

# INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E O NÍVEL DE EMPREGO NO CURTO E LONGO PRAZOS: UM ESTUDO DAS MICRORREGIÕES BRASILEIRAS ENTRE 1996 E 2005<sup>1</sup>

Douglas Pereira da Fonseca<sup>2</sup>  
Silvia Harumi Toyoshima<sup>3</sup>

**Resumo:** o objetivo desse artigo foi analisar o impacto da reestruturação produtiva e tecnológica, a partir de 1990, sobre o nível de emprego de curto e de longo prazo na economia brasileira, verificando os principais determinantes da variação do número de postos de trabalho. Os principais resultados indicaram que a tecnologia gera desemprego no curto prazo, mas após um período de transição tende a elevar, novamente, o nível do emprego. A elevação da produtividade da indústria e dos serviços foram as variáveis mais significativas para explicar as alterações do nível de emprego nas microrregiões brasileiras no período 1996-2005.

**Palavras-chave:** Desemprego tecnológico, Produtividade, Crescimento Econômico.

*Abstract: the objective of this paper was to analyse the impact of the productive and technological restructuring process, after 1990, upon the short and long term employment level in the Brazilian economy, verifying the main determinants of variation in the number of job vacancies. The main results suggested that technology generates unemployment in the short run but, after a transition period, tends to increase the employment level again. The productivity rise of industry and services made up the most significant variables for explaining the change in employment level in the Brazilian micro-regions in 1996-2005.*

*Key-words: Technological unemployment, productivity, economic growth.*

**JEL: J01, O3**

---

Recebido em 16/06/2008. . Liberado para publicação em 10/05/2009.

<sup>1</sup> Trabalho originado de projeto de pesquisa desenvolvido com um aluno de Iniciação Científica, financiado pelo CNPq.

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Econômicas pelo Departamento de Economia – Universidade Federal de Viçosa. E-mail: douglas\_economia@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professora associada do Departamento de Economia – Universidade Federal de Viçosa. E-mail: htsilvia@ufv.br

## **1. Introdução**

O objetivo desse artigo foi analisar o impacto do processo de abertura e de reestruturação produtiva e tecnológica no nível de emprego de curto e de longo prazo na economia brasileira, a partir de 1990.

A reestruturação mundial do capital e os ajustes macroeconômicos ocorridos nos anos 1980 geraram um movimento de transformações estruturais e contraditórias, fundamentado na consolidação de um novo paradigma tecnológico. Apesar de o desenvolvimento das tecnologias de informação imprimir um caráter marcadamente desigual<sup>4</sup> em relação às diferentes regiões, países, empresas e indivíduos (Mattoso, 1995), todos os países que se inseriram, em algum grau, no novo modelo produtivo, apresentaram uma considerável queda no nível de emprego, a despeito do crescimento de suas economias.

Tais transformações afetaram, da mesma forma, a economia brasileira, ao longo dos anos 1990, que também vivenciou o fim do modelo de substituição de importações. As estruturas produtivas foram se alterando rápida e significativamente. Diante de um ambiente cada vez mais competitivo interna e externamente, as empresas foram incorporando inovações tecnológicas e gerenciais, provocando a elevação da produtividade e o aumento do desemprego, uma vez que a tecnologia e os processos utilizados eram poupadores de mão-de-obra.

O Estado, segundo Mattoso (1995), rompeu o compromisso keynesiano de priorização do pleno-emprego e gerou, conseqüentemente, uma sobre-oferta de trabalhadores, instaurando insegurança no mercado de trabalho.

Após registrar, no final dos anos 1980, um volume de desempregados relativamente reduzido, o Brasil passou a conviver com altas taxas de desemprego nos anos 1990. A taxa média de desemprego aberto, de acordo com o DIEESE (2008), saltou de 7% na década de 1980 para mais de 12% na década seguinte. Tal tendência expansionista do desemprego, para Pochmann (1999), revela os efeitos decorrentes do novo modelo econômico de modernização e de inserção competitiva na economia mundial.

---

<sup>4</sup> Ver as novas teorias de crescimento econômico, tanto da vertente considerada mais ortodoxa, representada por Lucas (1988) e Romer (1990), como da vertente mais heterodoxa, representada por Nelson (1982) e Dosi (1988).

O setor industrial foi o mais atingido pelo desemprego, mas não foi o único. No setor primário, houve uma crescente mecanização da agricultura, com a mudança de culturas intensivas em mão-de-obra para cultivos capital-intensivos em grandes extensões de terras, voltados para exportação. No setor de serviços, foram introduzidos computadores, caixas registradoras automáticas e equipamentos automatizados de escritório, reduzindo a quantidade de postos de trabalho.

A produtividade da mão-de-obra e a produtividade total dos fatores apresentaram durante toda a década de 1990 uma forte tendência de crescimento, como sugerem os trabalhos de Ferreira e Rossi Jr. (1999), Bonelli e Fonseca (1998), e Amadeo e Soares (1996). Tais incrementos explicam, segundo Moreira e Najberg (1999), 60% dos empregos eliminados devido à mudança tecnológica.

De fato, as pressões da concorrência internacional aliadas à disponibilidade de tecnologias de produção mais modernas forçaram as empresas nacionais a aumentar sua produtividade e a adotar métodos produtivos menos intensivos em mão-de-obra (VENTURA-DIAS, 2006).

O impacto positivo da utilização de novas tecnologias no emprego e no crescimento econômico pode levar certo tempo para tornar-se evidente, pois é preciso que ocorra uma reestruturação organizacional e também adaptação da mão-de-obra às exigências dos novos processos de produção, o que pode gerar um aumento do nível de desemprego no curto prazo. Contudo, como a evolução da maioria das economias tem mostrado, quando crescimento, mudança estrutural e expansão de demanda ocorrem juntos, no longo prazo os postos de trabalho eliminados pelo progresso técnico são criados em outro lugar na economia (PIANTA, 2003).

Acreditando que as características do novo paradigma tecnológico somadas ao acelerado ritmo do ingresso de inovações no mercado sejam relevantes para explicar, mormente, a situação do nível de emprego no país, parece de fundamental importância examinar como o Brasil tem se ajustado ao processo de reestruturação produtiva recente.

Este estudo parte do pressuposto de que a ênfase nas novas tecnologias causa redução do nível de emprego no curto prazo, mas que essa situação é revertida no longo prazo, ou seja, o progresso técnico propicia maior crescimento e, conseqüentemente, gera novos empregos no futuro, indicando que existe um *trade-off* entre modernização e emprego, somente no início do processo.

A fim de observar como a utilização de técnicas e equipamentos mais modernos afetou o nível de emprego no curto e no longo prazo, buscou-se analisar o comportamento do nível de desemprego nas microrregiões brasileiras ao longo do período 1996-2005. Mais especificamente, pretendeu-se: a) analisar o comportamento do emprego setorial no curto e longo prazos; e b) verificar, a partir da Análise Discriminante, que setores e variáveis foram responsáveis pela geração de emprego e de desemprego nesse período.

O restante do artigo foi dividido em mais quatro seções. A segunda seção trata do referencial teórico do trabalho, relacionado à discussão sobre inovações e emprego no curto e no longo prazo. A terceira seção refere-se à metodologia utilizada. A quarta apresenta os resultados da pesquisa. E, por fim, a última seção refere-se às principais conclusões do artigo.

## **2. Inovações tecnológicas e variações no nível de emprego no curto e longo prazos**

Ocorrem, ao longo do tempo, inúmeras e profundas inovações tecnológicas na economia capitalista. Tal processo acontece de forma cíclica e provoca grandes alterações no mercado de trabalho, principalmente no nível de emprego.

O tema desemprego tecnológico é bastante antigo e intermitente na literatura econômica. Em períodos de elevado crescimento, as teses predominantes tendem a valorizar os resultados positivos das inovações tecnológicas. Em compensação, em períodos de crise e de introdução mais intensa de novas máquinas, equipamentos e formas de produção, proliferam as análises que vêem o avanço técnico como o grande e único responsável pela redução de empregos.

O progresso técnico e as inovações tecnológicas são, de acordo com Szmereczányi (2006), fundamentais tanto pelas alternativas que criam, como pelos problemas que provocam, pois ambos são conducentes a mudanças e estas passaram a fazer parte da realidade cotidiana do capitalismo contemporâneo.

As tecnologias têm um grande impacto na criação de novos processos e, em consequência, em novos tipos de empregos. Essas tecnologias elevam a eficiência produtiva por meio da redução de custos e da economia de componentes da produção. As tecnologias permitem melhorar a

produtividade, que, por sua vez, libera uma série de forças que acabam gerando novas oportunidades de (PIANTA, 2003).

Pode ocorrer também, como é sugerido por Raposo e Machado (2002), a não absorção pelos demais setores do fator desempregado nos setores sujeitos à inovação, visto que, devido à não-transferência de fatores entre setores, nada garante a princípio que esse processo ocorra.

Além disso, novas tecnologias precisam estar apoiadas em mudanças organizacionais, em novas instituições e regras, no surgimento de novas indústrias e mercados e na expansão da demanda (PIANTA, 2003). Segundo o autor, vários estudos sobre surgimento de paradigmas tecnológicos no passado evidenciam o longo tempo requerido pela combinação de todos esses elementos antes que seu impacto no crescimento econômico e no emprego torne-se evidente.

Diante dos múltiplos efeitos que a mudança tecnológica provoca, é importante diferenciar os efeitos de curto prazo e de longo prazo sobre o emprego.

No curto prazo, de acordo com Kato e Ponchirolli (2002), o progresso técnico muda a composição qualitativa e setorial do emprego e, portanto, provoca um desemprego transitório de adaptação.

O forte aumento da produtividade, que, em geral, acompanha os novos processos produtivos, tem forte impacto no mercado de trabalho, reduzindo substancialmente, em um primeiro momento, o número de trabalhadores necessários.

Em relação ao desemprego de longo prazo, Chahad (2003) afirma que o seu alto nível deve-se, principalmente, a razões de natureza estrutural no mercado de trabalho, como o baixo grau de escolaridade da força de trabalho brasileira, que dificulta sua absorção num contexto de acelerado avanço tecnológico, em que as empresas demandam trabalhadores cada vez mais educados, mais bem treinados e mais versáteis. Segundo o autor, há um descompasso entre o perfil do trabalhador requerido pelo setor produtivo e o conjunto de requisitos existentes na oferta de trabalho, o que acaba transformando-se em “desemprego de longa duração”.

Da mesma forma, para Petrongolo e Pissarides (2001), no longo prazo, a pior forma de desemprego (estrutural) resulta de uma defasagem entre a evolução da tecnologia e a qualificação.

Após o processo de reestruturação, percebe-se que as indústrias que oferecem maiores oportunidades de investimento são aquelas responsáveis pela queda do emprego no curto prazo, seja pelo enxugamento de suas próprias empresas, seja pelo efeito que geram sobre os outros setores. Portanto, desde que haja necessidades insatisfeitas na economia e que os mercados de trabalho e produtos sejam suficientemente flexíveis, a mudança tecnológica, até mesmo sob a forma de novos processos produtivos poupadores de mão-de-obra, não reduz o emprego agregado, e sim, gera mais crescimento e empregos no longo prazo (PETIT e SOETE, 1996).

Uma tecnologia revolucionária pode criar a base de um círculo virtuoso de crescimento, no qual o investimento é alto, há um elevado aumento da produtividade do trabalho, porém com a produção crescendo mais rápido, de forma que há uma expansão líquida do nível de emprego. A manutenção desse círculo virtuoso dependerá das políticas macroeconômicas e de emprego, do comércio, além das novas tecnologias. Assim, um equilíbrio entre tecnologias, políticas e instituições pode resultar em períodos prolongados de pleno-emprego (FREEMAN *et al.*, 1995).

De acordo com Dosi (1988), no curto prazo, o investimento em novas tecnologias e em determinados segmentos produtivos pode parecer que não é o mais lucrativo, o que leva o mercado a sinalizar negativamente ao direcionamento de recursos e esforços nesses setores. No longo prazo, contudo, as novas tecnologias e os segmentos produtivos que as empregam podem ser os mais prósperos, em termos de aumentar as oportunidades de investimentos e de conferir maior competitividade e lucratividade ao país.

O progresso técnico pode ser, ao mesmo tempo, fonte de crescimento, portanto de empregos, e origem da elevação da produtividade, que ocasionaria a redução de postos de trabalho. Mas a inovação tecnológica e a elevação da produtividade, ao mesmo tempo que destruiriam produtos, empresas, atividades econômicas e empregos, criariam novos produtos, novas empresas, novos setores e atividades econômicas e, portanto, novos empregos (MATTOSO, 2000).

Em suma, o desemprego trata-se de um fenômeno social complexo, ocasionado por inúmeros fatores e que atinge de maneira desigual os diversos grupos que compõem a força de trabalho. Daí a divergência entre os economistas sobre qual teoria melhor explicaria tal fenômeno. Portanto, estudos empíricos mostram-se necessários para se analisarem quais especificidades dos efeitos do progresso técnico sobre o nível de emprego de acordo com as características de cada país e do período em que ocorrem.

### 3. Metodologia

#### 3.1. Produtividade do trabalho e o crescimento econômico

Quando o aumento da produtividade é forte e a demanda está lenta, o impacto do crescimento sobre o emprego é limitado, o que cria um potencial *trade-off* entre emprego e o crescimento da produtividade. Porém, desde que o investimento é um componente importante da demanda efetiva e há limites para o aumento da produtividade por meio da substituição de capital por trabalho, um rápido crescimento da produtividade pode ser combinado com aumentos consideráveis no emprego se o ritmo de acumulação de capital for forte (AKYÜZ, 2005).

Dentre inúmeras possibilidades para avaliar o efeito de novas tecnologias no nível de emprego, há a mensuração da produtividade do trabalho. Segundo Blanchard (2001), a produtividade refere-se à quantidade de produto gerada por cada trabalhador. O efeito de um aumento da produtividade é a diminuição do montante de trabalho necessário para obter uma unidade de produto, reduzindo, assim, os custos para as empresas.

Segundo este modelo, se o aumento da produtividade supera o crescimento do produto, no curto prazo pode haver aumento do desemprego. Contudo, no médio e no longo prazo, a economia retorna para o nível natural de produto, isto é, o nível consistente com a taxa de desemprego inicial.

O que ocorre com o emprego depende de o produto aumentar proporcionalmente mais ou menos do que a produtividade. Um aumento de 3% na produtividade, por exemplo, exige uma elevação de no mínimo 3% no produto para evitar uma diminuição no emprego, isto é, um aumento do desemprego. O modelo seria descrito por:

$$\Delta\%E = \Delta\%Y - \Delta\%A \quad (1)$$

em que  $\Delta\%E$  = variação percentual do emprego;  $\Delta\%Y$  = variação percentual do produto; e  $\Delta\%A$  = variação percentual da produtividade.

Conforme os objetivos propostos neste trabalho, portanto, será utilizado o modelo teórico acima, focando a variável produtividade do trabalho, isto é, a produção por trabalhador, devido à facilidade de manuseio e à maior disponibilidade de informações. Tal modelo foi adaptado ao Método Multivariado Discriminante.

Parte-se da pressuposição de que o seu aumento, decorrente da introdução de novas tecnologias a partir da abertura econômica, juntamente com a variação do nível de produção nacional, seja o principal fator que influenciou o nível de emprego.

### 3.2 Análise múltipla discriminante: considerações gerais

Para se verificar as principais variáveis que explicam o desemprego no Brasil e que melhor discriminam as microrregiões do país que apresentaram redução de emprego foi utilizado o modelo Análise Múltipla Discriminante<sup>5</sup>.

Optou-se por dividir a análise em três períodos devido ao comportamento do índice de emprego. Na primeira fase, 1996-99, houve uma forte redução do nível de emprego. No período subsequente, 1999-03, esse nível demonstrou certa estabilidade. E entre 2003 e 2005, houve uma retomada do seu crescimento.

A alteração do mercado de trabalho nesses períodos está estreitamente conectada às mudanças tecnológicas ocorridas durante a década de 1990, em função da reestruturação industrial ocorrida no país.

A análise múltipla discriminante consiste numa técnica estatística apropriada quando se quer identificar as variáveis (independentes) que melhor separam uma população em diferentes grupos. Estes grupos, por sua vez, são definidos a partir de alguma característica que se quer estudar (variável dependente).

A função discriminante pode ser escrita da seguinte forma:

$$Z_i = W_1X_1 + W_2X_2 + \dots + W_NK_N \quad (2)$$

em que  $Z$  = score discriminante,  $W_i$  = peso discriminante para a variável  $i$  e  $X_i$  = variável independente  $i$

A partir dessa equação, é calculado um *score* discriminante para cada caso da análise. Para analisar os *scores* discriminantes médios para todos os casos de um grupo particular, chega-se à média do grupo, que é referida como centróide.

---

<sup>5</sup> A metodologia adotada baseia-se fundamentalmente em *Hair et al.* (2005).



Os centróides indicam a melhor localização de qualquer caso de um grupo particular. A comparação desses centróides mostra como estão separados a partir das variáveis independentes selecionadas. Quanto mais distantes os centróides estiverem, mais as variáveis selecionadas estarão diferenciando os grupos. O teste para significância estatística da função discriminante é medida pela distância entre os centróides dos grupos.

A partir das Figuras 1 e 2, pode-se ter melhor compreensão da análise discriminante. Suponha que o número de grupos que se quer separar seja dois. Os *scores* discriminantes calculados para cada observação serão distribuídos em duas normais (esse é o efeito desejado), como mostram as Figuras 1 e 2.

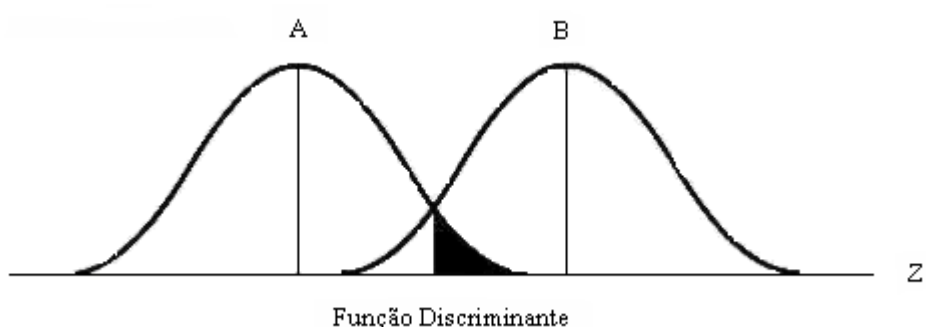


Figura 1 – Distribuição dos *scores* discriminantes significativa.

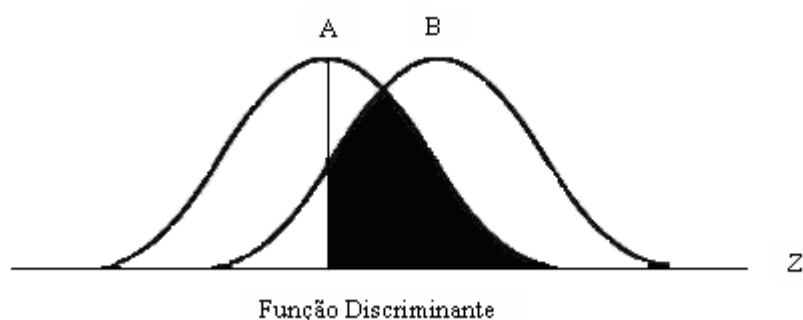


Figura 2 – Distribuição dos *scores* discriminantes não-significativa.

Se essas distribuições se assemelharem à Figura 1, então as variáveis estarão diferenciando bem os grupos. Caso se assemelhem mais à Figura 2, então a discriminação é pobre, o que significa que as variáveis selecionadas não são as mais adequadas para a separação das observações em dois grupos.

Nas Figuras, quanto maior a sobreposição dos grupos A e B, pior é a discriminação. A área hachurada representa, em ambas as figuras, a probabilidade de casos mal classificados entre A e B.

O processo envolve o exame das funções discriminantes para determinar a importância proporcional ou relativa de todas as variáveis independentes na discriminação entre os grupos por meio de três métodos: pesos discriminantes padronizados, cargas discriminantes (estruturas correlacionadas) e F valores parciais.

**Pesos discriminantes** – são analisados o sinal e a magnitude do peso discriminante das variáveis independentes. Variáveis independentes com pesos relativamente grandes contribuem muito mais para o poder discriminante da função do que variáveis com valores pequenos. Variáveis com pesos muito pequenos podem ser colocadas para fora da análise, pois podem apresentar multicolinearidade. O sinal apenas mostra se a variável apresenta uma contribuição direta ou inversa à variável independente. Um grande problema com o uso dos pesos discriminantes é que estes estão sujeitos a consideráveis instabilidades.

**Cargas discriminantes** – esta medida tem sido muito utilizada devido a deficiências na utilização de pesos e refere-se a estruturas de correlações, medidas como uma correlação linear simples entre toda variável independente e a função discriminante. Podem estar também sujeitos à instabilidade. Quanto maior a carga apresentada pelas variáveis independentes, maior será sua importância na explicação da variável dependente.

**F valores parciais** – quando o método *stepwise* é utilizado para interpretação do poder discriminante das variáveis independentes, são avaliados os F valores parciais, e quanto maiores os valores de F, maior será o poder discriminatório das variáveis. Dos três métodos, os F valores são os mais indicados, pois apresentam um nível de associação mais significativo para toda variável. De qualquer modo, deve-se empregar todos os métodos de avaliação para chegar à interpretação mais exata e precisa.

### 3.3. Variáveis selecionadas

Utilizando o modelo de Blanchard (2001), a variável dependente considerada na aplicação da Análise Múltipla Discriminante será o desemprego, a partir da qual

serão definidos dois grupos: Grupo 1 – microrregiões com aumento do emprego, e Grupo 2 – microrregiões com aumento do desemprego.

As variáveis independentes são a Taxa de Variação do Produto Interno Bruto e a Taxa de Variação da Produtividade do Trabalho, de cada setor – primário, secundário e terciário. A primeira variável foi medida por meio do Valor da Produção de cada setor, a preços básicos, em reais do ano de 2000, deflacionado pelo deflator implícito do PIB nacional, e a segunda foi calculada pela razão entre o PIB e a população ocupada. O modelo a ser estimado, portanto, é o seguinte:

$$U = \beta_1 \text{PIBIN} + \beta_2 \text{PRODUTIVIND} + \beta_3 \text{PIBSERV} + \beta_4 \text{PRODUTIVSERV} + \beta_5 \text{PIBAGRO} + \beta_6 \text{PRODUTIVAGRO} \quad (3)$$

em que  $U$  = desemprego; PIBIND = Taxa de Variação do Produto Interno Bruto da Indústria; PIBSERV = Taxa de Variação do Produto Interno Bruto de Serviços; PIBAGRO = Taxa de Variação do Produto Interno Bruto da Agropecuária; PRODUTIVIND = Taxa de Variação da Produtividade da Indústria; PRODUTIVSERV = Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços; e PRODUTIVAGRO = Taxa de Variação da Produtividade da Agropecuária.

### 3.4. Tratamento e fonte de dados

Para a aplicação da análise múltipla discriminante as microrregiões do Brasil foram divididas em grupos conforme suas respectivas taxas de variação de desemprego. Uma vez que não há esse tipo de dado em nível microrregional, a utilização desse modelo requereu o cálculo dessas taxas. Entendeu-se que a variação do nível de emprego seria bem representada pela razão da População Ocupada e a População Residente entre o ano inicial e o final de cada período da análise. Quanto menor for essa razão menor será o emprego gerado na microrregião:

$$\Delta U = \frac{PO_t / PR_t}{PO_{t-n} / PR_{t-n}} \quad (4)$$

em que,  $\Delta U$  = taxa de variação do desemprego;  $PO_{t-n}$  = população ocupada no início do período;  $PO_t$  = população ocupada no final do período;  $PR_{t-n}$  = população residente no início do período; e  $PR_t$  = população residente no final do período.

Desse modo, as microrregiões foram divididas em dois grupos de acordo com suas respectivas taxas de desemprego. As microrregiões que apresentaram taxa superior a 1 foram colocadas no primeiro grupo, indicando um aumento no nível de emprego, e aquelas que apresentaram taxa inferior a 1 foram colocadas no segundo grupo, caracterizando uma queda no nível de emprego.

A população inicial era composta por todas as 558 microrregiões brasileiras dos períodos. No entanto, foram desconsiderados os seguintes casos: 33 microrregiões por apresentarem ausência dos dados necessários; 14 casos com dados discrepantes (*outliers*); e 75 microrregiões por apresentar dados de População Ocupada muito ínfimos. Devido ao total de casos desconsiderados, a população total que foi tomada como base para o estudo passou a apresentar 436 microrregiões.

No período 1996-99, o Grupo 1 apresentou um total de 305 casos, e o Grupo 2, 131 casos. Para o período de 1999-03, a divisão dos grupos foi de 391 casos no Grupo 1, e 45 casos. E, no período subsequente, o Grupo 1 apresentou 382 casos, enquanto o Grupo 2 apresentou 54 casos.

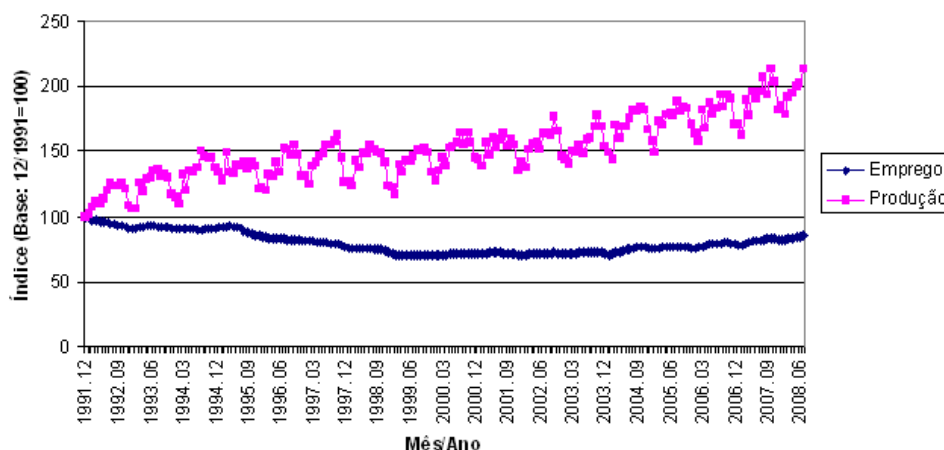
Os dados referentes à População Residente e ao Produto Interno Bruto microrregionais, para os setores analisados, foram fornecidos pelo IPEADATA (2008). Os dados com relação à População Ocupada na microrregião foram fornecidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego, por meio do *CD Room RAIS/2006*. Dados sobre produção e emprego industrial do Brasil foram obtidos no IBGE (2008).

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1 Variação do emprego no curto e no longo prazo

A Figura 3 mostra a variação do emprego durante o período de 1991 a 2008.

Figura 3 – Índice do emprego e da produção industrial – 12/1991 - 12/2005.



Fonte: IBGE (2008).

Observa-se, pelo gráfico, que o emprego industrial durante as quase duas décadas apresentou três fases. A primeira, que vai do início da década até 1998, registrou redução do número de trabalhadores ocupados, partindo do índice de 100, em dezembro de 1991, para o nível mais baixo, 70,35, em abril de 1999. A segunda fase se caracterizou como um período de relativa estabilidade do emprego, com o índice variando entre 70 e 73 até finais de 2003. A partir de 2003, a contratação de trabalhadores entra numa fase crescente até o último registro encontrado, de julho de 2008, cujo índice tinha alcançado o patamar de 85,18.

A produção, por sua vez, a despeito das flutuações durante todo o período, indicou uma tendência de alta durante todo o período. Considerando-se, da mesma forma, um índice de 100 em dezembro de 1991, tal nível se elevou para cerca de 140 em 1997, para 150 em 2003. A partir de 2005, o crescimento da produção se acentuou, chegando ao índice de 212 em julho de 2007.

A interação dos dois gráficos mostra, assim, que o aumento da produtividade foi significativo durante todo o período, ou seja, o *gap* entre produção e emprego aumentou entre 1991-2008. A Tabela 1 indica a evolução dos índices apresentados no gráfico.

**Tabela 1 – Índice do Emprego, Produção e Produtividade – 1991-2008 (Base: Dez/1991=100)**

Mês/Ano	Emprego (a)	Produção (b)	Produtividade (c) = (b)/(a)
dez/91	100	100	1,00
dez/93	91,20	116,87	1,28
dez/95	85,10	121,16	1,42
dez/97	77,00	126,77	1,65
dez/99	70,16	134,43	1,92
dez/01	70,52	135,41	1,92
dez/03	71,03	153,43	2,16
dez/05	76,06	170,79	2,25
dez/07	81,94	182,10	2,22
jul/08	85,19	212,68	2,50

Fonte: elaboração própria com dados do IBGE

Na década de 1990, a taxa de crescimento da produção industrial não foi tão considerável quanto na seguinte. Mas a redução do número de emprego foi significando que houve um esforço de inovação grande nessa década, para enfrentar a concorrência internacional. Em 1999, a taxa acumulada de crescimento do produto era cerca de 35% e a redução do número foi de 30%, enquanto a produtividade quase dobrou.

Já na década seguinte, até julho de 2008, o ritmo de crescimento foi acelerado, registrando um índice de quase 213, e o emprego voltou a crescer, embora não atingindo o mesmo patamar de antes de 1990 (85,19). Assim, a economia voltou a contratar maior número de trabalhadores, mesmo embora a produtividade tenha continuado a aumentar, embora num ritmo menor.

Tais resultados confirmam a suposição de que a tecnologia é desempregadora, mas no curto prazo. No longo prazo, ao criar novas oportunidades de investimentos em produtos e setores, as empresas voltam a gerar novos postos de trabalho, embora com novas exigências sobre o tipo de trabalho.

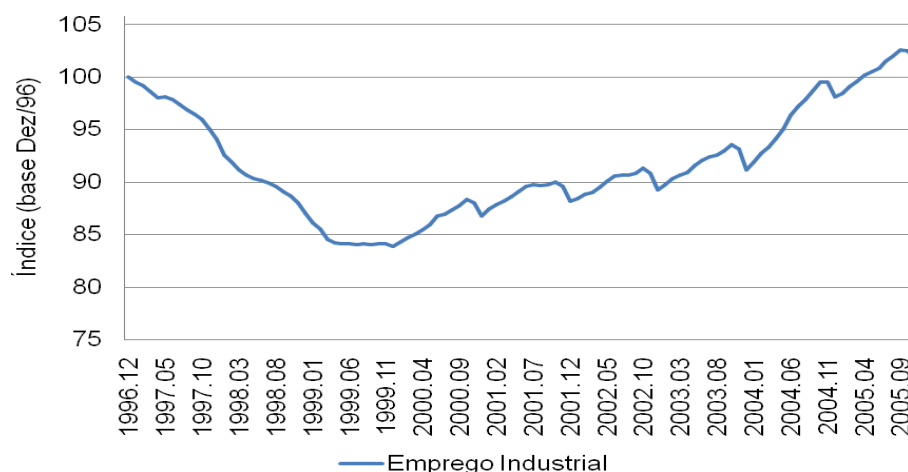
Uma análise mais detida do Estado mais industrializado do país revela que este apresenta o mesmo comportamento e tendência do restante do país.

Os cenários vividos por São Paulo, ao longo dos períodos analisados (1996-2005), são três, como se pode observar na Figura 3. O primeiro é caracterizado pela redução do emprego, em decorrência da reestruturação do processo de produção com o uso de tecnologias mais eficientes e poupadoras de mão-de-obra.

O segundo cenário reflete uma fase de leve variação do emprego, em que a produtividade não mais cresceu com tanta força. E o último período revela a retomada da expansão do emprego, sugerindo que, após uma fase de ajustamentos, o setor adequou-se à maior exposição externa e, portanto, à maior competitividade, e voltou a empregar.

A análise do desempenho do emprego na indústria permite, assim, visualizar o impacto do progresso tecnológico sobre o mercado de trabalho brasileiro, uma vez que é o setor que continuamente necessita ampliar sua eficiência produtiva e, conseqüentemente, aquele que mais poupa mão-de-obra ao fazer uso de equipamentos mais modernos no intuito de manter sua competitividade.

Figura 3 – Nível de emprego na indústria entre dez/1996 e dez/2005 – São Paulo



Fonte: Resultados da pesquisa, a partir de dados do IBGE (2008).

#### 4.2. Determinantes do nível de emprego, 1996-1999

Com relação aos grupos considerados, Grupo 1 (emprego) e Grupo 2 (desemprego), percebeu-se uma grande redução das microrregiões que apresentaram desemprego do primeiro para o segundo período analisado. As microrregiões que apresentaram desemprego no primeiro período corresponderam a um terço do total, enquanto no período subsequente, 1999-2003, aquelas pertencentes ao Grupo 2 passaram a representar apenas 10% do total. No último período analisado, 2003-05, houve um pequeno aumento no número de microrregiões do Grupo 2, representando, contudo, uma parcela muito pequena do total, apenas 12%. É importante observar que o aumento do número de microrregiões que apresentaram desemprego entre o segundo e o terceiro período, não contradiz o fato de que no último período houve aumento total do número de empregos em termos nacionais. Os dados aqui estão desagregados por microrregiões.

A interpretação dos resultados da Análise Discriminante foi feita a partir de três métodos: pesos discriminantes padronizados, cargas discriminantes, e F valores parciais uma vez que o método utilizado na análise foi o *stepwise*.

As Tabelas 1A, 2A e 3A do anexo apresentam o resultado da análise discriminante por meio do método *stepwise* depois que todas as variáveis com poderes discriminatórios significantes foram incluídas na análise.

Observou-se que as variações na produtividade de todos os setores foram importantes para explicar o aumento do desemprego nesse período, reforçando a hipótese de desemprego tecnológico devido à reestruturação produtiva. A única variável eliminada da análise foi a PIBIND, Taxa de Variação do PIB da Indústria.

Segundo os F valores parciais, a variável que apresentou maior contribuição relativa na explicação da variável dependente foi a PRODUTIVIND, indicando que o desemprego nesse período está altamente correlacionado com a elevação da produtividade na indústria. Essa alta correlação deve-se ao fato de o Setor da Indústria ter sido o mais afetado pela abertura comercial, em termos de competitividade externa, conduzindo ao uso de novas tecnologias em seu processo produtivo.

Os três métodos de análise evidenciaram a importância das produtividades de todos os setores para explicar o comportamento do nível de



emprego, o que condiz com a idéia de desemprego tecnológico mencionada anteriormente.

Esta análise foi feita com uma classificação correta de 75,7% dos casos analisados (330 dos 436 casos analisados) como se pode observar na Tabela 2. A porcentagem mínima necessária de classificação para que os resultados sejam válidos é de 50% + ¼ de 50%, isto é, de 62,5%. O valor obtido de 75,7% de classificação correta dos casos, portanto, satisfaz a porcentagem mínima necessária para validação dos resultados numa margem e pode ser considerada expressiva. Os casos classificados corretamente aparecem na diagonal da tabela.

De forma geral, pode-se afirmar que as produtividades foram as principais responsáveis pelo aumento do desemprego nesse primeiro período. Além disso, o crescimento do PIB dos serviços não foi capaz de conter a redução de empregos, uma vez que o aumento da produtividade industrial foi maior.

**Tabela 2 – Classificação dos resultados obtidos pela estimação da função discriminante para o período de 1996-99**

Grupos	Número de microrregiões	Casos classificados	
		grupo 1	grupo 2
1	305	248 81,31%	57 18,69%
2	131	49 37,40%	82 62,60%
Total	436	% Casos bem classificados	75,70%

Fonte: Resultados da pesquisa

#### 4.3. Determinantes do nível de emprego, 1999 - 2003

Nesse período em que o nível de emprego se manteve relativamente constante, as Tabelas 4A, 5A e 6A anexas, indicaram que o Setor de Serviços foi o mais importante para explicar o nível de emprego das microrregiões

brasileiras, enquanto a indústria não se apresentou significativa. A terceira variável significativa foi a produtividade da agropecuária.

A variável independente com maior poder explicativo da função discriminante, sob as três óticas analisadas, foi a Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços, que manteve uma relação direta com a variação do nível de desemprego. Esse resultado foi corroborado pelo fato de o Setor de Serviços ter aumentado sua importância relativa no período em questão, em grande parte devido aos processos de *downsizing* das indústrias e de privatizações promovidas pelo governo no período anterior.

Esta análise foi feita para um total de 436, e deste total 374 (85,8%) foram corretamente classificados como pode ser observado na Tabela 3, abaixo.

No Grupo 2, dos 45 casos, 24 (53,33%) foram classificados corretamente, enquanto 21 (46,67%) foram mal classificados, isto é, deveriam ser atribuídos ao Grupo 1.

Apesar de o Grupo 2 não ter apresentado uma boa discriminação, a classificação global dos casos foi excelente, posto que os casos bem classificados do Grupo 1 atingiram quase 90% do total. Tal resultado indica que, no conjunto, houve boa classificação (85,80%), ultrapassando muito a percentagem mínima exigida para validar os resultados (62,5%).

**Tabela 3 – Classificação dos resultados obtidos pela estimação da função discriminante para o período de 1999-2003**

Grupos	Número de microrregiões	Casos classificados	Casos classificados
		grupo 1	grupo 2
1	391	350	41
		89,51%	10,49
2	45	21	24
		46,67%	53,33
Total	436	% Casos bem classificados	85,50%

Fonte: Resultados da pesquisa

Ao contrário do período anterior, observou-se que a variação da produtividade da indústria não apresentou poder discriminante significativo. Isso pode estar relacionado ao período de transição no mercado de trabalho, em que o Setor de Serviços aumentou em importância.

#### 4.3 Determinantes do nível de emprego, 2003 - 2005

Esse período representou a volta do crescimento do emprego, de forma geral, na economia brasileira. As Tabelas 7A, 8A e 9A anexas mostraram que os Setores Industrial e de Serviços foram os responsáveis para explicar a retomada do nível do emprego. As variáveis referentes à agropecuária, por sua vez, revelaram-se pouco significativas para discriminar os grupos no período em questão.

A variável PRODUTVIND apresenta-se, sob a ótica dos pesos discriminantes, como a que possui maior peso na explicação da variável dependente, enquanto a variável que menos influencia a variação do desemprego é a PIBSERV, como mostra a Tabela 4.

Os coeficientes das variáveis relacionadas à indústria mostram o quão importante foi o setor secundário para a geração de empregos nesse período.

Esta análise foi realizada para um total de 436 casos, e deste total 370 (84,9%) foram corretamente classificados como pode ser observado na Tabela 4. O percentual de classificação correta de 84,9% foi excelente, indicando que o modelo de Blanchard (2001) se adequou bem ao período estudado.

De modo geral, é possível concluir que, por meio dos três métodos de interpretação utilizados no período de 2003 a 2005, a principal variável independente capaz de explicar os movimentos da variável dependente e que, portanto, melhor discrimina os grupos é a Taxa de Variação da Produtividade da Indústria.

Esse último período foi caracterizado pela consolidação do crescimento do emprego, além da retomada da elevação do PIB industrial e de sua importância para a economia.

**Tabela 4 – Classificação dos resultados obtidos pela estimação da função discriminante para o período de 2003-05**

Grupos	Número de microrregiões	Casos classificados	
		grupo 1	grupo 2
1	382	324 84.80%	58 15.20%
2	54	8 14.80%	46 85.20%
Total	436	% Casos bem classificados	85,50%

Fonte: Resultados da pesquisa

Além disso, todos os setores apresentaram uma variação em seu PIB maior que a variação da produtividade, indicando que o Brasil acompanha a tendência mundial de crescimento econômico. Portanto, essa fase pode ser vista como um período de crescimento com geração de emprego.

Os testes mostraram também que, além do setor da Indústria, o setor dos Serviços exerceu influência sobre a variável dependente ao longo do período em questão.

Após fazer a análise para os três períodos, os resultados obtidos condizem com os pressupostos do trabalho, isto é, o progresso técnico introduzido na economia brasileira gerou um aumento do desemprego apenas no curto prazo e, após um período de ajustes, o emprego voltou a crescer.

As variações das produtividades foram sempre importantes para explicar o comportamento do desemprego ao longo de cada fase. Além disso, para todos os períodos, a função discriminante mostrou-se estatisticamente significativa, especialmente para os dois últimos.

## 5. Conclusões

Concluiu-se que o desemprego nas microrregiões brasileiras nos três períodos distintos, 1996-99, 1999-03 e 2003-05, vem seguindo uma tendência declinante desde o final da década passada. Isso significa que os altos índices

de desemprego da década de 1990 estão, provavelmente, relacionados à reestruturação produtiva vivenciada pelo país naquele período. A introdução de novas tecnologias e a exposição à concorrência internacional afetaram sobremaneira a economia nacional e, conseqüentemente, o mercado de trabalho interno.

A introdução de tecnologias poupadoras de mão-de-obra afetou principalmente o mercado de trabalho industrial, uma vez que este é o maior absorvedor de progresso técnico e gerador de emprego formal, dando ao setor de Serviços maior importância na economia em termos de variação no nível de emprego.

De modo geral, a variação do nível de emprego esteve fortemente relacionada às variações da produtividade do trabalho. Contudo, no princípio da década atual, o PIB industrial retomou seu processo de expansão, enquanto os ganhos de produtividade foram mais intensos durante a década de 1990. Isso leva a inferir que, no médio e longo prazos, com o crescimento da economia e o aumento da competitividade decorrentes do progresso técnico, o país pôde dinamizar a produção de seus segmentos e, ainda, criar outros, conseqüentemente, aumentando o nível de emprego.

O progresso técnico, apesar de ter gerado um aumento do desemprego no curto prazo, permitiu que o país acompanhasse o processo de modernização produtiva mundial e não ficasse à margem das exigências do mercado internacional, o que, no longo prazo, permitiu a dinamização da produção nacional e a geração de novos postos de trabalho.

De maneira geral, as variáveis independentes selecionadas, Taxa de Variação do PIB (que representa aumento de acumulação de capital) e Taxa de Variação da Produtividade (que representa aumento de tecnologia), explicaram o nível de emprego nas microrregiões brasileiras, mostrando que o resultado obtido esteve em conformidade com os pressupostos do trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKYÜZ, Y. **From Liberalization to investment and jobs: lost in translation.** Genebra: OIT. 2006, 65p.
- AMADEO, E. J., SOARES, R. R. **Quebra estrutural da relação entre produção e emprego na indústria brasileira.** In: XVIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 1996, Águas de Lindóia. **Anais...** p. 781-796, 1996.

- BONELLI, R., FONSECA, R. **Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira**. Rio de Janeiro: IPEA. Texto para Discussão, n. 557, 1998, 49p.
- BLANCHARD, O. **Macroeconomia**. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus, 2001, 547p.
- CHAHAD, J. P. Z. Tendências recentes no mercado de trabalho – Pesquisa de emprego e desemprego. **São Paulo em Perspectiva**, v. 17, p. 205-217, 2003.
- DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS – DIEESE. Pesquisa de Emprego e Desemprego – Dados Gerais. <<http://www.dieese.org.br/ped>> (18/04/2008).
- DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. **The Manchester School**, v. 56, n. 2, p. 119-146, 1988.
- FERREIRA, P. C., ROSSI, Jr., J. L. Evolução da produtividade industrial brasileira e abertura comercial. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, 1999.
- FREEMAN, C. The “National System of Innovation” in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, p. 15-24, 1995.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Dados sobre emprego e produção. <<http://www.ibge.gov.br>> (07/10/2008).
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEADATA. Dados Gerais. <<http://www.ipeadata.gov.br>> (20/03/2008).
- HAIR, J.F.J., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L. e BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados**. Quinta edição. Porto Alegre: Bookman, 2005, 593 p.
- KATO, J.M., PONCHIROLI, O. O desemprego no Brasil e os seus desafios éticos. **Revista da FAE**, v. 5, n. 3, p. 89-97, 2002.
- LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economy**, v. 22, 1988, pp. 3-42.
- MATTOSO, J.E.L. **A desordem do trabalho**. São Paulo: Página Aberta, 1995, 210p.
- MATTOSO, J.E.L. Tecnologia e emprego: uma relação conflituosa. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 115-123, 2000.

- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – RAIS/2006. CD ROOM. Dados Microrregionais. Brasília, 2006.
- MOREIRA, M., NAJBERG, S.,(1999). **O impacto da abertura comercial sobre o emprego: 1990-1997**. In: A economia brasileira nos anos 1990. <[http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro/eco90\\_13.pdf](http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro/eco90_13.pdf)> (22/03/2008).
- NELSON, R., WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Belknap Press, 1982. 437 p.
- PETIT, P., SOETE, L., Technical change and employment growth in services: analytical and policy challenges. **International Labour Review**, v. 143, p. 2-39, 1996.
- PETRONGOLO, B., PISSARIDES, C. Looking into the black box: a survey of the matching function. **Journal of Economic Literature**, v. 39, n. 2, p. 390- 431, 2001.
- PIANTA, M. Innovation and employment. In: FAGERBERG, J.D., MOWERY, D., NELSON, R. (Eds.) **Handbook of Innovation**. Londres: Oxford University Press, p. 1-33, 2003.
- POCHMANN, M. Estudo traça o novo perfil do desemprego no Brasil. **Revista do Legislativo**, p. 38-47, 1999.
- RAPOSO, D.A., MACHADO, A. F. **Abertura comercial e mercado de trabalho: uma resenha bibliográfica**. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG. Texto para Discussão, n. 177, 2002, 24p.
- ROMER, P. M. Endogenous technological change. **The Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, oct, 1990, pp. 72-102.
- SZMRECSÁNYI , T. Idéias Fundadoras. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 5, n. 2, 2006.
- VENTURA-DIAS, V. Aspectos distributivos do comércio e da política comercial: a experiência brasileira. **RBCE – LATN**, v. 33, p. 2-13, 2006.

ANEXOS

**Tabela 1A – F para entrada e remoção e Distância Mahalanobis das variáveis independentes, 1996-99.**

<b>Variáveis na análise</b>	<b>F para remoção</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	28,20917	0,35481
PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	21,28455	0,43292
PRODUTIVAGRO: Taxa de Produtividade da Agropecuária	12,11574	0,54012
PRODUTIVIND: Taxa de Variação da Agropecuária	7,30003	0,59822
PIBAGRO: Taxa de Variação do PIB da Agropecuária	4,69388	0,63020
<b>Variáveis fora da análise</b>	<b>F para entrada</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
PIBIND: Taxa de Variação do PIB da Indústria	3,62476	0,7346

Fonte: Resultados da pesquisa.

**Tabela 2A – Coeficientes da função discriminante padronizados, 1996-99.**

PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	-1,0094
PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	0,9129
PRODUTIVAGRO: Taxa de Produtividade da Agropecuária	0,6622
PIBAGRO: Taxa de Variação do PIB da Agropecuária	-0,4153
PRODUTIVIND: Taxa de Variação da Produtividade da Indústria	0,3783

Fonte: Resultados da pesquisa.



**Tabela 3A – Cargas discriminantes das variáveis independentes, 1996-99.**

PRODUTIVIND: Taxa de Variação da Produtividade da Indústria	0,4873
PRODUTIVAGRO: Taxa de Produtividade da Agropecuária	0,3540
PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	0,3302
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	-0,2843
PIBAGRO: Taxa de Variação do PIB da Agropecuária	0,0174

Fonte: resultados da pesquisa

**Tabela 4A – F para entrada e remoção e Distância Mahalanobis das variáveis independentes, 1999-03.**

<b>Variáveis na análise</b>	<b>F para remoção</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	69,684	0,333
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	50,654	0,77
PRODUTIVAGRO: Taxa de Variação da Produtividade da Agropecuária	4,866	1,978
<b>Variáveis fora da análise</b>	<b>F para entrada</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
PRODUTIVIND: Taxa de Variação da Produtividade da Indústria	0,361	2,132
PIBAGRO: Taxa de Variação do PIB da Agropecuária	0,276	2,129
PIBIND: Taxa de Variação do PIB da Indústria	0,014	2,122

Fonte: resultados da pesquisa

Tabela 5A – Coeficientes da função discriminante padronizados, 1999-03.

---

PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	1,113
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	-0,967
PRODUTIVAGRO: Taxa de Variação da Produtividade da Agropecuária	0,260

---

Fonte: resultados da pesquisa

**Tabela 6A – Cargas discriminantes das variáveis independentes, 1999-03**

---

PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	0,561
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	-0,333
PRODUTIVAGRO: Taxa de Variação da Produtividade da Agropecuária	0,204

---

Fonte: resultados da pesquisa

**Tabela 7A – F para entrada e remoção e Distância Mahalanobis das variáveis independentes, 2003-05.**

<b>Variáveis na análise</b>	<b>F para remoção</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
PRODUTIVIND: Taxa de Variação da Produtividade da Indústria	78,632	0,737
PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	42,748	1,488
PIBIND: Taxa de Variação do PIB da Indústria	41,854	1,508
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	10,281	2,272

<b>Variáveis fora da análise</b>	<b>para entrac</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
PRODUTIVAGRO: Taxa de Variação da Produtividade da Agropecuária	1,415	2,584
PIBAGRO: Taxa de Variação do PIB da Agropecuária	0,038	2,546

Fonte: Resultados da pesquisa.

**Tabela 8A – Coeficientes da função discriminante padronizados, 2003-05**

PRODUTIVIND: Taxa de Variação da Produtividade da Indústria	1,314
PIBIND: Taxa de Variação do PIB da Indústria	-1,020
PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	0,687
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	-0,363

Fonte: resultados da pesquisa

**Tabela 9A – Cargas discriminantes das variáveis independentes, 2003-05**

---

PRODUTIVIND: Taxa de Variação da Produtividade da Indústria	0,401081964
PRODUTIVSERV: Taxa de Variação da Produtividade dos Serviços	0,400798505
PIBSERV: Taxa de Variação do PIB de Serviços	-0,229181722
PIBIND: Taxa de Variação do PIB da Indústria	-0,112048634

---

Fonte: resultados da pesquisa