz em (3) [$E(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$] é um índice de mudança na eficiência relativa (eficiência técnica) sob retornos constantes à escala (ou seja, a mudança na distância de determinada produção observada em relação à produção potencial máxima) entre os períodos t e $t+1$. A média geométrica em (3) [$T(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$] é um índice de mudança técnica (progresso tecnológico), que representa o deslocamento da fronteira tecnológica entre os dois períodos de tempo avaliado sob os vetores de insumos x^t e x^{t+1} . A decomposição do índice de Malmquist permite identificar as contribuições de mudanças de eficiência e de inovações tecnológicas para a PTF. Índices de Malmquist maiores do que 1 indicam crescimento de produtividade, enquanto valores menores do que 1 apontam para declínio de produtividade.

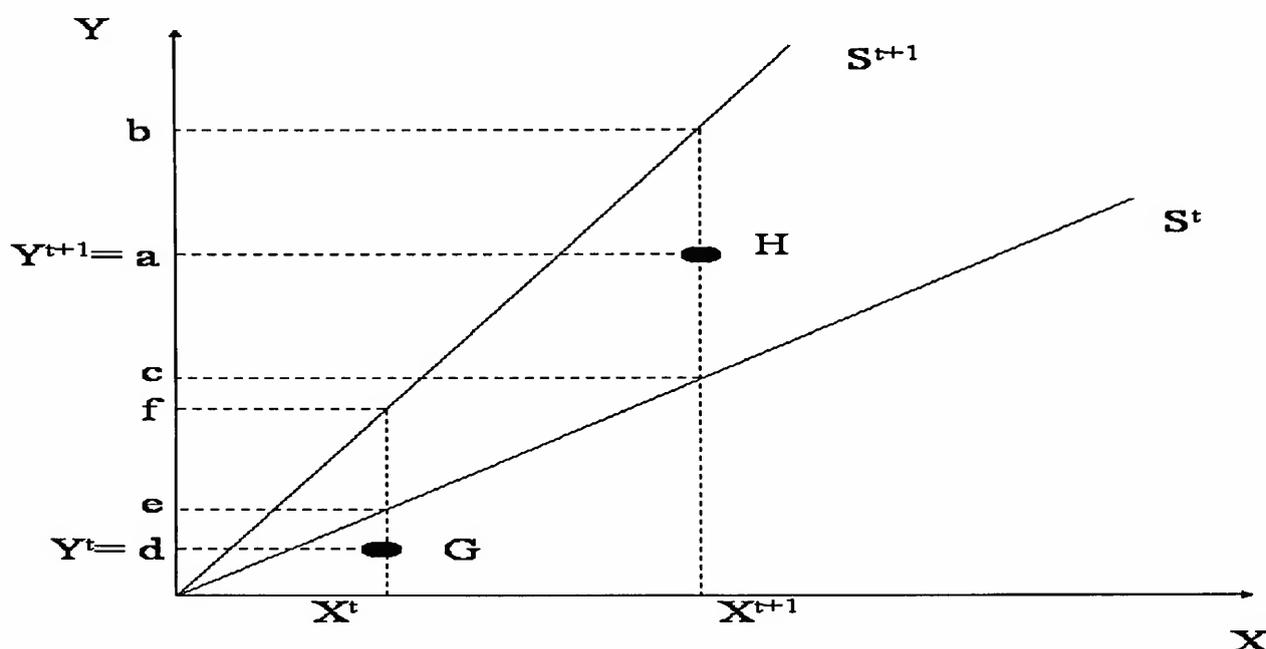
Uma ilustração do índice de Malmquist é apresentada na Figura 1, onde as tecnologias referentes aos períodos t e $t+1$ são representadas por S^t e por S^{t+1} . Ambos os vetores de insumo-produto (x^t, y^t) e (x^{t+1}, y^{t+1}) são factíveis nos períodos de tempo correspondentes, mas (x^{t+1}, y^{t+1}) não pertence a S^t . No gráfico, $D_0^t(x^t, y^t) = Od/Oe$, enquanto $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1}) = Oa/Ob$. Os pontos G e H representam, respectivamente, produções abaixo das fronteiras dos períodos t e $t+1$ e, portanto, tecnicamente ineficientes.

O índice de mudança na eficiência é representado por $EFCH = \frac{Oa}{Ob} \frac{Oe}{Od}$, e o índice

de mudança técnica é dado por $TECH = \sqrt{\frac{Oa}{Oc} \frac{Ob}{Oa} \frac{Od}{Oe} \frac{Of}{Od}} = \sqrt{\frac{Ob}{Oc} \frac{Of}{Oe}}$

Embora o índice de Malmquist seja teoricamente superior e menos restritivo que as outras alternativas de mensuração da PTF, não proporciona medidas acuradas de mudanças de produtividade em casos de retornos não-constantos à escala.¹⁰

Figura 1
Índice de Produtividade de Malmquist Sob Retornos Constantes à Escala



2.2 Análise de encapsulamento de dados (DEA)¹¹

A DEA é uma alternativa de construção de fronteiras de melhor prática, sem necessidade de especificação da tecnologia de produção, proposta por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). A eficiência de uma determinada "unidade tomadora de decisões" é medida em relação a todas as outras unidades, com a restrição simples de que todas elas se encontram abaixo da fronteira eficiente ou, no máximo, sobre ela. (Seiford e Thrall, 1990).

Segundo o esquema proposto por Färe *et al.* (1994), a DEA pode ser utilizada para construir fronteiras de melhor prática, em cada período, para as diferentes tecnologias. Comparando-se cada observação (no caso, Unidade da Federação) à fronteira, obtém-se uma medida dos desvios de eficiência de cada ponto em relação à fronteira de melhor prática, bem como dos deslocamentos da própria fronteira (inovação ou tecnologia). As mudanças na PTF, de acordo com os índices de Malmquist, são obtidas pelo produto desses dois componentes.

10 O viés permanece mesmo com a imposição da restrição de retornos variáveis à escala descrita no final do próximo tópico (ver Tatjé e Lovell, 1995).

11 Esse item baseia-se nas exposições de Färe *et al.* (1994) e de Mao e Koo (1996).

Em um caso geral com $k=1, \dots, K$ observações, produzindo $m=1, \dots, M$ produtos ($y_{k,m}^t$), utilizando $n=1, \dots, N$ insumos ($x_{k,n}^t$), em cada período de tempo $t=1, \dots, T$, e considerando-se retornos constantes à escala, a tecnologia de referência em cada instante do tempo pode ser representada pelo seguinte modelo DEA:

$$G^t = \left[\left(x^t, y^t \right) : y_m^t \right] \leq \sum_{k=1}^K z_k^t y_{k,m}^t$$

$$\sum_{k=1}^K z_k^t x_{k,n}^t \leq x_n^t \quad (4)$$

$$z_k^t \geq 0$$

onde z_k^t representa o peso de cada observação seccional específica. A assunção de retornos constantes à escala (RCE) pode ser relaxada impondo-se uma nova restrição para permitir retornos variáveis (RVE):

$$\sum_{k=1}^K z_k^t = 1 \quad (RVE) \quad (5)$$

O componente mudança de eficiência (ou eficiência técnica) calculado em relação à tecnologia com RCE pode, então, ser decomposto em um componente de mudança de eficiência pura (EPCH, calculado em relação à tecnologia com RVE) e em um componente de mudança de eficiência de escala (EECH) que representa as alterações nos desvios entre as tecnologias de RCE e RVE.

Para obter o índice de produtividade de Malmquist para a k -ésima observação, entre os períodos t e $t+1$, emprega-se o DEA para calcular quatro funções de distância: $D_0^t(x^t, y^t)$, $D_0^{t+1}(x^t, y^t)$, $D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})$ e $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$.

O modelo de programação linear empregado no cálculo das medidas de eficiência técnica para cada observação $k'=1, \dots, K$, pode ser expresso como:

$$\left[D_0^t \left(x_{k'}^t, y_{k'}^t \right) \right]^{-1} = \max \lambda^{k'} \quad (6)$$

sujeito às restrições

$$\lambda^{k'} y_{k',m}^t \leq \sum_{k=1}^K z_k^t y_{k,m}^t$$

$$\sum_{k=1}^K z_k^t x_{k,n}^t \leq x_{k',n}^t$$

(7)

$$\sum_{k=1}^K z_k^t = 1 \quad (RVE)$$

$$z_k^t \geq 0$$

O cálculo para $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ é similar a (6) e (7), substituindo-se t por $t+1$. Para obter o índice de Malmquist e necessário também o cálculo de duas funções de distância cruzadas, calculadas comprando-se as observações de cada período com a fronteira de melhor prática do outro. Neste caso, as inversas das funções de distância cruzadas para $D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})$, referentes a cada observação k' , é obtida de:

$$\left[D_0^t(x_{k'}^{t+1}, y_{k'}^{t+1}) \right]^{-1} = \max \lambda^{k'} \quad (8)$$

sujeito às restrições

$$\lambda^{k'} y_{k',m}^{t+1} \leq \sum_{k=1}^K z_k^t y_{k,m}^t$$

$$\sum_{k=1}^K z_k^t x_{k,n}^t \leq x_{k',n}^{t+1}$$

(9)

$$\sum_{k=1}^K z_k^t = 1 \quad (RVE)$$

$$z_k^t \geq 0$$

O cálculo para $D_0^{t+1}(x^t, y^t)$ é similar a (8) e (9), substituindo-se t por $t+1$ e vice-versa.

Observe-se que, para mensurar as mudanças de escala, as inversas das funções de distância-produto de tecnologia sob RVE foram calculadas impondo (5) às restrições em (7) e (9). O índice de mudança técnica (TECH) é obtido em relação à tecnologia sob RCE. O

índice de mudança de eficiência de escala (EECH) em cada período de tempo é a razão da função de distância sob RCE pela função de distância sob RVE, enquanto que o índice de mudança de eficiência pura (EPCH),¹² para cada período, é a razão das funções de distância do próprio período, sob RVE. Com essas duas funções de distância com respeito à tecnologia sob RVE, a decomposição em (3) torna-se:

$$\begin{aligned} M_o(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) &= T(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) E(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) \\ &= TECH \times EFCH \\ &= TECH \times EPCH \times EECH \end{aligned} \quad (10)$$

2.3 Índices bilaterais e multilaterais de quantidade

Na construção das fronteiras que deram origem aos índices de Malmquist, tanto a produção agrícola quanto o uso de fatores, em nível de Unidade da Federação,¹³ foram representados por índices de quantidade, calculados por meio de fórmula agregativa ponderada. Isso conduz ao "problema dos números-índices", ou da escolha de determinada fórmula mais adequada para representar o problema em questão. Tradicionalmente, a comparação entre as diversas fórmulas existentes era feita com base nos testes lógicos definidos por Fisher (1922), em seu texto clássico.¹⁴ Mais recentemente, além da necessidade de atualização constante da base de ponderação (aproximação discreta à integral de Divisia), vem merecendo destaque o estudo das relações entre especificações funcionais admitidas pela análise econômica e fórmulas de números-índices.¹⁵ Diewert (1976) definiu como flexível uma forma funcional agregativa que possibilite uma aproximação até segunda ordem, de uma função linear homogênea arbitrária, que possua derivadas primeira e segunda; chamou de superlativa uma fórmula de números-índices exata (isto é,

12 Que mede as mudanças de eficiência técnica sob a suposição de uma tecnologia de RVE. (Fulginiti e Perrin, 1997).

13 Para tornar compatíveis os dados dos diferentes Censos Agropecuários foi necessário agregar os dados de Mato Grosso e de Mato Grosso do Sul e os de Goiás e Tocantins.

14 Esse enfoque, conhecido como axiomático, avalia os números-índices baseado no número de propriedades matemáticas desejáveis (axiomas) que são satisfeitas por determinada fórmula. (Fox, 2003). Detalhes sobre os testes clássicos de Fisher podem ser vistos em Silva e Carmo (1986).

15 O enfoque econômico estabelece uma relação exata entre as formas funcionais de números-índices e as subjacentes relações tecnológicas entre quantidades (ou preços) de produto e de insumo sob hipóteses de alocação eficiente de recursos. (Fujikawa e Camila, 1996). Avalia fórmulas de números-índices com base nas formas funcionais das funções agregativas das quais podem ser derivados. É conhecido como a relação exata entre a fórmula de números-índices e a função agregativa; quanto mais gerais as propriedades da forma funcional em termos da tecnologia que representa, mais forte a justificativa teórica para a fórmula de número-índice correspondente. (Fox, 2003).

consistente) para uma forma funcional flexível. Demonstrou que o índice de Törnqvist (também chamado de índice translog de Törnqvist-Theil) é exato para uma forma agregativa translog homogênea (e, portanto, superlativo) e que a fórmula de Fisher é exata para uma função agregativa quadrática de ordem dois homogênea (e, portanto, superlativa).

Como as fórmulas superlativas também se caracterizam por se aproximarem entre si até a segunda ordem (Diewert, 1976), o que limita a amplitude das variações medidas¹⁶ e se mantém mesmo para funções agregativas não-homotéticas (Diewert, 1978), a questão da escolha entre elas torna-se menos relevante.¹⁷ Entretanto, como em séries com ausência de dados, o emprego da fórmula de Törnqvist pode levar a consideráveis vieses de estimação,¹⁸ optou-se por utilizar a fórmula de Fisher.

Índices calculados para um período mais longo, em que se pode admitir a ocorrência de alterações substanciais na estrutura econômica, podem conter vieses significativos no caso da utilização de base fixa; para reduzi-los, pode-se montar as séries por um processo de encadeamento, com a atualização periódica da base de cálculo e, se possível, também da base de ponderação. (Silva e Carmo, 1986). Calculada com o encadeamento, a fórmula de Fisher pode ser representada por:

$$FQ_{0,n} = FQ_{0,1} \cdot FQ_{1,2} \cdot \dots \cdot FQ_{n-1,n} \quad (11)$$

onde FQ é o índice Fisher de quantidade, e os subscritos de 0 até n representam o período em análise.

Como as variáveis foram construídas em nível de Unidade da Federação, inicialmente foram obtidas, por meio dos índices de Fisher, 25 séries temporais, todas com base em 1970, representando as evoluções da produção e do uso de fatores em cada Unidade. Para transformá-las em um único painel de dados cotejáveis foi necessário efetuar algum tipo de comparação seccional entre as UFs. Neste caso, o uso de números-índices bilaterais, como o de Fisher, não é adequado porque comparações bilaterais não podem ser consistentemente encadeadas, uma vez que, em geral, não são transitivas. (Fujikawa e Camila, 1996). Dessa forma, procurou-se um método de comparações multilaterais capaz de permitir que os procedimentos de decomposição sejam invariantes com respeito à ordem de pares de localidades examinadas. Números-índices multilaterais são usados para compa-

16 Ver Silva e Carmo (1986) para uma constatação empírica com dados do Estado de São Paulo.

17 Destaque-se que, de acordo com Diewert (1993b), considerando-se os enfoques axiomático e econômico à teoria dos números-índices, o índice de Fisher é provavelmente a melhor forma funcional conhecida.

18 Uma análise desse problema enfocando o uso de dados dos Censos Agropecuários pode ser vista em Vicente, Anafalos e Caser (2001b).

rações de preço, produto, insumos e produtividade entre entidades econômicas, como países. Eles satisfazem o requerimento de circularidade (transitividade), pelo qual os mesmos resultados são obtidos se duas localidades forem diretamente comparadas, ou indiretamente, por meio de suas relações com outras localidades. (Fox, 2003).

Um dos métodos mais conhecidos entre os empregados para comparações multilaterais é o índice EKS, desenvolvido independentemente por Eltetö e Köves e também por Szulc, em artigos publicados em 1964, a partir da proposição efetuada por Gini em 1931. (Diewert, 1999). O método EKS propicia comparações transitivas e, adicionalmente, fornece o menor desvio em relação aos resultados de índices bilaterais de Fisher. Como o índice de Fisher é considerado ideal devido às suas propriedades desejáveis, o método EKS tem a vantagem de preservar, tanto quanto possível, as qualidades do índice de Fisher em um contexto multilateral. (Rao e Timmer, 2003).¹⁹

Caves, Christensen e Diewert (1982) demonstraram justificativas econômicas para o índice translog multilateral (comumente referido como CCD), baseados em resultados de índices translog bilaterais, e popularizaram seu uso em comparações multilaterais, relegando o EKS a um segundo plano em estudos no contexto da produção. (Fox, 2003). O procedimento EKS voltou a despertar interesse após sua adoção pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), na década de 1990, como método adicional no cálculo de comparações internacionais de PIB. (Rao e Timmer, 2003).

Recentemente, Fox (2003) demonstrou que o índice multilateral EKS de quantidade de produto pode ser derivado de uma função flexível, não separável e que permite diferenças de produtividade não-neutras entre localidades.²⁰ Este resultado fornece forte fundamentação econômica ao emprego desse método de comparação multilateral,²¹ uma vez que aquele autor concluiu que a tecnologia subjacente ao índice EKS é geral e flexível o suficiente para permitir aproximações próximas à verdadeira tecnologia que, em geral, é desconhecida. Portanto, o índice EKS não pode ser considerado inferior ao CCD do ponto de vista de fundamentação econômica.

Caves, Christensen e Diewert (1982) argumentaram que o índice CCD é uma alternativa atraente para comparações seccionais e para painéis de dados, mas não necessariamente

19 No caso dos índices multilaterais não é possível concluir que determinada fórmula seja superior às demais conhecidas pelo enfoque axiomático. Não obstante, o índice EKS figura sempre entre os métodos dominantes, ou seja, que atendem ao maior número de testes importantes, conforme, por exemplo, os estudos de Diewert (1993a, 1999) e de Armstrong (2001, 2003).

20 Demonstrações similares para comparações de insumos e de produtividade podem ser vistas em Fox (2000).

21 Armstrong (2001) conseguiu justificar, com base em teoria econômica, o uso de alguns métodos multilaterais de comparações (no contexto da teoria do consumidor), incluindo o EKS.

te preferível a índices bilaterais encadeados para comparações temporais. Isto porque a cronologia provê uma ordem natural para séries temporais que não existe em séries seccionais ou em painéis. Entretanto, Karshenas (2002) ponderou que o uso do índice CCD na construção de séries de dados de painel multilaterais pode ser problemático: com o tempo, e o aparecimento de novas observações, todo o painel de dados tem que ser recalculado, criando problemas para comparações históricas. A aplicação desse método a painéis de dados provavelmente introduzirá vieses nas taxas de crescimento em nível das localidades. Considerou mais adequado aplicar o método de comparação multilateral a determinado ano base e extrapolar o componente temporal do painel com base em números índices (bilaterais) encadeados.

Nessa mesma linha, Hill (2003) concluiu que a aplicação convencional de métodos multilaterais a painéis de dados viola todos os critérios de fixidez temporal, fixidez espacial, consistência temporal, consistência espacial e deslocamento temporal; considerou, ainda, que os critérios temporais são mais importantes no caso de painéis de dados. Uma das seis abordagens testadas pelo autor, a TCG (temporally-consistent graph), que combina uma única comparação multilateral espacial (seccional) com comparações temporais encadeadas cronologicamente, garante consistência temporal e fixidez temporal, embora viole o critério de consistência espacial, com os pontos mais distantes da base de comparação multilateral apresentando, geralmente, os maiores problemas de aderência espacial.

Em consonância com os resultados desses estudos, decidiu-se empregar o índice EKS para efetuar comparações de produção e de uso de fatores, entre as UFs, para o último ano da série disponível (1995) e, por meio de mudanças de base, utilizar os resultados dos índices Fisher para representar as evoluções de produção e uso de fatores entre 1970 e 1995.

Formalmente, comparações entre as localidades k e l efetuadas com o uso de índices EKS de quantidades (produções ou uso de fatores) podem ser representadas por (Fox, 2003):

$$EKS_{k,l} = \prod_{s=1}^S \left(\frac{Q_F(p^s, p^k, y^s, y^k)}{Q_F(p^s, p^l, y^s, y^l)} \right)^{1/S} \quad (12)$$

onde p é um vetor de preços, y o correspondente vetor de quantidades (produtos ou fatores de produção), os subscritos k , l e s referem-se às localidades e Q_F são índices Fisher bilaterais de quantidade calculados entre as localidades.

Portanto, o índice EKS (multilateral) de cada localidade é a média geométrica dos índices Fisher (bilaterais) calculados entre ela e todas as demais localidades.²²

Uma vez que a construção das fronteiras via DEA – e, em consequência, o cálculo dos índices de Malmquist – é sensível à especificação e à agregação das quantidades, foram efetuadas três simulações. Na primeira, os fatores de produção foram agregados em um único índice englobando terra, trabalho, máquinas, fertilizantes, defensivos e sementes e mudas.²³ Na segunda simulação foram considerados índices de uso de três fatores de produção: terra, trabalho e outros insumos (um índice agregado de máquinas, fertilizantes, defensivos e sementes e mudas). Por último, na terceira simulação, os seis insumos foram considerados separadamente.²⁴ Embora esse último nível, que envolve dados menos agregados, seja preferível em princípio, a construção de índices de uso de máquinas, fertilizantes, defensivos e sementes e mudas exige graus de interferência crescente, estando, portanto, mais sujeita a vieses durante o cálculo. A importância dos eventuais vieses tende a diminuir quando as quantidades de insumos de menor importância na estrutura de gastos são agregadas às dos principais fatores de produção.

Índices de Malmquist podem ser obtidos por meio da DEA sem a necessidade de informações de preços. Todavia, embora do ponto de vista da demanda o arroz ou a soja, por exemplo, produzidos em Goiás ou no Rio Grande do Sul possam ser produtos semelhantes, os resultados econômicos dessas produções diferem para os agricultores. De forma similar, os processos de escolha dos fatores de produção empregados em distintas UFs variam em função das condições locais. As diferenças absolutas dos preços pagos e recebidos pelos produtores entre as UFs, bem como as diferenças de preços relativos dos

22 Aplicações de índices multilaterais a dados agrícolas são bem menos frequentes do que as análises baseadas em índices bilaterais. Ball, Butault e Nehring (2001), empregando índices EKS (multilaterais) e índices Fisher (bilaterais), concluíram que no período 1960-96 todos os estados norte-americanos apresentaram taxas de crescimento de PTF positivas e elevadas na agricultura. Entretanto, observaram elevada variabilidade entre estados, que resultou em substanciais mudanças no *ranking* de produtividade agrícola. Thirtle e Holding (2003) utilizaram índices EKS multilaterais para comparar a PTF da agricultura de 10 países da Comunidade Européia (EC-10) com a dos EUA. Concluíram que a PTF média dos EC-10 em 1973-75 atingia 77% da dos EUA, e que em 1991-93 caíra para 67% da PTF da agricultura norte-americana.

23 Nesse caso, com o problema reduzido a um produto e um insumo, o índice de Malmquist coincide com um índice Fisher de PTF, obtido pelo quociente do índice de quantidade produzida pelo índice de uso de fatores. Mais ainda, o índice de mudança técnica, em cada ponto do tempo, resulta igual para todas as observações e as diferenças de PTF encontradas devem-se exclusivamente a mudanças de eficiência.

24 Os índices EKS de produção e de uso de fatores, para 1995, podem ser vistos na Tabela A1 apresentada em Anexo. As evoluções dessas quantidades, em nível de UFs, para o período 1970-95, estimadas com base em índices Fisher, encontram-se em Vicente, Anfalos e Caser (2001a).

produtos e dos fatores de produção nas UFs, são desconsideradas caso os índices de Malmquist sejam obtidos por meio de fronteiras construídas com o emprego simplesmente de quantidades produzidas e de fatores utilizados.²⁵

Contornar esse problema com o emprego de valores da produção e de despesas com os fatores utilizados insere na análise o risco de mensurar mais as alterações nos preços do que as mudanças nas quantidades.

O uso de índices de quantidades de produto e de fatores de produção representa, provavelmente, a mais importante diferença entre o presente estudo e cálculos anteriores de índices de Malmquist empregando a DEA e dados dos Censos Agropecuários, em que foram utilizados, via de regra, valor da produção e gastos com diferentes insumos.

O *software* utilizado para o cálculo dos índices de Malmquist, ano a ano, foi o DEAP versão 2.1. (Coelli, 1996). Em seguida, uma vez que as medidas de produtividade de Malmquist – bem como seus componentes – são multiplicativos (Färe *et al.*, 1994; Mao e Koo, 1996), os índices foram encadeados para representar o período 1970 a 1995.

3 Descrição dos dados utilizados

Os índices de produção (quantidade produzida) foram construídos utilizando dados em nível de cultura, referentes às áreas, produções e preços recebidos, para as lavouras de algodão (arbóreo e herbáceo), amendoim, arroz, banana, batata, cacau, café, caju, cana, cebola, coco, feijão, fumo, juta, laranja, malva, mamona, mandioca, milho, pimenta do reino, sisal, soja, tomate, trigo e uva. Destas culturas, as que não foram levantadas nos Censos Agropecuários de 1970 e 1975, bem como eventuais lacunas nos demais anos, foram preenchidas, sempre que possível, com dados do Anuário Estatístico do Brasil (1971, 1978, 1984 e 1989). Os preços dos diferentes produtos tiveram como fonte a Fundação Getúlio Vargas (FGV) e o IEA.

Para diminuir vieses nos índices de produtividade, tanto os índices de quantidade produzida quanto os de uso de fatores foram calculados utilizando-se dados das classes econômicas agricultura e agropecuária (1970 a 1985), ou lavoura temporária, lavoura permanente e produção mista (1995).²⁶

25 Ressalte-se que, no caso dos dados dos Censos Agropecuários, para a maioria dos insumos as quantidades não estão disponíveis.

Os fatores de produção considerados foram: terra, trabalho, máquinas, fertilizantes, defensivos e sementes e mudas. Os preços utilizados tiveram como fonte a FGV e o IEA.

O índice de uso de terra foi obtido a partir das áreas cultivadas e dos preços de arrendamento por hectare.²⁷

O uso de trabalho foi construído com base nas informações sobre pessoal ocupado (responsáveis e membros da família, empregados permanentes, empregados temporários, parceiros e outras condições), considerando-se como remuneração, para todas as categorias, o salário médio de mensalistas.

Para o fator máquinas partiu-se dos estoques de tratores e colhedoras existentes nos imóveis rurais, transformados em fluxos de serviços utilizando-se a fórmula desenvolvida em Yotopoulos (1967):²⁸

$$R_i = rV_i^{T_i} / 1 - e^{-rT_i} \quad (13)$$

onde R_i é o fluxo anual constante de serviços do i -ésimo ativo, $V_i^{T_i}$ é seu valor original de mercado (não depreciado), T_i é sua expectativa de vida (21 anos), r é a taxa de desconto (igual à da caderneta de poupança). O valor original de mercado das máquinas, em nível de Unidade da Federação, foi calculado a partir dos preços de tratores novos, que foram ponderados pelas diversas faixas de potência discriminadas nos Censos Agropecuários para encontrar um valor médio em nível de Unidade da Federação. Esses valores permitiram a obtenção de preços médios em nível nacional, que foram comparados aos estimados por Barros (1999) para os preços dessas máquinas no estado em que se encontravam nos anos dos Censos Agropecuários. A razão de preços no estado “atual”/preços médios de tratores novos forneceu um fator que foi aplicado aos valores médios das máquinas novas nas Unidades da Federação. Combustíveis foram representados pelas despesas com combustíveis declaradas nos Censos Agropecuários, e pelos preços médios do óleo diesel (quantidade = despesas/preço).

26 Caso pecuária e silvicultura fossem considerados, não haveria como separar os fatores de produção empregados especificamente nas lavouras dentro dessas classes econômicas.

27 Para esse e os outros fatores considerados, eventuais lacunas de preços em nível estadual foram completadas com médias da região geográfica correspondente ou, quando essa informação não estava disponível, a partir das variações de preços em nível nacional.

28 Esse método foi utilizado também por Vicente (1997).

O índice de uso de fertilizantes foi calculado a partir das despesas declaradas com fertilizantes e corretivos, e do preço da fórmula 04 – 14 – 08 (obtido por meio dos preços de sulfato de amônia, superfosfato simples e cloreto de potássio em nível de UF).

Índices de uso de defensivos foram construídos com base nas despesas declaradas pelos imóveis rurais com defensivos ou agrotóxicos, e dos preços de Folidol 60% (inseticida), Benlate 50% (fungicida) e Tordon 101 (herbicida). Nos anos mais remotos, os preços desses produtos foram estimados com base em sua relação com o preço do inseticida Aldrin 5% nos períodos em que as séries se sobrepunham. A proporção de gastos com esses grupos de produtos (inseticidas, fungicidas e herbicidas) seguiu os dados de consumo aparente desses produtos, em nível nacional, divulgados pela Associação Nacional de Defensivos Agrícolas (ANDEF) e pelo Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas do Estado de São Paulo (SINDAG).

As despesas declaradas com sementes e mudas embasaram a construção do índice de uso desse fator. Devido à inexistência de dados referentes às quantidades utilizadas de sementes nas diferentes culturas nas Unidades da Federação, um preço médio foi estimado a partir dos preços de sementes de algodão, alho, arroz, batatinha, cebola, feijão, milho híbrido, soja, sorgo e trigo, ponderados pelas quantidades recomendadas por hectare (Pedro Jr., 1987) e pelas áreas cultivadas com essas lavouras em nível de Unidade da Federação. Embora existam dados de preços de mudas de café e laranja, estes não foram considerados, tanto pela ausência de informações sobre áreas plantadas nos anos dos Censos Agropecuários quanto pelas características intrínsecas às culturas perenes, em que os retornos ocorrem anos após os investimentos.²⁹

4 Resultados e discussão

No período 1970 a 1995 a PTF da agricultura brasileira, setor de lavouras, cresceu 62%, de acordo com os cálculos dos índices de Malmquist.³⁰ O principal componente desse crescimento foi o índice de mudança técnica (progresso tecnológico), que aumentou 35% (Tabela 1).

29 Dados do período 1970 a 1995, referentes à produção das lavouras, ao uso de fatores, e aos preços recebidos e pagos, em nível nacional, encontram-se nas Tabelas A2 e A3 no Anexo.

30 As discussões baseiam-se nas médias geométricas das medidas obtidas nas três simulações de agregados de insumos descritas anteriormente.

Tabela 1
Evolução da Produtividade Total de Fatores e de seus Componentes,
Setor de Lavouras, Brasil, 1970-95⁽¹⁾

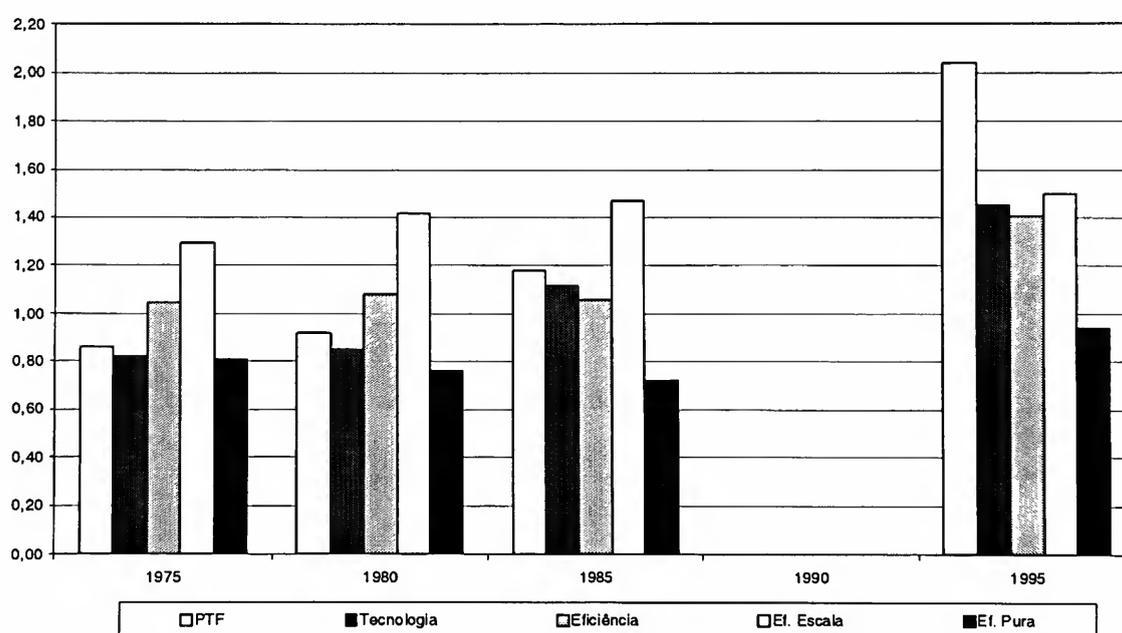
Unidade da Federação / Região	Índice de Malmquist (PTF)	Mudança Técnica (TECH)	Mudança de Eficiência (EFCH)	Mudança de Ef. Pura (EPCH)	Mudança de Escala (EECH)
Alagoas	1,79	1,14	1,57	1,36	1,15
Bahia	0,81	0,94	0,86	0,60	1,44
Ceará	2,38	0,78	3,06	1,87	1,63
Paraíba	2,84	0,92	3,07	2,21	1,39
Pernambuco	1,77	1,04	1,70	1,09	1,56
Piauí	1,35	0,50	2,71	2,15	1,26
Rio Grande do Norte	1,22	1,02	1,20	1,12	1,08
Sergipe	1,77	0,99	1,79	1,85	0,97
Maranhão	0,50	0,40	1,23	0,66	1,85
Nordeste	1,35	0,95	1,42	0,92	1,53
Acre	0,23	0,33	0,68	0,63	1,08
Amazonas	0,89	0,99	0,90	1,70	0,53
Amapá	0,16	0,29	0,54	0,55	0,98
Pará	1,23	0,80	1,55	1,38	1,13
Roraima	0,63	0,78	0,81	0,48	1,68
Rondônia	0,76	0,63	1,22	1,07	1,14
Norte	0,67	0,70	0,96	0,71	1,35
Distrito Federal	1,64	1,36	1,21	1,14	1,06
Goiás + Tocantins	1,78	1,51	1,18	0,93	1,26
Mato Grosso+Mato Grosso do Sul	2,92	1,47	1,99	1,72	1,16
Centro-Oeste	2,04	1,45	1,41	0,94	1,50
Minas Gerais	1,67	1,21	1,39	0,94	1,48
Espírito Santo	1,23	1,25	0,98	0,98	1,00
Rio de Janeiro	0,88	1,45	0,61	0,64	0,95
São Paulo	2,09	2,09	1,00	1,00	1,00
Sudeste	1,61	1,53	1,05	1,00	1,05
Paraná	2,15	1,55	1,38	1,06	1,30
Santa Catarina	1,32	1,24	1,06	0,76	1,38
Rio Grande do Sul	1,35	1,67	0,80	0,76	1,06
Sul	1,67	1,57	1,06	0,94	1,13
BRASIL	1,62	1,35	1,20	1,00	1,20

(¹) Médias geométricas das três simulações de diferentes agregados de fatores de produção. Índices calculados ano a ano e, em seguida, encadeados.

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Entre as Unidades da Federação (UFs), e mesmo entre as regiões, a variabilidade dos índices calculados é elevada. O Centro-Oeste experimentou a maior elevação de PTF (+104%), principalmente em Mato Grosso + Mato Grosso do Sul (+192%). Nessa região, o elevado crescimento do índice de mudança técnica (+45%) foi acompanhado pelo aumento da eficiência³¹ (+41%), quase que completamente relacionado à eficiência de escala (+50%)³²; Goiás (incluindo Tocantins) apresentou o maior índice de crescimento de mudança técnica (+51%) da região. No Centro-Oeste o índice de mudança técnica (progresso tecnológico) apresentou nítida tendência crescente desde 1980, enquanto que o índice de mudança de eficiência (eficiência técnica), estagnado entre 1975 e 1985, aumentou entre 1985 e 1995, resultando em acentuadas e crescentes elevações de PTF no período (Figura 2).

Figura 2
Evolução dos Índices de Malmquist, Região Centro-Oeste



As regiões Sul e Sudeste apareceram em seguida, com crescimentos de PTF bastante próximos (+67% e +61%, respectivamente), e onde os Estados do Paraná e de São Paulo ocuparam o quarto e quinto postos de maior crescimento entre todas as UFs (+115% e +109%, respectivamente). Nessas duas regiões predominou o índice de mudança técnica (respectivamente, +57% e +53%), mas é interessante destacar que o Sul sofreu queda no índice de eficiência pura (-6%), em virtude dos resultados de Santa Catarina e Rio Gran-

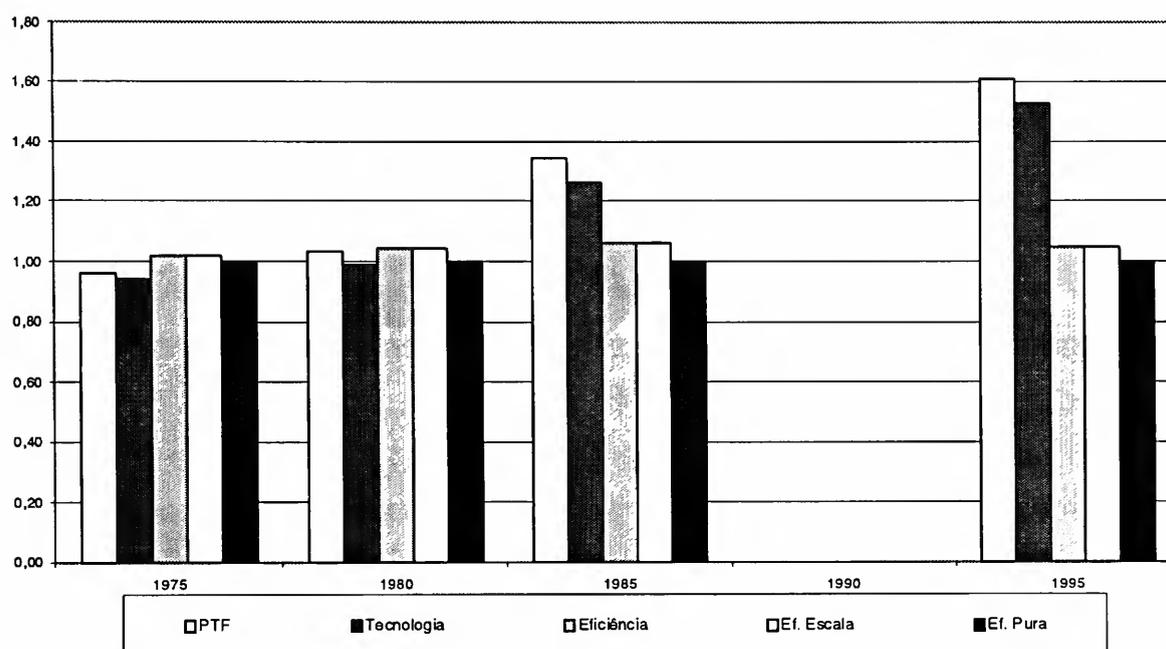
31 Observe-se que índices de mudança de eficiência acima de 1 são indicadores da existência de ineficiência técnica em períodos anteriores.

32 Na região Centro-Oeste, onde, ao lado de grande heterogeneidade na importância relativa das UFs na produção e no uso de fatores, se verificou elevada diversidade no crescimento da quantidade produzida, o índice de mudança de escala em nível de região supera os calculados individualmente para as UFs.

de do Sul. São Paulo, por sua vez, apresentou o maior índice de mudança técnica entre as UFs (+109%), responsável por toda a variação observada na PTF.

Na região Sudeste o índice de mudança de eficiência cresceu até 1985, e permaneceu praticamente constante desde então.³³ Já o índice de mudança técnica apresentou tendência de crescimento superior à de eficiência desde 1975, tornando-se o principal componente da elevação da PTF entre 1985 e 1995 (Figura 3).

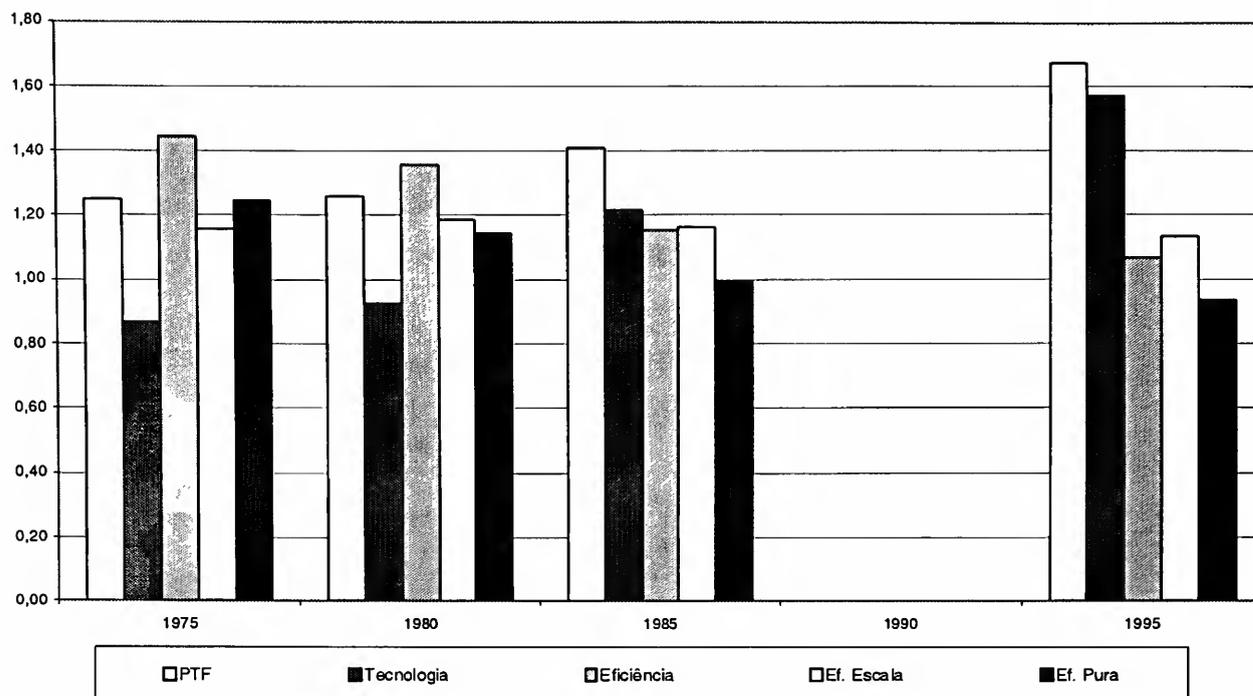
Figura 3
Evolução dos Índices de Malmquist, Região Sudeste



A queda no índice de eficiência ocorrida na região Sul a partir de 1975 foi mais do que compensada pelo crescimento do índice de mudança técnica, resultando, como no Sudeste, em curva de PTF crescente em todo o período analisado, algo semelhante à de mudança técnica (Figura 4).

33 Observe-se que, nessa região, o índice de eficiência técnica coincide com o de mudança de escala (eficiência de escala), uma vez que o índice de eficiência pura não se alterou entre 1970 e 1995.

Figura 4
Evolução dos Índices de Malmquist, Região Sul



O comportamento das regiões Nordeste e Norte apresenta certa similaridade, apesar do crescimento da PTF da primeira (+35%) e da queda na PTF da segunda (-33%): observa-se, em ambas, quedas nos índices de mudança técnica. No Nordeste, as diminuições nos índices de eficiência pura foram mais do que compensados pelos aumentos nos índices de escala. Os indicadores mostraram significativas diferenças entre os Estados da região: Paraíba,³⁴ Ceará, Alagoas, Pernambuco e Sergipe apresentaram crescimento de PTF superior à média nacional, enquanto que os índices calculados para Maranhão e Bahia foram negativos. Ganhos em mudança técnica verificaram-se apenas em Alagoas, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Tanto na região Nordeste quanto na região Norte, a involução tecnológica ocorreu até os anos 1980, com índices crescentes de mudança técnica desde então. O aumento acentuado do índice de mudança de eficiência ocorrido no Nordeste até 1985 foi o responsável pela elevação da PTF; no Norte, embora a recuperação de eficiência não tenha sido suficiente para compensar a queda do índice de mudança técnica do primeiro período, observa-se tendência de crescimento da PTF desde 1980 (Figuras 5 e 6).

34 Vicente, Anfalos e Caser (2001a) também encontraram elevados índices de crescimento de PTF – calculada pela razão de índices Fisher – para a Paraíba. Entretanto, esses autores atribuíram tal resultado a problemas de levantamento do último Censo, já que analisando o comportamento das lavouras individualmente perceberam que o expressivo crescimento da produção de cana-de-açúcar foi acompanhado de aumento também considerável na área colhida. Não obstante, tanto a área total com lavouras permanentes e temporárias quanto o número de pessoas ocupadas, nas classes/grupos de atividade econômica considerados, diminuíram abruptamente.

Figura 5
Evolução dos Índices de Malmquist, Região Nordeste

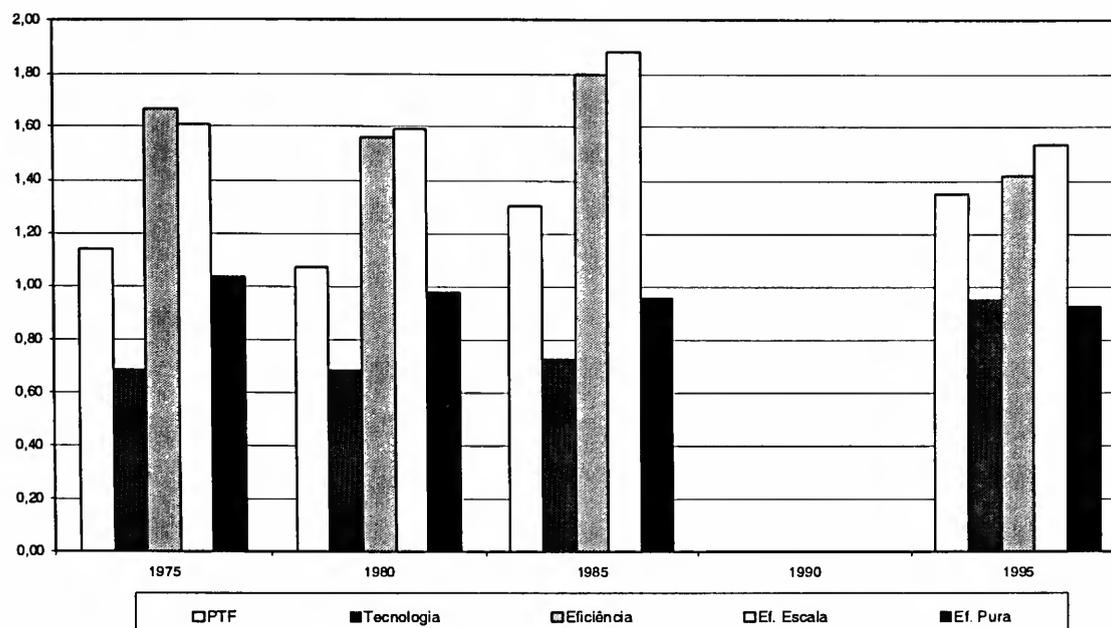
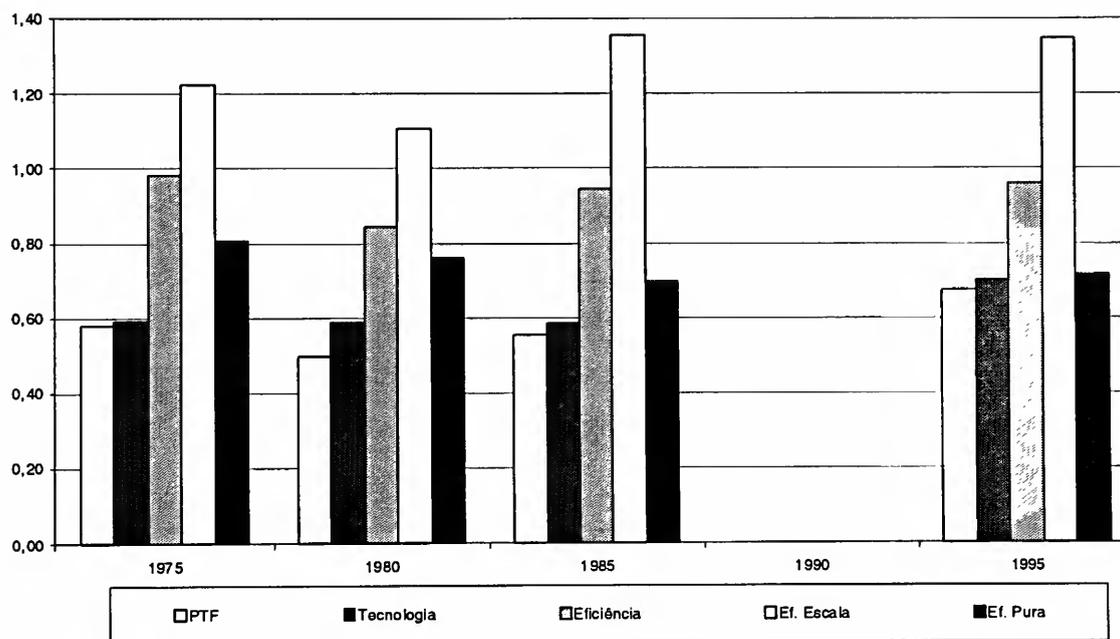


Figura 6
Evolução dos Índices de Malmquist, Região Norte



A nítida prevalência dos índices de mudança técnica nas regiões de agricultura mais desenvolvida do Sudeste e do Sul do País e a predominância dos índices de mudança de eficiência nas regiões de agricultura menos desenvolvida são resultados consistentes com

os obtidos por Fulginiti e Perrin (1997) e por Taskin e Zaim (1997); esses últimos autores destacaram a relação positiva e significativa entre renda *per capita* e mudança técnica.

Regressão tecnológica (índice de mudança técnica menor do que 1) foi observada por Rao e Coelli (1998) em 1/3 dos pontos do período 1980-1995, para um agregado de 97 países. Mais de 1/3 dos países analisados experimentaram quedas de PTF no período, e quase a metade deles, regressão tecnológica.

Entre 1961 e 1985, a constatação de quedas de produtividade e regressão tecnológica na agricultura de diversos países em desenvolvimento surpreendeu Fulginiti e Perrin (1997), uma vez que o período engloba a Revolução Verde, e que localidades como a Tailândia e o Paquistão – onde ocorreu intensa adoção de variedades mais produtivas de arroz e trigo – encontram-se entre as que retrocederam. Os autores destacaram que, embora eventualmente associados à sensibilidade da DEA a erros de medida, esses resultados concordavam com os obtidos anteriormente em uma abordagem paramétrica. (Fulginiti e Perrin, 1993).

Nas regiões brasileiras em que os índices indicaram regressão tecnológica, Nordeste e Norte,³⁵ é provável que deficiências de infra-estrutura e a conhecida distribuição assimétrica do crédito rural tenham dificultado o acesso e o uso eficiente dos insumos modernos. Entretanto, como destacado por Fulginiti e Perrin (1993, 1997) – em consonância com a hipótese de Schmookler-Lucas, de que o nível de inovação depende dos preços de produtos e de insumos –, as evidências empíricas indicam que a produtividade corrente depende dos preços pretéritos. Entre 1970 e 1985, conforme Vicente, Anfalos e Caser (2001c), Norte e Nordeste foram as regiões que sofreram as maiores deteriorações nas relações de troca da agricultura (índices de paridade e termos de troca de fatores), o que pode ter resultado em desempenho desfavorável da PTF dessas regiões, quando comparadas às demais regiões do País.

No caso do Centro-Oeste, o processo mais recente de ampliação da parcela da agricultura moderna e altamente mecanizada provavelmente realçou a tendência de predominância dos índices de mudança técnica; todavia, comprovações empíricas dessa suposição só poderão ser feitas quando dados mais novos estiverem disponíveis.

Segundo Arnaud (1994), diminuições na PTF em países em desenvolvimento costumam estar associadas a elevações significativas nas produtividades parciais de fatores tradicionais (terra e trabalho). Todavia, Mao e Koo (1996) mostraram que os maiores

35 Nessa última região o índice de PTF indica também queda de produtividade.

crescimentos de PTF na agricultura chinesa, no período 1984 a 1993, ocorreram nas províncias tecnologicamente mais avançadas, que também apresentaram as maiores elevações nas produtividades parciais de terra e trabalho. Complementando-se os resultados do presente estudo com os obtidos por Vicente, Anefalos e Caser (2001a) para as produtividades parciais de terra e trabalho, observa-se que, também no Brasil, as regiões que apresentaram os maiores crescimentos de PTF (Centro-Oeste, Sudeste e Sul) experimentaram os maiores aumentos nas produtividades parciais dos fatores tradicionais. No caso do Nordeste, as quedas na PTF ocorreram no Maranhão e Bahia, Estados também com os piores desempenhos regionais em relação àqueles índices de produtividades parciais.³⁶ Na região Norte, as diminuições de PTF foram acompanhadas de quedas ou crescimentos modestos nas produtividades parciais de terra e trabalho.³⁷

A evolução da PTF medida pelos índices de Malmquist mostrou níveis de crescimento menores do que os obtidos por Vicente, Anefalos e Caser (2001a), que utilizaram o quociente de índices Fisher de quantidade produzida por índices Fisher de uso de fatores. Em nível nacional, o índice de Malmquist para o período 1970-1995 é 17,0% menor; para as regiões variou entre -12,5% para o Sul e -39,4% para o Norte. Entre as Unidades da Federação, apenas Amazonas (+3,5%), Pará (+0,7%) e São Paulo (+0,2%) apresentaram crescimento de PTF maiores, segundo os índices de Malmquist, do que os calculados pela razão de índices Fisher. Färe e Grosskopf (1992) mostraram que apenas sob condições fortemente restritivas relativas a convexidade e eficiência alocativa as medidas de produtividade provenientes desses dois métodos seriam iguais. Balk (1993) demonstrou que sob pressuposições de retornos constantes à escala, maximização de lucros e eficiência alocativa, a razão de índices Fisher aproxima-se razoavelmente do índice de Malmquist; todavia, igualam-se somente em situações muito específicas e improváveis.

Medidas de produtividade obtidas por meio de fronteiras não-paramétricas e índices de Malmquist têm diversas vantagens em relação às fornecidas por quocientes de índices tipo Fisher ou Törnqvist: não existe a pressuposição de que todas as observações sejam eficientes, nem a necessidade de minimização de custos ou de maximização de lucros, além da possibilidade de decomposição em índices de mudança técnica e de mudança de eficiência. (Coelli, 1998).

36 Na Bahia o índice de produtividade da terra caiu cerca de 12% entre 1970 e 1995. (Vicente, Anefalos e Caser, 2001a).

37 Destaque-se que os Estados do Amapá, Acre e Amazonas foram as únicas UFs que sofreram quedas de produtividade parcial do trabalho entre 1970 e 1995, conforme Vicente, Anefalos e Caser (2001a).

5 Conclusões e considerações finais

A produtividade total de fatores do setor de lavouras da agricultura brasileira, medida pelo índice de Malmquist, cresceu 62% no período 1970-1995. Quatro das cinco regiões geográficas apresentaram crescimento de produtividade, com exceção da região Norte. A região Centro-Oeste experimentou a maior elevação de produtividade, seguida pelo Sul e pelo Sudeste. Entre as Unidades da Federação destacaram-se os índices de crescimento de produtividade do Mato Grosso (incluindo Mato Grosso do Sul), Paraíba, Ceará, Paraná, São Paulo, Alagoas e Goiás (incluindo Tocantins).

A decomposição do índice de Malmquist mostrou que o progresso tecnológico foi o principal responsável pelos incrementos de produtividade nas regiões de agricultura mais desenvolvida, Sudeste e Sul. Aumentos de eficiência técnica foram os efeitos dominantes nas regiões Nordeste e Norte.

Involução tecnológica foi observada nas regiões Norte e Nordeste associada ao período 1970-1980, apesar da reversão dessa tendência entre 1980 e 1995.

A razão dos índices EKS de produção pelos respectivos índices EKS de uso de fatores, calculados para 1995, mostra enormes diferenças nos níveis de produtividade total de fatores das Unidades da Federação. O índice atingido pelo Estado de São Paulo é de 3,3 a 15,2 vezes superior aos das UFs da região Nordeste, de 3,9 a 7,0 vezes maior do que os das UFs da região Norte, o dobro dos das UFs do Centro-Oeste, de 2,1 a 2,5 vezes os índices das UFs da região Sul, e de 1,5 a 2,5 vezes superior aos índices de PTF dos demais Estados da região Sudeste. Esse resultado reflete, além das diferenças iniciais de produtividade em 1970, a heterogeneidade das taxas de crescimento da PTF no período 1970-1995.

Embora parte da desigualdade observada possa ser debitada às condições edafo-climáticas,³⁸ parece evidente que sem investimentos crescentes e continuados em pesquisa³⁹ e em extensão rural, mais bem adaptados às peculiaridades das regiões e lavouras caudatárias, as disparidades tendem a permanecer.

38 A esse respeito ver, por exemplo, Vicente, Anfalos e Caser (2003).

39 Araújo *et al.* (2003) estimaram elasticidades da PTF com relação aos investimentos em pesquisa agropecuária entre 0,81 e 0,98 para o Estado de São Paulo. De acordo com os resultados obtidos, cada real investido em pesquisa resultou em incremento de R\$ 10 a R\$ 12 no valor da produção.

Referências bibliográficas

- Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1960, 1971, 1978, 1984 e 1989.
- Araújo, P. F. C. *et al.* *O crescimento da agricultura paulista e as instituições de ensino, pesquisa e extensão numa perspectiva de longo prazo*. São Paulo: FAPESP, 2003.
- Arcelus, F. J.; Arocena, P. Convergence and productive efficiency in fourteen OECD countries: a non-parametric frontier approach. *International Journal of Production Economics*, v. 66, n. 2, p. 105-117, jun. 30, 2000.
- Armstrong, K. G. Microeconomic foundations for the theory of international comparisons. *Journal of Economic Theory*, v. 101, p. 585-605, dec. 2001.
- _____. A restricted-domain multilateral test approach to the theory of international comparisons. *International Economic Review*, v. 44, n. 1, p. 31-86, feb. 2003.
- Arnaud, C. A. *Using data envelopment analysis to measure international agricultural efficiency and productivity*. Washington, D.C: USDA/Economic Research Service, feb. 1994. (Technical Bulletin no. 1831)
- Ball, V. E.; Butault, J. P.; Nehring, R. *U.S. agriculture, 1960-96: a multilateral comparison of total factor productivity*. Washington: United States Department of Agriculture, may 2001. (Technical Bulletin Number 1895)
- Balk, B. M. Malmquist productivity indexes and Fisher ideal indexes: comment. *The Economic Journal* v. 103, p. 680-682, may 1993.
- Barros, A. L. M. *Capital, produtividade e crescimento da agricultura: o Brasil de 1970 a 1995*. 1999. Tese (Doutorado), ESALQ/USP, Piracicaba.
- Battese, G. E. Frontier production functions and technical efficiency: a survey of empirical applications in agricultural economics. *Agricultural Economics*, v. 7, n. 3/4, p. 185-208, oct. 1992.
- Bauer, P. W. Recent developments in the econometric estimation of frontiers. *Journal of Econometrics*, v. 46, n. 1/2, p. 39-56, oct./nov. 1990.
- Caves, D. W.; Christensen, L. R.; Diewert, W. E. Multilateral comparisons of output, input, and productivity using superlative index numbers. *The Economic Journal*, v. 92, p. 73-86, mar. 1982.
- _____. The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity. *Econometrica*, v. 50, n. 6, p. 1393-1414, nov. 1982.

- Censo Agropecuário. 1970, 1975, 1980, 1985, 1995-1996. Rio de Janeiro: IBGE, 1974, 1979, 1984, 1991, 1998.
- Charnes, A.; Cooper, W.; Rhodes, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- Coelli, T. *A Guide to DEAP Version 2.1: a Data Envelopment Analysis (Computer) Program*. Armidale: University of New England/Department of Econometrics/Centre for Efficiency and Productivity Analysis, 1996. (CEPA Working Paper 96/08)
- _____. *Productivity growth in Australian electricity generation: will the real TFP measure please stand up?* Armidale: University of New England/Department of Econometrics/Centre for Efficiency and Productivity Analysis, jun. 1998. (Paper presented to the International Conference on Public Sector Efficiency, UNSW, Sydney, November 17-18, 1997)
- Coelli, T.; Rao, D. S. P.; Battese, G. E. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998.
- Diewert, W. E. Exact and superlative index numbers. *Journal of Econometrics*, v. 4, n. 2, p. 115-145, may 1976.
- _____. Superlative index numbers and consistency in aggregation. *Econometrica*, v. 46, n. 4, p. 883-900, jul. 1978.
- _____. Fisher ideal output, input and productivity indexes revisited. In: Diewert, W. E.; Nakamura A. O. (eds.), *Essays in index number theory*. Amsterdam: North-Holland, 1993a. (v. 1, ch. 13).
- _____. Test approaches to international comparisons. In: Diewert, W.E.; Nakamura A. O. (eds.), *Essays in index number theory*. Amsterdam: North-Holland, 1993b. (v. 1, ch. 12).
- _____. Axiomatic and economic approaches to international comparisons. In: Heston, A.; Lipsey, R. E. (eds.), *International and interarea comparisons of income, output and prices*. Chicago: National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press, 1999, p. 13-87 (NBER and CRIW Studies in Income and Wealth 61)
- Färe, R.; Grosskopf, S. Malmquist productivity indexes and Fisher Ideal indexes. *The Economic Journal*, v. 102, p. 158-160, jan.1992.
- Färe, R. *et al.* Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries. *American Economic Review*, v. 84, n. 1, p. 66-83, mar. 1994.
- Fisher, I. *The making of index numbers: a study of their varieties, tests and reliability*. Boston: Houghton Mifflin, 1922.

- Førsund, F. R.; Lovell, C. A. K.; Schmidt, P. A survey of frontier productions functions and of their relationship to efficiency measurement. *Journal of Econometrics*, v. 13, n. 1, p. 5-25, may. 1980.
- Fox, K. J. *An economic justification for the EKS multilateral index*. Sydney: The University of New South Wales/School of Economics, aug. 2000. (Discussion Paper 2000/3)
- _____. An economic justification for the EKS multilateral index. *Review of Income and Wealth*, v. 49, n. 3, p. 407-413, sep. 2003.
- Fujikawa, K.; Milana, C. Bilateral and multilateral comparisons of productivity in input-output analysis using alternative index numbers. In: Organisation for Economic Co-operation and Development. *Industry productivity: international comparisons*. Paris: OECD, 1996. (ch. 8)
- Fulginiti, L. E.; Perrin, R. K. Prices and productivity in agriculture. *The Review of Economics and Statistics*, v. 75, n. 3, p. 471-482, aug. 1993.
- _____. LDC agriculture: nonparametric Malmquist productivity indexes. *Journal of Development Economics*, v. 53, n. 2, p. 373-390, aug. 1997.
- Gasques, J. G.; Conceição, J. C. P. R. *Transformações estruturais da agricultura e produtividade total dos fatores*. Brasília: IPEA, nov. 2000. (Textos para Discussão nº 768)
- Hill, R. J. *Constructing price indexes across space and time: the case of the Europe Union*. Groningen, SOM (Systems, Organization and Management) Research School, may 2003. (SOM Research Report No. O3C20)
- Hjalmarsson, L.; Andersson, I.; Mlima, A. *Swedish Banking efficiency and productivity in an international perspective*. Estocolmo: The Government Inquiry on the International Competitiveness of the Swedish Financial Sector, mar. 2000.
- Hossain, F.; Bhuyan, S. *An analysis of technical progress and efficiency in U.S. food industries*. New Brunswick: Rutgers University/Department of Agricultural, Food & Resource Economics, 2000. (Paper presented in the national conference on American Consumer in the Changing Food System, organized by the ERS/USDA, May 3-5, 2000, Washington, D.C.)
- Iráizoz, B.; Rapún, M.; Zabaleta, I. *El efecto del capital físico y humano en el crecimiento de la productividad agraria de las regiones españolas*. In: Congreso de la Asociación Española de Economía Agraria, 4. Pamplona, 19-21 de Septiembre de 2001.
- Karshenas, M. Relative prices and the international comparison of real agricultural output and productivity. *The Journal of Peasant Studies*, v. 24, n. 4, p. 112-138, jul. 2000.

- Mao, W.; Koo, W. W. *Productivity growth, technology progress, and efficiency change in Chinese agriculture production from 1984 to 1993*. Fargo: North Dakota State University/Department of Agricultural Economics/Agricultural Experiment Station, sep. 1996. (Agricultural Economics Report no. 362)
- Marinho, E.; Carvalho, R. Comparações inter-regionais da produtividade da agricultura brasileira - 1970 a 1995. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 34, n. 1, abr. 2004.
- Pedro Jr., M. J. *et al. Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo*. Campinas: IAC, 1987. (4^a ed., Boletim 200)
- Pereira, M. F. *Evolução da fronteira tecnológica múltipla e da produtividade total dos fatores do setor agropecuário brasileiro de 1970 a 1996*. Out. 1999. Tese (Doutorado), UFSC, Florianópolis.
- Rao, D. S. P.; Coelli, T. J. *Catch-up and convergence in global agricultural productivity, 1980-1995*. Armidale: University of New England/Department of Econometrics/Centre for Efficiency and Productivity Analysis, 1998. (Paper presented to 42nd Australian Agricultural and Resource Economics Society Conference, Armidale, 19-21 January, 1998)
- _____. *Economic growth, productivity change and inequality: methodology for the assessment of economic performance of nations*. Armidale: University of New England/Department of Econometrics/Centre for Efficiency and Productivity Analysis, aug. 1999. (Background paper for the Workshop at the Kanda Campus of Senshu University on 24th August, 1999)
- Rao, D. S. P.; Timmer, M.P. Purchasing power parities for industry comparison using weight Elteto-Koves-Szulc (EKS) methods. *Review of Income and Wealth*, v. 49, n. 4, p. 491-511, dec. 2003.
- Ray, S. C.; Mukherjee, K. Decomposition of the Fisher ideal index of productivity: a non-parametric dual analysis of US airplanes data. *The Economic Journal*, v. 106, p. 1659-1678, nov. 1996.
- Seiford, L. M.; Thrall, R. M. Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. *Journal of Econometrics*, v. 46, n. 1/2, p. 7-38, oct./nov. 1990.
- Silva, G. L. S. P.; Carmo, H. C. E. Como medir a produtividade agrícola: conceitos, métodos e aplicações no caso de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, v. 33, n. 1/2, p. 139-170, 1986.
- Spitzer, M. *Interregional comparison of agricultural productivity growth, technical progress, and efficiency change in China's agriculture: a nonparametric index approach*. Laxenburg: IIASA, dec. 1997. (Interim Report IR-97-89)

- Taskin, F.; Zaim, O. Catching-up and innovation in high and low-income countries. *Economics Letters*, v. 54, n. 1, p. 93-100, jan. 1997.
- Tatjé, E. G.; Lovell, C. A. K. A note on the Malmquist productivity index. *Economics Letters*, v. 47, n. 2, p. 169-175, feb. 1995.
- Thirtle, C.; Holding, J. Productivity of UK agriculture: causes and constraints. In: Thirtle, C.; Holding, J., *International comparisons of total factor productivity in agriculture*. London: Department for Environment, Food & Rural Affairs, jul. 2003. (Final Report on Project no. ER 0001/3, paper 4)
- Vicente, J. R. *Determinantes da adoção de tecnologia e da eficiência na produção agrícola paulista*. 1997. Tese (Doutorado), FEA/USP, São Paulo.
- Vicente, J. R.; Anefalos, L. C.; Caser, D. V. Produtividade agrícola no Brasil, 1970-95. *Agricultura em São Paulo*, v. 48, n. 2, p. 33-55, 2001a.
- _____. Vieses no cálculo de números-índices utilizando a fórmula de Törnqvist em séries com ausências de dados. *Informações Econômicas*, v. 31, n. 6, p. 45-48, jun. 2001b.
- _____. Relações de troca da agricultura brasileira, 1970-1995. *Informações Econômicas*, v. 31, n. 11, p. 17-25, nov. 2001c.
- _____. Influência de capital humano, insumos modernos e recursos naturais na produtividade agrícola. In: Helfand, S. M.; Rezende, G. C. (orgs.), *Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro*. Rio de Janeiro: IPEA, 2003 (v. 1, cap. 9).
- Yotopoulos, P. A. From stock to flow capital inputs for agricultural production functions; a micro-analytic approach. *Journal of Farm Economics*, v. 49, n. 2, p. 476-491, may 1967.

Anexo

Tabela A1
Comparações Multilaterais de Produção e Uso de Fatores nas
Unidades da Federação, Brasil, 1995 ⁽¹⁾

Unidade da Federação	Produção	Uso de Fatores						
		Terra	Trabalho	Máquinas	Fertilizantes	Defensivos	Sementes	Total
Alagoas	1,8498	0,3963	1,7003	0,0879	0,1754	0,0441	0,0156	2,4303
Bahia	4,2931	1,7740	7,4445	0,2733	0,5409	0,1795	0,1202	10,4201
Ceará	1,3304	0,5167	3,9718	0,0478	0,0432	0,0254	0,0128	4,6937
Paraíba	1,0709	0,2351	1,7209	0,0344	0,0502	0,0224	0,0144	2,1030
Pernambuco	2,5528	0,5255	3,3200	0,0635	0,1930	0,0757	0,0287	4,2464
Piauí	0,4410	0,1849	2,3588	0,0251	0,0236	0,0094	0,0082	2,6754
Rio Grande do Norte	0,4351	0,2508	0,9807	0,0483	0,0885	0,0314	0,0227	1,4379
Sergipe	0,6432	0,1232	1,0163	0,0225	0,0500	0,0098	0,0087	1,2459
Maranhão	1,0040	0,2327	4,5785	0,0401	0,0587	0,0221	0,0179	5,0635
Acre	0,1440	0,0138	0,3144	0,0020	0,0001	0,0001	0,0006	0,3385
Amapá	0,0203	0,0075	0,0424	0,0009	0,0017	0,0001	0,0004	0,0537
Amazonas	0,5802	0,0766	1,2976	0,0054	0,0018	0,0013	0,0044	1,4213
Pará	1,0549	0,3095	2,5286	0,0390	0,0234	0,0052	0,0129	2,9674
Roraima	0,0712	0,0244	0,1017	0,0038	0,0047	0,0017	0,0013	0,1388
Rondônia	0,6729	0,1660	0,8205	0,0207	0,0036	0,0184	0,0045	1,0478
Distrito Federal	0,1581	0,0187	0,0281	0,0177	0,0380	0,0161	0,0099	0,1269
Goiás ⁽²⁾	4,4677	0,7817	1,0551	0,4203	0,6850	0,3332	0,2750	3,4922
Mato Grosso ⁽³⁾	6,7969	1,2929	1,1029	0,6784	1,2822	0,6056	0,5512	5,4592
Minas Gerais	12,4146	1,3836	5,6858	0,7857	1,6007	0,5148	0,2682	10,1805
Espírito Santo	3,7660	0,5318	1,2390	0,0891	0,1974	0,0359	0,0273	2,1831
Rio de Janeiro	0,6606	0,1851	0,3230	0,0500	0,0401	0,0185	0,0085	0,6467
São Paulo	25,1166	2,0309	2,8311	1,5790	2,1341	1,2005	0,4081	10,0304
Paraná	13,3578	2,2460	4,6830	1,4783	1,4085	0,9762	0,6771	11,3000
Santa Catarina	4,6187	0,6105	2,6148	0,4743	0,5179	0,2751	0,1206	4,5880
Rio Grande do Sul	12,4789	1,9385	5,3737	1,7309	1,4231	0,7900	0,5740	11,7093
Soma das UFs	100,0000	15,8564	57,1333	8,0187	10,5859	5,2125	3,1932	100,0000

⁽¹⁾ Índices calculados por meio do método EKS. Evoluções de quantidades produzidas e de uso de fatores nas UFs, calculadas pelo índice de Fisher, podem ser vistas em Vicente, Anefalos e Caser (2001a).

⁽²⁾ Inclui Tocantins.

⁽³⁾ Inclui Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da FGV, do IBGE e do IEA.

Tabela A2
Evolução de Quantidades Produzidas e Preços Recebidos,
Lavouras Selecionadas, Brasil, 1970 a 1995⁽¹⁾

Lavoura	1970		1975		1980		1985		1995	
	quantidade	preço								
Algodão ⁽²⁾	1.216,16	637,60	1.219,03	894,61	1.272,44	935,13	2.216,24	696,17	797,43	419,44
Amendoim ⁽²⁾	622,13	444,58	392,03	709,21	378,76	511,99	218,60	549,04	62,59	352,17
Arroz ⁽²⁾	4.626,08	334,86	6.700,57	656,19	7.119,69	482,65	7.718,90	415,73	7.670,17	175,89
Banana ⁽³⁾	216,66	1.613,22	220,09	2.682,73	273,83	2.860,89	317,20	1.977,68	279,42	3.387,05
Batata ⁽²⁾	804,08	344,37	1.273,76	393,46	1.164,88	746,19	1.178,04	416,69	1.741,14	285,79
Cacau ⁽²⁾	202,69	1.796,72	299,82	2.525,06	350,41	3.379,96	424,42	3.555,03	236,90	1.009,09
café ⁽²⁾	1.060,66	968,82	2.364,78	1.493,62	1.978,75	1.675,93	3.537,64	1.945,99	2.772,06	1.062,97
Caju ⁽²⁾	20,02	779,91	27,82	804,74	41,69	810,95	80,89	795,99	144,51	182,04
Cana ⁽²⁾	65.883,71	20,74	80.484,88	28,02	137.527,91	28,26	224.888,99	20,97	262.618,81	12,59
Cebola ⁽²⁾	179,23	804,60	218,23	844,99	496,74	898,62	423,41	918,76	675,70	369,84
Coco ⁽⁴⁾	447,98	416,60	329,05	413,31	359,27	409,67	421,35	380,80	469,14	403,98
Feijão ⁽²⁾	1.336,09	918,58	1.433,45	998,51	1.473,01	1.836,54	1.807,92	853,25	1.828,21	502,53
Fumo ⁽²⁾	257,42	1.418,22	285,82	1.611,95	315,60	1.606,68	397,06	1.608,03	443,06	1.676,89
Juta ⁽²⁾	78,08	863,61	68,05	851,58	56,62	848,00	37,10	846,65	0,41	841,50
Laranja ⁽⁴⁾	13.788,60	33,65	21.862,54	25,03	37.254,75	20,55	57.274,41	42,45	76.479,53	16,30
Malva ⁽²⁾			58,44	366,79	70,98	366,79	46,49	366,79	2,79	366,79
Mamona ⁽²⁾	169,13	339,37	173,33	338,20	150,19	335,57	222,25	329,12	13,10	249,87
Mandioca ⁽²⁾	12.120,48	70,20	10.276,90	134,38	9.618,03	119,15	10.200,74	73,66	8.446,82	68,04
Milho ⁽²⁾	10.262,39	190,09	11.136,03	286,17	11.413,44	295,55	12.986,09	228,53	22.327,37	102,65
Pimenta ⁽²⁾			27,27	5.356,06	61,66	5.356,10	30,66	5.373,71	16,18	1.612,39
Sisal ⁽²⁾	225,06	353,61	280,40	385,18	213,72	374,95	151,77	397,12	45,06	233,21
Soja ⁽²⁾	1.722,08	327,33	8.358,42	476,44	12.213,66	411,31	16.119,30	375,93	21.248,07	139,69
Tomate ⁽²⁾	764,16	456,16	829,61	692,00	1.208,39	578,60	1.402,35	422,34	1.480,89	388,94
Trigo ⁽²⁾	1.797,98	461,54	1.558,01	549,69	2.433,10	394,33	3.763,41	543,71	1.401,18	144,10
Uva ⁽²⁾	480,13	275,64	512,67	355,59	384,70	501,89	638,14	171,93	607,52	903,87

(¹) De 1970 a 1985, os dados referem-se às classes econômicas agricultura e agropecuária; para 1995 referem-se às classes lavoura temporária, lavoura permanente e produção mista. Preços em reais de 1995, deflacionados pelo IGP. As participações das Unidades da Federação na quantidade produzida encontram-se em Vicente, Anfalos e Caser (2001a).

(²) Quantidade em mil toneladas, preço por tonelada.

(³) Quantidade em milhões de cachos, preço por mil cachos.

(⁴) Quantidade em milhões de frutos, preço por mil frutos.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da FGV, do IBGE e do IEA.

Tabela A3
Evolução de Quantidades Utilizadas e Preços Pagos, Fatores de Produção, Brasil, 1970 a 1995⁽¹⁾

Fator de Produção	1970		1975		1980		1985		1995	
	quantid.	preço								
Fertilizante ⁽²⁾	3.392	264,33	4.112	581,57	8.344	426,61	9.761	406,53	12.104	210,41
Fungicida ⁽³⁾	2.172	41,34	5.270	37,73	16.553	35,59	19.326	41,25	13.356	28,19
Herbicida ⁽³⁾	1.340	23,57	10.873	21,30	22.296	17,07	15.580	26,89	45.866	14,35
Inseticida ⁽³⁾	9.728	16,87	16.949	14,99	16.813	14,36	20.225	16,60	24.681	11,39
Combustível ⁽⁴⁾	361	0,41	1.014	0,51	1.702	0,63	2.091	0,67	2.177	0,35
Máquinas ⁽⁵⁾	193	20,41	304	20,85	475	18,70	549	25,58	654	20,71
Sementes ⁽⁶⁾	8.678	37,39	15.693	55,35	27.231	46,03	17.840	71,31	18.360	43,79
Terra ⁽⁷⁾	28.975	81,80	33.118	165,15	38.112	159,78	40.452	195,13	35.776	124,75
Trabalho ⁽⁸⁾	14.030	1.332,21	16.020	1.914,01	14.380	2.186,27	15.197	1.995,89	12.113	1.357,79

⁽¹⁾ De 1970 a 1985, os dados referem-se às classes econômicas agricultura e agropecuária; para 1995 referem-se às classes lavoura temporária, lavoura permanente e produção mista. Preços em reais de 1995, deflacionados pelo IGP. As participações das Unidades da Federação na quantidade utilizada encontram-se em Vicente, Anfalos e Caser (2001a).

⁽²⁾ Quantidade em mil toneladas, preço por tonelada.

⁽³⁾ Quantidade em mil litros, preço por litro.

⁽⁴⁾ Quantidade em milhões de litros, preço por litro.

⁽⁵⁾ Quantidade em mil unidades, preço em mil reais por unidade.

⁽⁶⁾ Quantidade de áreas cultivadas com sementes melhoradas em mil hectares, gastos com sementes e mudas por hectare.

⁽⁷⁾ Quantidade em mil pessoas ocupadas, salário por pessoa.

⁽⁸⁾ Quantidade em mil hectares, valor do arrendamento por hectare.

Fonte: Elaborada a partir de dados básicos da FGV, do IBGE e do IEA.

Diferenciação por origem na demanda internacional de cafés

José Jair Soares Viana[§]
Orlando Monteiro da Silva[⌘]
João Eustáquio de Lima[†]
Fátima Marília Andrade de Carvalho[†]

RESUMO

O presente estudo analisou a sensibilidade da demanda internacional pelos diferentes tipos de cafés, nos diferentes mercados, às alterações de preços, considerando uma diferenciação do produto conforme o país ou região exportadora. Para tanto, utilizaram-se as fórmulas propostas por Armington, para obter-se as elasticidades-preço diretas e cruzadas (sintetizadas) para os cafés diferenciados por local de origem em cada mercado consumidor. As elasticidades de substituição obtidas sugerem um mercado com pouca substituição nos cafés das diferentes origens quando há alteração nos preços relativos. Essa rigidez de mercado é também evidenciada pelos resultados das elasticidades-preço da demanda total por café. Portanto, pode-se concluir que ao tomar suas decisões sobre as importações de café, os diferentes países levam em consideração a região ou o país de procedência, e que os cafés com origem nas diversas regiões apresentam muito pouca substituíbilidade nesses mercados.

Palavras-chave: café, diferenciação pela origem, mercado internacional.

ABSTRACT

The present study analyzed the sensibility of the international demand for different types of coffees, in different markets, to changes in prices, considering coffee as a different product according to country or region of origin. To do so, it was used equations proposed by Armington, to obtain the direct and cross-price elasticities (sintezized) for coffees differentiated by origin in each of the consuming markets. The elasticities of substitution obtained suggest that there is little substitution among coffees of different origins in each market to changes in the relative prices. That market rigidity is also evidenced by the results of price elasticity of total demand by coffee. The main conclusion is that, when taking its decisions about importing coffees, different countries take in consideration the place of origin and, that coffees from different origins present very little substitutability in those markets.

Key words: coffee, differentiation by origin, international market.

JEL classification: F12, Q17.

§ Prof.da Faculdade Ubaense Governador Ozanam Coelho-FAGOC.36500-000.Ubá, MG. jjair100@hotmail.com.

⌘ Professor do Depto de Economia da UFV. 36571-000. Viçosa, MG. odasilva@ufv.br.

† Professores do Depto de Economia Rural da UFV. Viçosa, MG. jelima@ufv.br e fnac@ufv.br

Recebido em outubro de 2003. Aceito em fevereiro de 2004.

1 Introdução

Os estudos de comércio internacional, preocupados em entender o comportamento da demanda por cafés, os têm considerado como um bem perfeitamente substituto, independentemente do país produtor e do tipo considerado. Contudo, é um fato a existência de diferentes tipos de cafés produzidos e comercializados no mundo e, desse modo, é de grande importância a realização de um estudo que leve em consideração tal diferenciação.

O café, desde o início do século XIX, desempenha um importante papel na economia mundial. Em razão de ser uma cultura que utiliza tecnologia intensiva em trabalho, o café constitui-se em uma importante atividade geradora de emprego e de renda em muitos países, sobretudo quando se consideram as demais atividades ao longo de toda a cadeia do produto. Além disso, o café é produzido por países em desenvolvimento e consumido principalmente nos países desenvolvidos, exercendo a importante função de geração de divisas para os primeiros, garantindo-lhes as receitas necessárias à importação de outros bens essenciais à manutenção de uma balança comercial favorável ao desenvolvimento econômico.

O objetivo deste trabalho é determinar a resposta aos preços do café com origem nos diferentes países ou regiões produtoras, tomando por referência a evolução do comércio dos principais países participantes do mercado, tanto exportadores (Brasil, Colômbia, Países Centro-Americanos, México, Países Asiáticos e Africanos) quanto importadores (Estados Unidos, União Européia, Japão e Canadá).

A cadeia café movimentou no ano 2000 cerca de 35 bilhões de dólares. A produção mundial, em 2000, foi de 121 milhões de sacas de 60 kg e o consumo foi de 106 milhões de sacas de 60 kg. A produção mundial, no período de 1970 a 2000, cresceu a uma taxa de 1,52% ao ano, enquanto que o consumo cresceu a uma taxa anual de 1,17% no mesmo período, o que indica que o aumento da demanda tem sido inferior ao da produção.

A produção de cafés da variedade arábica é dominada pelo Brasil, principal produtor, que respondeu por 25,3% da produção mundial em 2000, e pela Colômbia, com 8,7%. Contudo, a produção de café está representada em todos os continentes, à exceção da Europa. Além do Brasil e da Colômbia, outros importantes produtores de café arábica nos vários continentes são: a) Ásia: Indonésia, Vietnã, Índia e Tailândia; b) África: Etiópia, Costa do Marfim, Uganda e Quênia; c) Oceania: Papua Nova Guiné; e, d) América Latina: México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Peru etc.

Pelo lado do consumo, os maiores consumidores mundiais são os Estados Unidos, com cerca de 18% do total, seguido pelo Brasil, que dentre os países produtores é o principal consumidor. Outros importantes países consumidores são a Alemanha e o Japão, com participações de 9% e 6%, respectivamente, em 2000. No que se refere ao consumo “*per capita*”, os países europeus apresentam como característica a manutenção de um elevado consumo, determinado por variáveis econômicas (preço e renda) e por hábitos de consumo em razão das condições climáticas. Nesse sentido, os países escandinavos (Finlândia, Suécia e Noruega) apresentaram um consumo médio “*per capita*”, nos últimos cinco anos, superior a 10 kg por ano. Os Estados Unidos, como o maior consumidor mundial de café, manteve seu consumo médio anual de aproximadamente 4 kg “*per capita*”, ao passo que o consumo brasileiro foi de 3,4 kg por habitante ao ano, em média.

As exportações mundiais de café apresentaram uma tendência de crescimento no período 1961-1999, embora com flutuações substanciais durante todo o período, até atingir 86 milhões de sacas no ano de 1999.

A participação do Brasil nas exportações mundiais de café reduziu-se de 77%, no início do século XX, para cerca de 21%, em 2000, salientando uma tendência histórica, cuja principal justificativa encontrada na literatura é a regulamentação do mercado cafeeiro mundial. Nos últimos anos (a partir do início da década de 90), porém, essa situação tem-se agravado em virtude da agressividade de países como o Vietnã, que passaram a atuar intensamente nas exportações de café.

Vale lembrar que o café brasileiro é predominantemente da variedade arábica, classificado como natural, não despulpado. Sabe-se, contudo, que há diferenciação dos tipos de cafés produzidos e comercializados no mercado internacional. De fato, existem quatro tipos principais de cafés produzidos no mundo: o suave colombiano, cuja produção prevalece na Colômbia e no Quênia; outros suaves, com origem nos países centro-americanos, como México, Papua Nova Guiné, Equador e Peru; o arábica brasileiro, que predomina no Brasil e na Etiópia; e o robusta, originário do Vietnã, da Indonésia, da Costa do Marfim, de Uganda, da Tailândia e do Brasil; e outros. O arábica brasileiro representa aproximadamente 32% da produção mundial, enquanto que o robusta e o suave colombiano respondem, cada um, por cerca de 25% da produção mundial. Outros suaves e outros tipos representam 13% e 9% da produção mundial, respectivamente.

É de grande importância reconhecer essa diferenciação da produção do café, uma vez que as cotações de preço e a demanda no mercado mundial a contemplam, além do fato

de esses tipos diferentes de cafés apresentarem significativas diferenças tanto intrínsecas quanto extrínsecas para o mercado.

Apesar disso, à exceção do trabalho de Haerberlin *et al.* (1993), que consideraram os cafés brasileiro e colombiano como produtos diferentes, inexistem outros estudos que consideram a diferenciação dos cafés com vistas a analisar as interações da oferta, da demanda e dos preços no mercado internacional.

A implicação de se considerar a diferenciação dos tipos de cafés é que as respostas das demandas dos diferentes países serão afetadas distintamente em razão da ocorrência de qualquer choque exógeno que venha a se refletir nos preços do café no mercado mundial. Desse modo, pode-se melhor compreender a queda da participação das exportações brasileiras de café e a perspectiva futura da referida cadeia.

2 Metodologia

Esse estudo adota as pressuposições do modelo de demanda proposto por Armington (1969a, b), que considera explicitamente o comportamento do consumidor, que distingue os produtos por local de origem. Para caracterizar tal diferenciação, denominam-se as *commodities* diferenciadas por tipo como “bens” (por exemplo, café *versus* soja) e os bens que são diferenciados por origem como “produtos” (por exemplo, café brasileiro *versus* café vietnamita).

O modelo de Armington foi usado por vários autores para estudar o comércio de produtos agrícolas, podendo-se citar os trabalhos de Grennes *et al.* (1978), Johnson *et al.* (1979), Abbott e Paarlberg (1986), Babula (1987) e Silva (1990, 1993). Além disso, Chou e Buongiorno (1983), Oliveira (1995) e Oliveira *et al.* (1996) aplicaram o modelo de Armington ao estudo do comércio de produtos florestais.

Como ressaltado por Babula (1987), a teoria de Armington apresenta quatro vantagens. Primeiro, a otimização do importador em dois estágios é endogeneizada de uma forma consistente com o processo de um único estágio e de uma forma tal que não viola a teoria hicksiana do consumidor. Segundo, a pressuposição de separabilidade fraca, exigida para o processo de maximização em dois estágios, reduz a multicolinearidade, de modo que se pode utilizar um modelo mais parcimonioso, omitindo-se variáveis possivelmente colineares. Terceiro, a redução adicional da multicolinearidade pode também surgir por meio da indexação dos preços colineares em ambos os estágios da otimização

do importador. Os preços dos produtos do primeiro estágio são concentrados dentro de um índice de preço para cada mercado homogeneamente separável. Os preços relacionados ao mercado da *commodity* específica (por exemplo, café) são concentrados dentro de uma variável razão de preços na relação do segundo estágio. Como a omissão e a indexação de variáveis colineares são remédios sugeridos para a multicolinearidade pelos textos econométricos (Johnston, 1984; Gujarati, 2000), Babula (1987) ressalta que um importante atributo do modelo de Armington é que suas especificações implementam esses remédios para a multicolinearidade com o luxo da justificação teórica. Por último, a quarta vantagem da teoria de Armington é que ela permite que as elasticidades-preço sejam estimadas indiretamente apenas com as informações das parcelas, as elasticidades-preço diretas e os coeficientes da razão de preços (a elasticidade de substituição estimada).

Se um bem originado de fontes diversas tem diferenças intrínsecas ou extrínsecas na visão do consumidor, a pressuposição de substituíbilidade perfeita não pode ser sustentável e a teoria da demanda para aquele bem deve considerar cada fonte como ofertante de um produto diferente. Muitos fatores tornam um bem não homogêneo do ponto de vista do consumidor (comprador) e Grennes *et al.* (1978) discutem quatro dos mais importantes, dentre as quais, duas se destacam: 1) os produtos são fisicamente diferentes, de modo que os cafés produzidos pelo Brasil e pela Colômbia, por exemplo, são diferentes por serem produzidos sob condições diferentes; e, 2) os importadores dão importância destacada para a natureza dos ofertantes, tais como a confiabilidade na entrega do produto, barreiras comerciais, considerações de políticas e muitos outros fatores que diferenciam os ofertantes.

2.1 O modelo geral de Armington

Uma vez admitida a diferenciação pela origem, Armington (1969a, b) propõe a estimação de um sistema de equações de demanda, no qual a demanda de certo produto, em um país específico, é obtida por meio de um processo de maximização em dois estágios. No primeiro estágio, a utilidade total de determinado país é maximizada pela alocação do dispêndio total (E), nas quantidades demandadas de cada tipo de bem (X_i). No segundo estágio, o país importador maximiza a utilidade associada com cada produto sujeita ao dispêndio (E_i) alocado para esse bem (X_i), previamente determinado, com os produtos sendo considerados substitutos imperfeitos e, assim, tratados como produtos diferentes.

No entanto, a diferenciação dos produtos por lugar de origem aumenta o número de preços que aparecem em todas as equações de demandas; isto torna a implementação prática muito restritiva.

Para tornar o modelo tratável, Armington (1969a) enfatizou a separabilidade da função preferência nos diferentes tipos de bens e serviços, usando a pressuposição de independência ou fraca separabilidade para a partição dos argumentos da função entre os grupos, cada um correspondendo a diferentes categorias de bens. Isso implica que se a função original $f(\cdot)$ é fracamente separável com respeito à partição p , então a Taxa Marginal de Substituição (TMS) entre quaisquer dois elementos x_i e x_j de qualquer subconjunto N_s , $s = 1, \dots, r$ é independente das quantidades dos elementos fora de N_s , i.e.,

$$\frac{\partial(f_i / f_j)}{\partial X_h} = 0 \text{ para todo } i, j \in N_s \text{ e } h \notin N_s. \quad (1)$$

Usando esse argumento, podem ser eliminados os efeitos de cada uma das outras quantidades dos diferentes tipos de bens, com tais efeitos sendo conservados entre os diferentes produtos de cada categoria, incluindo aquelas produzidas doméstica e externamente.

O processo de alocação nesse estágio determina um índice de quantidade de importação por categoria de bens, que Armington assume ser linearmente homogênea, sendo uma função apenas dos preços relativos dos produtos naquele grupo. A especificação do índice de quantidade de importações é feita como uma função de Elasticidade de Substituição Constante (CES - *Constant Elasticity of Substitution*), que apresenta como característica a homogeneidade linear, implicando também que as elasticidades de substituição entre quaisquer dois produtos em competição em um mercado são as mesmas daquelas entre quaisquer pares de produtos em competição no mesmo mercado.

Seja Q_i o índice de quantidade CES no país i dos vários Q_{ij} 's (produtos ofertados pelos j países para o país i),

$$Q_i = \left[\sum_{j=1}^m b_{ij} Q_{ij}^{-\rho_i} \right]^{-1/\rho_i} \quad (2)$$

em que b_{ij} é uma constante (parâmetro de distribuição) referente à participação daquele país no total, de tal modo que $\sum_{j=1}^m b_{ij}$ e ρ_i representa um parâmetro de substituição que determina o valor (constante) da elasticidade de substituição; e seja P_i um índice de preço CES dos preços P_{ij} de todos Q_{ij} ,

$$P_i = \left[\sum_{j=1}^m (b_{ij})^{\sigma_i} (P_{ij})^{1-\sigma_i} \right]^{1/(1-\sigma_i)} \quad (3)$$

em que b_{ij} é o parâmetro de distribuição ($\sum_{j=1}^m b_{ij} = 1$), $\rho_i =$ parâmetro de substituição ($\rho_i \geq -1$), $P_{ij} =$ preços dos produtos ofertados pelos j países para o país i e $\sigma_i = 1/(1+\rho_i)$ é a elasticidade de substituição.

Da função dispêndio ou custo no segundo estágio do orçamento, pode-se obter:

$$E_i = P_i Q_i = Q_i \left[\sum_j (b_{ij})^{\sigma_i} (P_{ij})^{1-\sigma_i} \right]^{\sigma_i/(1-\sigma_i)} \quad (4)$$

De acordo com o lema de Shephard, a derivada da função (4) com respeito ao preço do produto vindo da região j dá:

$$Q_{ij} = \frac{\partial E_i}{\partial P_{ij}} = Q_i \left[\sum_i (b_{ij})^{\sigma_i} (P_{ij})^{1-\sigma_i} \right]^{\sigma_i/(1-\sigma_i)} (b_{ij})^{\sigma_i} (P_{ij})^{-\sigma_i} \quad (5)$$

ou

$$\frac{Q_{ij}}{Q_i} = (P_i)^{\sigma_i} (b_{ij})^{\sigma_i} (P_{ij})^{-\sigma_i} = (b_{ij}^{\sigma_i})^{\sigma_i} \left(\frac{P_{ij}}{P_i} \right)^{-\sigma_i} \quad (6)$$

que são as demandas de produto de Armington para o país i .

Manipulações adicionais da equação (6) permitem computar as elasticidades-preço da demanda por intermédio da fórmula:¹

$$\eta_{ijj} = -(1 - S_{ij})\sigma_i + S_{ij}\eta_i \quad (7)$$

$$\eta_{ijh} = S_{ih}(\sigma_i - \eta_i), \quad h \neq j \quad (8)$$

em que σ_i é definida como anteriormente; η_{ijj} = elasticidade-preço direta da demanda para um produto do país j com respeito aos seus preços no país i ; η_{ijh} = elasticidade-preço cruzada da demanda para um produto do país j com respeito ao preço daquele produto do país h no país i ; η_i = elasticidade-preço direta da demanda total de importação para o bem em geral no país i ; e, S_{ij} = parcela daquele produto do país j no país i .

Dada a simplicidade das fórmulas (7) e (8), pode-se facilmente determinar todas as elasticidades-preço (diretas e cruzadas) a partir do conhecimento dos parâmetros S_{ij} , η_i e σ_i .

Os valores de S_{ij} são obtidos dos dados sobre o fluxo de comércio mundial do produto. Os valores de η_i são estimados por meio de uma função de demanda de importação do produto, em nível agregado, ajustada para cada país importador, sem referência à fonte de origem. No primeiro estágio da maximização da utilidade, o país importador decide que quantidade do produto vai comprar, com base no preço do produto, nos preços dos bens competitivos, no nível de renda e em outras variáveis específicas para aquele país. Todavia, de acordo com as pressuposições de Armington, os preços e as quantidades, nesse estágio, devem ser tais que a demanda pelo produto seja consistente com a seleção ótima de produtos em cada mercado. Desse modo, para estimar a demanda total de importação do produto utilizam-se índices CES de quantidade e de preço, determinados com base nas elasticidades de substituição estimadas no segundo estágio.

2.2 Os parâmetros das equações de demanda

O uso das pressuposições de que os produtos são distinguidos por local de origem deve gerar n demandas para cada produto, $m \times n$ produtos e $m \times n^2$ demandas para os produtos no sistema com n países ou regiões e m bens. Isso implica $m \times n^2$ elasticidades-preço diretas para o produto e $m \times n^2 (n - 1)$ elasticidades-preço cruzadas da demanda. No entanto, a imposição da separabilidade fraca entre os bens e a constância da elasticidade de substituição entre os produtos em um dado mercado permite estimar todas as elasticidades-preço diretas e cruzadas por meio das fórmulas de Armington (7) e (8) sem a estimação das demandas para os produtos.

1 As derivações completas das equações (7) e (8) podem ser encontradas em Grennes *et al.* (1978).

Os parâmetros S_{ij} são calculados dos dados de fluxo de comércio do café. A elasticidade de substituição² no país i , σ_i , é medida pela relação entre a razão das quantidades relativas e os preços relativos de um bem no mercado i . Como originalmente denominado por Morrissett (1953), o modelo “básico” apresenta a seguinte forma funcional:

$$X_1/X_2 = (P_2/P_1)^\sigma \quad (9)$$

em que X representa as exportações, P representa os preços, 1 e 2 são os países exportadores, e σ é a elasticidade de substituição. A estimação da elasticidade de substituição pode ser feita utilizando uma regressão log-linear como:

$$\log (X_1/X_2) = \alpha + \sigma \log (P_2/P_1) \quad (10)$$

em virtude da forma logarítmica ter a restrição de ser constante, uma pressuposição fundamental do modelo de Armington.

Para a estimação das elasticidades de substituição (σ_i) são utilizadas as equações de demanda por produtos, especificadas em (5) e (6), e um terceiro modelo, que contenha uma variável dependente defasada como variável explicativa. Assim, para obter uma elasticidade de substituição constante, que é uma pressuposição fundamental do modelo de Armington, as equações são ajustadas na forma duplo-logarítmica ou log-linear sendo expressas como:

$$\ln (Q_{ij}) = \sigma_i \ln (b_{ij}) + \ln (Q_i) + \ln (P_i/P_{ij}) + \ln (\varepsilon) \quad (11)$$

$$\ln (Q_{ij}/Q_i) = \sigma_i \ln (b_{ij}) + \ln (P_i/P_{ij}) + \ln (\varepsilon) \quad (12)$$

$$\ln (Q_{ij}/Q_i) = \sigma_i \ln (b_{ij}) + \ln (P_i/P_{ij}) + \ln (Q_{ij}/Q_i)_{t-1} + \ln (\varepsilon) \quad (13)$$

em que Q_i é a quantidade total de café consumida pelo país i ; P_i é o preço médio do café no mercado mundial, igual uma média do preço de exportação do Brasil, da Colômbia, do México, da América Central, da África e da Ásia, ponderado pelos respectivos valores das exportações dos respectivos países ou regiões.

2 Para uma revisão de literatura e a aplicação da elasticidade de substituição, veja Fontes (1988).

Os modelos (11), (12) e (13) são ajustados pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Uma pressuposição do modelo de Armington é que a elasticidade de substituição entre qualquer par de produtos, em um dado mercado, seja igual à elasticidade de substituição entre qualquer outro par de produtos que compete no mesmo mercado. Para satisfazer tal pressuposição, utiliza-se o valor médio das elasticidades de substituição de cada conjunto de equações estimadas para cada país ou região, estimadas pelo método MQO.

O último parâmetro necessário é a elasticidade-preço direta do café no país i . Usualmente obtidas de outros estudos ou calculadas de um modelo da função de demanda, esse parâmetro representa a elasticidade das importações totais do café por um país importador ou região sem referência à fonte de importação. Nesse estágio, o excesso de demanda é especificado como:

$$Q_i = f(P_i^{café}, P_i, Y_i, Z_i) \quad (14)$$

em que Q_i é um índice de quantidade e representa a demanda para o café no país i ; $P_i^{café}$ é o índice de preço do café no país i ; P_i é o índice de preço ao consumidor no país i ; Y_i é a renda no país i ; Z_i é a variável *dummy* do deslocador no país i .

Q_i dependerá dos preços dos bens ($P_i = 1, 2...n$) e P_i é uma função dos preços dos produtos no mercado i . De acordo com Armington (1969a), os preços dos bens devem ser tais que a demanda para o i -ésimo bem seja consistente com a seleção ótima dos produtos no i -ésimo mercado.

No caso deste estudo são utilizados quatro modelos com vistas a se obterem as elasticidades-preço diretas da demanda total de importações para cada país ou região importadora considerada. Os modelos são os apresentados nas equações (15) a (18), a seguir.

$$\ln(Q_i)_i = \ln b_i + \ln P_i + \ln(\varepsilon) \quad (15)$$

$$\ln(Q_i)_i = \ln b_i + \ln P_i + \ln Y_i + \ln(\varepsilon) \quad (16)$$

$$\ln(Q_i)_i = \ln b_i + \ln P_i + \ln(Q_i)_{t-1} + \ln(\varepsilon) \quad (17)$$

$$\ln(Q_i)_i = \ln b_i + \ln(P_i) + \ln Y_i + \ln(Q_i)_{t-1} + \ln(\varepsilon) \quad (18)$$

em que Q_i , P_i e Y_i são como definidos anteriormente.

Desse modo, os índices de preços são computados como na equação (3)

$$P_i = \left[\sum_{j=1}^m b_{ij}^{\sigma_i} P_{ij}^{1-\sigma_i} \right]^{1/(1-\sigma_i)}$$

em que m é o número de exportadores no mercado de importação; σ_i é a elasticidade de substituição estimada e b_{ij} é a proporção do valor das exportações de café do país j , que vai para o país i , em relação ao valor total das exportações mundiais de café.

Como as equações (15) a (18) estão especificadas na forma duplo-logarítmica, os coeficientes obtidos representam diretamente as elasticidades. Neste estudo, o interesse reside no coeficiente do índice de preço do café, que indica a elasticidade-preço direta da demanda de importação total para cada país ou região importadora.

2.3 Os dados

Os dados são anuais, para o período de 1975 a 2000. Aqueles relativos aos valores e quantidades importadas dos diferentes tipos de cafés de cada um dos principais países exportadores foram obtidos da Organização Internacional do Café (OIC); os relativos aos valores e quantidades de exportações e de importações totais, para cada um dos países exportadores e importadores, respectivamente, advêm da FAO (Food and Agricultural Organization); os dados de índice de preço ao consumidor dos Estados Unidos provêm da Fundação Getúlio Vargas (FGV); os dados de PNB para cada um dos países importadores considerados foram obtidos da FGV; os dados do índice de PNB mundial e do índice do PNB para a Europa foram obtidos do *International Financial Statistics – IFS*, do *International Monetary Fund – IMF*. Em face das dificuldades de atualização das séries de dados, assume-se que a incorporação de uma ou duas observações adicionais a elas não afeta, de forma significativa, os resultados, uma vez que, recentemente, nenhum fato significativo ocorreu no mercado do produto.

3 Resultados e discussões

3.1 Estimativas das elasticidades de substituição (equações do segundo estágio)

Para estimar as elasticidades de substituição entre os cafés oriundos das diversas fontes exportadoras foram utilizados os modelos especificados em (11), (12) e (13). Os resultados, todos obtidos mediante a aplicação do método dos mínimos quadrados ordinários (MQOs), implicaram a estimação de sete equações para cada modelo e país ou região importadora de café, à exceção do Brasil (Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Espanha, Canadá, Inglaterra, Holanda e Resto do Mundo 2). Vale ressaltar que ao se estimar as equações por MQO adotou-se a pressuposição de estacionariedade das séries em relação à média, já que o pequeno número de observações da amostra inviabilizaria a aplicação dos testes de raiz unitária e co-integração. As equações estimadas para cada um desses países importadores contemplam os seis países ou regiões principais exportadores de café (Brasil, Colômbia, Ásia, África, América Central, México) e uma região residual (formada pelos demais países não considerados no modelo), denominada de Resto do Mundo 1. O Brasil é o único país produtor incluído como país importador, o que se deve à sua importância no mercado como segundo maior mercado consumidor de café. Contudo, o mercado brasileiro é integralmente abastecido pela produção interna. Em razão disso, não foram estimadas as elasticidades de substituição nem as elasticidades da demanda total de importação do mercado brasileiro.

A presença de autocorrelação nos modelos estimados foi avaliada mediante a aplicação do teste de Durbin-Watson para o caso dos modelos (11) e (12) e pelo teste h de Durbin para o modelo (13), que é o mais apropriado para os modelos que apresentam a variável dependente defasada como variável explicativa. A análise dos resultados dos dois testes sugere a existência de correlação serial nos resíduos, em aproximadamente 45% das equações estimadas, considerando o nível de significância de 5%. O fato de um modelo qualquer apresentar correlação serial nos resíduos significa que os parâmetros obtidos são ineficientes, muito embora sejam não viesados. Para a correção desse problema utilizou-se o método de Cochrane-Orcutt em duas etapas. Na primeira, estimou-se o coeficiente de autocovariância entre os erros de cada equação, o qual foi, então, utilizado na segunda etapa para rodar as equações de diferença generalizada.

Os valores dos coeficientes de determinação ajustados pelos graus de liberdade (\bar{R}^2) mostram que cerca de 60% das equações apresentaram um valor do \bar{R}^2 superior a 0,50.

O sinal das elasticidades de substituição foi positivo em 184 das 210 equações estimadas. Apesar de não ter havido diferença significativa entre as equações com relação à coerência dos sinais obtidos para a elasticidade de substituição, o modelo 2 apresentou-se levemente superior aos demais, principalmente em relação aos valores dos R^2

A análise da estatística “*t*” de Student, que serve para avaliar a significância de cada coeficiente, individualmente, mostra que aproximadamente 52% das elasticidades de substituição obtidas foram significativas no nível de 10% ou menos, e mais de 45% das elasticidades de substituição foram significativas a 5% ou menos.

Em geral, as elasticidades de substituição estimadas apresentaram valores baixos, sugerindo uma baixa substituíbilidade do café nos mercados considerados. Isso mostra a adequação em se utilizar o modelo de Armington, para o qual os cafés com origem em fontes variadas não são substitutos perfeitos.

De acordo com a teoria de Armington, o interesse recai sobre o valor médio da elasticidade de substituição para cada país importador, uma vez que é este o parâmetro que será usado para calcular as elasticidades-preço diretas e cruzadas por café de cada país exportador; além disso, esse valor é utilizado para estimar os índices CES de quantidade e de preço das equações de demanda de importações totais. Os resultados obtidos para todos os países importadores considerados estão apresentados na Tabela 1. Os valores médios das elasticidades de substituição apresentaram coerência, em termos de sinais, para todos os países considerados.

O valor médio das elasticidades de substituição estimadas para cada país importador (Tabela 1) não variou muito entre as três funções estimadas. Desse modo, optou-se por usar os valores médios da função especificada em (12), para calcular as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda por café de cada país importador e os índices CES de quantidade e preço das equações de demanda total de importação. A justificativa para essa escolha é que este representa o modelo básico para estimação da elasticidade de substituição, além de apresentar um resultado, em termos de significância estatística individual dos seus parâmetros, superior aos outros dois modelos.

Tabela 1
Valores Médios das Elasticidades de Substituição da Importação de Café Estimadas
Pelos Três Modelos Propostos – Método MQO

País importador	Modelo 1*	Modelo 2	Modelo 3
Estados Unidos	0,671	0,610	0,539
Alemanha	0,601	0,654	0,739
Japão	0,399	0,371	0,379
França	0,880	0,848	0,618
Itália	0,905	0,902	0,752
Espanha	0,796	0,894	0,636
Canadá	0,539	0,636	0,347
Inglaterra	0,778	0,547	0,766
Holanda	1,238	1,125	0,949
Resto do Mundo 2	0,664	0,718	0,637

Os modelos 1, 2 e 3 são aqueles especificados como (11), (12) e (13), respectivamente.

3.2 Estimativa das equações de demanda total de importações de café (equações do primeiro estágio)

Para estimar a demanda total de importação de café utilizaram-se os índices CES de quantidade e de preço, calculados pelas fórmulas (3) e (4), respectivamente, com base nos valores médios das elasticidades de substituição do modelo (12), mostrados na Tabela 1. O nível real de renda de cada país importador de café foi representado pelo Produto Interno Bruto, deflacionado pelo índice de preços ao consumidor dos Estados Unidos, tomando-se como base o ano de 1994. Para os países importadores residuais, agregados na região denominada de Resto do Mundo, o nível de renda foi representado pelo índice de PNB mundial, publicado pelo *International Financial Statistics* (IFS), do Fundo Monetário Internacional (FMI).

Os resultados da estimação das equações (15), (16), (17) e (18) por MQO, na forma duplo-logarítmica, são apresentados nas Tabelas 2, 3, 4 e 5. Os coeficientes das variáveis P_i e PIB são diretamente as elasticidades-preço e as elasticidades-renda da demanda total de importação de café, respectivamente. Cerca de 35% das equações estimadas apresentaram

correlação serial nos resíduos, considerando o nível de significância de 5%. Neste caso, a correção do problema foi feita mediante a utilização do método de Cochrane-Orcutt.

Estimou-se, também, uma equação para a região denominada de Europa. Assim, a Europa foi representada pelo somatório das quantidades e valores importados pelo total dos países europeus considerados no estudo (Alemanha, França, Itália, Espanha, Inglaterra e Holanda), obtendo-se, assim, um preço médio de importações para a região, necessário para a estimação da demanda total. Além disso, para o caso da Europa, a elasticidade de substituição utilizada foi representada pela média daquelas elasticidades dos países europeus considerados no trabalho. Neste caso, o nível de renda foi representado pelo índice de PNB para a Europa, publicado pelo *International Financial Statistics*, do Fundo Monetário Internacional (FMI).

Tabela 2
Parâmetros Estimados das Equações de Demanda Total de Importação de Café
(Equações do Primeiro Estágio – Modelo 1, Método MQO)*

País Importador	Intercepto	Coefficiente de P_i	\bar{R}^2
Estados Unidos	10,2698 (0,0000)	-0,0556 (0,1926)	0,031
Alemanha	9,4803 (0,0000)	-0,2555 (0,0318)	0,144
Japão	6,7607 (0,0000)	-0,3803 (0,3123)	0,232
França	14,0465 (0,0000)	-0,0542 (0,6614)	0,606
Itália	10,9824 (0,0000)	-0,7335 (0,0000)	0,647
Espanha	14,3651 (0,0000)	-0,3554 (0,0139)	0,555
Canadá	6,7984 (0,0000)	-0,3075 (0,4837)	0,691
Inglaterra	6,0311 (0,0000)	-0,4867 (0,0345)	0,139
Holanda	-29,5704 (0,0000)	1,3828 (0,0000)	0,840
Europa	7,0801 (0,0000)	-0,2066 (0,1449)	0,278
Resto do Mundo 2	11,0421 (0,0000)	-0,1161 (0,3791)	0,195

* os valores entre parênteses são as probabilidades estatísticas, a partir dos quais os coeficientes tornam-se significativos.

Tabela 3
Parâmetros Estimados das Equações de Demanda Total de Importação de Café
(Equações do Primeiro Estágio – Modelo 2, Método MQO)*

País Importador	Intercepto	Coefficiente de P_i	Coefficiente PIB	\bar{R}^2
Estados Unidos	8,9554 (0,0000)	-0,0179 (0,7710)	0,1499 (0,4049)	0,020
Alemanha	12,0503 (0,0000)	-0,3565 (0,0098)	-0,3545 (0,1321)	0,192
Japão	-3,0878 (0,3896)	0,1892 (0,5769)	1,0959 (0,0089)	0,297
França	8,3680 (0,0000)	-0,1520 (0,0387)	0,7170 (0,0008)	0,596
Itália	10,1228 (0,0000)	-0,5620 (0,0011)	0,4134 (0,1301)	0,668
Espanha	14,1939 (0,0000)	-0,3459 (0,0420)	0,0447 (0,9009)	0,534
Canadá	5,6683 (0,2033)	-0,2713 (0,5565)	0,1821 (0,7870)	0,678
Inglaterra	-4,4180 (0,3574)	-0,1048 (0,6945)	1,4818 (0,0363)	0,260
Holanda	-29,4613 (0,0000)	1,3827 (0,0000)	-0,0181 (0,9815)	0,833
Europa	6,3111 (0,0203)	-0,1844 (0,2502)	0,1322 (0,7301)	0,248
Resto do Mundo 2	11,1408 (0,0000)	-0,1224 (0,4926)	-0,0243 (0,9556)	0,157

* os valores entre parênteses são as probabilidades estatísticas, a partir dos quais os coeficientes tornam-se significativos.

Tabela 4
Parâmetros Estimados das Equações de Demanda Total de Importação de Café
(Equações do Primeiro Estágio – Modelo 3, Método MQO)*

País Importador	Intercepto	Coefficiente de P_i	Coefficiente da variável dependente defasada	\bar{R}^2
Estados Unidos	9,1849 (0,0004)	-0,0538 (0,2220)	0,1055 (0,6276)	0,000
Alemanha	7,5740 (0,0005)	-0,2212 (0,0731)	0,2017 (0,3115)	0,147
Japão	3,8264 (0,0166)	-0,2523 (0,3546)	0,4464 (0,0367)	0,232
França	3,6891 (0,1162)	-0,0710 (0,3814)	0,7137 (0,0006)	0,617
Itália	10,5987 (0,0004)	-0,7078 (0,0003)	0,0355 (0,8514)	0,638
Espanha	7,1435 (0,0100)	-0,1924 (0,0968)	0,4937 (0,0066)	0,483
Canadá	1,5412 (0,0440)	-0,6680 (0,0094)	0,7889 (0,0000)	0,7697
Inglaterra	3,8703 (0,0054)	-0,3530 (0,1214)	0,3760 (0,0879)	0,225
Holanda	-23,1051 (0,0001)	1,1687 (0,0003)	0,4156 (0,0054)	0,616
Europa	4,5880 (0,0032)	-0,2099 (0,0676)	0,4667 (0,0121)	0,321
Resto do Mundo 2	5,9712 (0,0080)	-0,0796 (0,3642)	0,4574 (0,0211)	0,197

* os valores entre parênteses são as probabilidades estatísticas, a partir dos quais os coeficientes tornam-se significativos.

Tabela 5
Parâmetros Estimados das Equações de Demanda Total de Importação de Café
(Equações do Primeiro Estágio – Modelo 4, Método MQO)*

País Importador	Intercepto	Coefficiente de P_i	Coefficiente PIB	Coefficiente da variável dependente defasada	\bar{R}^2
Estados Unidos	7,2997 (0,0102)	0,0138 (0,8361)	0,2751 (0,1986)	0,0538 (0,8043)	0,032
Alemanha	10,5865 (0,0004)	-0,3346 (0,0191)	-0,3879 (0,1089)	0,1810 (0,3457)	0,212
Japão	-3,8620 (0,3489)	0,2708 (0,4588)	0,9031 (0,0552)	0,3643 (0,0718)	0,327
França	4,4621 (0,0568)	-0,0709 (0,3629)	0,3886 (0,1055)	0,4689 (0,0492)	0,647
Itália	10,8538 (0,0003)	-0,6056 (0,0032)	0,4063 (0,2141)	-0,0585 (0,7712)	0,648
Espanha	6,8526 (0,0227)	-0,1634 (0,2990)	0,0691 (0,7817)	0,5033 (0,0080)	0,461
Canadá	1,2938 (0,8090)	-0,6605 (0,0325)	0,0368 (0,9627)	0,7635 (0,0000)	0,759
Inglaterra	-2,4915 (0,6328)	-0,11349 (0,6296)	0,9849 (0,2160)	0,2736 (0,2326)	0,247
Holanda	-31,8786 (0,0000)	1,0839 (0,0004)	1,5149 (0,0466)	0,2474 (0,1099)	0,668
Europa	4,5235 (0,0235)	-0,2068 (0,1144)	0,0113 (0,9573)	0,4647 (0,0166)	0,289
Resto do Mundo 2	6,0345 (0,0090)	-0,1179 (0,4006)	-0,1031 (0,7210)	0,4875 (0,0273)	0,164

* os valores entre parênteses são as probabilidades estatísticas, a partir dos quais os coeficientes tornam-se significativos.

O valor do coeficiente de determinação ajustado (\bar{R}^2) teve um comportamento parecido nos 4 modelos, variando de 0,000 a 0,863. Contudo, mais de 45% das equações estimadas em cada modelo apresentaram um \bar{R}^2 superior a 0,45. A significância dos coeficientes individuais em todos os modelos variou muito e somente cerca de 40% das elasticidades-preço foram significativas no nível de 10% ou menos; situação semelhante verifica-se para os coeficientes da elasticidade-renda e da variável defasada.

As elasticidades-preço e as elasticidades-renda, em sua maioria, apresentaram o sinal esperado, de acordo com a teoria da demanda. A equação estimada para a Holanda foi problemática, tendo apresentado sinal contrário ao indicado pela teoria nos quatro modelos estimados para o coeficiente do índice de preço; do mesmo modo, a equação estimada para a Holanda apresentou incoerência do sinal esperado, em relação à teoria, para o coeficiente da variável renda no modelo 2. Sinais contrários aos indicados pela teoria foram obtidos também nas equações estimadas para o Japão nos modelos 2 e 4 e para os Estados Unidos no modelo 4, para os coeficientes do índice de preços. Para o coeficiente da variável renda, sinais contrários foram obtidos, nos modelos 2 e 4, para a Alemanha e o Resto do Mundo 2, além da Holanda.

No que se refere à variável defasada, presente nos modelos 2 e 4, observa-se que somente no modelo 4 para a Itália o sinal obtido foi contrário à teoria. Considera-se, assim, que a demanda total de café não se ajusta, de modo instantâneo, em face de variações nos preços da importação do café e nos níveis de renda. Outra questão importante a ser observada, conforme salienta Kmenta (1971), é que o valor absoluto do coeficiente da variável dependente defasada foi menor do que 1, em todas as equações, fato que é imprescindível para que todas elas tenham boa estabilidade.

A magnitude dos coeficientes estimados evidenciou a intensidade de variação na quantidade total de café importada por determinado país ou região (no caso do Resto do Mundo 2), decorrente de uma mudança porcentual em uma das variáveis explicativas, mantendo-se constantes as demais. Por exemplo, na equação de demanda estimada para a Itália no modelo 2 o coeficiente da elasticidade-preço igual a $-0,562$ indica que uma variação de 10% no preço de importação de café, "*ceteris paribus*", provocaria uma variação em sentido contrário de 5,62% na quantidade importada desse produto. Do mesmo modo, o coeficiente da elasticidade-renda de 0,413 indica que uma variação de 10% na renda total da Itália estaria associada a uma variação positiva de 4,13% na quantidade importada de café. As magnitudes dos coeficientes acima revelam que a demanda de importação de café pela Itália mostra-se pouco sensível às variações no preço e na renda total, fato que caracteriza uma procura inelástica tanto ao preço quanto à renda, enquadrando o café na condição de produto essencial ou necessário.

Para os demais países, a demanda total de café também foi inelástica ao preço e à renda, exceção feita aos casos do Japão e da Inglaterra no modelo 2.

Um coeficiente da elasticidade-preço inferior a 0,06 nos quatro modelos estimados, para os Estados Unidos, apesar de não significativos, evidenciam uma demanda de im-

portação de café muito inelástica, ou muito pouco sensível às variações de preço. Tal resultado parece compatível com a posição de não produtor e de maior importador de café ocupado por esse país, que absorve, anualmente, aproximadamente 18% do total do café comercializado no mercado internacional. Desse modo, é razoável supor que os Estados Unidos afetem o preço do café, ao escolher sua fonte de oferta.

Na equação da demanda de importação de café para o Resto do Mundo 2 justifica-se o sinal contrário do coeficiente da variável renda nos modelos 2 e 4, e o baixo valor do \bar{R}^2 , pela agregação nessa região de países muito heterogêneos, em termos de nível de renda, políticas comerciais etc.

Optou-se por escolher as estimativas obtidas mediante a utilização do modelo básico [equação (16)] para estimar-se as elasticidades-preço diretas e cruzadas de Armington para o café para nos vários países importadores. A principal justificativa é que esse é o modelo especificado de acordo com a recomendação da teoria da demanda. Nos casos em que as elasticidades-preço da demanda total de importação de café apresentaram-se incoerentes nesse modelo, utilizaram-se as estimativas obtidas pela estimação do modelo 3. Para o caso da Holanda, em que os quatro modelos estimados apresentaram os sinais contrários aos esperados para o coeficiente da elasticidade-preço da demanda total de importações de café, utilizou-se o valor da elasticidade-preço da demanda total, estimado para a Europa.

3.3 Elasticidades parciais da demanda

As elasticidades-preço da demanda total de importação de café, as elasticidades de substituição e as proporções dos gastos com importação de café foram usadas para calcular as elasticidades-preço diretas e cruzadas do café do Brasil, da Colômbia, da Ásia, da América Central, da África, do México e do Resto do Mundo 1. As elasticidades de substituição são aquelas apresentadas na Tabela 1 e as elasticidades-preço da demanda total foram apresentadas nas Tabelas 2 a 5. As proporções dos gastos com importação de café, referentes aos períodos 1990-00, 1990-94 e 1995-00 estão nas Tabelas 6 a 8, respectivamente. Observa-se que houve pouca diferença entre as proporções nos três períodos considerados.

As proporções dos gastos com importação de café, usadas para calcular as elasticidades parciais da demanda de Armington, foram as do período 1995-00, por representarem melhor o comportamento do comércio internacional nos últimos anos e que se espera venha a prevalecer nos próximos anos.

Tabela 6
Proporção dos Gastos com Importação de Café dos Países
Importadores Seleccionados* (Período 1990-2000)

Origem	Mercado									
	Estados Unidos	Alemanha	Japão	França	Itália	Espanha	Canadá	Inglaterra	Holanda	RM2**
África	0,1593	0,1442	0,1067	0,0533	0,0839	0,0698	0,0921	0,1255	0,1654	0,0862
A. Central	0,0160	0,0951	0,0621	0,0928	0,0890	0,0533	0,0158	0,0776	0,0595	0,0710
México	0,1681	0,0116	0,0209	0,0130	0,0030	0,0069	0,0088	0,0093	0,0211	0,1698
Brasil	0,1432	0,1415	0,2359	0,0781	0,2774	0,1579	0,0962	0,0992	0,1132	0,0972
Colômbia	0,1600	0,2481	0,2163	0,0647	0,0589	0,1129	0,1365	0,1471	0,1619	0,0118
Ásia	0,0605	0,1356	0,1421	0,0298	0,1193	0,0935	0,0287	0,1346	0,0517	0,2437
RDM ₁	0,2930	0,2241	0,2160	0,6684	0,3684	0,5056	0,6218	0,4067	0,4272	0,3202

* Os países seleccionados são: Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Espanha, Canadá, Inglaterra, Holanda e Resto do Mundo. ** RM1 e RM2 agregam outros países exportadores e importadores de café, respectivamente, que não foram considerados especificamente no estudo.

Tabela 7
Proporção dos Gastos com Importação de Café dos Países Importadores Seleccionados* (Período 1990-1994)

Origem	Mercado									
	Estados Unidos	Alemanha	Japão	França	Itália	Espanha	Canadá	Inglaterra	Holanda	RM2**
África	0,0154	0,0940	0,0635	0,0768	0,1148	0,0696	0,0188	0,0891	0,0802	0,0590
A. Central	0,1625	0,1264	0,0999	0,0419	0,0884	0,0569	0,1112	0,1031	0,1492	0,0924
México	0,1480	0,0108	0,0087	0,0112	0,0037	0,0026	0,0117	0,0032	0,0083	0,1597
Brasil	0,1764	0,1061	0,2197	0,0836	0,2990	0,1756	0,1223	0,1545	0,1124	0,1181
Colômbia	0,1642	0,3391	0,2015	0,0633	0,0673	0,1335	0,1436	0,1930	0,1438	0,0079
Ásia	0,0280	0,1294	0,1472	0,0138	0,0792	0,0317	0,0149	0,1081	0,0414	0,2253
RDM ₁	0,3056	0,1942	0,2596	0,7094	0,3475	0,5301	0,5776	0,3490	0,4646	0,3377

* Os países seleccionados são: Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Espanha, Canadá, Inglaterra, Holanda e Resto do Mundo. ** RM1 e RM2 agregam outros países exportadores e importadores de café, respectivamente, que não foram considerados especificamente no estudo.

Tabela 8
Proporção dos Gastos com Importação de Café dos Países
Importadores Seleccionados* (Período 1995-2000)

Origem	Mercado									
	Estados Unidos	Alemanha	Japão	França	Itália	Espanha	Canadá	Inglaterra	Holanda	RM2**
África	0,0164	0,0957	0,0614	0,1018	0,0762	0,0452	0,0144	0,0713	0,0438	0,0777
A. Central	0,1576	0,1545	0,1104	0,0596	0,0816	0,0763	0,0834	0,1378	0,1776	0,0828
México	0,1786	0,0121	0,0274	0,0141	0,0027	0,0091	0,0075	0,0126	0,0307	0,1753
Brasil	0,1260	0,1621	0,2446	0,0750	0,2667	0,1492	0,0844	0,0689	0,1138	0,0857
Colômbia	0,1578	0,1949	0,2241	0,0654	0,0547	0,1027	0,1334	0,1219	0,1756	0,0139
Ásia	0,0774	0,1392	0,1394	0,0388	0,1393	0,1242	0,0350	0,1491	0,0595	0,2539
RDM ₁	0,2864	0,2415	0,1928	0,6453	0,3788	0,4934	0,6419	0,4384	0,3990	0,3106

* Os países seleccionados são: Estados Unidos, Alemanha, Japão, França, Itália, Espanha, Canadá, Inglaterra, Holanda e Resto do Mundo.** RM1 e RM2 agregam outros países exportadores e importadores de café, respectivamente, que não foram considerados especificamente no estudo.

Nas Tabelas 9 a 18 são mostradas as elasticidades parciais da demanda de Armington, calculadas por local de origem, mediante a utilização das equações (7) e (8). Os valores de cada país indicam as elasticidades-preço parciais da demanda por café nos diversos países importadores. No caso do Brasil, cujo mercado é integralmente abastecido pela produção interna, a aplicação das fórmulas de Armington incide sobre os valores da elasticidade-preço da demanda interna obtidas por Costa (2003). Assim, as elasticidades-preço direta e cruzada são iguais a $-0,069$ e $0,00$, respectivamente.

Para todos os países importadores considerados, a elasticidade de substituição apresentou-se maior que a elasticidade-preço da demanda total de importação de café. Por meio da análise das equações (7) e (8), espera-se, nesse caso, uma relação inversa entre a proporção dos gastos com a importação de café e a elasticidade-preço direta e uma relação direta entre essa proporção e a elasticidade-preço cruzada da demanda de importação por café.

Tabela 9
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, nos Estados Unidos*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,6003	0,0933	0,1057	0,0746	0,0934	0,0458	0,1696
América Central	0,0097	-0,5167	0,1057	0,0746	0,0934	0,0458	0,1696
México	0,0097	0,0933	-0,5043	0,0746	0,0934	0,0458	0,1696
Brasil	0,0097	0,0933	0,1057	-0,5354	0,0934	0,0458	0,1696
Colômbia	0,0097	0,0933	0,1057	0,0746	-0,5166	0,0458	0,1696
Ásia	0,0097	0,0933	0,1057	0,0746	0,0934	-0,5642	0,1696
RDM ₁	0,0097	0,0933	0,1057	0,0746	0,0934	0,0458	-0,4404

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 10
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, na Alemanha*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,6255	0,0460	0,0036	0,0482	0,0580	0,0414	0,0719
América Central	0,0285	-0,6080	0,0036	0,0482	0,0580	0,0414	0,0719
México	0,0285	0,0460	-0,6504	0,0482	0,0580	0,0414	0,0719
Brasil	0,0285	0,0460	0,0036	-0,6058	0,0580	0,0414	0,0719
Colômbia	0,0285	0,0460	0,0036	0,0482	-0,5960	0,0414	0,0719
Ásia	0,0285	0,0460	0,0036	0,0482	0,0580	-0,6126	0,0719
RDM ₁	0,0285	0,0460	0,0036	0,0482	0,0580	0,0414	-0,5821

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 11
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, no Japão*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,3637	0,0131	0,0032	0,0290	0,0266	0,0165	0,0229
América Central	0,0073	-0,3579	0,0032	0,0290	0,0266	0,0165	0,0229
México	0,0073	0,0131	-0,3678	0,0290	0,0266	0,0165	0,0229
Brasil	0,0073	0,0131	0,0032	-0,3420	0,0266	0,0165	0,0229
Colômbia	0,0073	0,0131	0,0032	0,0290	-0,3444	0,0165	0,0229
Ásia	0,0073	0,0131	0,0032	0,0290	0,0266	-0,3545	0,0229
RDM ₁	0,0073	0,0131	0,0032	0,0290	0,0266	0,0165	-0,3481

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 12
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, na França*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,7689	0,0415	0,0098	0,0522	0,0455	0,0270	0,4492
América Central	0,0708	-0,8017	0,0098	0,0522	0,0455	0,0270	0,4492
México	0,0708	0,0415	-0,8371	0,0522	0,0455	0,0270	0,4492
Brasil	0,0708	0,0415	0,0098	-0,7897	0,0455	0,0270	0,4492
Colômbia	0,0708	0,0415	0,0098	0,0522	-0,7971	0,0270	0,4492
Ásia	0,0708	0,0415	0,0098	0,0522	0,0455	-0,8179	0,4492
RDM ₁	0,0708	0,0415	0,0098	0,0522	0,0455	0,0270	-0,3466

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 13
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, na Itália*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,8761	0,0277	0,0009	0,0907	0,0186	0,0474	0,1288
América Central	0,0259	-0,8743	0,0009	0,0907	0,0186	0,0474	0,1288
México	0,0259	0,0277	-0,9011	0,0907	0,0186	0,0474	0,1288
Brasil	0,0259	0,0277	0,0009	-0,8113	0,0186	0,0474	0,1288
Colômbia	0,0259	0,0277	0,0009	0,0907	-0,8834	0,0474	0,1288
Ásia	0,0259	0,0277	0,0009	0,0907	0,0186	-0,8546	0,1288
RDM ₁	0,0259	0,0277	0,0009	0,0907	0,0186	0,0474	-0,7732

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 14
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, na Espanha*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,8623	0,0535	0,0064	0,1047	0,0720	0,0871	0,3462
América Central	0,0317	-0,8405	0,0064	0,1047	0,0720	0,0871	0,3462
México	0,0317	0,0535	-0,8876	0,1047	0,0720	0,0871	0,3462
Brasil	0,0317	0,0535	0,0064	-0,7893	0,0720	0,0871	0,3462
Colômbia	0,0317	0,0535	0,0064	0,1047	-0,8220	0,0871	0,3462
Ásia	0,0317	0,0535	0,0064	0,1047	0,0720	-0,8069	0,3462
RDM ₁	0,0317	0,0535	0,0064	0,1047	0,0720	0,0871	-0,5478

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 15
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, no Canadá*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,6307	0,0304	0,0027	0,0308	0,0486	0,0128	0,2341
América Central	0,0053	-0,6056	0,0027	0,0308	0,0486	0,0128	0,2341
México	0,0053	0,0304	-0,6333	0,0308	0,0486	0,0128	0,2341
Brasil	0,0053	0,0304	0,0027	-0,6052	0,0486	0,0128	0,2341
Colômbia	0,0053	0,0304	0,0027	0,0308	-0,5874	0,0128	0,2341
Ásia	0,0053	0,0304	0,0027	0,0308	0,0486	-0,6232	0,2341
RDM ₁	0,0053	0,0304	0,0027	0,0308	0,0486	0,0128	-0,4019

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 16
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, na Inglaterra*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,5155	0,0609	0,0056	0,0305	0,0539	0,0659	0,1938
América Central	0,0315	-0,4861	0,0056	0,0305	0,0539	0,0659	0,1938
México	0,0315	0,0609	-0,5414	0,0305	0,0539	0,0659	0,1938
Brasil	0,0315	0,0609	0,0056	-0,5165	0,0539	0,0659	0,1938
Colômbia	0,0315	0,0609	0,0056	0,0305	-0,4931	0,0659	0,1938
Ásia	0,0315	0,0609	0,0056	0,0305	0,0539	-0,4811	0,1938
RDM ₁	0,0315	0,0609	0,0056	0,0305	0,0539	0,0659	-0,3532

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 17
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, na Holanda*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-1,0838	0,1671	0,0289	0,1070	0,1651	0,0560	0,3753
América Central	0,0412	-0,9579	0,0289	0,1070	0,1651	0,0560	0,3753
México	0,0412	0,1671	-1,0961	0,1070	0,1651	0,0560	0,3753
Brasil	0,0412	0,1671	0,0289	-1,0180	0,1651	0,0560	0,3753
Colômbia	0,0412	0,1671	0,0289	0,1070	-0,9599	0,0560	0,3753
Ásia	0,0412	0,1671	0,0289	0,1070	0,1651	-1,0690	0,3753
RDM ₁	0,0412	0,1671	0,0289	0,1070	0,1651	0,0560	-0,7497

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Tabela 18
Elasticidades-preço Diretas e Cruzadas da Demanda por Cafés
Diferenciados por País de Origem, no Resto do Mundo*

País Origem	África	América Central	México	Brasil	Colômbia	Ásia	RDM1
África	-0,6717	0,0493	0,1044	0,0511	0,0083	0,1513	0,1850
América Central	0,0463	-0,6687	0,1044	0,0511	0,0083	0,1513	0,1850
México	0,0463	0,0493	-0,6136	0,0511	0,0083	0,1513	0,1850
Brasil	0,0463	0,0493	0,1044	-0,6669	0,0083	0,1513	0,1850
Colômbia	0,0463	0,0493	0,1044	0,0511	-0,7097	0,1513	0,1850
Ásia	0,0463	0,0493	0,1044	0,0511	0,0083	-0,5667	0,1850
RDM ₁	0,0463	0,0493	0,1044	0,0511	0,0083	0,1513	-0,5330

* Os valores da diagonal são as elasticidades-preço diretas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijj} = -(1-S_{ij}) \sigma_i + S_{ij} \eta_i$, e os outros valores são as elasticidades-preço cruzadas parciais, calculadas pela fórmula $\eta_{ijh} = S_{ih} (\sigma_i + \eta_i)$.

Assim, no mercado da Itália, por exemplo, cuja elasticidade de substituição foi de 0,902 e cuja elasticidade-preço da demanda total foi de -0,734, e no qual o Brasil participa com 27% do mercado, a elasticidade-preço direta foi de -0,81, enquanto o México,

com participação de 0,27%, teve uma elasticidade-preço direta de $-0,90$. Por outro lado, a elasticidade-preço cruzada do Brasil (0,0907) foi maior que a do México (0,0009). Baseado nisso, observa-se que quanto maior a importância do produto no mercado, menor o ganho ou a perda proporcional da substituição, em virtude de uma mudança em seu preço, e maior a mudança proporcional na demanda por todos os outros produtos que competem nesse mercado.

Em todos os mercados estudados, a demanda de cafés oriundos de qualquer das origens consideradas apresentou-se inelástica, à exceção da Holanda, cuja demanda foi unitária.

As elasticidades-preço cruzadas foram positivas em todos os mercados, à exceção do Brasil. Assim, exceto no Brasil, observa-se pouca substituíbilidade no uso dos cafés nos mercados importadores considerados. No caso do Brasil, a justificativa é que toda demanda de importação por café é satisfeita com a produção interna (importação do próprio país). Por essa razão, as elasticidades-preço direta e cruzadas são idênticas. O valor da elasticidade-preço do Brasil refere-se ao valor da elasticidade-preço da demanda interna, que não foi estimada especificamente para esse estudo, tendo-se utilizado do valor obtido por Costa (2003), que é a estimativa mais recente disponível.

4 Resumo e conclusões

Sabe-se que existem quatro tipos principais de cafés produzidos e comercializados no mundo: os suaves colombianos, com produção principalmente na Colômbia e no Quênia; outros suaves, com origem nos países centro-americanos, México, Papua Nova Guiné, Equador e Peru; os naturais brasileiros, cafés da variedade arábica que predominam no Brasil e na Etiópia; e robustas, originários do Vietnã, Indonésia, Costa do Marfim, Uganda, Tailândia e do Brasil, além de outros tipos de menor importância. O presente estudo teve por objetivo analisar a sensibilidade da demanda internacional pelos diferentes tipos de cafés, nos diferentes mercados, às alterações de preços, considerando uma diferenciação do produto conforme o país ou região exportadora.

Foram consideradas as elasticidades de substituição entre os cafés das diversas origens nos principais mercados importadores que, de acordo com a pressuposição de Armington, constituem um grupo separável na função de utilidade de cada país ou região importadora. A demanda total por café, em cada país, foi obtida considerando-se os diferentes tipos

de cafés, resultantes da agregação feita por meio de uma função com Elasticidade de Substituição Constante (CES), dos cafés com origem nos vários mercados exportadores.

As elasticidades de substituição, da demanda total e a participação relativa dos cafés de cada origem em cada mercado foram então utilizadas nas fórmulas propostas por Armington, para obter-se as elasticidades-preço diretas e cruzadas (sintetizadas) para os cafés diferenciados por local de origem em cada mercado consumidor. As elasticidades de substituição obtidas variaram entre 0,371 no Japão e 1,125 na Holanda, caracterizando um mercado com pouca substituição entre os cafés das diferentes origens quando há alteração nos preços relativos. Essa rigidez de mercado é também evidenciada pelos resultados das elasticidades-preço da demanda total por café, que variaram de $-0,05$ nos Estados Unidos a $-0,73$ na Itália. O valor para os Estados Unidos, por exemplo, indicaria uma redução de somente 0,5 por cento nas importações totais, para um aumento de 10 por cento no preço dos cafés.

Os resultados encontrados para as elasticidades sintetizadas (elasticidades-preço direta da demanda por cafés diferenciados por origem) indicaram demandas inelásticas em todos os mercados, com exceção da Holanda, que apresentou uma demanda unitária para o café. No que se refere às elasticidades-preço cruzadas, os resultados indicaram que os cafés com origem nos diversos países exportadores apresentam-se com pouca substituíbilidade em todos os mercados importadores considerados. Portanto, pode-se concluir que ao tomar suas decisões sobre a importação de café, os diferentes países levam em consideração a região ou o país de procedência.

Referências bibliográficas

- Abbot, P. C.; Paarlberg, P. L. Modelling the impact of the 1980 grain embargo. *In: Embargos, surplus disposal and U. S. agriculture. ERS-USDA. Agricultural Economic Report*, n. 11, p. 564, chapter 11, 1986.
- Armington, P. S. A theory of demand for products distinguished by place of production. *International Monetary Fund Staff Papers*, 26, p. 159-178, 1969a.
- _____. The geographic pattern of trade and the effects of price changes. *International Monetary Fund Staff Papers*, 16, p. 179-199, 1969b.
- Babula, R. A. An Armington model of U.S. cotton exports. *The Journal of Agricultural Economics Research*, v. 39, n. 4, p. 12-22, 1987.

- Chou, J. J.; Buongiorno, J. Demand functions for United States forest product exports to the European Economic Community. *Wood Fiber Science*, v. 16, p. 158-168, 1984.
- Costa, S. L. *Demanda interna de café no Brasil*. 2003. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. (No Prelo).
- Fontes, R. M. O. *The roles of product differentiation and market rigidities in an empirical analysis of United States agricultural exports*. 1988. 177p. Tese (Ph.D.), North Carolina State University, Raleigh.
- Grennes, T.; Johnson, P. R.; Thursby, M. *The economics of world trade grain*. New York: Praeger Publishers, Englewood Cliffs, 1978. 129p.
- Gujarati, D. *Econometria básica*. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2000. 846p.
- Haeberlin, I. B.; Teixeira, E. C.; Kham-Chings, M. H. L. Análise do impacto do rompimento do Acordo Internacional do Café sobre o Brasil e a Colômbia. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 31, n. 1, p. 9-22, 1993.
- Johnson, P. R.; Grennes, T.; Thursby, M. Trade models with differentiated products. *American Journal of Agricultural Economics*, 61, p. 120-127, 1979.
- Johnston, J. *Econometric methods*. New York: McGraw-Hill, 1984. 568p.
- Kmenta, J. *Elements of econometrics*. New York: Mac Millan Publ. Co., 1971. 655p.
- Morrissett, I. Some recent uses of elasticity of substitution – an survey. *Econometrica*, 21, p. 41-62, 1953.
- Oliveira, A. D. *Análise das possíveis mudanças comerciais e estruturais do mercado internacional de celulose*. 1995. 131p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- Oliveira, A. D.; Silva, O. M., Rezende, J. L. Importação de celulose: demandas diferenciadas por local de origem. *Nova Economia*, v. 6, n. 1, p. 165-194, 1996.
- Silva, O. M. *The international market for frozen concentrated orange juice: prospects for Brazil*. 1990. 137p. Tese (Ph.D.), North Carolina State University, Raleigh.
- _____. O Acordo norte-americano de livre comércio e seu efeito no mercado internacional de suco de laranja. In: Seminário Internacional de Política Econômica, 5, 1993, Viçosa, MG, *Anais...*, Viçosa, MG: UFV, 1993. p. 243-260.

Some reflections on incentives for publication: the case of the CAPES' list of economic journals*

João Ricardo Faria[§]

RESUMO

O artigo discute as características positivas, negativas e idiossincráticas da lista de revistas de economia da CAPES. Entre as características positivas da lista está o baixo diferencial entre os pesos das revistas internacionais, que favorece uma produtividade internacional mais alta. As características negativas da lista são: 1) o baixo diferencial entre os pesos das revistas domésticas e internacionais e 2) o grande número de revistas domésticas. Essas características tornam as revistas domésticas mais atrativas do que as revistas internacionais. Para melhorar a performance internacional da pesquisa Brasileira em economia, a CAPES deve aumentar a importância das revistas internacionais relativamente às revistas domésticas, assim como estimular a internacionalização das principais revistas de economia do Brasil.

Palavras-chave: rankings de revistas, Sociologia da Economia, política governamental.

ABSTRACT

This paper discusses the strengths, idiosyncrasies and weaknesses of the CAPES' list of economic journals. Its strength lies on the lower differential among international journals' weights, which favors higher international productivity. The weaknesses of the CAPES' list lie on: 1) the low weight differential between international and domestic journals and 2) the huge number of domestic journals. The weaknesses make domestic journals more attractive than international journals. In order to improve the international performance of the Brazilian research in Economics, CAPES must place more importance in international journals relatively to domestic journals, and it should stimulate the internationalization of the top domestic journals.

Key words: journal's rankings, sociology of economics, government policy.

JEL classification: A11, I28, A13, A14.

* **Acknowledgements:** I would like to thank Pedro Albuquerque, Joaquim Andrade, Francisco Carneiro, Jorge Arbache, André Mollick, Miguel Leon-Ledesma, and Adolfo Sachsida for useful comments and discussions. The anonymous referee corrected me in several parts of an earlier draft of this paper and gave me valuable information regarding the workings of the CAPES' economic committee. Of course none of them are responsible for the remaining errors.

§ School of Social Sciences, University of Texas at Dallas, Richardson, USA. **Address for Correspondence:** School of Social Sciences, University of Texas at Dallas, P.O. Box 830688, GR 31, Richardson, TX 75083-0688, USA. Phone: 972-883 6402; Fax: 972-883 6297; E-mail: jocka@utdallas.edu

Recebido em outubro de 2003. Aceito em janeiro de 2004.

1 Introduction

Rankings have played an important role in all sciences (e.g. Hargens and Schuman, 1990) and, in particular, in economics. Over the past two decades there has been increasing interest in producing and spreading rankings of several aspects of the economics profession (e.g., Thursby, 2000; Coupé, 2003b). Specifically, rankings of academic journals, departments and researchers have attracted the attention of the profession.¹ This happens because these rankings provide valuable measures that allow us to evaluate, compare, classify and reward individuals and institutions.

Departmental rankings measure departmental productivity, which serve, among other things, to attract research grants [Fox and Milbourne, 1999]. They are a low-cost proxy for the quality of faculty skills and research environment to prospective students and young researchers. (Graves *et al.*, 1982). Rankings of economists play the useful role of identifying leading economists, the ones that influence the pace and path of economic research. They also provide a proxy to evaluate the market value of individuals, affecting decisions concerning employment, promotions and salary increases of academic economists. (Hamermesh *et al.*, 1982; Sauer, 1988). Therefore, it is clear that these rankings, by providing such valuable information, improve the allocation of resources in academia.

Just recently departmental and scholar rankings have appeared in Brazil. The pioneering work of Gonçalves and David (1982) was revived by Azzoni in a couple of influential papers. (Azzoni, 1998 and 2000). These papers measure the output of Brazilian researchers and academic departments in Brazilian domestic journals. Faria (2000) and Issler and Pilar (2002) extended this line of research by examining the publications of Brazilian scholars in international journals. Both studies concluded that Brazilian research in economics has a low international insertion.²

The findings of Faria (2000) and Issler and Pilar (2002) are reinforced by other papers that examine worldwide rankings of economics.³ In Kalaitzidakis *et al.* (2001, 2004) world rankings of economics departments there are no Brazilian departments among the

1 For pioneering work see Yotopoulos (1961), Coats (1971), Hansen and Weisbrod (1972), Bush *et al.* (1974), and Eagly (1975).

2 There are several possible explanations for such low international profile of the Brazilian research in economics. Some of them are advanced by Faria in a series of papers. In Faria (1998) low departmental productivity is linked to sabotage, where members of the same department fight each other and as a result lower departmental productivity. Faria (2001) shows that rent-seeking behavior in academia leads to suboptimal academic achievement. Finally, in Faria (2002a) the impact of business and political networks can drive the research of scholars from academic work to consultancies.

3 For individual countries, e.g., see Fox and Milbourne (1999) for Australia, Combes and Linnemer (2001) for France; King (2001) for New Zealand and Barrett and Lucey (2003) for Ireland.

top 200. By the same token, Garcia-Castrillo *et al.* (2002), in a much wider world rankings of economics departments, shows that the top Brazilian department, the EPGE – Fundação Getúlio Vargas, appears in the 582nd position, which is indicative of the poor international performance of Brazilian departments overall. This pattern, as expected, is also found among individual scholars. Brazilian scholars working in Brazil display the same poor international performance. For instance, Coupé (2003a) presents a ranking of 200 top economists by citations and there are no Brazilians in it.

At this point it is important to stress that the international visibility of the Brazilian research in economics gives a strong signal on the quality of this research. The better known internationally is the academic output of the Brazilian research the better is the quality of it. It also signals the quality of the human capital formation and institutions, which is an independent, low-cost way to measure and evaluate departments and scholars and the efficient use of resources (most of them public⁴) allocated in academia.

The majority of departmental and scholar rankings are based on publications in peer-review academic journals (e.g., Bairam, 1994; Scott and Mitias, 1996; Dusansky and Vernon, 1998; Kocher and Sutter, 2001). As a consequence, in order to make these rankings it is necessary to have a list of academic journals. This leads us to the importance in constructing a list of academic journals that reflects the relative importance of journals inside the profession.

There are, basically, two ways to construct rankings of journals: by citations or consensus. The first way to make the journals' list, which is the more often used, is based on the relative impact of the papers published, captured by the number of citations. The number of citations for each journal in all other journals of the profession is credited in a specific year for material published in previous years. The refinement of this process culminated in the methodology developed by Liebowitz and Palmer (1984). They standardized journals to compensate for size and age differentials and used an iterative process to calculate the impact-adjusted citations per article. The alternative way to build a list of journals is by surveying the members of the profession, making the list based on a consensus among scholars according to their preferences and perception of journals. (Hawkins *et al.*, 1973; Malouin and Outreville, 1987).

The existence of a journals' list is not important if it is only regarded by an inexpressive group of people or departments. A list of journals becomes important when a large

4 For international evidence, see Levin and Stephan (1991).

number of scholars and/or departments pay attention to it. Another way that a list of journals can get importance is when it is used by a main (and in many cases, a monopolistic) provider of research grants, such as a governmental agency, to allocate resources for research. In this case the governmental agency can use the journals' rankings to shape and drive the direction of research.

A journals' list used by a governmental agency is bounded to play an influential role inside the profession. Departments and scholars follow the leading journals' list to maximize the value of their output, which is measured by the amount of grants attracted, reputation achieved and other indirect gains related to academic accomplishments. In this simple choice model, a typical scholar observes the list of journals set by the governmental agency and chooses, among the journals in which his paper fits best, the journal that appears on top of the list. As a result, the information given by a ranking of journals drives the standards and decisively influences the performance of research.

For the sake of illustration, consider the following example. If the governmental agency places more importance in domestic journals vis-à-vis international journals, giving greater weight to publication in domestic rather than in international venues, we must expect that rational scholars will try to publish their best papers in domestic journals. This type of incentives, as shown by Faria (2004) in a model in which scholars are reputation-seekers, cause a distortion in the domestic academic output and make it less visible when international standards are taken into account (see also Frey and Eichenberger, 1992 and 1993). Furthermore, if domestic journals give more emphasis on domestic applied economic issues rather than, let us say, pure theoretical models, we must expect that scholars will accommodate to these constraints by shifting their research programs from theoretical models to applied domestic issues.

Therefore, it becomes clear that the ranking in a list of journals used by a governmental agency has lasting effects on shaping and directing the research. This is precisely the case of the CAPES' list of economic journals. This paper argues that the incentives related to the CAPES' list do not address efficiently the causes of the poor international performance of the Brazilian economic departments and scholars. The paper examines the idiosyncrasies, weaknesses and strengths of the CAPES' list and proposes very simple modifications to create incentives to improve the international performance of the Brazilian research in economics.

2 The strengths, idiosyncrasies and weaknesses of the CAPES' list

In 1998 CAPES started to emphasize the internationalization of the graduate programs in economics. In particular, CAPES started to differentiate and to rank publications in international and domestic journals.⁵ The CAPES economic committee created their own criteria to evaluate domestic journals and to rank them since there were no updated and reliable rankings available. Among the main criteria were: the age of the journal, rejection rate, visibility and regularity. Concerning international journals, the committee constructed a ranking based on the Journal of Citation Reports (JCR) and Laband and Piette (1994).

Let us start with the strengths of the CAPES' list. The mere existence and use of a list of academic journals to rank departments and economists in Brazil is already a great achievement. The departments of economics in Brazil have been evaluated using a set of indicators full of problems such as the number of master dissertations defended per year or the number of professors with a Ph.D. degree. The existence and use of a list of academic journals to evaluate departments and scholars allows for a much better assessment based on pure academic merit. This is due to the fact that rankings based on publications is a more precise measure of the contribution of a given researcher or department to the body of knowledge in our profession than, say, the number of master dissertations defended per year or the number of professors with a Ph.D. degree.⁶

Another positive aspect of the CAPES' list is the relative weight of international journals (see the list in Table 1). An international journal is classified according to its importance in five distinct levels, from *A* to *E*. Where the weights are: $A = 40$; $B = 30$; $C = 25$; $D = 18$ and $E = 10$. The distribution of weights relatively to the top journals, classified as *A*, is: $B/A = 75\%$; $C/A = 62.5\%$; $D/A = 45\%$; $E/A = 25\%$.

These relative weights roughly mean that one researcher has to publish four papers in international journals of the lower rank, the type *E* journals, to get the same number of points as he would get by publishing one paper in a top journal, the type *A* journal. The good thing about this lower differential among journals' weights is that it creates incenti-

5 Anecdotal evidence may suggest that there was an increase in the number of international publications of Brazilian researchers after 1998. Indeed, in accordance with the argument exposed in the introduction, concerning the incentives for publication set by a governmental agency, the year 1998 must present a structural break on the data of international publications of Brazilian researchers. It is expected that the CAPES list, by increasing the absolute and relative importance of international publications, raises the number of international publications after 1998 relatively to the period prior to 1998. However, to my knowledge, there are no available empirical studies on this issue.

6 The referee argues that there are important criteria to evaluate graduate courses in economics used by research agencies around the world other than the publication and/or citations in learned journals. However the literature has focused on these two criteria.

ves for researchers to put more emphasis in the quantity of international papers published rather than in their individual quality. That is, instead of targeting top journals such as *The American Economic Review* where it is hard to get a paper accepted for publication, the researcher can choose lower ranked journals, where it is easier to have a paper accepted for publication. In other words, the scholar aiming at making the same score as if he is publishing in top journals has to become more productive because he has to publish a greater number of papers.

Therefore, the implicit weight differential in the CAPES' list of international journals creates incentives for scholars to become *r*-strategists, as defined in Faria (2003), which are the type of economists that place more importance in the absolute quantity of papers published rather than in the quality of journals in which they appear (the economists that prefer quality rather than quantity are called *K*-strategists). By creating incentives for researchers to become *r*-strategists the CAPES' list is stimulating the creation of critical mass of research and human capital. Of course these are essential requisites for an academy to develop faster, since a greater number of researchers publishing internationally create increasing competition among them for more and better international publications. The result is that greater competition for international publications will make domestic research to become known and respected internationally.

Indeed, the above argument for the creation of critical mass is important when the actual level of research is low, as it happens to be the Brazilian case. However, for the leading countries in research in economics, such as the U.S. or the U.K., they tend to select a wider weight differential that stimulates scholars to publish in the top tier journals. This strategy selects *K*-strategists and is designed to keep the leaders as leaders. It is worth noticing that in these leading countries decisions regarding tenure and promotions are generally tied to publications in the top journals of the profession.

Concerning the idiosyncrasies of the CAPES' list, first it is necessary to remark that there are no rankings of journals idiosyncratic-free. Rankings made by departments and/or research agencies around the world are plagued by their peculiarities (e.g., compare the rankings available in the homepage of the Ankara University's professor Aykut Kibritcioglu :<http://dialup.ankara.edu.tr/~kibritci/econ-rankings.html>). Even rankings based on citations are biased. The best example of a bias is given by the relative importance of surveys that always appear among the most cited papers. Although surveys, by definition, are not adding anything original to the literature, they are usually more cited than papers with original research.

Fortunately, in the CAPES' list it is possible to identify some idiosyncrasies that are easy to fix. First of all, it seems that the ranking of journals in the CAPES' list do not reflect with exactitude the economists' perception and the existent literature on journals' rankings of the profession. It is easy to see that a leading and influential journal such as the *Journal of Economic Perspectives*, which appears among the top 10 journals according to Hogdson and Rothman (1999), simply cannot be a journal of type *E* as it is currently classified in the CAPES' list. There are many other cases such as this one.

Another idiosyncrasy is the presence of journals that are not in the field of economics, such as IEEE Transaction on Neural Networks. By allowing journals of related sciences to be classified as economic journals, it creates an endless discussion on what should be regarded as an economic journal. There are also journals that are mistakenly classified as international journals when, as a matter of fact they are not international journals, such as *Desarrollo Economico*, which is published in Spanish. By definition, an international journal is published in the "lingua franca" of science, which is English.⁷

One simple way to correct these idiosyncrasies is by consulting the huge literature on journal rankings (e.g., Diamond, 1986; Laband and Piete, 1994a; Burton and Phimister, 1995; Kalaitzidakis *et al.*, 1999; Barrett *et al.*, 2000; Faria, 2002b) and place the specific journal in the correct tier if it is over or under-rated. These lists can also be used to add or delete journals from the CAPES' list as may be the case of journals mistakenly classified as international journals or journals that are not related to economics and/or do not appear in any list available in the literature.

The weaknesses of the CAPES' list are twofold: 1) the low weight differential between international and domestic journals and 2) the huge number of domestic journals.

In the CAPES' list domestic journals (see Table 2) are classified in 5 different levels, from *a* for a top domestic journal to *e* (where the small cap denotes the weight of a domestic journal). Where the weights are: $a = 18$; $b = 10$; $c = 8$; $d = 5$; $e = 2$. The distribution of domestic weights relatively to the top international journals, classified as *A*, is: $a/A = 45\%$; $b/A = 25\%$; $c/A = 20\%$; $d/A = 12.5\%$; $e/A = 5\%$.

Notice that the weights are identical for journals of type *a* and *D* and for journals of type *b* and *E*. The CAPES' list, therefore, gives the same importance for top domestic journals, the ones of type *a* and *b*, to international journals of types *D* and *E*. The main con-

7 The explanation for such idiosyncrasies lies in the fact that some researchers have published in these journals, so they decided to include them in the list.

sequence of this is that it makes domestic journals, of types *a* and *b*, more attractive than international journals of *D* and *E* types. The relative preference for publication in domestic journals arises because it is easier for a Brazilian researcher to publish in a domestic journal vis-à-vis an international journal; among the reasons for that are: the language barrier, the lower competition for publication in domestic journals and the domestic network effect, which is stronger for a closed and small academia as the Brazilian one. As a result, the net effect of the absence of weight differentials between the top tier domestic journals and the bottom tier international journals is to spoil the mechanism identified above, and regarded as one of the strengths of the CAPES' list, as responsible for the creation of a solid and internationally oriented critical mass of research and human capital.

Another problem with the CAPES' list is that it counts with 27 domestic journals. This number of domestic journals is huge by any standard of comparison. Just to have an idea of the absurdity of this figure, notice that in the list of international journals there are 281 journals, so the total number of domestic journals corresponds to approximately 10% of the international journals. Furthermore, the absolute size of the Brazilian academia is small by international standards, even taking into account that there are other institutions of research in economics, such as IPEA or BNDES (in economics the size of the Brazilian academy is approximately the same as the Australian, however notice that the Australian population is 1/9 of the Brazilian). Of course the abundance of domestic venues for publication makes them attractive for Brazilian scholars since it becomes easier to publish in domestic journals comparatively to any international journal.

By looking closely at the list of domestic journals one can identify a number of problems. In the list of domestic journals there are many house journals, related to a specific institution, that frequently publish papers written by members of the respective institution. Of course this kind of inbreeding poisons one of the foundations of any serious academic journal which lies in the independence of the peer-review process⁸ (see Laband and Piete, 1994b).

The large number of domestic journals can be explained by educational policies, taken since the 1960's, aimed at increasing the output and research productivity in Brazil based on a conception that resembles the infant industry argument. The objective was the development of an internal market for academic output, through the creation of a multitude of domestic journals. The domestic journals would serve as fertile grounds for research, helping to form human capital, which then would spill-over in research of international quality. Of course we do know *ex-post* that this is not the case and the actual poor

8 On this regard, in order to minimize the inbreeding, CAPES penalizes authors that publish in house journals by reducing the weight of their papers.

international performance of the Brazilian research in economics shows that this model did not work as planned.

The idiosyncrasies and, more importantly, the weaknesses of the CAPES' list appear to be related to the way the list was build. As said in the introduction, there are two ways to make a ranking of economic journals: by citation or by consensus. The CAPES' list was made by consensus among a small group of consultants. These consultants are assumed to be, or at least to represent, the leading researchers and departments in Brazil.⁹ However, as shown by Axarloglou and Thoharakis (2004), a significant degree of diversity in journal quality perceptions exists among any heterogeneous group of economists. They argue that the differences in journal quality perceptions are related to the school of thought, field of specialization and research orientation of the members of the group. Here, we put forward another possible cause for such distinct views; it lies on the difference between generations of economists.

In spite of the weaknesses of the CAPES' list, a typical Kuhnian mechanism (Kuhn, 1970) appears to have been taking place in the Brazilian academy. It is the slow replacement of an older generation, still attached to ideas such as the import substitution as a leitmotiv for research output, by a younger generation with greater international exposure and ambition. It is well documented by Faria (2000), Issler and Pilar (2002), and Issler and Ferreira (2003) that the performance of the younger generation, defined by the number of years from earning the Ph.D. degree, in terms of international publications is superior than the older generation. For instance, it is the change of generations that opened up the debate of the rules for classifying and rewarding departments and academic economists based on publications and, more importantly, on international publications.

As a device to correct the distortions identified above in the CAPES' list of journals, it is necessary to reclassify the domestic journals by decreasing their relative weight in order to make them less attractive than international journals, or, conversely, to increase the weight of international journals in order to make them more attractive than domestic journals. It is also necessary to impose tougher rules to include journals in the list. The journals must be considered as "academic" Thus, for any journal to make the list it needs to fill basic requisites, such as being edited by an editorial board with recognized academic profile, to publish papers after independent peer-review procedures, to be independent of particular political views or economic interest. Last, but not least, the journal must be indexed in one of the main indexes of economic journals, such as the *Econlit*. A journal that is not indexed by the *Econlit*, or equivalent indexes, signals that its reach is

9 In fact, in 2001 there were 11 members in the committee; however the criteria were discussed in a forum with all coordinators of the graduate programs in Brazil (approximately 30 persons).

quite limited to be regarded as a journal worth consideration. Admittedly, these measures aim at decreasing the number of journals that appear in the CAPES' list. In a nutshell, in order to create incentives for better international performance of the Brazilian research in economics, the CAPES' list must place more importance in international journals relatively to domestic journals.

Besides the above measures, we also suggest a simple and appealing idea that blends the older and younger generations' objectives. The suggestion is to stimulate the internationalization of top domestic journals. On the one hand, this would accomplish the objective of the older generation by reinforcing the existing domestic journals and upgrading their importance. On the other hand, this would please the younger generation in the sense that by upgrading top domestic journals to international level would improve their quality standards and independence.

However, the very first step towards internationalization of any domestic journal is to publish only papers in English. It is clear that this comes with a cost, since most of the Brazilian researchers and its public is not used to write and read in English. In terms of the basic structure to be offered by these journals, they have to provide excellent editorial support to revise or even to translate the forthcoming papers in English.¹⁰ This sort of service is quite common in international journals published in non-speaking English countries, most notably in East Asia.

Another extremely important step is the internationalization of the editorial boards of these journals. As said before, Brazilian domestic journals are plagued by inbreeding, and it is of utter importance to increase their independence from their mother institutions and from domestic networks. The internationalization of the editorial boards of these journals limits the impact of domestic networks in the acceptance of papers, increasing the degree of separation between editors, referees and authors, which raises the quality of the published material.

3 Concluding remarks

The evaluation and reward of scholars and academic departments based on merit is generally based on publications in peer-reviewed journals. Therefore, ranking of journals is a necessary condition for a merit-based system to assess academic accomplishments. The

10 One can argue that any scholar doing research of quality must have very good written command of the English language, which is disputable. In order to cover the translation costs (at least partially), the journals could charge a fee from the authors of accepted papers that are being translated.

CAPES' list of journals being a widely accepted list of journals has the power to provide incentives that may shape and driven the direction of research in Brazil.

This paper examines the strengths, idiosyncrasies and weaknesses of the CAPES' list of journals. It proposes simple modifications in order to improve it. As one of the main problems of the Brazilian research in economics is its poor performance in international terms, the objective of the proposed changes is to stimulate the international insertion of the Brazilian research in economics. The emphasis on international performance is due to the fact that the international exposure provides a low-cost and efficient way to monitor the quality of economic research produced domestically.

The main strength of the CAPES' list lies on the lower differential among international journals' weights. It creates incentives for researchers to put more emphasis in the quantity of international papers published rather than in the individual quality of the journal in which they appear. This favors higher international productivity stimulating the creation of critical mass of research and human capital.

Among the identified idiosyncrasies of the CAPES' list that are easy to fix we found: 1) the ranking of journals in the CAPES' list do not reflect with exactitude the economists' perceptions and the existent literature on journals' rankings of the profession; 2) there are journals that are not in the field of economics; 3) there are journals that are classified as international journals despite not being international journals.

One simple way to correct these idiosyncrasies is by using the available rankings of journals already published in the literature to place the specific journal in the correct tier if it is over or under-rated, and to add or delete journals from the CAPES' list as may be the for journals mistakenly classified.

The weaknesses of the CAPES' list are: 1) the weight differential between international and domestic journals, which is too low and 2) the large number of domestic journals.

The first problem leads to the relative preference for publication in domestic journals vis-à-vis international journals. This happens because of the language barrier, the lower competition for publication in domestic journals and the domestic network effect. As a consequence, the net effect of the low weight differentials between domestic and international journals spoils the strength of the CAPES' list as exposed above. Another problem with the CAPES' list is the number of domestic journals, which is large by any standard of comparison. The abundance of domestic venues for publication makes them cheaper relatively to international journals and therefore more attractive for Brazilian scholars,

since it becomes easier to publish in domestic journals comparatively to any international journal. Moreover, in the list of domestic journals there are many house journals, which is indicative of inbreeding that affects the independence of the peer-review process.

The CAPES' list was made by consensus among a small group of heterogeneous consultants. It is well known that a significant degree of diversity in journal quality perceptions exists among any heterogeneous group of economists, being explained by differences in the school of thought, field of specialization and research orientation of the members of the group. We advance here an additional reason for that, arguing that the differences may lie on different generation's views.

For instance, the large number of domestic journals can be attributed to the idea held by an "old generation of economists" that in order to stimulate domestic research it was necessary to create an internal market for academic output, through the creation of a variety of domestic journals. As a typical Kuhnian mechanism appears to have been taking place in the Brazilian academy, this older view is being slowly replaced by the views held by a younger generation with greater international exposure and ambition. It is the clash of generations that opened up the debate of the rules for classifying and rewarding departments and academic economists based on international publications.

As a device to correct the distortions of the CAPES' list of journals, it is necessary to reclassify the journals by increasing the weight of international journals with the purpose of making them more attractive than domestic journals. It is also necessary to impose tougher rules to include journals in the list.

This paper also proposes an idea that blends the older and younger generations' objectives. The idea is to stimulate the internationalization of top domestic journals. It meets the older generation objective to create and reinforce journals published locally, and it satisfies the hunger of the younger generation for international quality standards by raising the standards of the domestic journals.

The internationalization of the top domestic journals comes with a cost, given by the language barrier, since all papers must be published in English. Thus the journals must provide editorial support to revise or even to translate the forthcoming papers in English. In the same vein, the journals have to internationalize their editorial boards, which help fighting inbreeding, and therefore increase their independence from their mother institutions and from domestic networks. The internationalization of the editorial boards raises the quality of the journals because it increases the degree of separation between editors, referees and authors.

In sum, in order to improve the international performance of the Brazilian research in Economics, CAPES must place more importance in international journals relatively to domestic journals, and it should stimulate the internationalization of the top domestic journals.

References

- Axaroglou, K.; Theoharakis, V. Diversity in economics: an analysis of journal perceptions. *Journal of the European Economic Association*, 2004 (forthcoming).
- Azzoni, C. R. Clássicos da literatura econômica brasileira. *Economia Aplicada*, v. 2, n. 4, p. 771-780, out./dez. 1998.
- _____. Desempenho das revistas e dos departamentos de economia brasileiros segundo publicações e citações recebidas no Brasil. *Economia Aplicada*, 4, n.4, p. 787-822, out./dez. 2000.
- Bairam, E. Institutional affiliation of contributors to top economic journals, 1985-1990. *Journal of Economic Literature* 32, p. 674-679, 1994.
- Barrett, A.; Lucey, B. An analysis of the journal article output of Irish-based economists, 1970-2001. *Economic and Social Review* 34, p. 109-143, 2003.
- Combes, P.; Linnemer, L. La publication d'articles de recherché en économie en France. *Annales d'Economie et de Statistique*, p. 5-47, April-June 2001.
- Coupé, T. Revealed performances: Worldwide rankings of economists and economics departments, 1990-2000. *Journal of the European Economic Association*, 2003a. (forthcoming).
- Coupé, T. *What do we know about ourselves?* Academic research on economists. Unpublished manuscript. Disponível em: <http://student.ulb.ac.be/%7Eetcoupe/econ.pdf>. 2003b.
- Dusansky, R.; Vernon, C. Rankings of US economics departments. *Journal of Economic Perspectives* 12, p. 157-170, 1998.
- Faria, J. R. The economics of witchcraft and the big eye effect. *Kyklos* 51, p. 537-546, 1998.
- _____. The research output of academic economists in Brazil. *Economia Aplicada*, v. 4, n. 1, p. 95-113, jan./mar. 2000.
- _____. Rent seeking in academia: the consultancy disease. *American Economist* 45, p. 69-74, 2001.

- _____. Scientific, business and political networks in academia. *Research in Economics* 56, p. 187-198, 2002a.
- _____. An analysis of rankings of economic journals. *Brazilian Journal of Business Economics* 2, p. 95-117, 2002b.
- _____. What type of economist are you: r-strategist or K-strategist? *Journal of Economic Studies* 30, p. 144-154, 2003.
- _____. Is there a trade-off between domestic and international publications? *Journal of Socio-Economics*, 2004. (forthcoming).
- Fox, K. J.; Milbourne, R. What determines research output of academic economists? *Economic Record* 75, p. 256-267, 1999.
- Frey, B. S.; Eichenberger, R. Economics and economists: a European perspective. *American Economic Review Papers and Proceedings* 82, p. 216-220, 1993.
- _____. American and European economics and economists. *Journal of Economic Perspectives* 7, p. 185-193, 1993.
- Garcia-Castrillo, P.; Montanes, A.; Sanz-Gracia, F. A worldwide assessment of scientific production in economics (1992-1997). *Applied Economics* 34, p. 1453-1475, 2002.
- Gonçalves, R.; David, M. D. A produção acadêmica nas principais revistas de economia: balanço de uma década. *Literatura Econômica* 4, p. 283-380, 1982.
- Hamermesh, D.; Johnson, G. E.; Weisbrod, B. A. Scholarship, citations and salaries: economic rewards in economics. *Southern Economic Journal* 49, p. 472-481, 1982.
- Hansen, W. Lee; Weisbrod, B. Toward a general theory of awards, or, do economists need a hall of fame? *Journal of Political Economy* 80, p. 422-431, 1972.
- Hargens, L. L.; Schuman, H. Citation counts and social comparisons: scientists use and evaluation of citation index data. *Social Science Research* 19, p. 205-221, 1990.
- Hawkins, R. G.; Ritter, L. S.; Walker, I. What economists think of their journals. *Journal of Political Economy* 81, p. 1017-1032, 1973.
- Hodgson, G. M.; Rothman, H. The editors and authors of economics journals: a case of institutional oligopoly? *Economic Journal* 109, F165-F186, 1999.
- Issler, J. V.; Pillar, T. C. Mensurando a produção científica internacional em economia de pesquisadores e departamentos brasileiros. *Pesquisa e Planejamento Econômico* 32, p. 323-381, 2002.

- Issler, J. V.; Ferreira, R. C. Avaliando pesquisadores e departamentos de economia no Brasil a partir de citações internacionais. *Ensaio Econômicos EPGE*, n. 500, 2003.
- Kalaitzidakis, P.; Mamuneas, T. P.; Stengos, T. European economics: an analysis based on publications in the core journals. *European Economic Review* 43, p. 1150-1168, 1999.
- _____. A ranking of world economics institutions, top 2000, 1994-1998. Disponível em: www.le.ac.uk/economics/research/rankings/worldrank.xls, 2001.
- _____. Rankings of academic journals and institutions in economics. *Journal of the European Economics Association*, 2004. (forthcoming).
- King, I. Quality versus quantity: ranking research records of economics departments in New Zealand. *New Zealand Economic Papers* 35, p. 240-252, 2001.
- Kocher, M. G.; Sutter, M. The institutional concentration of authors in top journals of economics during the last two decades. *Economic Journal* 111, p. 405-421, 2001.
- Kuhn, T. S. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1970.
- Laband, D. N.; Piette, M. J. The relative impacts of economics journals: 1970-1990. *Journal of Economic Literature* 32, p. 640-666, 1994a.
- _____. Favoritism versus search for good papers: empirical evidence regarding the behaviour of journal editors. *Journal of Political Economy* 102, p. 194-203, 1994b.
- Levin, S. G.; Stephan, P. E. Research productivity over the life cycle: evidence for academic scientists. *American Economic Review* 81, p. 114-132, 1991.
- Liebowitz, S. J.; Palmer, J. P. Assessing the relative impacts of economics journals. *Journal of Economic Literature* 22, p. 77-88, 1984.
- Malouin, J. L.; Outreville, J. F. The relative impact of economics journals: a cross-country survey and comparison. *Journal of Economics and Business* 39, p. 267-277, 1987.
- Sauer, R. D. Estimates of the returns to quality and coauthorship in economic academia. *Journal of Political Economy* 96, p. 855-866, 1988.
- Scott, L. C.; Mitias, P. M. Trends in rankings of economic departments in the U.S.: an update. *Economic Inquiry* 34, p. 378-400, 1996.
- Thursby, J. G. What do we say about ourselves and what does it mean? Yet another look at economics department research. *Journal of Economic Literature* 38, p. 383-404, 2000.

ANEXO

Table 1
Capes' List of International Journals

	International Journals	Rank	Weight
1	American Economic Review	A	40
2	Econometrica	A	40
3	Journal of Political Economy	A	40
4	Brooking Papers Econ. Activity	B	30
5	Economic Inquiry	B	30
6	Economic Journal	B	30
7	Economic Letters	B	30
8	Economica	B	30
9	European Economic Review	B	30
10	Indus. & Labor Relations Review	B	30
11	International Economic Review	B	30
12	J. of Economic Literature	B	30
13	J. of Financial & Quant. Analysis	B	30
14	J. of Futures Markets	B	30
15	J. of Human Resources	B	30
16	J. of International Economics	B	30
17	J. of Law and Economics	B	30
18	J. of Mathematical Economics	B	30
19	J. of Monetary Economics	B	30
20	J. of Money, Credit and Banking	B	30
21	Journal of Business	B	30
22	Journal of Econometrics	B	30
23	Journal of Economic Theory	B	30
24	Journal of Finance	B	30

	International Journals	Rank	Weight
25	Journal of Financial Economics	B	30
26	Journal of Public Economics	B	30
27	Quarterly J. of Economics	B	30
28	Rand Journal of Economics	B	30
29	Review of Econ. & Statistics	B	30
30	Review of Economic Studies	B	30
31	Amer. J. of Agricultural Econ.	C	25
32	Canadian J. of Economics	C	25
33	Econ Devt & Cultural Change	C	25
34	Financial Management	C	25
35	IMF Staff Papers	C	25
36	Industrial Relations	C	25
37	J. of Accounting & Economics	C	25
38	J. of Business Econ and Statistics	C	25
39	J. of Development Economics	C	25
40	J. of Econ Dynamics and Control	C	25
41	J. of Economic Behavior & Organiz	C	25
42	J. of Environ Econ. & Manage	C	25
43	J. of Internat Money and Finance	C	25
44	J. of Labor Economics	C	25
45	Journal of Banking and Finance	C	25
46	Journal of Economic Education	C	25
47	Journal of Economic History	C	25
48	Journal of Industrial Economics	C	25
49	Journal of Legal Studies	C	25
50	Journal of Portfolio Management	C	25
51	Journal of Urban Economics	C	25
52	Mathematical Social Sciences	C	25
53	Monthly Labor Review	C	25

	International Journals	Rank	Weight
54	National Tax Journal	C	25
55	Oxford Bull of Econ and Stat.	C	25
56	Oxford Economic Papers	C	25
57	Public Choice	C	25
58	Review of Income and Wealth	C	25
59	Scandinavian J. of Economics	C	25
60	Southern Economic Journal	C	25
61	Acta Oeconomica	D	18
62	Agricultural Economics Research	D	18
63	American J of Econ & Sociology	D	18
64	Annals of Regional Science	D	18
65	Applied Economics	D	18
66	Australian Journal of Ag Econ	D	18
67	British J. of Industrial Relations	D	18
68	Business History Review	D	18
69	California Management Review	D	18
70	Cambridge Journal of Economics	D	18
71	Canadin J. of Agricultural Economics	D	18
72	Cato Journal	D	18
73	Demography	D	18
74	Developing Economies	D	18
75	Development and Change	D	18
76	Economic Geography	D	18
77	Economic History Review	D	18
78	Economic Modelling	D	18
79	Economic Record	D	18
80	Energy Economics	D	18
81	Explorations in Economic History	D	18
82	Food Policy	D	18

	International Journals	Rank	Weight
83	Growth and Change	D	18
84	History of Political Economy	D	18
85	IDS Bulletin	D	18
86	Inquiry	D	18
87	International J. of Forecasting	D	18
88	International Labor Review	D	18
89	Intl Journal of Social Econ	D	18
90	Intl Regional Science Review	D	18
91	Intl Social Science Journal	D	18
92	J. of Common Market Studies	D	18
93	J. of Comparative Economics	D	18
94	J. of Economics and Business	D	18
95	J. of International Bus Studies	D	18
96	J. of Policy Analysis & Manage	D	18
97	J. of Post Keynesian Economics	D	18
98	Journal of Agricultural Economics	D	18
99	Journal of Applied Econometrics	D	18
100	Journal of Developing Areas	D	18
101	Journal of Development Studies	D	18
102	Journal of Economic Issues	D	18
103	Journal of Economic Psychology	D	18
104	Journal of Economic Studies	D	18
105	Journal of Forecasting	D	18
106	Journal of Health Economics	D	18
107	Journal of Labor Research	D	18
108	Journal of Leisure Research	D	18
109	Journal of Macroeconomics	D	18
110	Journal of Peasant Studies	D	18
111	Journal of Policy Modeling	D	18

	International Journals	Rank	Weight
112	Journal of Regional Science	D	18
113	Journal of Risk and Insurance	D	18
114	Journal of Transport Econ & Policy	D	18
115	Journal of World Trade	D	18
116	Kyklos	D	18
117	Labor History	D	18
118	Land Economics	D	18
119	Managerial & Decision Economics	D	18
120	Manchester School of Econ.	D	18
121	Matekon	D	18
122	Natural Resources Journal	D	18
123	Population & Devt Review	D	18
124	Population Res. & Policy Review	D	18
125	Public Finance Quarterly	D	18
126	Public Finance Quarterly	D	18
127	Qtrly Rev. of Econ & Business	D	18
128	Reg. Science & Urban Economics	D	18
129	Regional Studies	D	18
130	Rev. of Black Political Economy	D	18
131	Rev. of Radical Political Economy	D	18
132	Review of Social Economy	D	18
133	Science and Society	D	18
134	Scottish J. of Political Economy	D	18
135	Sloan Management Review	D	18
136	Social Choice and Welfare	D	18
137	Social Research	D	18
138	Social Science Quarterly	D	18
139	Social Security Bulletin	D	18
140	Urban Studies	D	18

	International Journals	Rank	Weight
141	Weltwirtschaftliches Archieves	D	18
142	World Bank Economic Review	D	18
143	World Development	D	18
144	World Economy	D	18
145	Acta Sociologica	E	10
146	Actes du Gerpisa	E	10
147	Actuel Marx	E	10
148	Agricultural Economics	E	10
149	Applied Financial Economics	E	10
150	Applied Economics Letters	E	10
151	Australasian Journal of Regional Science	E	10
152	Australian Economic History Review	E	10
153	Australian Journal of Agricultural and Research Economics	E	10
154	Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review	E	10
155	Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis	E	10
156	Bulletin of Economic Research	E	10
157	Bulletin of Indonesian Economic Studies	E	10
158	Capital & Class	E	10
159	China Economic Review	E	10
160	Communist Economies & Economic Transformation	E	10
161	Contemporary Economic Policy	E	10
162	Contributions to Political Economy	E	10
163	Cuaderno de Economia	E	10
164	Cuadernos de Economia	E	10
165	Defence and Peace Economics	E	10
166	Desarrollo Economico - Revista de Ciencias Sociales	E	10
167	Eastern Economic Journal	E	10
168	Eastern European Economics	E	10
169	Ecological Economics	E	10

	International Journals	Rank	Weight
170	Econometric Review	E	10
171	Econometric Theory	E	10
172	Economia (Revista da LACEA)	E	10
173	Economic and Social Review	E	10
174	Economic Development Quarterly	E	10
175	Economic System Research	E	10
176	Economic Theory	E	10
177	Economics and Philosophy	E	10
178	Economics of Education Review	E	10
179	Economics of Planning	E	10
180	Economie Appliquée	E	10
181	Economie et Société	E	10
182	Economist	E	10
183	Economy and Society	E	10
184	Ekonomicky Casopis	E	10
185	Ekonomiska Samfundets Tidskrift	E	10
186	Energy Journal	E	10
187	Environment and Development Economics	E	10
188	Estudios Economicos	E	10
189	EURE Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales	E	10
190	European Journal of the History of Economic Thought	E	10
191	European Review of Agricultural Economics	E	10
192	Europe-Asia Studies	E	10
193	Futures	E	10
194	Games and Economic Behavior	E	10
195	Geneva Papers on Risk and Insurance Theory	E	10
196	Health Economics	E	10
197	Historical Materialism	E	10

	International Journals	Rank	Weight
198	Hitotsubashi Journal of Economics	E	10
199	IEEE Transaction on Neural Networks	E	10
200	Industry & Innovation	E	10
201	Information Economics and Policy	E	10
202	Insurance Mathematics & Economics	E	10
203	Integration and Trade	E	10
204	International Journal of Finance and Economics	E	10
205	International Journal of Game Theory	E	10
206	International Journal of Industrial Organization	E	10
207	International Journal of Production Economics	E	10
208	International Journal of Urban and Regional Research	E	10
209	International Review of Applied Economics	E	10
210	International Review of Law and Economics	E	10
211	Investigación Económica	E	10
212	Jahrbucher Fur NationalOekonomie und Statistik	E	10
213	Japan and the World Economy	E	10
214	Japanese Economy	E	10
215	Journal of Agricultural and Resource Economics	E	10
216	Journal of Economic Growth	E	10
217	Journal of Economic Methodology	E	10
218	Journal of Economic Perspectives	E	10
219	Journal of Economics & Management Strategy	E	10
220	Journal of Economics-Zeitschrift fur NationalOkonomie	E	10
221	Journal of Empirical Finance	E	10
222	Journal of Evolutionary Economics	E	10
223	Journal of Fixed Income	E	10
224	Journal of Housing Economics	E	10
225	Journal of Institutional and Theoretical Economics-Zeitschrift fur Die Gesa	E	10

	International Journals	Rank	Weight
226	Journal of Latin American Studies	E	10
227	Journal of Law Economics & Organization	E	10
228	Journal of Media Economics	E	10
229	Journal of Monetary Economics	E	10
230	Journal of Population Economics	E	10
231	Journal of Productivity Analysis	E	10
232	Journal of Real Estate Finance and Economics	E	10
233	Journal of Regulatory Economics	E	10
234	Journal of Risk and Uncertainty	E	10
235	Journal of Socio-Economics	E	10
236	Journal of Taxation	E	10
237	Journal of the History of Economic Thought	E	10
238	Journal of the Japanese and International Economies	E	10
239	Kredit und Kapital	E	10
240	Mathematical Finance	E	10
241	Metroeconomica	E	10
242	Nationalokonomisk Tidsskrift	E	10
243	New England Economic Review	E	10
244	New Left Review	E	10
245	Open Economies Review	E	10
246	Oxford Development Studies	E	10
247	Oxford Review of Economic Policy	E	10
248	Papers in Regional Science	E	10
249	Politicka Ekonomie	E	10
250	Post-Soviet Affairs	E	10
251	Post-Soviet Geography and Economics	E	10
252	Problems of Economic Transition	E	10
253	Quarterly Review of Economics and Finance	E	10
254	Real Estate Economics	E	10

	International Journals	Rank	Weight
255	Research in Political Economy	E	10
256	Research Policy	E	10
257	Resource and Energy Economics	E	10
258	Rethinking Marxism	E	10
259	Review of Economic Design	E	10
260	Review of Economic Dynamics	E	10
261	Review of Industrial Organization	E	10
262	Review of International Economics	E	10
263	Review of Political Economy	E	10
264	Revista de Estudios Regionales	E	10
265	Revista de la CEPAL	E	10
266	Revue d'Economie Politique	E	10
267	Revue d'Etudes Comparatives Est-Ouest	E	10
268	Revue Economique	E	10
269	Small Business Economics	E	10
270	South African Journal of Economics	E	10
271	Structural Change and Economic Dynamics	E	10
272	Studies in Regional Science	E	10
273	The Economics of Transaction	E	10
274	The Economics of Transition	E	10
275	The European Journal of the History of Economic Thought	E	10
276	The Review of Regional Studies	E	10
277	Theory and Decision	E	10
278	Tijdschrift Voor Economische en Sociale Geografie	E	10
279	Trimestre Economico	E	10
280	UNCTAD Review	E	10
281	World Bank Research Observer	E	10

Table 2
Capes' List of Domestic Journals

	Domestic Journals	Rank	Weight
1	Estudos Econômicos	A	18
2	Pesquisa e Planejamento Econômico	A	18
3	Revista Brasileira de Economia	A	18
4	Revista de Econometria	A	18
5	Revista de Economia e Sociologia Rural	A	18
6	Revista de Economia Política	A	18
7	Análise Econômica	B	10
8	Economia Aplicada	B	10
9	Economia e Sociedade	B	10
10	Nova Economia	B	10
11	Revista de Economia Contemporânea	B	10
12	Revista Econômica do Nordeste	B	10
13	Economia (ANPEC)	C	8
14	Ensaio FEE	C	8
15	Planejamento e Políticas Públicas	C	8
16	Revista da SEP	C	8
17	Economia e Desenvolvimento	D	5
18	Economia Ensaio	D	5
19	Econômica	D	5
20	História Econômica e História de Empresas	D	5
21	Indicadores Econômicos FEE	D	5
22	Nexus Econômicos	D	5
23	Pesquisa e Debate	D	5
24	Revista de Economia	D	5
25	Economia & Tecnologia	E	2
26	Raízes	E	2
27	Teoria e Evidência Econômica	E	2

Por que estudar economia e por que escolher Economia da Educação*

Claudio de Moura Castro[§]

Nos momentos inquietos de escolher uma carreira, minha opção por eletrônica se transmutou para mecânica, mais afim com os afazeres da empresa familiar onde me via entrando. Mas a opção começou a fazer água. Meu gosto pela mecânica se situava na bancada, nas ferramentas e máquinas. Pelo que começava a entender, engenharia mecânica era um ramo da matemática, minha inimiga de longa data.

Comecei também a ver que ia começar como engenheiro e, na primeira promoção, estaria virando administrador. Era um esforço que se afigurava como pouco atrativo e com resultados de vida curta. Comecei então a explorar com mais interesse os livros de ciências sociais, que me pareceram bem mais interessantes e próximos dos assuntos que pareciam determinar o curso da humanidade.

Já que ia ser mesmo administrador, entrei no curso de Administração de Empresas da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade de Minas Gerais, onde o primeiro ano era junto com Economia. Ao saborear as disciplinas que cursávamos, acabei achando Economia mais interessante que Administração. Parecia faltar profundidade teórica à Administração. Parecia mais uma coleção de conselhos de como fazer as coisas, faltando-lhe estrutura e uma espinha dorsal analítica. Portanto, entrei em Administração e acabei em Economia. Na época, no início dos anos sessenta, a escola de Economia era a melhor do Brasil – medido pela proporção de graduados que entravam na pós-graduação. Nesses momentos iniciais, a única pós-graduação era o antigo CAE, da Fundação Getulio Vargas (que virou mais adiante a EPGE).

* Entrevista realizada com o Professor Claudio de Moura Castro, pelo Professor Carlos Roberto Azzoni.

§ Economista pela UFMG, e Ph. D. em Economia pela Vanderbilt University.

A Faculdade de Ciências Econômicas tinha uma história muito curiosa, pois mantinha uma proporção de 5% a 10% dos alunos como bolsistas em tempo integral. Tinha também uma magnífica biblioteca e alguns professores em tempo integral – muito antes que isso se generalizasse nas universidades federais. Como eu era bolsista, tive então meu primeiro momento de real dedicação e seriedade nos estudos. Embora o nível dos alunos fosse, em média, consideravelmente inferior aos que recrutavam as engenharias e a medicina, havia um grupo excepcional, muitos deles atraídos pelo sistema de bolsas. Como os professores eram fracos, criou-se uma dinâmica fascinante, onde os alunos se ajudavam, discutiam e descobriam os clássicos da economia na biblioteca. Os professores interessantes eram os ex-bolsistas recém-formados. Eram intelectualmente muito mais próximos dos alunos bolsistas do que dos velhos professores do curso de perito contador que deu origem à Faculdade.

Minha intenção era fazer um mestrado de Administração e já tinha ganho uma bolsa de estudos para os Estados Unidos. Por isso, não me interessei pelo exame da FGV. Mas, na véspera do exame, uma colega desistiu e sugeriu que eu fizesse a prova no seu lugar. Para minha surpresa, passei. Entrei, portanto, para o programa da FGV, que tinha um convênio com a USAID e a Fundação Rockefeller, pelo qual encaminhavam os melhores alunos para a pós-graduação nos Estados Unidos.

Na escolha das universidades nos Estados Unidos, a ajuda do Werner Baer era fundamental. Werner sempre teve muita iniciativa nesse processo. Graças à sua ajuda, fui para Yale, para um mestrado recrutando alunos estrangeiros ou alunos americanos de programas multidisciplinares. Terminado o mestrado, fui para Berkeley, onde passei um ano, no programa de doutorado. Este foi um ano absolutamente catastrófico em Berkeley. Detestei o departamento, estava caótico. Foi o ano do *Free Speech Movement*. Era um momento de grande entropia dentro da universidade. Presenciei a prisão de 700 alunos em uma só tarde. Todos faziam corpo mole e tinham que ser carregados por quatro policiais, para um dos ônibus escolares que haviam sido providenciados para o transporte até a cadeia do condado.

Nesse momento, o Professor Albert Fishlow ainda estava em processo de ser contratado para participar de um projeto de apoio ao Ministério do Planejamento, mais especificamente, ao IPEA que recém se criava. O melhor professor que tive foi Amartya Sen, que oferecia um curso de Desenvolvimento Econômico. No meio do curso, ele deu duas aulas sobre educação e capital humano. Ao fim da segunda aula, disse para mim mesmo: pronto, é isso que quero estudar daqui para frente. Mais adiante, entrei na área da economia da educação e progressivamente migrei para a educação e nunca mais saí. Jamais me

dediquei aos ramos mais convencionais da economia. Tive meus encontros com ciência e tecnologia, economia da saúde e coisas no gênero, mas com economia mesmo, nunca me interessei.

Diante da confusão em Berkeley, fui para Vanderbilt, que tinha um grande programa com a USP, estando superlotado de brasileiros. Nesse momento, Werner Baer havia saído de Yale e se mudado para lá. Novamente, minha ida foi empresariada pelo Werner. Em Vanderbilt, fui aluno do professor Georgescu-Roegen, em cujas mãos penei, como todo mundo. Mas na hora de fazer a tese, voltei ao que eu já sabia que ia fazer, economia da educação.

O ambiente de estudo na UFMG e na EPGE da época

O ambiente de estudo em Minas era extremamente interessante, porque baseava-se em alunos bons e professores fracos, ao extremo. O diretor da Faculdade na época, o professor Ivon Leite de Magalhães Pinto, criou um sistema de bolsas de estudo no qual os alunos ficavam em tempo integral, recebiam uma salinha, tinham ponto, e precisavam tirar notas melhores para continuar no programa. Rigorosamente, ficávamos de sete da manhã às seis da tarde dentro da faculdade, entre assistir aula e participar da bolsa. Edmar Bacha, eu e outros líamos Keynes, Joan Robinson, Marshall e muitos outros clássicos que descobríamos por conta própria na biblioteca. Os intelectuais de esquerda liam *O Capital*. Nesse grupo se incluía Simon Schwartzman, Vilmar Faria, Bolivar Lamounier e Amauri de Souza. Basicamente, líamos os clássicos, coisa fora das práticas de então.

Presenciamos uma transição muito curiosa. Começamos, no primeiro e segundo anos, lendo livros franceses de economia... Estudávamos no primeiro ano, de forma totalmente autodidata (o professor nunca tinha ouvido falar desses livros), o *Manuel d'Économie Politique* do Raymond Barre, líamos também Jean Marchal e François Perroux, e por aí afora. Depois passamos para os anglo-americanos. Mas passamos no terceiro e quarto anos para os livros americanos e ingleses, como Samuelson e os clássicos. A transição dos livros reflete uma mudança do centro de gravidade intelectual do País, que passava da Europa para os Estados Unidos.

A nossa Escola de Economia era, originalmente, uma escola de comércio. Virou economia, por decreto, ao ser criada a UFMG. Em uma cidade extraordinariamente provinciana, os professores herdados eram peritos contadores ou advogados. Estes últimos ensinavam Economia Política no curso de Direito. Na verdade, os professores não sabiam

muita coisa. Não permitiam à Faculdade qualquer brilho que deles pudesse vir – mas é preciso fazer algumas honrosas exceções.

Foi o sistema de bolsa que criou um extraordinário atrativo para a Faculdade. Logo começou a atrair o tipo de matéria-prima que estava cursando ou ia cursar engenharia, ou medicina. Em meados dos anos 50 a Faculdade começou a atrair um pequeno número de alunos que podiam ser tão bem dotados quanto os melhores que chegavam aos vestibulares. Alguns haviam saído da Escola de Minas de Ouro Preto, uma das melhores escolas de engenharia do País (Marcos Rubinger). Outros saíam de escolas de medicina, e iam para lá atraídos pelo sistema de bolsa (Flávio Versiani). Era um pedacinho da elite intelectual que se desviava das carreiras clássicas. O sistema de bolsa era só para dez por cento dos alunos. Mas recrutava os melhores de cada turma. Os bolsistas, ao fim do primeiro ano, já sabiam mais do que a metade dos professores – que, aliás, não sabiam quase nada. E, obviamente, a arrogância era mal disfarçada. Ajudava-nos muito uma biblioteca maravilhosa, com todos os clássicos e assinaturas de todos os periódicos internacionais de economia.

Criou-se uma sinergia e amizade entre os alunos e os primeiros professores que foram formados no sistema de bolsa, portanto, já de outro nível. Esses eram professores muito jovens e recém-formados. Nem haviam tido tempo de sair para estudar mais, pois o programa não tinha idade para mandar gente para fora. Os que se formavam, começavam logo a dar aula. Élcio Costa Couto, Admardo Caldeira, Fernando Reis e muitos outros faziam parte desse grupo. Eram, como nós, autodidatas. Liam o que os professores mais velhos não haviam lido, falavam sobre o que não falavam, discutiam o que não discutiam.

Entre jovens professores e alunos bolsistas, era um grupo extremamente motivado. Esse grupo tinha alguma coisa na cabeça. Havia muitos grupos de estudo, líamos muito, fuçávamos muito na biblioteca. Simplesmente, éramos autodidatas. Obviamente, por sermos autodidatas, tínhamos uma formação muito confusa, muito indisciplinada intelectualmente. Aprendia-se o difícil, sem haver aprendido o fácil. Como resultado, na verdade, não sabíamos nem o difícil nem o fácil. Mas achávamos que sabíamos. Quando chegávamos aos Estados Unidos e olhávamos para o programa do departamento, decretávamos logo: já vimos isso tudo. Claro que já víamos, mas não aprendêramos. Sofremos muito pelo autodidatismo, obviamente, uns mais, outros menos.

O sistema de bolsas atraía bons alunos. Eu mesmo fui para a Faculdade, em certa medida, atraído pelo sistema de bolsa – não que fosse um aluno tão bom assim. Recebíamos

pouco, um salário mínimo apenas. E praticamente nenhum dos alunos precisava do dinheiro da bolsa. Era um incentivo a mais. Se tirassem a bolsa, continuaria. Para a maioria, a bolsa era até desnecessária. De fato, havia bolsistas sem bolsa, pois convenceram a administração a aceitá-los, mais além das possibilidades financeiras do sistema.

Na época, o único curso de pós-graduação era na EPGE. Havia alunos de todo o Brasil, já que o concurso era realizado em praticamente todas as cidades importantes. A transição para a EPGE foi mais ou menos o mesmo tipo de susto que eu tive quando fui ao primeiro Congresso Brasileiro de Estudantes de Economia. Chegamos, eu e Edmar Bacha, morrendo de medo, totalmente intimidados pelos monstros da USP e da UFRJ. Estávamos ainda na graduação, por volta de 1961. Estávamos totalmente intimidados, e levando trabalho para apresentar. Fizemos um concurso interno na faculdade para selecionar os trabalhos, com um júri de professores, chegamos lá morrendo de medo do pessoal da USP e da UFRJ e tivemos uma surpresa: o pessoal não sabia nada e os trabalhos eram umas porcarias, eram uma droga, um negócio todo improvisado, mal feito, e aí nós quase caímos da cadeira.

Quando chegamos à EPGE aconteceu mais ou menos a mesma coisa: descobrimos que a gente sabia tudo o que precisava saber, éramos melhores que os outros, apesar de nos sentirmos muito intimidados. Foi mais ou menos a mesma experiência. Na verdade, nessa época a faculdade aprovava entre 90 e 100 por cento dos candidatos que faziam o curso. Simonsen dava aula, brilhantemente. Havia outros professores que não eram tão bons, mas o Simonsen era uma grande estrela. Sempre foi. É impossível tirar o estrelismo do Simonsen ou encontrar alguém que se equiparasse a ele. Havia alguns visitantes estrangeiros, como o Nicholson, de Vanderbilt, o Werner Baer, Douglas Graham ...

A volta para o Brasil e as primeiras atividades profissionais

No início de 1970 terminei minha tese em Vanderbilt. Voltei ao Brasil num momento em que todos que voltaram da pós-graduação no exterior, e não eram muitos, poderiam ter escolhido qualquer faculdade do Brasil para dar aula. Era uma situação totalmente anômala, poderíamos ter dado aula em qualquer lugar, era uma questão de escolha. Fui para a Fundação, para a EPGE, e fui trabalhar no IPEA, com Aníbal Vilela. Pouco depois fui dar aula de educação na PUC e passei da EPGE para o IESAE, também da Fundação Getúlio Vargas – era o mestrado em educação. Aí virei a casaca, passei para a educação e nunca mais voltei para economia. No início o viés econômico era mais pronunciado. A partir de um certo ponto eu perdi esse viés, que era muito mais a escolha do problema,

porque mesmo na minha tese eu já abri muito o leque interdisciplinar para trabalhar na área de sociologia da educação e em uma porção de coisas desse tipo, de tal forma que muito cedo larguei a formação de origem das minhas pesquisas, e fui mais guiado pelo tema.

Passsei um punhado de anos aqui no Brasil. De 70 até 80 fiquei no IPEA, depois fui dirigir o projeto ECIEL, e depois fui para a CAPES, em 79, no início do governo Figueiredo. Em 86 fui para a OIT, dirigir uma divisão de política de formação profissional. Da OIT fui para o Banco Mundial e daí para o BID, para dirigir novamente uma divisão de política social, e depois fiquei mais concentrado na área de educação.

A Capes e a avaliação da pós-graduação

Quando entrei, a Capes já tinha 30 anos, pois foi criada na década de cinquenta, e tinha um papel muito parecido com o que tem hoje, e sempre teve. Era o órgão de bolsas de estudo no País e no exterior e órgão de coordenação da pós-graduação, política de pós-graduação, plano de pós-graduação etc. Fiquei dois anos e meio como diretor geral, porque não tinha presidente, não era fundação, como agora. Foi um período extremamente interessante, porque a Capes estava muito energizada, o Darci Góes Closs, meu antecessor, deu grande dinamismo à Capes, num período de crescimento extensivo ou quantitativo muito grande. O meu papel foi sobretudo de calibrar a pós-graduação e passar da ênfase quantitativa para a qualitativa, a começar pela avaliação, que já existia, embrionária. O que eu fiz foi dar-lhe institucionalização, estrutura, legitimidade, validade, gerência e um início de maior transparência nas notas, que antes não eram divulgadas. Só divulgavam A, depois passaram a divulgar B, depois algumas universidades, por iniciativa própria, divulgavam as notas de seus cursos, e de repente explodiu, mas foi pouco depois que eu saí.

A avaliação deu à pós-graduação brasileira um instrumento de medida – deu o termômetro. E, ao atrelar esse termômetro a um arcabouço de incentivos, que no fundo são incentivos financeiros, mas que nem sempre aparecem como financeiros – são sobretudo bolsas, e depois auxílios de pesquisa etc. –, criou um círculo virtuoso, onde quem tem nota boa tem mais bolsas, tem mais bolsistas, tem mais recurso institucional, e acaba conseguindo, pela reputação, mais recursos na Finep, do CNPq etc. Cria-se um círculo virtuoso, que se perpetua. O quadro que se vê hoje é de uma universidade pública que tem uma graduação que é muito ruim, que não tem nenhum tipo de incentivo, nenhum tipo de sanção, e que anda ao deus-dará, e uma pós-graduação em que a produção científica não

parou de crescer desde a década de 60. A cada dois anos o Brasil passa à frente de algum país, nas citações do ISI/Current Contents. Isso tem muito a ver com este círculo virtuoso, em que há uma avaliação, de um lado, e um mecanismo de incentivos, nem todos positivos.

Isso, obviamente, tem seu lado negativo, cria-se uma certa rigidez no sistema, começam a existir umas aparas, coisas que não são tão razoáveis assim, porque o mecanismo às vezes é meio duro demais. Agora, sobretudo, estamos vendo uma avaliação muito rígida e muito pouco administrável, porque os comitês tomaram as rédeas nos dentes, e o diretor da Capes não consegue mais mandar nos comitês. Isso é ruim, muito ruim. No todo, ainda é um mecanismo positivo, porque garante um estímulo muito forte à qualidade.

Sobre o papel da publicação para a avaliação acadêmica

Alguns anos atrás, lembro-me de ter lido um artigo sobre a experiência americana, mas não voltei a consultar essa literatura, que mostrava que nesse país não há correlação entre quantidade e qualidade da produção científica, porque é uma coisa tão pesada, tão institucionalizada, que todo mundo produz muito, tem que produzir muito. Mas apenas 3 por cento das instituições de ensino superior é que produzem pesquisa de forma regular (100 entre 3.600). Eu tinha essa dúvida, e na década de 80 calculei a correlação entre produção total e produção selecionada por vários filtros, inclusive o ISI. Na correlação de postos, quando se hierarquizam as universidades, a correlação é acima de 0,97. Ou seja, de qualquer jeito que se meça a publicação, dá a mesma coisa.

Então, essa história de dizer que a publicação é boa não é verdade, porque quando se pega o indicador mais refinado de todos, ele se correlaciona quase 1 com as medidas brutas. Ou seja, onde se produz muito, produzem-se as melhores coisas. Isto é Brasil. Nos Estados Unidos não é assim. No Brasil, os dados mostram isto. Este é o primeiro assunto.

O segundo assunto é onde publicar. Pergunta: de que estamos falando? Eu acho que física é física, economia é economia, educação é educação. Quer dizer, em física, ou o seu artigo é aceitável no exterior, ou ele não é tão bom assim. Agora, em economia, administração, educação, ciência política, antropologia, o seu mercado é aqui. Você é você, professor, autor, pesquisador, é ator num processo de formação de opinião, de tomada de decisões no panorama nacional. O seu mercado é local. Você publica para um público que deverá ser influenciado, ou que gostaria de influenciar quando escreve alguma coisa, nessas áreas, nas ciências sociais. Você publica fora para ser convidado para as conferên-

cias, para ficar sabendo o que está acontecendo, para xeretar o resto do mundo, mas a sua clientela está aqui.

Então, acho que não podemos valorizar excessivamente a publicação externa porque isto sacrifica sua relevância local. Isto eu tenho muito claro, não vejo que seja razoável pensar de outra forma. Claro que estamos falando de uma produção agregada, não estamos dizendo que todo mundo vai ser obrigado a fazer isso; se o sujeito trabalha na área de economia internacional, ele não está na mesma área que uma pessoa que está trabalhando em economia industrial, ou de quem está escrevendo sobre educação. É muito importante caracterizar a área, quando pergunta se é importante publicar no exterior ou publicar no Brasil.

Nas ciências sociais, em geral, é a publicação brasileira que interessa, porque é formação de opinião.

A valorização exclusiva da publicação no exterior, a meu ver, traz um incentivo perverso. Isto é parte do mesmo fenômeno que nós sofremos amargamente, que é a pasteurização, a isonomia das disciplinas intelectuais, que não pode haver; cada uma tem seu jeito, sua cara, sua lógica. Uma das conseqüências perversas da avaliação da Capes é “isonomizar” as áreas científicas. A economia é uma ciência cujo mercado deveria ser predominantemente local. Se você premia a publicação internacional, está tirando incentivo para a publicação local, que tem muito mais impacto. Tome a minha área, de educação, que é onde escrevo. Cada vez que eu escrevo um artigo internacional, que publico fora, eu praticamente não tenho leitores, porque é mais um artigo, nas dezenas e dezenas de periódicos internacionais. Cada vez que eu escrevo um artigo numa revista local, tenho a possibilidade de ter um impacto, de ser lido, de ser discutido, de ser contestado...

Do ponto de vista de política pública, a minha publicação internacional só tem um benefício: levar-me aos seminários. Eu saio da província, e isso é muito importante, mas não posso sacrificar isto pelo grosso da minha produção, que eu sinto que tem que ser no Brasil. Além do que, com o trabalho que dá você fazer um artigo que é publicado no exterior, você faz dois que publica aqui, e os dois não são piores, têm pequenas falhas de acabamento, que não afetam muito a qualidade do artigo. Para publicação no exterior é tanto polimento, tanta chateação, tanto detalhezinho, que você escreve dois artigos aqui no tempo em que faz um para publicar fora. Mesmo do ponto de vista da produtividade de tempo, essa competição para publicar no exterior resulta numa produção científica menor, qualitativamente.

Há alguma coisa errada quando um cientista social usa um instrumento que atinge um milhão e meio de pessoas para se comunicar com um grupo de 5 mil. Quando escrevo sobre educação para um milhão de pessoas, no fundo estou me comunicando com um nú-

mero muito pequeno. Há um problema, os pesquisadores ficam sabendo o que seus colegas estão fazendo, lendo jornal; isto significa que há alguma coisa profundamente errada com a comunicação dentro da ciência – ela é tão pesada que é mais fácil você ler um jornal para ficar sabendo o que estão fazendo seus colegas sobre desigualdade, do que ler os artigos que eles escrevem nas revistas.

Esse é um ponto fundamental. Há um erro de estratégia. Nós criamos uma linguagem que é tão pesada que é preciso um intermediário para traduzir essa linguagem para um texto mais limpo, mais fácil, para o próprio especialista ler. Não estamos nem falando de leigos. Eu estou dizendo que o especialista escreve tão pesado que o colega dele prefere ler a versão do que ele fez escrita por um jornalista. Isto tem a ver com a tecnificação, tem a ver com uma linguagem feita para impressionar os consultores, tem a ver com uma linguagem feita para as pessoas não entenderem, porque, quando você não entende, acha que a coisa é mais importante do que é.

Sobre a importância de estudar a realidade brasileira

Em primeiro lugar, se eu não tivesse ido para o exterior, seria um autodidata improvisado, como eu era. Essa idéia de voltar, sentar, aprender o bê-a-bá, tudo direitinho, desde o princípio, com rigor, com profundidade, foi a principal contribuição de ir para o exterior. É a ferramenta, o domínio de um instrumental, que não é apenas um instrumental técnico, tem a parte de filosofia, de humanismo, de história etc. etc. Isto é central. Portanto, se eu não domino a ferramenta, não vou muito longe, e ir para o exterior foi fundamental para dominar a ferramenta, no seu sentido mais amplo, e não puramente mecânico.

Agora, daí a escrever ou se preocupar com problemas que estão ocupando a cabeça dos gringos, já vai uma distância muito grande. Nós tínhamos muito claro, desde o início em Minas Gerais, que tese de doutorado tinha que ser sobre o Brasil, a não ser numa situação de emergência, de pessoas que se viram forçadas a fazer uma tese sobre outro assunto pela total inexistência de orientadores, mas isto nunca foi por vocação. Então eu acho mais do que natural que uma ciência social aplicada (aliás, não existe ciência social que não seja aplicada) esteja voltada para problemas, no caso, problemas do Brasil. Não posso imaginar outra coisa. E para nós, nesse momento, da década de 60 para 70, isto já era claríssimo, e não vejo razão para mudar.

Na época, a primeira leva de doutores era muito peneirada, e era peneirada, você pode até dizer, pelas razões erradas, porque as barreiras, os obstáculos, eram muito grandes, era muito difícil chegar a ter uma formação razoavelmente boa para conseguir frequentar uma universidade americana de primeira linha. Esse pessoal que voltava, voltava com uma visão muito central, de perguntar onde é que está o problema. Ao contrário, quando você começa a produzir doutores nessa taxa que se produz hoje, começa a perguntar: o que é que sobrou para mim? Isso é bem pior. Para nós sobrou tudo. Nós chegamos, esse primeiro grupo encontrou uma economia muito intuitiva, pessoas genialmente criativas, como o Ignácio Rangel, que não tinham uma linguagem técnica, não tinham as ferramentas que nós estávamos acabando de dominar. Portanto, nós tínhamos o mundo aberto, tudo era assunto, e a preocupação clara era perguntar onde é que estava o problema, ao contrário de “qual foi o problema que sobrou para mim?”

Sobre o pluralismo de idéias

Chegamos com uma visão teórico-empírica, chegamos com uma tradição instrumental de dizer: vamos entender esse problema, deve ter uma teoria que explique, e vamos ver se essa teoria bate com a realidade. Encontramos apriorismos mais ideológicos, de cepalismo, de marxismo ortodoxo, de um lado, e a pesquisa empírica, sem muita teoria – vai, olha o dado, descreve, e pronto, fica por isso mesmo. A gente ficava de certa forma tentando se equilibrar; não era difícil, não senti isso como uma dificuldade, porque estávamos tão mais bem equipados que o resto do pessoal, que isso não chegava a ser problema. A questão era a ideologia, havia aquela visão forte, de uma ciência (não sei se é ciência), mas aquela visão ideológica, sem uma boa contraparte empírica.

Havia uma versão branda disso no cepalismo, que tinha boas idéias, de que gostávamos, mas não tinha muitos dados, não tinha pé no chão. E o marxismo, que não aterrissava nunca, ficava dando voltas. Nós chegamos com uma tradição da economia anglo-saxã, de dizer: tem um problema, tem uma teoria que deve ajudar a resolver o problema, e então vamos olhar o mundo real para ver se corresponde. Isto batia um pouco com uma tradição francesa mais histórica, mais literária, e naturalmente, também, com uma tradição mais discursiva da economia. Mas não sentíamos isso como alguma coisa que nos atrapalhasse. O campo estava tão virgem, tão aberto...

Eu não estou tão próximo da economia assim, mas acho que não tem muito jeito de sair do *mainstream* nesse sentido simples que estou dizendo. Em economia, aprende-se um conjunto de ferramentas e instrumentos, em teoria, que educam para pensar no mun-

do real, mas que não se aplicam literalmente na prática, que é muito mais densa, muito mais complicada que a teoria. O *mainstream*, pelo que eu entendo, é isso, é você não estar pendurado demais em algum autor defunto.

A educação e o futuro do Brasil

O que nós sabemos é que a educação é um fator extremamente impeditivo para o único modelo de desenvolvimento econômico que nos resta. Nós não podemos imaginar que é com a velha linha de montagem, com a grande empresa, que vamos ficar ricos. As empresas estão menores, o gerenciamento é muito mais fragmentado, baixa muito mais de nível, a densidade tecnológica do produto aumenta, e aumenta muito, e a densidade cognitiva do processo gerencial, também. As decisões são por escrito, tem que usar computador, tudo fica mais complicado, e o nosso péssimo nível de educação é um fator impeditivo sério.

Agora, obviamente, isso significa que se você tem educação você pode crescer; mas, se você tem educação, não quer dizer que você cresce. É uma condição necessária, mas não suficiente, e isso começamos a ver muito claro já com a Argentina e o Uruguai, que tinham educação e não conseguiam crescer, e, de forma dramática, com os países do leste europeu, que tinham um colosso de educação, da melhor qualidade possível, e que em vez de crescer davam para trás.

Se o resto azeda, a educação não leva a economia nas costas, mas com esse modelo que está aí nós não vamos conseguir crescer sem que haja uma melhoria da educação. A meu ver, este tem sido um gargalo. Por que a empresa pequena é ineficiente? Porque o dono da empresa é incompetente, não tem educação, não sabe usar computador, não sabe ler, não sabe escrever, não sabe gerenciar. Enfim, a economia moderna é muito mais intensiva em operações mentais no nível mais baixo da hierarquia e se precisa de muita gente educada, e não de poucas pessoas, como antes.

Hoje o trabalhador de linha de montagem tem que ter um terminal de computador, tem que escrever, tem que ler. Veja a qualidade total: não se pode ter uma fábrica de qualidade total se todas as pessoas, inclusive o peniqueiro, não têm segundo grau completo. Não dão a qualidade total, porque tudo é escrito, a capacidade de decifrar estatísticas em todos os níveis tem que ser muito grande. Obviamente, como menos de 20 por cento das pessoas têm segundo grau completo, há um gargalo aí.

Isso não necessariamente implica investimento grande, mas sim investimento bem feito. O investimento em educação das universidades públicas é muito ineficiente, muito dinheiro para relativamente pouco resultado, e temos um primeiro e segundo graus muito fraquinhos, a despeito dos resultados da década de 90, que foi fantástica do ponto de vista de primeiro e segundo graus. Foi a primeira vez no Brasil em que primeiro e segundo graus foram prioridade. Foi o maior salto que já se deu.

O gargalo do superior é o primeiro e o segundo graus de má qualidade. Antes era a quantidade do primeiro e do segundo graus, agora, progressivamente, como a quantidade está sendo resolvida, o problema é da qualidade do primeiro e do segundo graus, que determina a qualidade que você pode ter no ensino superior, exceto por uma elite. Assim, o volume e a qualidade de pessoas envolvidas são importantes. A correlação entre o que você aprende e o que o seu colega já sabe é muito grande, é o efeito pares. Eu fiz uma pesquisa recente com o Chico Soares, da Estatística da UFMG. Nós calculamos o valor adicionado do terceiro grau e o efeito dos pares é muito grande. Há uma associação muito grande entre o seu rendimento e o rendimento dos seus colegas, o que você sabe e o que os seus colegas sabem.

Sobre capital social e o desenvolvimento

Na década de 60 foi quando se começou a falar em capital humano; na década de 70 chegou ao Brasil, falou-se muito em capital humano, em capital físico, para o capital humano, e agora começa a se falar em capital social, que é a confiança. Se você não tem que pagar o cara que toma conta e depois o cara que toma conta do que toma conta, você é mais produtivo. Se você pode confiar nos outros, é mais produtivo. Se a sua comunicação se faz mais rapidamente porque um fala as coisas com os outros, você é mais produtivo. Se você tem que gastar 10 por cento do seu recurso com guardas, é menos produtivo. Essa eficiência que se ganha está lá no Max Weber – o protestantismo como uma forma de baixar o custo da transação, porque você pode confiar no outro porque sabe que o outro é honesto. A idéia não é nova, mas o que a gente começa a ver é a importância disso num contexto mais concreto.

Há uma monografia magnífica sobre a indústria de calçado, do Hubert Schimidtz, sobre capital social na indústria de calçados no Vale dos Sinos, na qual ele mostra que o capital social está na origem da indústria, que depois isso se perde; com a crise, voltam a recauchutar o capital social, e com esse capital social renovado dão a volta por cima. Você vê por aí essas cidades que têm *clusters*: isso está ligado à idéia de capital social. Se

você não confia no outro, não há *cluster*. Eu acho que esse é um conceito muito importante.

Estou agora fazendo umas brincadeiras. Ouro Preto não tem capital social, porque a cidade está brigando com a Escola de Minas de Ouro Preto desde o fim do século XIX, com a Igreja, com os turistas e com o patrimônio. Então, não tem capital social, está todo mundo brigando há cem anos. Itabirito, que está do lado, sobre o qual eu escrevi um trabalho, é uma cidade totalmente industrial, tem um capital social extraordinário. Tudo dá certo em Itabirito, porque todo mundo trabalha um com o outro, há um grau extraordinariamente elevado de confiança. O conceito é importante.

O aumento do capital social não vem pelo aumento no número de anos de educação. A educação aumenta a capacidade para manejar o capital social, para investir nele. Se não há uma elite educada, como é que pode haver uma reunião como essa que está havendo agora na USP, em que se reúnem representantes do terceiro setor, do empresariado, que estão fazendo uma série de coisas extremamente importantes? A educação eleva a capacidade para o capital social, entre outras coisas, porque o capital social precisa do caldo de cultura onde ele se difunde, e uma sociedade moderna não é mais só a praça, há outras formas escritas mais complicadas.

Sobre o método de pesquisa, ciência e arte

Eu dei aula de método de pesquisa durante dez anos, e algumas coisas me chamaram mais a atenção do que outras. Primeira coisa, é que fazer pesquisa não é uma atividade científica, é uma arte. O produto é que tem que passar pela disciplina do método científico. O método científico é uma censura sobre o que você fez, e não uma forma de proceder. A forma de fazer pesquisa não tem muita coisa a ver com o método, portanto, ela tem uma latitude, uma flexibilidade, depende de imaginação, da criatividade. A maneira pela qual as pessoas fazem isso varia muito com seu estilo pessoal, e pode ser assim, porque fazer pesquisa não é uma atividade científica.

O que caracteriza a ciência é o processo de depuração, de censura, de arrumação depois que a coisa está feita. O que caracteriza o método científico é o produto, é a filtragem que acontece depois que se faz o serviço. São duas fases, portanto. Uma fase livre, onde prevalece o estilo pessoal, e uma fase na qual se é escravo do método, conta onde é que chegou. Quando se conta o que se fez, se é escravo do método, porque esse é o sistema de fiscalização para impedir a falta de rigor, para impedir o uso indevido da obser-

vação, para capturar possíveis erros que haja no processo, e para explicitar o processo para que alguém que vem depois possa checar, para ver se o que foi feito é reproduzível, se as conclusões se mantêm se alguém fizer algum experimento parecido. Essa diferença é muito clara.

A partir dessa diferença começa o espaço para cada um trabalhar do seu jeito; cada um faz a pesquisa do jeito que quer. Para mim, por exemplo, em geral as idéias de pesquisa vêm de conversas, de algumas leituras, aulas, conferências, diálogos, e-mails em que se debate um assunto. A idéia vai tomando corpo, vai se estruturando, vai se cristalizando. Aí novamente há uma diferença fundamental: para escrever, eu não abro um livro, não vejo uma citação, uma referência, um e-mail, nada. Quando começo a escrever, posso ir para uma ilha deserta só com meu computador, não quero papel nenhum, escrevo tudo no correr da pena, no correr do fluxo das idéias, e a partir de uma página da espinha dorsal. Depois de pronto é que eu volto às fontes, para checar. Às vezes está errado, citei algo que não existe, citei número errado, e para botar as fontes, as tabelas, os dados. Se há números, se é uma pesquisa que parte de uma análise de números, aí eu tenho que ter esses números, isso é óbvio, mas mais do que isso, não.

O ciclo se fecha. Eu escrevo tudo e depois é que eu vou ver. Quando cito, cito de cabeça. Isso me dá uma linha, porque se eu parar para citar não sei quem, meu texto anda em ziguezague. Se eu tenho uma linha clara, só cito quem me ocorre, que disse alguma coisa de que eu lembro e que é relevante na história. Depois de pronto a gente pode decorar um pouco, fazer um pouco a cosmética da pesquisa, mas na hora de escrever não pode; eu não abro nada, não consulto nada. Depois de escrito, volto ao texto, e aí arrumo, dou uma penteada, faço o *make-up*, boto as citações, tento fazer os ganchos todos. Mas na redação eu acho que é fundamental que a sua cabeça não seja confundida por uma porção de livros, uma porção de coisas que vão aparecendo.

Na fase em que estou, o método não pode gerar o tópico, isto é coisa de aluno, é a lei do martelo – você dá para uma criança um martelo e a criança vai descobrir que tudo precisa ser martelado. Isto é o início de carreira. Eu acho que uma pessoa que amadureceu tem que ser guiada por uma visão de onde estão os problemas prontos para serem um pouquinho mais desvendados e que são de primeira linha.

Eu trabalho muito bem com parceiros. Já fiz muito trabalho com aluno. Nos dez anos em que dei aula fiz muito trabalho em que combinava três, quatro, cinco teses para fazer um livro. As teses andavam em paralelo, depois juntava-se tudo e dava um livro, mas as teses já estavam todas orquestradas para serem capítulos do livro... Hoje a cooperação

com colegas de outros países é muito mais viável. O e-mail facilita muito. Obviamente, quando você escreve com outra pessoa, tem que aprender a trabalhar com ela, e tem que adquirir uma certa confiança. Depois que você adquire confiança, às vezes nem lê a parte que o outro escreve, ou lê e as coisas se juntam normalmente. É um aprendizado... Eu gosto muito de escrever com os outros...

Eu tenho escrito vários artigos, já escrevi uns três ou quatro com o Francisco Soares, que é professor de estatística, chefe do Departamento de Estatística da UFMG, especializado em estatísticas educacionais. Já fizemos vários artigos. A gente discute o que vai fazer, por onde vai andar, ele faz a parte estatística, depois eu escrevo. Ele faz a parte estatística de um jeito que eu não poderia nem pensar em fazer, e eu escrevo muito melhor do que ele. É uma complementaridade perfeita.

Werlang, Sérgio Ribeiro da Costa. *A descoberta da liberdade*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004, 180 p.

Antonio Delfim Netto[§]

Um dos mais brilhantes economistas brasileiros, o sr. Sérgio Ribeiro da Costa Werlang, reconhecida autoridade internacional em Teoria dos Jogos, e introdutor, junto com o sr. Armínio Fraga, do sistema de “metas inflacionárias” no Brasil, deu um interessante passo para explicar o capitalismo como resultado final necessário de um inexorável processo histórico. No seu livro “*A descoberta da liberdade*”, o capitalismo é o produto da própria “natureza humana”

O capítulo inicial do livro faz lembrar Spinoza na “*Ética demonstrada de acordo com a ordem geométrica*” O primeiro axioma é a imutabilidade da natureza humana. Parto do princípio – diz o autor, p .10 – que os seres humanos, os “*homo sapiens sapiens*” *têm e sempre tiveram a mesma natureza, que é individual e fundamentada na base do maior bem-estar pessoal.*” O segundo axioma é que seres racionais e operativos, com consciência individual e permanentemente em busca de maximizar os seus próprios interesses, acabarão produzindo, por tentativa e erro, uma História que terminará numa sociedade compatível com tais exigências. É claro que sempre existiram dúvidas sobre a existência de uma “natureza humana” De um lado, temos extrema visibilidade dos chamados “universais humanos” (comportamentos que existem em todas as culturas, mas se exprimem diferentemente). A dança, por exemplo – mas não a dança individual –, existe em todas as culturas até hoje conhecidas. Por outro lado, a própria análise de Werlang mostra as diferentes concepções do mundo grego quando comparadas com as criadas pelo cristianismo. Foi o Iluminismo que procurou, no século 17 (com Bacon, Hobbes e outros citados por Werlang), uma “natureza humana” que existiria escondida nas óbvias diferenças das culturas. Durkheim, por sua vez (*The dualism of human nature and its social conditions*), chamou a atenção para a “plasticidade” da natureza humana. O importante é que não é preciso crer numa “natureza humana imutável” para ver certa plausibilidade na narrativa de Werlang. A relevância no trabalho é a sua insatisfação com as explicações contingentes do liberalismo. Tenta a incorporação da Teoria Econômica com a História, com as Ciências Cognitivas e, finalmente, com a Filosofia, para deduzir que a sociedade que acomoda a “natureza humana” é o capitalismo.

§ Professor do Departamento de Economia da FEA-USP e Deputado Federal.

Werlang desenvolve um enorme esforço intelectual, navegando pelos clássicos da filosofia liberal (e alguns “coletivistas”), e faz um périplo pela história universal, analisando como surgiram, concretamente, as instituições que permitiram à “verdadeira natureza humana” acomodar-se num sistema de economia de mercado. Com convicção e ousadia, ele confessa que tem um ponto de vista teleológico do processo histórico: *“é inevitável que o mecanismo de tentativa de erro leve a uma organização social que se compatibilize com a verdadeira natureza humana.”* E entrega-se com vigor à pesquisa histórica, para comprová-lo, não para rejeitá-lo...

A noção de individualidade da consciência em Werlang não é pacífica, e enfrenta o “senso comum” nas suas conseqüências do ponto de vista ético. Como ele diz, à p. 8, *“o que é melhor para um indivíduo é aquilo que este prefere. Em outras palavras, é fundamental compreender que o conceito de uma ação ser melhor que a outra é inteiramente pessoal. Da mesma maneira pode-se ver que a pior atitude é também algo de caráter estritamente individual: é aquela que mais lhe desagrada. O bem nada mais é que a coleção de ações consideradas boas, e o mal, a de ações consideradas ruins”*... *“Utilizando o mesmo raciocínio pode-se dizer também que as noções de moralmente certo ou errado e de virtude e vício são específicos a cada ser humano.”* Todo o livro é para demonstrar que se uma pessoa souber qual é a melhor alternativa à sua disposição, e poder escolher sem constrangimento, então esta será selecionada.

Quais as propriedades que deve ter essa sociedade para acomodar as consciências individuais que buscam seu bem-estar dentro da vida comunitária em que, necessariamente, elas têm de viver? Com raciocínios engenhosos e interessantes que fazem uma visita à lógica da teoria dos jogos, à história da filosofia (desde os gregos até Hobbes, Rousseau, Hume, Locke Kant etc.), Werlang vai demonstrando que são três:

1. a instituição da propriedade privada;
2. as inter-relações entre as consciências individuais (ou seja, as trocas entre elas) devem ser feitas livremente no mercado; e
3. a proteção dos contratos celebrados entre as consciências individuais.

Resumindo: pela própria dinâmica de funcionamento dos agentes individuais vai sendo construído, por tentativa e erro através da História, um Estado leve e amigável que faz respeitar o direito de cada um procurar seus próprios interesses, que faz respeitar a propriedade privada, faz cumprir os contratos e assegura o livre funcionamento dos merca-

dos. Eis, aí, a “ordem capitalista geometricamente demonstrada!” O problema é que nunca se enfatiza o desejo de “igualdade”, que é o demônio que atormenta o homem cada vez que ele tem tempo para “pensar-se”

A partir dessa demonstração analítica (e filosófica), Werlang mostra uma enorme erudição e um esforço digno do maior respeito para sugerir (com exemplos históricos) a “prova” da sua tese.

Werlang faz um amplo e competente resumo das origens históricas da propriedade privada, cuja utilidade ele já demonstrara analiticamente. Analisa as origens da liberdade e do individualismo na Grécia antiga, sem deixar de atribuir a Platão a etiqueta de “coletivista” tornada comum depois de Karl Popper, e enxerga um Aristóteles talvez mais coletivista do que seria justo. E vai avançando na História, passando pela origem do Direito Romano, o pensamento islâmico e hebraico na Idade Média, até a redescoberta do indivíduo. Um livro que poderia ter sido muito útil ao autor é o “*Les origines du capitalisme*”, de Jean Baechler (1971), que percorre o mesmo itinerário histórico, com as mesmas conclusões.

O interessante livro de Werlang é mais uma tentativa de encontrar, na “natureza humana”, a naturalidade do capitalismo. Sua base, entretanto, não deixa de ser um certo empobrecimento do homem, que se resumiria ao ser egoísta e mercantil que o habita. Marx é citado (mas não consta de bibliografia). É muito duvidoso, entretanto, que quem tenha sofrido o choque dos “Manuscritos” fique satisfeito com tão triste antropologia. O esforço do autor é meritório. O seu sucesso significaria, de fato, a morte do sonho de qualquer sociedade solidária futura, por contrária à própria e imutável natureza humana.

O extraordinário encantamento produzido pelo marxismo (com relação aos outros “coletivismos”) reside na sua extrema radicalidade. Simplificado ao máximo, sua pergunta inicial é “onde está o mal do mundo?” A resposta genérica é “na extrema desigualdade entre os homens” De onde vem essa desigualdade? Da existência de classes. De onde vêm essas classes? Da divisão do trabalho e da propriedade privada dos meios de produção que cria o trabalho assalariado. Temos assim, de um lado, a “consciência individual” da burguesia com o seu capital que pode alugar o proletariado e, de outro, a “consciência individual” do trabalhador, que só tem para alugar a sua própria força de trabalho. Quando, portanto, o proletariado exige igualdade ele só pode ser satisfeito pela abolição das classes, ou seja, pela eliminação da atual divisão do trabalho e da propriedade privada. O proletariado não pode contentar-se apenas com a liquidação dos privilégios. Ele deve exigir o fim das classes. Nessa sociedade de plena liberdade e igualdade,

“cada um daria (à produção societária) o que lhe permitissem suas habilidades e dela retiraria o que exigissem as suas necessidades.”

Essa caricatura tem uma vantagem definitiva: se for impossível superar a divisão do trabalho no processo produtivo, não se eliminará a causa básica da desigualdade. É essa superação, possível? Até agora nenhuma experiência coletivista provou que sim. As experiências do “socialismo real” dos últimos 80 anos produziram sociedades perversas do ponto de vista humano e extremamente ineficientes do ponto de vista econômico.

Enquanto se procurava o tipo de sociedade que libertaria o homem, a história não parou, como mostra Werlang. Na prática diária descobriu-se que um sistema de mercado organizado descentralizadamente em torno de um sistema de preços, com os consumidores escolhendo o seu maior bem-estar e os produtores objetivando o maior lucro, funciona razoavelmente e é compatível com a liberdade individual ainda que não o seja com relação à igualdade. Aos poucos compreendeu-se que, para ser eficiente, o “mercado” tinha de ser sustentado por um conjunto de normas e instituições garantidas pelo Estado. Verificou-se, também, que o Estado deveria assegurar aos agentes das iniciativas individuais (que incorporam a invenção e a nova tecnologia) a apropriação dos benefícios delas decorrentes, o que exige direito de propriedade privada. O processo eficiente que decorre desse tipo de organização produtiva está apoiado sobre a generalização da divisão do trabalho na propriedade privada e no uso dos mercados.

Chegamos, assim, à base da contradição que separa todos os coletivismos (como sociedades sem classe) do capitalismo. O primeiro precisa eliminar a divisão do trabalho e a propriedade privada; o segundo não funciona sem elas! O capitalismo continua a fazer sua revolução (como previu Marx melhor do que qualquer outro), enquanto o socialismo continua à sua própria procura...

A crítica ao capitalismo é um velho esporte dentro da tribo dos economistas, como são prova a existência dos “reformadores sociais” (Robert Owen, Simonde de Sismondi, Saint-Simon); os “socialistas ricardianos” (Thompson, Hodgskin, Bray) e “*tutti quanti*”... Proudhon (odiado por Marx) tinha umas idéias mutualistas para eliminar a distinção de classes e imaginou um “banco de trocas” que mereceria a atenção dos modernos propulsores da sociedade solidária...

A pelo menos 25 séculos os homens procuram a fórmula capaz de levá-los a uma “sociedade justa”, mesmo sem saber o que é ela ou se existe. É possível que a idéia de uma “sociedade justa” seja apenas um generoso desejo, criado por um imperativo ético-racional permanentemente em evolução (“natureza humana”?). Seja o que for, uma coisa é

certa: ela não será presenteada a uma sociedade concreta por um líder ou por um partido. Muito menos por uma Constituição, por mais perfeita que seja.

Essa “sociedade justa idealizada” será sempre uma assíntota que se afasta da sociedade concreta no mesmo momento em que estamos tentando construí-la, como os exemplos históricos de Werlang revelam. Aparentemente, o único mecanismo que possibilita a convergência da sociedade histórica para a sociedade “justa” é o exercício da política que, juntamente com o trabalho, são as expressões naturais da atividade humana.

Não é possível demonstrar a sua “existência”, mas a história sugere que ela pode ser continuamente aproximada por uma particular combinação orgânica do **processo capitalista na economia**, sugerido por Werlang, com o **processo da democracia-política** na sociedade da qual são parte as consciências individuais. Democracia e capitalismo não são coisas. Não são utopias que saltaram prontas e congeladas do cérebro de algum gênio do cálculo abstrato e que existem como idéias platônicas no mundo da imaginação. São processos de solução de conflitos, nascidos da prática cotidiana. Eles se interpenetram e tiram sua capacidade de evoluir da resolução, sempre incompleta e imperfeita, dos problemas gerados por sua própria dinâmica, como é o caso da propriedade privada explorada por Werlang.

Foi o processo democrático-político (o sufrágio universal) que corrigiu os excessos do capitalismo do século XIX. Deixado a si mesmo, sem um controle jurídico e ético, o capitalismo reconhecido como o “mercado” é autodestrutivo como bem sabia Marx. Quando bem regulado, ele pode levar à eficiência produtiva e conviver pacificamente com a liberdade individual, mas está longe de produzir uma relativa igualdade. E, goste-se ou não, esta é uma das aspirações fundamentais da sociedade “justa”. Nas sociedades de democracia-política ela se impõe pelo voto nas urnas, o que talvez indique que ela é também parte de uma “natureza humana” que evoluiu.

A combinação do processo democrático-político (a “urna”) com o processo capitalista (o “mercado”) cria um mecanismo adaptativo capaz de administrar e compatibilizar as contradições entre a relativa igualdade, a liberdade individual e a eficiência produtiva. A URNA corrige os excessos do mercado e o MERCADO, por sua vez, limita os excessos de democratismo da urna. É essa combinação que permite a exploração dos caminhos disponíveis e a acumulação de um aprendizado para resolver os problemas da sociedade. E isso lhe dá as condições de sobrevivência: vai se compondo uma sociedade onde se acomodam, pragmaticamente, aqueles três valores não inteiramente compatíveis, o que enriquece a “consciência das individualidades” de Werlang.

O século XX mostrou – à custa de um imenso sofrimento humano – que não se descobriu nenhum sistema de organização econômica alternativo ao capitalista. Este não foi uma construção cerebrina, mas produto de uma evolução quase biológica capaz de compatibilizar a eficiência produtiva com uma relativa igualdade e com a liberdade individual. É por isso que existiram múltiplos "capitalismos" no decurso da História. Cada vez que os homens não foram impedidos, pela força do Estado, de interagirem livremente, trocando no mercado o produto do seu trabalho, em lugar do caos eles acabaram encontrando uma "ordem", como mostrou Adam Smith.

A organização é tão mais eficiente quanto maior o respeito à propriedade privada, à liberdade de iniciativa e ao cumprimento dos contratos, garantidos por uma ordem jurídica constitucional. Ao contrário do que a maioria das pessoas pensa, o "mercado" não é um "ser" a quem se possa atribuir atributos humanos. Como disse o grande economista italiano Luigi Einaudi, *"o mercado não é um fato da natureza, cujo escopo é levar à vitória o mais forte, mas um sistema de regras e normas sem o qual o capitalismo perde toda a sua credibilidade ética e suas possibilidades de sucesso."* O problema é que mesmo este "mercado ético" ignora o anseio generalizado que os homens desenvolveram por uma certa igualdade que falta nos axiomas de Werlang.

Em torno da misteriosa "ordem" que emerge no mercado, e do comportamento independente de agentes que procuram seu próprio interesse, os economistas se dividiram e construíram alguma ciência e alguma mitologia. De um lado, agruparam-se aqueles que vêem acima de tudo a beleza mecânica da coordenação das múltiplas decisões dos agentes, derivadas da descentralização das informações transmitidas pelo sistema de preços. De outro, os mais céticos, que vêem algumas deficiências nesse mecanismo de coordenação pela existência de informações assimétricas, de elementos de monopólio e de rigidez no sistema de preços e na formação dos salários.

São duas diferentes visões do mundo que informam um papel econômico diferente para a ação do Estado. Para os primeiros, o sistema funciona bem e os mercados sempre encontram com rapidez o seu equilíbrio. As eventuais imperfeições são corrigidas pelo processo competitivo. Dessa forma, a melhor coisa a fazer é deixar o Estado de fora de toda ação econômica, mas sustentando uma ordem jurídica adequada. O sistema capitalista cuidará de si mesmo e um dia acabará reduzindo as desigualdades que ele mesmo criou.

Para os segundos, esta é uma visão míope: as hipóteses que garantem o bom funcionamento do capitalismo estão longe de se realizarem no mundo. A coordenação apenas pelo

mercado é incapaz de cuidar, quer da eficiência produtiva, quer da relativa igualdade. Cabe, portanto, uma ação do Estado para corrigir as falhas do capitalismo, ainda que se reconheça que não existe nenhum sistema mais eficiente do que ele para administrar a economia.

O livro de Werlang deve ser lido por todos os profissionais e estudantes para que estes entendam que a teoria econômica é mesmo uma ciência social que deve combinar outras ciências (História, Geografia, Antropologia, Direito, Psicologia e Econometria) com a velha Filosofia para tentar entender o comportamento humano em sociedade. A Matemática (na qual Werlang é mestre) deve ser cultivada como uma formidável linguagem quando a lógica fica mais difícil. Se a empreitada não foi totalmente bem-sucedida (a de “provar” que o capitalismo é consequência da “natureza humana”), ela, pelo menos, deixou um rastro de luz. Um novo Werlang foi se autoconstruindo à medida que sua obra foi explicitando a sua essência, isto é, a sua própria “natureza humana”, muito mais rica do que a contida no seu axioma. Tenho a impressão (ou o desejo?) que a evolução genética do homem (a seleção natural) será lentamente complementada por uma evolução ética que transformará, num imperativo categórico, a ampliação do altruísmo e da solidariedade, o que tornará muito mais difícil a vida dos economistas. Em compensação, o Mundo está melhor!

O livro de Werlang é muito bem escrito. Notei a falta de um complemento na segunda linha da p. 147 e de uma referência ao interessante trabalho de Itai Sened, citado à p. 19, mas ausente na bibliografia.

Relação de Pareceristas do Ano – 2004

Adolfo Sachsida	Luiz Fernando Rodrigues de Paula
Ajax Reynaldo Bello Moreira	Luiz Guilherme Scorzafave
André Garcez Ghirardi	Marcelo Fernandes
Antonio Gledson de Carvalho	Marcelo Resende
Armênio de Souza Rangel	Marcelo Savino Portugal
Benjamin Miranda Tabak	Marcos da Rocha Ferreira Mendes
Carlos Eduardo Soares Gonçalves	Marcos Jank
Denisard Cnéio de Oliveira Alves	Maria Cristina T. Terra
Edric Martins Ueda	Maria Dolores Montoya Diaz
Edson Paulo Domingues	Maria José Willumsen
Evaristo Marzabal Neves	Matheus Albergaria de Magalhães
Fabiana Fontes Rocha	Mauro Borges Lemos
Fábio Kanczuk	Milton Barossi Filho
Fernanda Gabriela Borger	Mirian Rumenenos Piedade Bacchi
Flávio Ataliba Barreto	Mônica Viegas Andrade
Gervásio Castro de Rezende	Paulo Gonzaga M. de Carvalho
Gesner J. Oliveira Filho	Raul da Mota Silveira Neto
Gilberto Tadeu Lima	Ricardo Luis Chaves Feijó
Gilson de Lima Garófalo	Roberto Guena de Oliveira
Helder Ferreira de Mendonça	Rodolfo Hoffmann
Joaquim José Martins Guilhoto	Rodrigo De Losso da Silva Bueno
José Carrera-Fernandez	Sérgio Kannebley Júnior
José Raimundo Carvalho	Siegfried Bender
José Roberto Securato	Tatiane Almeida de Menezes
José Vicente Caixeta Filho	Tito Belchior Silva Moreira

Orientação para Apresentação de Artigos

A revista ECONOMIA APLICADA é publicada trimestralmente nos meses de março, junho, setembro e dezembro. A revista considera de interesse textos inéditos cuja análise envolva originalidade e reflexão. Os artigos enviados para a revista ECONOMIA APLICADA serão submetidos ao seu corpo de pareceristas por meio do sistema *double blind review*, ou seja, durante o processo de avaliação não é(são) revelado(s) o(s) nome(s) do(s) autor(es) aos *referees*, nem os nomes destes ao(s) autor(es). O corpo de pareceristas é constituído por professores e pesquisadores da FEA-USP e de outras instituições, brasileiras e estrangeiras.

A revista, além de artigos, terá seções reservadas a *surveys*, comunicações, resenhas e à divulgação de pesquisas, dissertações, teses, palestras e resultados de encontros que sejam relevantes para uma melhor compreensão da economia. A revista terá, ademais, uma seção denominada *Como Eu Pesquiso*, em que serão apresentados depoimentos de professores e pesquisadores sobre suas atividades de pesquisa. Serão aceitos para publicação artigos em português, inglês, espanhol e francês.

Os artigos deverão obedecer ao seguinte padrão:

Extensão máxima de 25 páginas (página de 33 linhas e linha de 70 toques);

Apresentação de um resumo de, no máximo, 150 palavras e de 3 a 5 palavras-chave, ambos em inglês e português, JEL Classification em dois dígitos;

Notas colocadas no rodapé de cada página;

Simple referência de autoria colocada entre parênteses no próprio texto;

Especificação do(s) nome(s) completo(s) do autor(es) e de sua qualificação(ões) acadêmica(s) e profissional(is);

Referências da bibliografia efetivamente citada ao longo do artigo listadas no final do texto, de acordo com a norma NBR-6023 da ABNT;

As comunicações deverão ter, no máximo, 10 páginas, e as resenhas de livros não deverão exceder 3 páginas.

O autor deverá fornecer uma cópia impressa e uma cópia em disquete do texto em WORD 6.0 e das tabelas e dos gráficos em EXCEL.

Os arquivos de gráficos, tabelas e mapas deverão ser entregues nos formatos originais e separados do texto.

O autor receberá gratuitamente 5 exemplares do número da revista em que for publicado o seu trabalho, além de 10 separatas.



BRAZILIAN JOURNAL OF APPLIED ECONOMICS

The Brazilian Journal of Applied Economics is a quarterly publication of the Department of Economics and of Fipe - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Economic Research Institute Foundation) of the School of Economics, Business Administration and Accounting of the University of São Paulo, Brazil.

This journal is indexed by *Journal of Economic Literature*, electronic on line and CD-ROM.

EDITORES:

Carlos Roberto Azzoni (cazzoni@usp.br), Maria Dolores Montoya Diaz (madmdiaz@usp.br),
Eliezer Martins Diniz (elmdiniz@usp.br)

EDITORIAL BOARD:

Affonso Celso Pastore (USP), Antônio Barros de Castro (UFRJ),
Cássio F. Camargo Rolim (UFPR), Cláudio Monteiro Considera (UFF),
Clélio Campolina Diniz (CEDEPLAR), Denisard C. de Oliveira Alves (USP),
Eleutério F. S. Prado (USP), Fernando de Holanda Barbosa (FGV-UFF),
Geoffrey J. D. Hewings (University of Illinois), Geraldo Sant'ana de Camargo Barros (ESALQ/USP),
Gustavo Maia Gomes (IPEA), José Marcelino da Costa (NAEA/PA),
José A. Scheinkman (Princeton University), Marcelo Portugal (UFRGS),
Maria José Willumsen (Flórida International University), Márcio Gomes Pinto Garcia (PUC/RJ),
Mário Luiz Possas (UFRJ), Paulo César Coutinho (UnB), Paulo Nogueira Batista Júnior (FGV/SP),
Pierre Perron (Boston University), Pedro Cezar Dutra Fonseca (UFRGS), Ricardo R. Araújo Lima (UnB),
Robert E. Evenson (Yale University), Roberto Smith (UFCE), Rodolfo Hoffmann (ESALQ/USP),
Rogério Studart (UFRJ), Russell E. Smith (Washburn University), Sérgio Werlang (FGV/RJ),
Tomás Málaga (FGV/SP), Victor Bulmer-Thomas (University of London),
Werner Baer (University of Illinois), Wilson Suzigan (Unicamp).

Secretary: Rute Neves

Sales and Delivery: Maria de Jesus Antunes Soares

Editing: Eny Elza Ceotto (Portuguese)

Editorial Design: Sandra Vilas Boas

Mailing Address:

Revista de Economia Aplicada
Depto. de Economia FEA/USP • FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
Av. Prof. Luciano Gualberto, 908 • FEA II - Depart. de Publicações Fipe • Cidade Universitária • São Paulo • SP • CEP 05508-900
Phone: (55-11) 3091-5867 e 3091-6072 • Fax (55-11) 3091-6073 • E-mail: revicap@usp.br • www.fipe.com/revicap

Subscriptions for Delivery Outside Brazil:

Individuals US\$ 80,00 • Institutions - US\$ 100,00 (air mail included)

Annual subscription: 4 numbers

Individual issues can also be purchased at the above address.

Contents

PAPERS

- Firm Leadership Stability in the Brazilian Industry: an Empirical Note**
Marcos A. M. Lima, Marcelo Resende 605
- Transnational Companies, FDI and Exports in the Brazilian Economy in the 90s**
Antônio Corrêa de Lacerda 619
- Economic Opening and its Effect in the Brazilian Labor Market in the 90s**
Cleise M. A. Tupich Hilgemberg, Joaquim J. M. Guilhoto 659
- Characteristics of Innovative Firms in the State of São Paulo: an Empirical Analysis Using PAEP**
Sérgio Kannebley Júnior 693
- Technological Change, Efficiency, and Total Factor Productivity in Brazilian Agriculture, 1970-95**
José R. Vicente 729
- Differentiation by Origin in International Coffee Demand**
José Jair Soares Viana, Orlando Monteiro da Silva, João Eustáquio de Lima, Fátima Marília Andrade de Carvalho 761
- Some Reflections on Incentives for Publication: the Case of the CAPES' List of Economic Journals**
João Ricardo Faria 791

HOW I DO RESEARCH

- Why Studying Economics, and Why Choosing Economics of Education**
Claudio de Moura Castro 817

BOOK REVIEW

- A Descoberta da Liberdade (Discovering Freedom), de Sérgio Ribeiro da Costa Werlang**
Antonio Delfim Netto 833

PAPERS

**Firm Leadership Stability in the Brazilian Industry:
an Empirical Note**

Marcos A. M. Lima, Marcelo Resende

Transnational Companies, FDI and Exports in the Brazilian Economy in the 90s

Antônio Corrêa de Lacerda

Economic Opening and its Effect in the Brazilian Labor Market in the 90s

Cleise M. A. Tupich Hilgemberg, Joaquim J. M. Guilhoto

**Characteristics of Innovative Firms in the State of São Paulo: an Empirical
Analysis Using PAEP**

Sérgio Kannebley Júnior

**Technological Change, Efficiency, and Total Factor Productivity in Brazilian
Agriculture, 1970-95**

José R. Vicente

Differentiation by Origin in International Coffee Demand

José Jair Soares Viana, Orlando Monteiro da Silva, João Eustáquio de Lima, Fátima Marília
Andrade de Carvalho

**Some Reflections on Incentives for Publication: the Case of the CAPES' List
of Economic Journals**

João Ricardo Faria

HOW I DO RESEARCH

Why Studying Economics, and Why Choosing Economics of Education

Claudio de Moura Castro

BOOK REVIEW

A Descoberta da Liberdade (Discovering Freedom), de Sérgio Ribeiro da Costa Werlang

Antonio Delfim Netto