



Munich Personal RePEc Archive

**The role of the food processing industries  
in the economic development of the  
Paraná state in Brazil, 1980 to 1995**

Rodrigues, Rossana Lott and Moretto, Antonio Carlos and  
Guilhoto, Joaquim José Martins

Universidade Estadual de Londrina, Universidade de São Paulo

2000

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/54315/>  
MPRA Paper No. 54315, posted 12 Mar 2014 09:40 UTC

# **The Role of the Food Processing Industries in the Economic Development of the Paraná State in Brazil, 1980 to 1995**

**Rossana Lott Rodrigues<sup>1</sup>**  
**Antonio Carlos Moretto<sup>2</sup>**  
**Joaquim J. M. Guilhoto<sup>3</sup>**

## **Abstract**

The Paraná State, one of the fastest growing states in the Brazilian economy, has gone through a lot of structural changes in the last two decades. In this time period, the primary sector activities lost in importance to the secondary and the tertiary sectors. In this process of going from an agricultural to a more industrialized economy, we do believe that the Food Processing Industries had played a major role. To verify this hypothesis, in the 1980-1995 period, it was derived a set of regional input-output tables for the years of 1980, 1985, 1990 and 1995. Using these tables it was possible to: a) identify and evaluate the relative participation of the food processing sectors; b) evaluate the relative importance of the food processing sectors in terms of interindustry and economic relationships; and c) implement and evaluated the final demand impacts on output, income and employment generated through the food processing sectors.

## **1. Introduction**

The changes that are taking place recently in the Parana economy raise some questions about its future, mainly which refers to the productive structure.

The goal of this article is to analyze the differences in the productive structure in the Parana economy for the years of 1980, 1985, 1990, and 1995, using as the main analytic tool the input-output analysis, mainly the backward and forward linkages of Rasmussen (1956) and Hirschman (1958) and the pure linkages approach (Guilhoto, Sonis and Hewings, 1996).

The main source of data are the intersectoral input-output matrices constructed by the authors for the years of 1980, 1985, 1990, and 1995 for the Parana State (Rodrigues, 2000 and Moretto, 2000).

The next section will present an overview of the Parana economy in the 1980's and 1990's, while the methodology will be presented in the third section, the results are presented in the forth section and the end remarks made in the last section.

---

<sup>1</sup> State University of Londrina, Brazil. E-mail: rlott@uel.br.

<sup>2</sup> State University of Londrina, Brazil. E-mail: acmoretto@uel.br.

## 2. A Brief Overview of the Parana Economy in the 1980's and 1990's

The Paraná state is located in the South region of Brazil (Figure 1) and occupies an area of 199,555 Km<sup>2</sup> which corresponds to 2.34% of the national territory (IBGE, 1997a). The state population, in 1996, was estimated to be around 9 million people, which corresponds to 5.73% of the total Brazilian population. The state share in the economy is around 6.5% and the per capita state GRP is US\$ 4.915 against US\$ 4.554 for the Brazilian economy (Table 1).

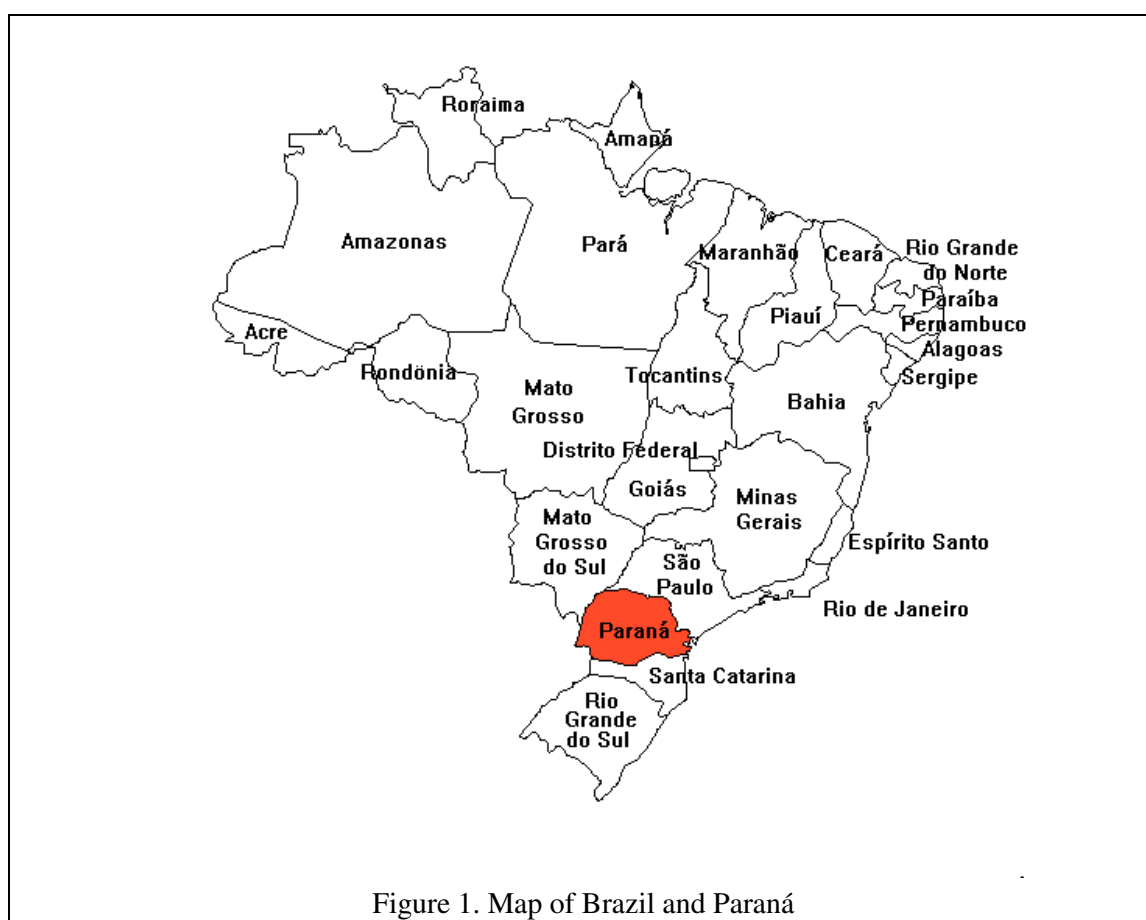


Figure 1. Map of Brazil and Paraná

<sup>3</sup> University of São Paulo, Brazil, and REAL - University of Illinois, USA. E-mail: guilhoto@usp.br.

Table 1. Main Economical and Geographical Indicators of Brazil and Paraná.

	Brazil	Paraná	Paraná/Brazil (%)
Size (Km <sup>2</sup> )	8,511,996	199,555	2.34
Population (1996)	157,079,573	9,003,804	5.73
Urban	123,082,167	7,011,990	5.70
Rural	33,997,406	1,991,814	5.86
Urbanization (%)	78.36	77.88	-
GDP (1995) (US\$ Millions)	707,389	43,787	6.19
GDP per capita (US\$ Thousand)	4,554	4,915	-

Source: IBGE (1997a and 1997b), Considera and Medina (1998) and Lourenço (1999).

Os anos oitenta têm sido vistos como uma década marcada por crises e instabilidade econômica, as quais impuseram limites ao desempenho e crescimento da estrutura produtiva brasileira e paranaense. No caso do Paraná, duas tendências estiveram presentes: na primeira metade da década, a economia estadual cresceu aos níveis da nacional e, na segunda, passou a ter um desempenho superior ao do Brasil.

Dadas as especificidades da base produtiva paranaense, os reflexos da recessão dos anos 80 foram sentidos de forma diferenciada no Estado. Assim, no cômputo geral, a economia do Paraná teve uma expansão média do PIB durante a década de 80 de 5,6% ao ano, contra 2,9% da economia brasileira (IPARDES, 1991).

Segundo Rolin (1995), a recessão ocorrida nos primeiros anos da década não causou grandes prejuízos em função do desempenho favorável da agropecuária e de alguns ramos industriais como o de alimentos e a indústria química, não obstante a profunda crise da indústria da construção civil.

A análise setorial mostra que a agropecuária, apesar da grande instabilidade das políticas econômicas e das profundas alterações nas ações dirigidas ao setor, como a redução de crédito e de subsídios, não sofreu danos significativos. A produção de grãos não se ressentiu com as mudanças e continuou no seu ritmo de crescimento. As grandes culturas paranaenses, soja, milho, café, trigo e algodão, permaneceram como as responsáveis pela maior geração de valor na agricultura, com destaque para o trigo, que teve o melhor desempenho no período.

Para Leão (1991), o setor agropecuário continuou com suas características de setor dinâmico e modernizador. A agropecuária consolidou seu processo de organização espacial destacando-se a expansão de terras incorporadas ao cultivo, a intensificação da produção via incrementos da produtividade, distribuição regional por meio da ocupação da última fronteira agrícola e a consolidação das grandes culturas em áreas apropriadas com os médios e grandes

produtores respondendo pela maior parte da produção. Vale destacar, ainda, o crescimento da participação de outras atividades, como a cana-de-açúcar, aves e ovos, evidenciando uma maior diversificação da pauta de produção agropecuária estadual. Com isso, o setor perde a característica de grandes ciclos de produção regidos por um produto base.

Com relação ao setor secundário, apesar da crise, os anos 80 foram marcados por avanços significativos na estrutura industrial, indicando que a década não foi totalmente perdida, como se costuma apregoar. A dinâmica do setor industrial está, intimamente, ligada aos segmentos mais modernos da economia. Assim, observa-se forte dinamismo nos gêneros material elétrico e de comunicações, mecânica, papel e papelão, química e equipamento de transporte.

Além desses segmentos industriais, um segundo grupo de peso no Estado, que teve seu impulso ligado às inversões que objetivavam as exportações e a demanda interna e, especialmente, a um processo de redefinição e reordenação do seu aparelho produtivo e de seus mercados, foi o das indústrias de produtos alimentares (Leão, 1991).

Os segmentos carne, principalmente aves e carne industrializada, café solúvel, óleos vegetais, laticínios e fiação apresentaram uma estrutura bastante diferenciada, em termos qualitativos, no final dos anos 80, com destaque para a criação de novos produtos, concentração e diversificação da plantas.

A composição do PIB paranaense, segundo as classes de atividade, está representada na Tabela 2 e ilustrada na Figura 2. Observa-se uma tendência declinante da agropecuária, notadamente, a partir de 1985. No início dos anos 80, a agropecuária participava com cerca de 20% na composição do PIB paranaense, tendo caído para cerca de 14% na final da década. Por outro lado, o setor secundário não apresentou grandes mudanças ao longo dos anos, enquanto o setor terciário teve sua participação aumentada de 51,7% para 59,7% no início e final do período, respectivamente.

Tabela 2. Participação percentual das classes de atividade no PIB, a custo de fatores, Paraná, 1980-95.

Anos	Agropecuária	Indústria	Serviços
1980	19,43	28,81	51,76
1981	20,48	29,96	49,56
1982	17,04	28,38	54,58
1983	17,83	28,91	53,26
1984	19,81	26,88	53,31
1985	20,78	25,39	53,83
1986	18,08	25,23	56,69
1987	16,80	24,79	58,41
1988	14,26	27,06	58,68
1989	13,97	26,31	59,72
1990	14,66	31,60	53,74
1991	12,57	32,24	55,19
1992	12,61	31,28	57,11
1993	11,99	31,56	56,46
1994	14,14	29,98	55,88
1995	13,78	30,71	55,51

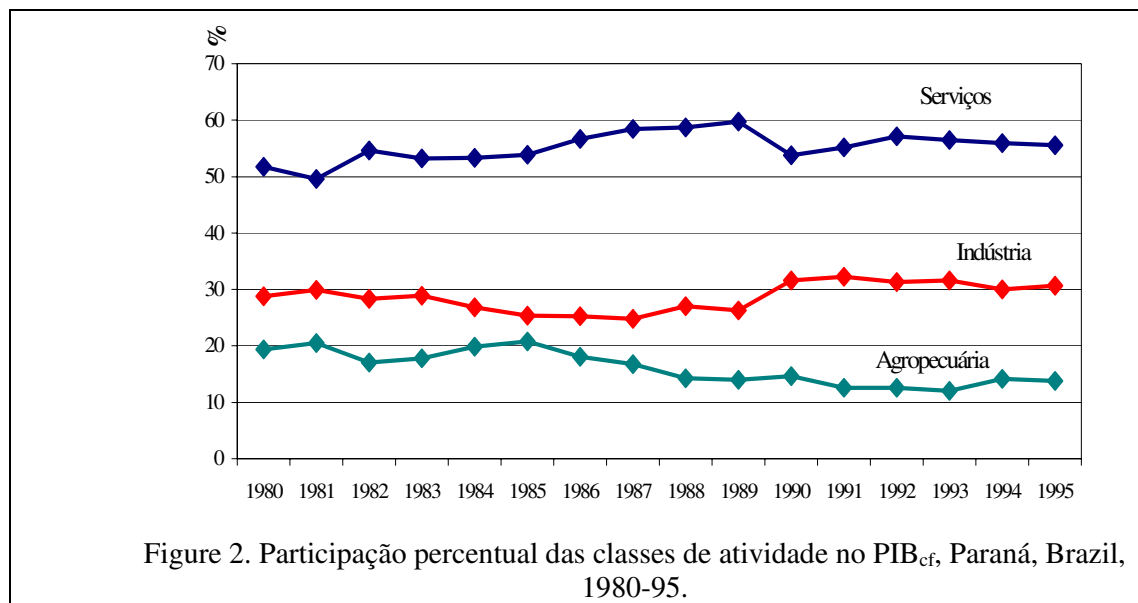
Fonte: Volaco et al., 1991, p. 6 (1980 a 1989); IPARDES, 1997a (1990 a 1994) e IPARDES, 1998 (1995).

Os anos 90 iniciaram-se com uma profunda recessão na economia brasileira e paranaense, resultante do encurtamento de liquidez implementada pelo Governo Collor e a subsequente equipe econômica. O objetivo da política imposta era eliminar as pressões inflacionárias via aperto monetário, contenção fiscal, atrasos tarifários e cambiais e arrocho salarial. O reflexo das políticas adotadas foi um declínio de 4,6% do PIB brasileiro no primeiro ano da década, comandado pelo setor industrial, cuja queda do nível de atividade chegou a 8,6%.

No Paraná, os efeitos da conjuntura recessiva foram mais significativos, devido ao predomínio da agropecuária e da agroindústria na estrutura produtiva do Estado, resultando numa retração de 6,6% do PIB em 1990 (Volaco et al., 1991). A queda do PIB agropecuário nesse ano foi de 9,7%, enquanto o da indústria retraiu 4,8%. O declínio foi praticamente generalizado, com quedas significativas nos segmentos vinculados à agropecuária e nos ramos fornecedores da construção civil. A exceção ficou com os gêneros mecânica, material de transporte e papel e papelão.

O processo de retração da economia, tanto brasileira quanto paranaense, a partir do início de 1991, intensificou-se devido à terapia de controle da inflação, que combinava arrocho salarial, juros reais elevados e contenção fiscal. Apesar da profunda crise recessiva nos dois primeiros anos da década, com forte retração em muitos segmentos da atividade produtiva paranaense, o PIB estadual

creceu a uma taxa anual de 4,1% no período 1990-93, contra 1,4% registrado para o Brasil (Lourenço, 1994).



Em 1994, o PIB do Estado cresceu a uma taxa superior à média nacional, 6,6% contra 5,7%, decorrente do excelente desempenho da indústria estadual que apresentou um crescimento de 9,2%. Este comportamento sofreu alguma influência do setor público paranaense, mediante a realização de investimentos em infra-estrutura. Para Lourenço (1995), o rápido crescimento da economia estadual pode ser imputado, em grande medida, a fatores transitórios e estes podem desaparecer de forma tão rápida e surpreendente como surgiram.

Durante os anos de 1993 e 1994, a expansão do PIB estadual foi liderada pelo crescimento da renda do setor primário e seus efeitos multiplicadores para frente e para trás, notadamente no setor de fabricação e venda de insumos, máquinas e implementos, no comércio interno e externo, no mercado de imóveis e bens duráveis e nos transportes rodoviário e ferroviário. Cabe salientar que a integração comercial do Brasil com os demais países integrantes do Mercosul contribuiu significativamente para o desempenho favorável no referido período. Nesse particular, Wosch (1996), mostra que as exportações paranaenses cresceram de US\$ 1,807 bilhões em 1991 para US\$ 3,567 bilhões em 1995, o que representa um incremento de 97,4% no período. Tal *performance* elevou a contribuição relativa do Paraná nas vendas externas brasileiras de 5,7%, em 1991, para 7,7% em 1995. Em termos regionais, as exportações paranaenses para o Mercosul saltaram de 4,1% para 14,9%, em 1990 e 1993, respectivamente. Cumpre ressaltar que essa tendência ascendente não se

manteve nos anos de 1994 e 1995. As exportações apresentaram um declínio, estabilizando-se em torno de 10%. Tal fato sugere, por um lado, que outros Estados brasileiros conquistaram fatias desse importante mercado, em detrimento da participação paranaense e, por outro, que o fator localização geográfica, indiscutivelmente importante, não se caracteriza como condição determinante para acentuar o intercâmbio comercial (IPARDES, 1997b).

A abertura comercial ampliou o grau de exposição dos produtos nacionais à concorrência internacional provocando uma reestruturação no sistema produtivo. Nesse sentido, muitos ajustes foram feitos na direção de rápida melhoria dos padrões de eficiência, produtividade, controle de qualidade, treinamento de mão-de-obra, racionalização das linhas de produção, modernização tecnológica e implantação de novas e modernas técnicas de administração e gestão. No caso específico do Paraná, os grandes ajustes recaíram mais sobre os gêneros industriais metalurgia, mecânica, material elétrico e de comunicações, equipamento de transporte, química, produtos alimentares, bebidas e vestuário.

Finalmente, a indústria paranaense fechou o ano de 1995 registrando um nível de produção inferior ao do ano anterior, configurando uma autêntica inversão da tendência crescente iniciada em 1993. Do ponto de vista quantitativo, segundo Lourenço (1996), o exercício de 1995 marcou uma forte retração no desempenho do parque manufatureiro estadual, contabilizando um declínio de 5,6% contra uma expansão de 1,7% da indústria brasileira. A referida queda da produção industrial pode ser explicada pela conjunção da instabilidade agrícola e suas repercussões multiplicadoras dinâmicas para frente e para trás, da política de juros altos, da sobre valorização do real e do esfriamento dos fluxos comerciais e de investimentos entre o Brasil e os países do Mercosul, especialmente com a Argentina, em face da forte contração econômica induzida pelo governo Menem após sua reeleição.

### **3. Theoretical Background**

In this section it is presented the theory used to analyze the differences in productive structure of the Parana, i.e., mainly the Hirschman/Rasmussen and the pure linkages approaches.

#### **3.1. The Hirschman/Rasmussen Approach**

The work of Rasmussen (1956) and Hirschman (1958) led to the development of indices of linkage that have now become part of the generally accepted procedures for identifying key sectors in the



economy. Define  $b_{ij}$  as a typical element of the Leontief inverse matrix,  $B$ ,  $B^*$  as the average value of all elements of  $B$ , and if  $B_{\bullet j}$  and  $B_{i\bullet}$  are the associated typical column and row sums, then the indices may be developed as follows:

Backward linkage index (power of dispersion):

$$U_j = [B_{\bullet j} / n] / B^* \quad (1)$$

Forward linkage index (sensitivity of dispersion):

$$U_i = [B_{i\bullet} / n] / B^* \quad (2)$$

One of the criticisms of the above indices is that they do not take into consideration the different levels of production in each sector of the economy, what it is done by the pure linkage approach presented in the next section.

### 3.2. The Pure Linkage Approach

As presented by Guilhoto, Sonis and Hewings (1996), and by Guilhoto, Hewings and Sonis (1997), the pure linkage approach can be used to measure the importance of the sectors in terms of production generation in the economy.

Consider a two-region input-output system represented by the following block matrix,  $A$ , of direct inputs:

$$A = \begin{bmatrix} A_{jj} & A_{jr} \\ A_{rj} & A_{rr} \end{bmatrix} \quad (3)$$

where  $A_{jj}$  and  $A_{rr}$  are the quadrate matrices of direct inputs within the first and second region,  $A_{rj}$  and  $A_{jr}$  are the rectangular matrices showing the direct inputs purchased by the first region from the second region and vice versa.

From (3), one can generate the following expression:

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{pmatrix} B_{jj} & B_{jr} \\ B_{rj} & B_{rr} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr}\Delta_r \\ A_{rj}\Delta_j & I \end{pmatrix} \quad (4)$$

where:

$$\Delta_j = (I - A_{jj})^{-1} \quad (5)$$

$$\Delta_r = (I - A_{rr})^{-1} \quad (6)$$

$$\Delta_{jj} = (I - \Delta_j A_{jr} \Delta_r A_{rj})^{-1} \quad (7)$$

$$\Delta_{rr} = (I - \Delta_r A_{rj} \Delta_j A_{jr})^{-1} \quad (8)$$

By utilizing this decomposition (equation 4), it is possible to reveal the process of production in an economy as well as derive a set of multipliers/linkages.

From the Leontief formulation:

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (9)$$

and using the information contained in equations (4) through (8), one can derive a set of indexes that can be used: a) to rank the regions in terms of its importance in the economy; b) to see how the production process occurs in the economy.

From equations (4) and (9) one obtains:

$$\begin{pmatrix} X_j \\ X_r \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta_{jj} & 0 \\ 0 & \Delta_{rr} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Delta_j & 0 \\ 0 & \Delta_r \end{pmatrix} \begin{pmatrix} I & A_{jr} \Delta_r \\ A_{rj} \Delta_j & I \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_j \\ Y_r \end{pmatrix} \quad (10)$$

which leads to the definitions for the Pure Backward Linkage (PBL) and for the Pure Forward Linkage (PFL), i.e.,

$$\begin{aligned} PBL &= \Delta_r A_{rj} \Delta_j Y_j \\ PFL &= \Delta_j A_{jr} \Delta_r Y_r \end{aligned} \quad (11)$$

where the PBL will give the pure impact on the rest of the economy of the value of the total production in region  $j$ ,  $(\Delta_j Y_j)$ : i.e., the impact that is free from a) the demand inputs that region  $j$  makes from region  $j$ , and b) the feedbacks from the rest of the economy to region  $j$  and vice-versa. The PFL will give the pure impact on region  $j$  of the total production in the rest of the economy  $(\Delta_r Y_r)$ .

As the PBL and PFL are show in current values, the pure total linkage (PTL) can be obtained by adding the two previous indices, i.e.,

$$PTL = PBL + PFL \quad (12)$$

The pure linkage indices can also be normalized by the average value of the sectors in the economy such that the normalized indices show how many times a sector is bigger or smaller than the average sector in the economy. In such a way it is possible to use these indices to a direct comparison of the productive structure of economies with different sizes and currencies. In the same way they do allow for a time comparison in economies with inflation or that have changed their currency.

### 3.3. Os multiplicadores

Os multiplicadores complementam a análise da importância de determinado setor na economia, na medida em que são instrumentos úteis empregados na verificação de impactos sobre determinado sistema econômico resultante de choques nos elementos exógenos, no curto ou longo prazo. O emprego dos multiplicadores permite verificar os efeitos de políticas públicas sobre a produção total da economia ou sobre outras variáveis como o nível de emprego e a renda.

Qualquer que seja o tipo de análise e o prazo considerado, o modelo de insumo-produto para análise de impacto ou previsão segue a forma geral  $X = (I - A)^{-1} Y$ , em que  $X$  é o valor da produção,  $(I - A)^{-1} = L$  é matriz inversa de Leontief e  $Y$  é a demanda final (Miller e Blair, 1985).

Os multiplicadores freqüentemente mais utilizados são os de produção, renda e emprego.<sup>4</sup>

Os multiplicadores de produção permitem determinar o impacto de variações na demanda final sobre o volume de produção. O *multiplicador de produção simples* para o setor  $j$  é definido como o valor total da produção, em todos os setores da economia, que é necessário para satisfazer o aumento de uma unidade monetária de demanda final pela produção do setor  $j$ .

Em geral, o multiplicador de produção simples ( $P_j$ ) para o setor  $j$ , é dado por:

$$P_j = \sum_{i=1}^n l_{ij} \quad (13)$$

em que  $l_{ij}$  representa os elementos da matriz inversa de Leontief.

O multiplicador de renda ( $O_j$ ) permite determinar o impacto de variações na demanda final sobre a renda recebida pelas famílias. O *multiplicador de renda simples* para o setor  $j$  é definido como a nova renda gerada em todos os setores da economia resultante do aumento de uma unidade monetária de demanda final pelo produto do setor  $j$ . Assim, o multiplicador de renda simples pode ser expresso da seguinte forma:

$$O_j = \sum_{i=1}^n a_{n+1,i} l_{ij} \quad (14)$$

em que  $a_{n+1,i}$  é um elemento da linha correspondente ao coeficiente da renda das famílias e  $l_{ij}$  representa os elementos da matriz inversa de Leontief.

---

<sup>4</sup> Nesta seção são descritos apenas os multiplicadores simples. Para outros tipos de multiplicadores ver Miller e Blair (1985).

#### 4. The Productive Structure of Parana State

In analyzing the productive structure of Parana through the eyes of the Hirschman/Rasmussen and pure linkage approaches, this section can be divided into two parts. In the first one it is made an analysis of which of the sectors being taken into consideration can be considered key sector. In the second one, a time comparison is made using the productive structure in the year of 1980 as a base period.

##### 4.1. Key-Sectors

The determination of key sectors in a economy is not an easy task, giving that not every sector will be able to fulfill all the desirable functions of a sector in the economy, i.e., having strong backward and forward linkages, generate a high level of production, be a important source o employment and income, generate a better distribution of income, generate a low level of pollution, etc.<sup>5</sup>

In this section we are using two measures to determine which sector is a key sector, the first one is based in the Hirschman/Rasmussen backward and forward linkages that take into consideration only how the sectors do relate with each other based on their technical coefficients, the second measure is based in the pure linkage approach that besides the productive structure take also into consideration the importance of the sectors in generating production value in the economy.

For the Hirschman/Rasmussen approach we define key sector according to the strict definition of key sector giving by McGilvray (1977), i.e., key sector is the one that presents simultaneous the values for the backward and forward linkages greater than one. While for the pure linkage approach, if a sector present a value greater than one for the normalized pure total linkage it is considered a key sector for the economy.<sup>6</sup>

The complete set of results for the Hirschman/Rasmussen and Pure linkages approaches are presented into Table 3 and 4, and a summary of the results is presented into Table 5.

---

<sup>5</sup> A good discussion of what is a key sector can be found in McGilvray (1977).

<sup>6</sup> It should be stressed here that the definition of key sector is in a certain sense dependent on how the sectors are aggregated in the input-output matrices, as so, different aggregations could result into different definition of key sectors for a given economy.

Table 3. Rasmussen/Hirschman Backward (BL) and Forward (FL) Linkages for the Parana, Brazil, 1980, 1985, 1990, and 1995.

Sectors	1980		1985		1990		1995	
	BL	FL	BL	FL	BL	FL	BL	FL
1 Agriculture	0.899	3.138	0.898	3.088	0.855	2.851	0.880	3.081
2 Mining	0.789	0.596	0.743	0.644	0.869	0.731	0.907	0.693
3 Non-Metallic Minerals	0.961	0.837	1.020	0.876	1.026	0.905	1.021	0.900
4 Metallurgy and Machinery	0.787	0.883	0.766	0.856	0.866	1.229	0.819	1.025
5 Electrical Equipment	0.799	0.621	0.804	0.666	0.933	0.797	0.914	0.772
6 Transport Equipment	0.784	0.609	0.805	0.676	1.049	0.904	0.990	0.888
7 Wood & Wood Prod.	1.071	0.806	1.027	0.758	1.059	0.769	1.063	0.787
8 Paper Prod. & Printing	1.084	1.031	1.069	1.067	1.168	1.156	1.164	1.142
9 Rubber Industry	0.951	0.632	0.877	0.616	0.862	0.616	0.847	0.623
10 Chemicals and Pharmaceutical	0.856	2.612	0.904	2.897	0.911	2.059	0.913	1.812
11 Plastics	1.025	0.681	1.051	0.681	0.923	0.788	0.938	0.760
12 Textiles	1.075	1.049	1.110	1.135	1.041	1.106	1.017	0.991
13 Clothing and Footwear	0.979	0.575	0.994	0.588	1.032	0.619	0.998	0.654
14 Coffee Products	1.608	0.822	1.409	0.721	1.304	0.701	0.992	0.693
15 Vegetal Products	1.159	0.710	1.077	0.730	1.138	0.698	1.152	0.710
16 Meat Products	1.306	0.612	1.331	0.652	1.250	0.620	1.288	0.683
17 Dairy Products	1.285	0.664	1.204	0.647	1.110	0.596	1.158	0.644
18 Sugar Products	1.021	0.732	1.155	0.765	1.078	0.660	1.166	0.667
19 Vegetal Oil	1.304	0.764	1.329	0.812	1.317	0.792	1.365	0.839
20 Other Food Products	1.172	0.830	1.233	0.722	1.173	0.677	1.165	0.760
21 Miscellaneous Indust.	0.819	0.616	0.850	0.622	0.904	0.733	0.968	0.711
22 Public Utilities	0.893	0.938	0.987	1.109	0.900	1.189	0.918	1.230
23 Construction	0.928	0.659	0.903	0.648	0.888	0.644	0.844	0.685
24 Trade	0.808	1.092	0.810	1.383	0.789	1.449	0.845	1.415
25 Transportation	0.804	1.045	0.888	1.207	0.836	1.200	0.873	1.172
26 Services	0.835	2.448	0.756	1.437	0.722	1.514	0.798	1.666

Source: Estimated by the authors.

The following sectors are defined as key sectors exclusively by the Hirschman/Rasmussen criteria: Paper Products & Printing; Textiles (for the years of 1980, 1985 and 1990)

Entretanto, a evolução do perfil da estrutura produtiva paranaense pode ser melhor caracterizada considerando a definição menos restrita de setores-chave, segundo a qual índices para frente ou para trás maiores do que 1 indicam setores dinâmicos e, portanto, importantes para o crescimento da economia. Dentro dessa perspectiva, o Paraná apresentou, além dos setores assinalados anteriormente, 14 setores-chave em 1980, 16 em 1985, 18 em 1990 e 15 em 1995 (Table 3).

Essas informações evidenciaram as seguintes características da economia paranaense nesses anos: a) a conjugação de índices de ligações para trás elevados em todos os setores alimentares com índices de ligações para frente mais elevados nos setores Agropecuária, Serviços e Química permite afirmar que o Paraná possui, ainda, indústria pouco diversificada, centrada nas indústrias produtoras de alimentos e na agropecuária enquanto fornecedora de matérias-primas; b) o

número de setores com ligações para trás foi, praticamente, o dobro do número de setores com ligações para frente, evidenciando que são aceitáveis políticas que objetivem estimular a demanda por insumos intermediários, notadamente se essa demanda for atendida por insumos domésticos; c) o comportamento dos índices de ligações para trás dos setores alimentares aponta na direção de queda da importância dos mais tradicionais, como Indústria do Café e Beneficiamento de Produtos Vegetais, enquanto setores indutores do crescimento da economia estadual; d) por outro lado, os setores alimentares mais modernos ou com novas atividades registraram menor decréscimo, a exemplo de Abate de Animais, Indústria de Laticínios e Fabricação de Outros Produtos Alimentares, ou mesmo crescimento no seu dinamismo, como foi o caso de Fabricação de Açúcar e Frabricação de Óleos Vegetais; e) outros setores da indústria de transformação, tais como Máquinas e Equipamentos, Material de Transporte e, em menor grau, Metalurgia e Material Elétrico/Eletrônico parecem emergir na economia paranaense, delineando tendência futura de maior diversificação industrial; f) os setores do ramo serviços ganham importância enquanto setores-chave para o crescimento da economia estadual.

Em que pese a necessidade de investigação mais profunda, razões específicas poderiam ser arroladas para o menor dinamismo da indústria alimentar nos anos 90. Dentre elas estariam, provavelmente, a redução e posterior eliminação do subsídio ao crédito rural ocorrida na década de 80, conduzindo, mais recentemente, à redefinição e maior racionalização dos planos de investimento das empresas, e a maior concorrência com os produtos alimentares dos parceiros brasileiros no Mercosul, notadamente a Argentina, a partir da abertura da economia.

Exclusively by the use of the pure linkage, the following sectors are considered key ones: Agriculture; Metallurgy and Machinery (only for the year of 1990); Wood & Woop Products (for the years of 1980 and 1990); Paper Products & Printing (only for the year of 1995); Chemicals and Pharmaceutical; Coffee Products, Vegetal Products, Vegetal Oil and Other Food Products (for the years of 1980 and 1985); Public Utilities (for the years of 1990 and 1995); Construction; Trade; Transportation and Services (Table 4).

From the use of both approaches or either one of them in different period of time the following sectors are considered key sectors: Agriculture; Metallurgy and Machinery (only for the year of 1990); Wood & Woop Products (for the years of 1980 and 1990); Paper Products & Printing; Chemicals and Pharmaceutical; Textiles (except for the year of 1995); Coffee Products, Vegetal Products, Vegetal Oil and Other Food Products (for the years of 1980 and 1985); Public Utilities (for the years of 1990 and 1995); Construction; Trade; Transportation and Services (Table 5).

Table 4. Normalized Backward (PBL), Forward (PFL) and Pure Total (PTL) Linkages for the Parana, Brazil, 1980, 1985, 1990, and 1995.

Sectors	1980			1985			1990			1995		
	PBL	PFL	PTL	PBL	PFL	PTL	PBL	PFL	PTL	PBL	PFL	PTL
1 Agriculture	3.13	5.31	4.22	2.63	5.72	4.17	2.93	2.89	2.91	2.92	3.40	3.16
2 Mining	0.02	0.07	0.05	0.01	0.19	0.10	0.10	0.40	0.25	0.05	0.21	0.13
3 Non-Metallic Minerals	0.04	1.29	0.66	0.15	0.88	0.51	0.14	1.24	0.69	0.13	1.03	0.58
4 Metallurgy and Machinery	0.35	0.58	0.46	0.30	0.54	0.42	0.57	1.48	1.02	0.42	1.14	0.78
5 Electrical Equipment	0.18	0.14	0.16	0.26	0.22	0.24	0.61	0.65	0.63	0.77	0.55	0.66
6 Transport Equipment	0.14	0.09	0.11	0.23	0.24	0.23	0.83	0.73	0.78	0.90	0.72	0.81
7 Wood & Wood Prod.	1.94	0.55	1.25	1.13	0.33	0.73	1.71	0.47	1.09	1.45	0.45	0.95
8 Paper Prod. & Printing	0.25	1.01	0.63	0.33	1.11	0.72	0.65	1.29	0.96	0.98	1.40	1.19
9 Rubber Industry	0.04	0.07	0.06	0.03	0.07	0.05	0.02	0.10	0.06	0.01	0.03	0.02
10 Chemicals and Pharmaceutical	0.12	5.12	2.62	0.27	5.89	3.07	0.12	4.29	2.20	0.29	3.71	2.00
11 Plastics	0.03	0.34	0.18	0.07	0.31	0.19	0.00	0.68	0.34	0.04	0.49	0.26
12 Textiles	0.41	0.47	0.44	0.46	0.56	0.51	0.27	0.79	0.52	0.20	0.47	0.33
13 Clothing and Footwear	0.28	0.02	0.15	0.42	0.02	0.22	1.06	0.07	0.57	0.66	0.04	0.35
14 Coffee Products	2.06	0.04	1.05	2.07	0.04	1.06	0.34	0.02	0.18	0.11	0.02	0.07
15 Vegetal Products	2.19	0.35	1.27	1.61	0.50	1.06	1.09	0.26	0.67	0.86	0.27	0.56
16 Meat Products	0.76	0.13	0.45	1.52	0.15	0.84	0.82	0.12	0.47	1.03	0.14	0.59
17 Dairy Products	0.28	0.04	0.16	0.22	0.03	0.13	0.15	0.02	0.08	0.17	0.02	0.09
18 Sugar Products	0.25	0.23	0.24	0.32	0.25	0.29	0.15	0.10	0.12	0.12	0.06	0.09
19 Vegetal Oil	2.04	0.30	1.17	2.22	0.41	1.32	0.63	0.27	0.45	0.50	0.35	0.42
20 Other Food Products	1.17	1.10	1.14	2.00	0.63	1.32	0.74	0.53	0.63	1.15	0.82	0.98
21 Miscellaneous Indust.	0.08	0.11	0.09	0.07	0.13	0.10	0.20	0.42	0.31	0.29	0.38	0.34
22 Public Utilities	0.12	0.62	0.37	0.49	0.89	0.69	0.87	1.37	1.12	0.73	1.51	1.11
23 Construction	4.23	0.46	2.35	2.56	0.28	1.42	3.77	0.37	2.07	2.91	0.40	1.65
24 Trade	1.40	2.16	1.78	1.91	2.61	2.26	2.99	2.81	2.90	3.02	3.05	3.03
25 Transportation	0.53	1.84	1.19	1.40	1.78	1.59	1.27	1.86	1.56	1.26	1.93	1.60
26 Services	3.99	3.55	3.77	3.32	2.22	2.77	3.98	2.79	3.39	5.04	3.43	4.24

Source: Estimated by the authors.

As it was showed in the derivation of the above indices, there is a difference in one sector being a key sector in one or in another definition. Being a key sector in the Hirschman/Rasmussen approach means being a important sector in terms of the productive structure, while being a key sector in the pure linkage approach means being a key sector in the process of generating production, as such, a sector that is a key one in both definition is certainly a sector that is a very important one in Parana economy, and taken into consideration economic policies over this State, the impact of these policies over this sector should be taken with care as they can have a profound impact over the economy of the State as a whole.

Table 5. Consolidated Key-Sectors, Hirschman/Rasmussen and Pure Linkages, for the Parana Economy, 1980, 1985, 1990, and 1995.

Sectors		1980	1985	1990	1995
1	Agriculture	⊙	⊙	⊙	⊙
2	Mining				
3	Non-Metallic Minerals				
4	Metallurgy and Machinery			⊙	
5	Electrical Equipment				
6	Transport Equipment				
7	Wood & Wood Prod.	⊙		⊙	
8	Paper Prod. & Printing	⊛	⊛	⊛	⊕
9	Rubber Industry				
10	Chemicals and Pharmaceutical	⊙	⊙	⊙	⊙
11	Plastics				
12	Textiles	⊛	⊛	⊛	
13	Clothing and Footwear				
14	Coffee Products	⊙	⊙		
15	Vegetal Products	⊙	⊙		
16	Meat Products				
17	Dairy Products				
18	Sugar Products				
19	Vegetal Oil	⊙	⊙		
20	Other Food Products	⊙	⊙		
21	Miscellaneous Industry.				
22	Public Utilities			⊙	⊙
23	Construction	⊙	⊙	⊙	⊙
24	Trade	⊙	⊙	⊙	⊙
25	Transportation	⊙	⊙	⊙	⊙
26	Services	⊙	⊙	⊙	⊙

Source: Tables 3 and 4.

- ⊛ Key sector by the Hirschman/Rasmussen approach (forward and backward linkages greater than 1.0)
- ⊙ Key sector by the pure linkage approach (normalized pure total linkage greater than 1.0)
- ⊕ Key sector by both approaches, Hirschman/Rasmussen and pure linkage

#### 4.2. Productive Structure in Time

Using the results of the Hirschman/Rasmussen and the pure linkages approaches for the year of 1980 as a “numeraire” it is possible to study how the results for the economy of Parana changed through time.

The general idea is that the less changes did occur, the closest would be the results with the ones for the base year. To make such a study it was generated Figures 3 to 7. These figures do resemble and are based in the idea of the electroencephalograms in medicine that measure the



differences from a given standard, as such we call them as the Electroconograms of the Productive Structure (EPS). The bigger the waves in the figures, the more changes occurred in the productive structures through the time period of analysis.

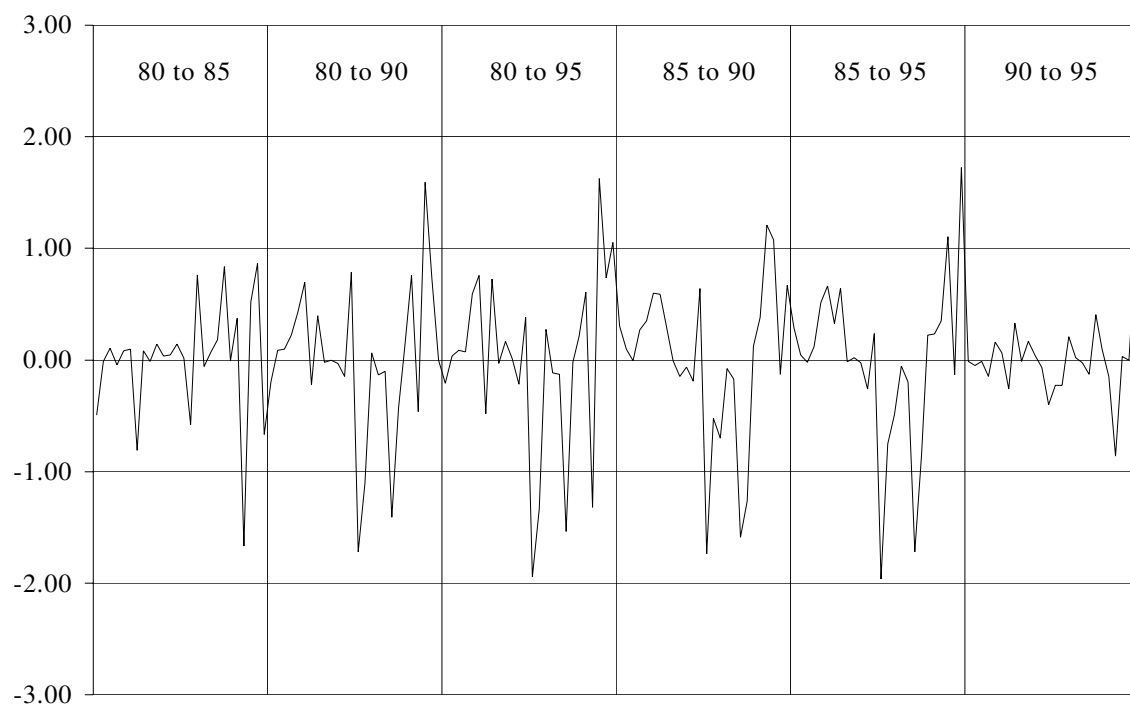
In general the changes reported in the Hirschman/Rasmussen approach are smaller than the changes occurred in the pure linkages approach. Also the waves in general are bigger for the 1980 to 1990 period and for the 1980 to 1995 period than the others periods, showing that changes are taking place in the economy through time.

For the Hirschman/Rasmussen results the bigger waves are found in the forward linkages. For the Pure Linkages the bigger waves are found either in the backward linkages or in the forward linkages, and as a general rule for all the periods being analyzed, the changes in the pure total linkages are smaller than the ones found in the backward and forward linkages.

The sectors that show the biggest waves, i.e., the sectorial structures that have gone through a lot of changes in the time period, considering the forward linkages, are Metallurgy and Machinery, Transport Equipment, Public Utilities, Trade, Chemicals and Pharmaceutical and Services. On the other hand, take into consideration the backward linkage, the sectors Transport Equipment, Sugar Products, Miscellaneous Industry, Coffee Products and Dairy Products were pointed out (Figures 3 and 4).

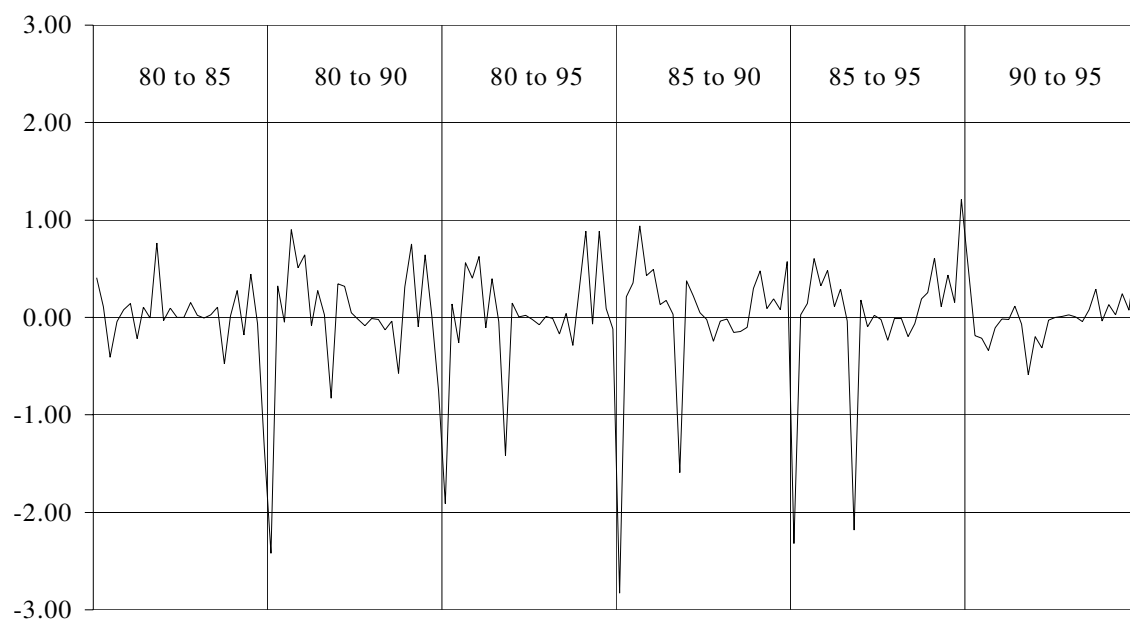
Considerando o índice puro total (Figure 7), as maiores mudanças foram detectadas para os setores Agriculture, Coffee Products, Vegetal Products, Vegetal Oil, Other Food Products, Metallurgy and Machinery, Transport Equipment, Public Utilities , Trade.





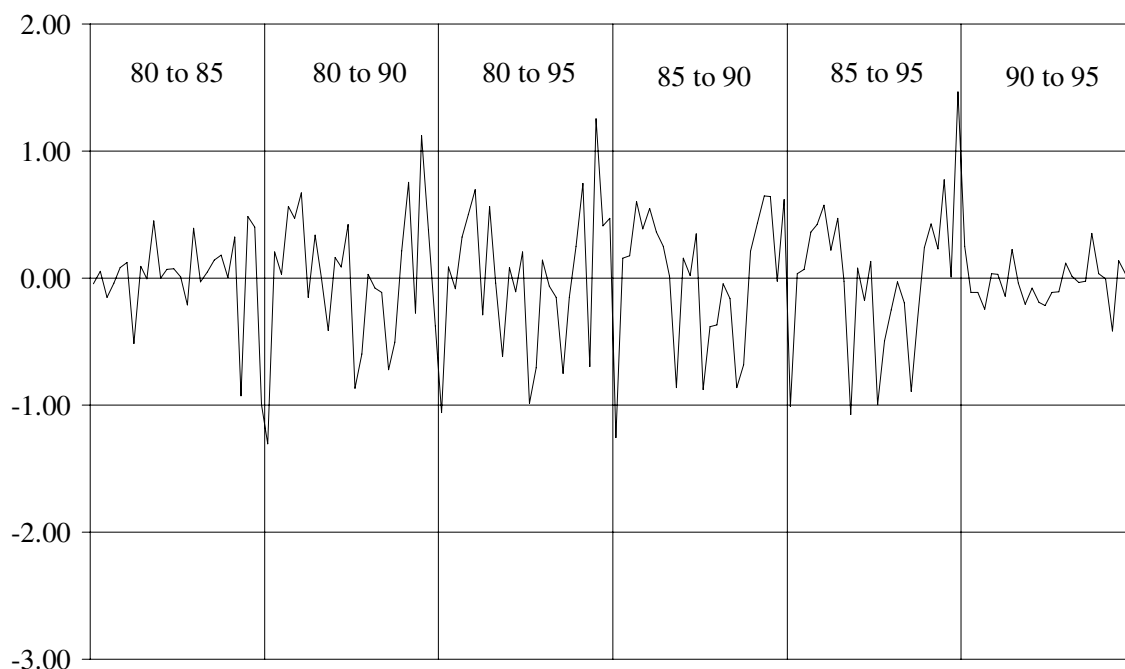
Source: Table 4

Figure 5. Electroconogram of the Changes in the Normalized Pure Backward Linkages for Parana, 1985 to 1995.



Source: Table 4

Figure 6. Electroconogram of the Changes in the Normalized Pure Forward Linkages for Parana, 1985 to 1995.



Source: Table 4

Figure 7. Electroconogram of the Changes in the Normalized Pure Total Linkages for Parana, 1985 to 1995.

#### 4.3. Influência das demandas finais sobre a produção e a renda

A matriz de insumo-produto construída para o Paraná para os anos estudados permite verificar como se modifica a produção e a renda na economia quando a demanda final de um setor se altera.

Para examinar este impacto sobre os setores da Indústria Alimentar implementou-se o aumento de R\$ 1 milhão nas suas demandas finais e, a partir daí, com base na matriz inversa de Leontief e nos coeficientes de remuneração, foram obtidos os efeitos sobre a produção e a renda. Esses resultados estão na Tabela 6.

Uma constatação importante que pode se feita a partir da análise dos dados da Tabela 6 é que os setores da Indústria Alimentar responderam menos aos impactos na demanda final, tanto no que se refere à produção quanto à renda, no período analisado.

De 1980 para 1995, o *rank* dos setores mais impactados em relação à produção se alterou. Em 1980 e 1985, a Coffee Products deteve, de longe, os maiores aumentos na produção

induzida pela demanda final. Já em 1990 e 1995, essa posição ficou com os setores Vegetal Oil e Meat Products, nesta ordem (Tabela 6).

Table 6. Production and income induced by growth of R\$ 1 million in final demand, Paraná, Brazil, 1980, 1985, 1990 and 1995.

(Em R\$)

Setores	1980		1985		1990		1995	
	Production	Income	Production	Income	Production	Income	Production	Income
1 Coffee Products	2,879	258	2,496	203	2,359	232	1,641	123
2 Vegetal Products	2,076	261	1,909	217	2,060	234	1,907	189
3 Meat Products	2,340	236	2,359	236	2,263	230	2,131	199
4 Dairy Products	2,301	242	2,134	207	2,009	183	1,916	153
5 Sugar Products	1,829	199	2,047	215	1,951	223	1,929	222
6 Vegetal Oil	2,335	229	2,355	205	2,384	207	2,259	167
7 Other Food Products	2,100	292	2,186	281	2,123	281	1,927	231

Source: estimated by the authors.

Isso ocorreu em função da própria mudança na composição da produção agrícola ocorrida na economia paranaense no período. Assim, apesar de o café ter sido, durante muito tempo, o principal produto da economia estadual, respondendo por 62,8% da produção brasileira na safra 1962/63 (Padis, 1981), as fortes geadas e o processo de substituição de culturas ocorridos a partir dos anos 70 reduziram sua participação e impulsionaram a cultura da soja, que se transformou, então, no produto mais importante da agricultura estadual.

Quanto ao impacto do aumento na demanda sobre a renda, o setore Other Food Products foi o que mais se destacou no período 1980/95. No entanto, merece ser ressaltado que, de uma forma geral, a produção e a renda responderam com menor intensidade aos aumentos de demanda final nos setores em foco ao longo do período analisado. Isso reflete, de certa forma, a queda da participação desses setores na economia estadual como detectado anteriormente, apontando na direção de que outros setores estão ganhando espaço no cenário paranaense.

## 5. Final Comments

From the above analysis it was possible to see: a) which are the key sectors in the Parana economy; b) how the productive structure of the State have changed through time.

To do so it was used the Hirschman/Rasmussen and the Pure Linkages approaches to measure backward, forward and total linkages of the sectors in the economy. A new idea is also

introduced, the concept of Electroconogram that allows to measure the differences in time of the productive structure of the economy.

The patterns of change through time show that the evolution of the productive structure of the Parana aponta no sentido da negação da hipótese formulada inicialmente, ou seja, os setores da indústria de transformação ligados ao processamento alimentar perderam importância relativa na economia paranaense, considerando que a estrutura produtiva do Estado tornou-se mais diversificada e complexa, com destaque para os setores do ramo serviços e alguns emergentes da indústria de transformação. Além disso, a produção e a renda responderam menos aos impactos na demanda final nos setores alimentares ao longo do período analisado.

## References

- CONSIDERA, C. M. and MEDINA, M. H. **PIB por unidade da federação: valores correntes e constantes – 1985/96**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. (Texto para Discussão, 610). 32p.
- GUILHOTO, J. J. M., G. J. D. Hewings, M. Sonis. “Interdependence, Linkages and Multipliers in Asia: an International Input-Output Analysis”. Urbana: University of Illinois. **Discussion Paper, 97-T-2** Regional Economics Applications Laboratory, 1997, 33p.
- GUILHOTO, J. J. M., M. Sonis, M., G. J. D. Hewings. “Linkages and Multipliers in a Multiregional Framework: Integrations of Alternative Approaches.” Urbana: University of Illinois. **Discussion Paper, 96-T-8** Regional Economics Applications Laboratory, 1996, 20p.
- HIRSCHMAN, A. O. **The Strategy of Economic Development**. New Haven: Yale University Press, 1958. 217p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil 1996**, v. 56. Rio de Janeiro, 1958.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contagem da População 1996**. Rio de Janeiro, 1997b.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Estrutura produtiva paranaense. **Análise Conjuntural**, v.13, n.3, p.2-4, mar. 1991.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **PIB do Paraná 1980-95**. Curitiba: IPARDES, 1997a. 27p.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Paraná: comércio exterior**. Curitiba: SEPL/IPARDES, n. 1, dez. 1997b. p. 45.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Produto Interno Bruto do Paraná: dados municipais - 1995**. Curitiba: IPARDES, jul. 1998. 32p.

- LEÃO, I. Z. C. C. Os anos 80 e o Paraná. **Análise Conjuntural**, v.13, n.7-8, p.17-20, jul/ago. 1991.
- LOURENÇO, G. M. Evolução recente e perspectivas das economias regionais segundo a F.G.V. **Análise Conjuntural**, v.16, n.1-2, p.3-6, jan/fev. 1994.
- LOURENÇO, G. M. Expansão recente da economia paranaense: componentes estruturais e conjunturais. **Análise Conjuntural**, v.17, n.3-4, p.20-25, mar/abr. 1995.
- LOURENÇO, G. M. A produção industrial paranaense em 1995. **Análise Conjuntural**, v.18, n.1-2, p.19-21, jan/fev. 1996.
- LOURENÇO, G. M. O PIB paranaense em 1998. **Análise Conjuntural**, v.21, n.3-4, p.3-5, mar/abr. 1999.
- McGILVRAY, J. “Linkages, Key Sectors and Development Strategy”. In: Leontief, W. (1977) **Structure, system and economic policy**. Cambridge: Cambridge University Press. Chap. 4, pp.49-56, 1977.
- MORETTO, A. C. Relações intersetoriais e inter-regionais na economia paranaense em 1995. Piracicaba, 2000. 161p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- PADIS, P. C. **Formação de uma economia periférica: o caso do Paraná**. São Paulo: Hucitec; Curitiba: Secretaria da Cultura e Esporte do Governo do Paraná, 1981. 235p.
- RASMUSSEN, P. **Studies in Intersectoral Relations**. Amsterdam: North Holland, 1956. 210p.
- ROLIN, C. F. C. O Paraná urbano e o Paraná do agrobusiness: as dificuldades para a formulação de um projeto político. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n.86, p.49-99, set/dez. 1995
- RODRIGUES, R. L. Cooperativas agropecuárias e relações intersetoriais na economia paranaense: uma análise de insumo-produto. Piracicaba, 2000. 171p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- VOLACO, G.; BAGGIO, E. C.; SHIBATA, E. K.; LOURENÇO, G.M. Economia paranaense: desempenho recente e cenários de curto prazo. **Análise Conjuntural**, v.13, n.4, p. 1-9, abr. 1991.
- WOSCH, L. F. As exportações paranaenses: expectativas superadas em 1995. **Análise Conjuntural**, v. 18, n. 1-2, p. 17-19, jan/fev. 1996.