

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA ENTRE 1990 E 2002:  
COMPARAÇÃO ENTRE INDÚSTRIAS DE PROCESSO E DE MONTAGEM**

**Márcio Rodrigues de Andrade**

**SÃO CARLOS**

**2011**

**PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA ENTRE 1990 E 2002:  
COMPARAÇÃO ENTRE INDÚSTRIAS DE PROCESSO E DE MONTAGEM**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**PRODUTIVIDADE NA INDÚSTRIA BRASILEIRA ENTRE 1990 E 2002:  
COMPARAÇÃO ENTRE INDÚSTRIAS DE PROCESSO E DE MONTAGEM**

**Márcio Rodrigues de Andrade**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho**

**SÃO CARLOS**

**2011**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

A553pi

Andrade, Márcio Rodrigues de.

Produtividade na indústria brasileira entre 1990 e 2002 :  
comparação entre indústrias de processo e de montagem /  
Márcio Rodrigues de Andrade. -- São Carlos : UFSCar,  
2011.

144 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São  
Carlos, 2011.

1. Organização da produção. 2. Produtividade. 3. Indústria  
de processo. 4. Indústria de montagem. I. Título.

CDD: 658.51 (20ª)



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Márcio Rodrigues de Andrade

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DEFENDIDA E APROVADA EM 23/02/2011 PELA  
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho  
Orientador(a) PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Hildo Meirelles de Souza Filho  
PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Fernando Sarti  
IE/UNICAMP

---

Prof. Dr. Roberto Antonio Martins  
Coordenador do PPGE

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer o imenso apoio da minha família, especialmente na figuras da minha avó Isabel de Sousa Rodrigues (*in memoriam*), do meu avô Arnaldo Rodrigues, do meu irmão Laércio de Andrade e da minha mãe, Neuza Guedes Rodrigues. Que eu possa retribuir tudo que vocês fazem por mim é uma das minhas maiores esperanças.

Gostaria de agradecer aos meus chefes, Cármem, Rodolfo, Pythagoras e Anderson, que ao longo dos últimos anos permitiram que o ambiente de trabalho me desse a liberdade para crescer profissionalmente. Obrigado pela confiança depositada e espero contar com a mesma por muito tempo.

Também gostaria de agradecer aos meus professores ao longo do Curso de Mestrado em Engenharia de Produção. Os professores Alceu Gomes Alves Filho, Edemilson Nogueira, Francisco José da Costa Alves e Alessandra Rachid, com suas aulas e conversas, permitiram o enriquecimento da minha forma de pensar, preparando-me melhor para enfrentar os desafios do mundo do trabalho neste século XXI.

Agradeço ao professor Hildo Meirelles de Souza Filho pela participação tanto na banca de qualificação como na banca de defesa. Suas contribuições foram muito valiosas para o enriquecimento do presente trabalho.

Um enorme agradecimento à Raquel Ottani Boriolo, que no exercício das suas funções na Secretaria de Pós-Graduação mostrou-se sempre atenciosa e prestativa, solucionando de maneira plena todos os pequenos e grandes problemas burocráticos surgidos ao longo do caminho.

Em especial gostaria de agradecer ao meu orientador Marcelo Silva Pinho, pela imensa confiança depositada em minha pessoa e pela ajuda em todos os momentos, principalmente nos momentos de incerteza sobre resultado da pesquisa. Minha dívida de gratidão é imensa, assim como o meu desejo de que encontre a felicidade todos os dias ao longo da sua jornada.

Meus melhores momentos de felicidade sempre estiveram relacionados com a minha família. Este trabalho é dedicado ao PAI, que me abençoa, protege e orienta em todos os meus afazeres, à minha maravilhosa e celestial mãe, Neuza Guedes Rodrigues, por ter me educado em inteligência e em caráter, através de um amor que me alimentou nos meus momentos de fraqueza, e ao meu irmão, Laércio de Andrade, pelo apoio, pelo encorajamento e pela alegria com que me chama de “Brow”

“We already have what we need  
– the opportunity to weave the  
tapestry of happiness every day  
with the needle and thread of  
our own mind”

**Sakyong Mipham**



## RESUMO

O objetivo da pesquisa é determinar e analisar a existência de diferenças no comportamento da produtividade do trabalho entre as indústrias de processo e de montagem no período de 1990 a 2002. A hipótese principal que conduziu a execução do trabalho foi a de que os ganhos de produtividade do trabalho nas indústrias de montagem teria sido superior aqueles apresentados pelas indústrias de processo. A razão para tal repousava em evidências encontradas na literatura que mostravam que o ajustamento das empresas ao novo contexto competitivo da economia brasileira ocorreu, principalmente nos seus momentos iniciais, através da adoção de modernas técnicas de gestão que tinham por base as ferramentas do sistema toyota de produção ou produção enxuta. Ainda de acordo com este tipo de literatura, tais ferramentas tinham o uso mais adequado e, conseqüentemente, mais difundido, nos processos produtivos das indústrias de montagem. Para atingir o objetivo proposto e confirmar ou refutar a hipótese citada, o trabalho foi dividido em quatro capítulos. O primeiro trata do processo de globalização e temas correlatos, como reestruturação produtiva e reformas econômicas. O segundo capítulo é dedicado à discussão do conceito de produtividade e dos resultados de vários estudos sobre o comportamento da produtividade na economia brasileira. O terceiro capítulo busca apresentar as características das indústrias de processo e das indústrias de montagem. No quarto capítulo é feita a apresentação da metodologia usada para o cálculo da produtividade do trabalho e é feita a apresentação dos resultados dos cálculos da produtividade do trabalho para as indústrias de processo e a indústrias de montagem. Tais cálculos foram realizados a partir de três bases de dados disponibilizadas pelo IBGE. O principal resultado encontrado foi o de que, principalmente no período 1990 a 1996, o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de montagem foi realmente superior ao crescimento da produtividade nas indústrias de processo.

**Palavras-chaves:** produtividade, reformas econômicas, indústrias de processo, indústrias de montagem.

## ABSTRACT

The purpose of this research is to determine and analyze the differences in the behavior of labor productivity between the process industry and assembly industry in the period 1990 to 2002. The main hypothesis which led to implementation of the study was that labor productivity growth in the assembly industry would have been higher than the labor productivity growth in the process industry. The reason for this lay in evidence in the literature showing that the adjustment of firms to new competitive context of the Brazilian economy was, mainly in their initial stages, through the adoption of modern management techniques and tools that were based on the toyota production system or lean production. Also according to this type of literature, such techniques and tools were most appropriate, and therefore more widespread, in the assembly industry. To achieve the objective and confirm or refute the hypothesis, the work was divided into four chapters. The first deals with the process of globalization and related issues, such as changes in industrial structure and economic reforms. The second chapter is devoted to discussing the concept of productivity and the results of several studies on the behavior of productivity in the Brazilian economy. The third chapter presents the characteristics of the process industry and industrial assembly.. The fourth chapter presents the methodology used to calculate the labor productivity in these different industries and presents also the results of calculations of labor productivity for the process industry and assembly industry made from three databases made available by IBGE. The main conclusion was that, especially in the period 1990 to 1996, growth in labor productivity in the assembly industry was actually higher than the growth of productivity in the process industry.

**Key-words:** productivity, economic reforms, process industry, assembly industry.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Evolução da estrutura tarifária do Brasil entre 1993 e 2004 - Em (%).....	41
<b>Tabela 2:</b> Produtividade total dos fatores agregada e para a indústria de transformação – 1970/1997 – (Em %).....	58
<b>Tabela 3:</b> Produtividade total dos fatores para a economia brasileira – 1940/2000 – (Em %).....	61
<b>Tabela 4:</b> Taxa de crescimento anual da PTF para os setores da indústria de transformação – 1985 /1997 – (Em %).....	62
<b>Tabela 5:</b> Produtividade Total dos Fatores na Indústria de Transformação – 1976/1998 – (Em %).....	63
<b>Tabela 6:</b> Coeficiente de correlação entre o grau de utilização de métodos de gestão da produção e a taxa de variação da produtividade industrial – 1990/95 e 1992/95.....	67
<b>Tabela 7:</b> Taxa de crescimento média por ano da produtividade do trabalho países diversos – (Em %).....	69
<b>Tabela 8:</b> Índice de produtividade com base nas Contas Nacionais – 1990/2002.....	98
<b>Tabela 9:</b> Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando valor de produção e horas pagas – 1990/2000.....	103
<b>Tabela 10:</b> Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando valor de produção e pessoal ocupado – 1990/2000.....	105
<b>Tabela 11:</b> Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando produção física e horas pagas – 1990/2000.....	108
<b>Tabela 12:</b> Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando valor de produção e pessoal ocupado – 1990/2000.....	111
<b>Tabela 13:</b> Produtividade do trabalho com base nos dados da PIA – 1990/1993.....	113
<b>Tabela 14:</b> Produtividade do trabalho com base nos dados da PIA – 1996/2002.....	117
<b>Tabela 15:</b> Taxa de crescimento anual para a produtividade do trabalho nas indústrias de processo e de montagem.....	119
<b>Tabela 16:</b> Taxa de investimento na indústria de transformação segundo setores de atividade – 1981/88 – 1995/97 (em % do PIB).....	124
<b>Tabela 17 :</b> Coeficientes de penetração das importações para as indústrias de processo e para de montagem – 1990/2001 (Em %).....	127

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados das Contas Nacionais – 1990 a 2002.....	97
<b>Gráfico 2:</b> Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando o valor da produção real e as horas pagas – 1990 a 2002.....	102
<b>Gráfico 3:</b> Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando o valor da produção real e o pessoal ocupado – 1990 a 2002.....	104
<b>Gráfico 4:</b> Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando a produção física e as horas pagas – 1990 a 2002.....	107
<b>Gráfico 5:</b> Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando a produção física e o pessoal ocupado – 1990 a 2002.....	110
<b>Gráfico 6:</b> Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIA - 1996 a 2002.....	115
<b>Gráfico 7:</b> Índice do valor da produção real – PIM – 1990/2000.....	122
<b>Gráfico 8:</b> Índice da produção física – PIM – 1990/2000.....	122
<b>Gráfico 9:</b> Índice de pessoal ocupado – PIM – 1990/2000.....	123
<b>Gráfico 10:</b> Índice de horas pagas – PIM – 1990/2000.....	123

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Fases da globalização desde 1800.....	24
<b>Quadro 2:</b> O fordismo e a produção flexível.....	31
<b>Quadro 3:</b> Mudanças no paradigma tecnológico.....	32
<b>Quadro 4:</b> Principais medidas de produtividade.....	47
<b>Quadro 5:</b> Setores das indústrias de processo e de montagem a partir dos dados das Contas Nacionais.....	91
<b>Quadro 6:</b> Setores das indústrias de processo e de montagem a partir dos dados da Pesquisa da Industrial Mensal.....	92
<b>Quadro 7:</b> Setores das indústrias de processo e de montagem a partir dos dados da Pesquisa da Indústria Anual.....	93

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica

ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química

ABIMAQ – Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

BRACELPA – Associação Brasileira de Papel e Celulose

CAM - Computer Aided Manufacturing

CLP - Controladores Lógicos Programáveis

CN - Comandos Numéricos

CNC - Comandos Computadorizados

CNI – Confederação Nacional da Indústria

GATT – General Agreement on Tariffs and Trade (Acordo Geral de Tarifas e Comércio)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia

JIT - Just in Time

MRP - Material Requirements Planning

MRPII - Manufacturing Resources Planning

OPT - Optimized Production Technology

PIA – Pesquisa Industrial Anual

PIM-DG – Pesquisa Industrial Mensal – Dados Gerais

PIM-PF – Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física

PTF – Produtividade Total dos Fatores

SINDIPEÇAS – Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores

TPM - Total Productive Maintenance

TQM – Total Quality Management

UNICA – União da Indústria da Cana de Açúcar

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>1 GLOBALIZAÇÃO, REESTRUTURAÇÃO PRODUTIVA E REFORMAS ECONÔMICAS.....</b>	<b>20</b>
1.1 Caracterização do processo de globalização econômica.....	20
1.2 Globalização, reestruturação produtiva e o novo paradigma tecnológico.....	27
1.3 Globalização, reformas econômicas e a inserção brasileira.....	32
1.3.1 As reformas econômicas no contexto global.....	32
1.3.2 As reformas econômicas no contexto brasileiro.....	36
<b>2 A PRODUTIVIDADE NA ECONOMIA BRASILEIRA: CARACTERIZAÇÃO DO DEBATE E APRESENTAÇÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
2.1 Estudo da produtividade: relevância e formas de mensuração.....	44
2.2 A produtividade na economia brasileira: caracterização do debate ao longo da década de 1990.....	51
2.3 A produtividade na economia brasileira: resultados dos principais estudos.....	56
<b>3 TIPOLOGIA DE PROCESSOS PRODUTIVOS: DIFERENÇAS ENTRE INDÚSTRIAS DE PROCESSO E DE MONTAGEM.....</b>	<b>71</b>
3.1 Função produção e estratégia de operações.....	71
3.2 Sistemas de produção e processos produtivos.....	77
3.3 Novo paradigma tecnológico e processos produtivos.....	84
<b>4 PRODUTIVIDADE DO TRABALHO NAS INDÚSTRIAS DE PROCESSO E DE MONTAGEM.....</b>	<b>87</b>
4.1 Metodologia para o cálculo da produtividade para as indústrias de processo e de montagem.....	88
4.1.1 O cálculo da produtividade.....	88
4.1.2 Fonte de dados.....	90
4.2 Produtividade com base nos dados das Contas Nacionais.....	96
4.3 Produtividade com base nos dados da Pesquisa Industrial Mensal.....	100

4.3.1	Produtividade com base no valor real da produção.....	100
4.3.2	Produtividade com base na produção física.....	106
4.4	Produtividade com base nos dados da Pesquisa Industrial Anual.....	112
4.5	Análise dos resultados obtidos.....	118
<b>CONCLUSÃO.....</b>		<b>130</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>		<b>135</b>



## INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas duas décadas, a economia brasileira passou por inúmeras transformações associadas à abertura comercial e ao processo de estabilização econômica. Essas mudanças institucionais induziram a transformação do conjunto de incentivos que permeavam a conduta dos agentes econômicos. Maior pressão competitiva, gerada pela abertura comercial, e maior previsibilidade para o cálculo econômico fizeram com que o ambiente econômico ganhasse uma dinâmica diferente daquela que caracterizou o período de economia fechada e de crise inflacionária.

Durante este período, ocorreu uma importante inflexão no debate econômico no Brasil. Desde meados da década de 1980 até a segunda metade dos anos 1990, o debate ficou concentrado, em grande parte, na estabilidade monetária. Com a implementação do Plano Real, gradativamente, a questão da estabilidade monetária começou a ceder espaço para outros temas, como a retomada do crescimento da economia brasileira em um contexto internacional caracterizado pelo chamado processo de globalização.

De acordo com a literatura sobre crescimento econômico, apresentada de maneira resumida por Jones (2000), o crescimento de uma economia depende fundamentalmente da dinâmica de dois fatores: o processo de acumulação de capital e a evolução da produtividade. Com as reformas institucionais ocorridas na economia brasileira ao longo dos anos 1990, o comportamento da produtividade e seus condicionantes passaram a ser um objeto de estudo muito importante, principalmente pelo fato de que a maior pressão competitiva fez com que as empresas buscassem maior eficiência e também porque a acumulação de capital era limitada pelas dificuldades de financiamento e pela persistência de um ambiente macroeconômico não favorável às inversões de longo prazo.

Os ganhos de eficiência foram buscados pelas empresas através de amplos processos de reestruturação. Além da incorporação de bens de capital tecnologicamente mais avançados, a adoção de novas estruturas organizacionais e novos métodos de gestão foram aspectos importantes da maneira como as empresas nacionais enfrentaram o novo contexto econômico, principalmente aqueles métodos de gestão oriundos do chamado paradigma da produção enxuta. Como resultado da reestruturação empresarial, os ganhos de produtividade do setor industrial foram elevados.

Entretanto, é importante salientar que os efeitos do processo de ajustamento sobre a estrutura industrial não foram homogêneos. O tamanho do impacto e o ritmo do ajustamento são condicionados por diversas variáveis, sendo as principais a pressão competitiva pré-existente, diferentes níveis de qualificação da mão de obra, tamanho da empresa, origem do capital, dinâmica tecnológica setorial e tipos de processo produtivo. No caso deste último fator condicionante, pode-se dizer que as indústrias de processo e as indústrias de montagem possuem diferentes espaços para mudanças e melhorias, o que resulta em diferentes potenciais para ganhos de produtividade.

Vários estudos, que serão apresentados no decorrer deste trabalho, mostram que o comportamento da produtividade no caso brasileiro foi muito heterogêneo, tanto em termos interindustriais como em termos intraindustriais. A revisão da literatura sobre produtividade na indústria brasileira permite perceber que a heterogeneidade do comportamento da produtividade ainda não foi completamente analisada e explicada. O objetivo desta pesquisa é buscar uma maior compreensão do comportamento da produtividade do trabalho no setor industrial brasileiro entre 1990 e 2002, apresentando evidências de que as diferenças nos processos produtivos são um determinante importante do comportamento heterogêneo da produtividade.

Em outras palavras, o objetivo da presente pesquisa é analisar o comportamento da produtividade do trabalho na indústria brasileira, considerando a diversidade dos processos produtivos. Como será apresentado ao longo do trabalho, existem diferentes formas de classificação dos processos produtivos na literatura pertinente. Partindo de uma classificação das indústrias em indústrias de processo e de montagem, será feita uma análise do comportamento da produtividade do trabalho, procurando evidências de diferenças sistemáticas entre o comportamento da produtividade nos diversos processos de produção ao longo do período compreendido entre 1990 e 2002.

Assim, o problema central que norteia esta pesquisa pode ser resumido na seguinte questão: existem diferenças significativas entre o comportamento da produtividade nas indústrias de processo e o comportamento da produtividade nas indústrias de montagem a partir do início das reformas econômicas adotadas no Brasil? Tendo como base a literatura associada à área de administração da produção, como Slack *et al.* (2002), Moreira (1993), Meredith e Shafer (2006), pode-se presumir que há, nas indústrias de montagem, mais espaço para ganhos de produtividade do trabalho do que na indústria de processo, ao menos em um

contexto de investimentos modestos na base material da produção, isto é, máquinas, equipamentos e instalações produtivas.

Este raciocínio sustenta-se em dois alicerces. O primeiro diz respeito ao tipo de ajuste realizado pelas empresas brasileiras nos primeiros anos do processo de reformas econômicas. Este ajuste foi realizado em um contexto no qual o nível de investimento produtivo na economia brasileira permanecia baixo. Neste sentido, como salientado por Salm, Sabóia e Carvalho (1997), a modernização tecnológica enfatizou em um primeiro momento na adoção de mudanças organizacionais e utilização de métodos de gestão que permitissem o aumento da produtividade e, com isso, garantissem as condições mínimas para enfrentar a concorrência engendrada pela abertura comercial.

O segundo alicerce é a avaliação de que uma parte importante dos métodos de gestão adotados pelas empresas nas últimas décadas está relacionada com o paradigma da produção flexível. Este paradigma, tendo como base fundamental a evolução da microeletrônica, também tem como características a adoção de uma organização do trabalho e do processo produtivo que envolve técnicas e métodos como *Just in Time*, *Kanban*, círculos de qualidade, *lean manufacturing*, entre outros, ideias que têm sua aplicação inicial relacionada, principalmente, com indústrias em grande parte caracterizadas por processos produtivos típicos das indústrias de montagem.

Assim, seria de se esperar que um ajustamento do setor industrial baseado na adoção de métodos de gestão focados na melhoria dos processos de trabalho tivesse um impacto mais profundo nos setores industriais nos quais a produtividade do trabalho é mais sensível à forma de se organizar o processo de trabalho. A literatura sobre processos produtivos utilizada na elaboração do presente trabalho - como Slack *et al.* (2002), Moreira (1993), Jovan (2002) e Ha (2007) - mostra que as indústrias de montagem são muito mais sensíveis a modificações na organização do trabalho do que a indústria de processo.

Para a realização do objetivo da pesquisa, a metodologia utilizada envolveu: i) o levantamento e revisão da literatura sobre as transformações da economia brasileira ao longo da década de 1990 e seus efeitos sobre o desempenho da economia, principalmente no que diz respeito à produtividade industrial; ii) o levantamento e revisão da bibliografia sobre administração de produção e classificação dos processos produtivos; iii) o levantamento, sistematização e tabulação de dados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, com o intuito de calcular o comportamento da produtividade tanto nas indústrias de

processo como nas indústrias de montagem; iv) o levantamento, sistematização e tabulação de dados para construir explicações para as possíveis diferenças de comportamento da produtividade entre as indústrias de processo e as indústrias de montagem.

Na estruturação do presente trabalho, o primeiro aspecto importante diz respeito à contextualização e caracterização das mudanças institucionais que ocorreram na economia brasileira ao longo dos últimos anos, principalmente os primeiros anos da década de 1990. Tal aspecto é trabalhado nos dois primeiros capítulos. O primeiro aborda as características do processo de globalização, apresentando as suas fases, a relação entre globalização e o novo paradigma tecnológico e, neste contexto, a realização de reformas econômicas voltadas para o aumento da competitividade.

O segundo capítulo trata das reformas econômicas introduzidas na economia brasileira a partir do final da década de 1980. É mostrado como tais reformas configuraram uma ruptura com a estratégia de desenvolvimento via substituição de importações, além de serem apresentadas as diferentes dimensões dessas reformas (abertura comercial, privatização, estabilização), e seus efeitos sobre o desempenho da economia, principalmente sobre a produtividade do setor industrial. No que diz respeito à produtividade, são apresentados resumidamente os resultados de diferentes estudos realizados nos últimos anos.

O terceiro capítulo é dedicado a uma discussão sobre processos produtivos, já que o presente trabalho enfoca o comportamento da produtividade através da classificação das indústrias de acordo com os tipos de processos produtivos que as caracterizam. Neste sentido, são apresentados os diferentes processos produtivos de acordo com a literatura especializada, buscando-se analisar quais as especificidades de tais processos no que diz respeito ao funcionamento da produção e às formas de atender aos critérios competitivos fundamentais, como custo e qualidade.

O quarto capítulo inicia-se com a apresentação das bases de dados utilizadas para os cálculos da produtividade do trabalho e com a discussão sobre alguns problemas associados ao uso de tais dados. Logo após a discussão metodológica, é iniciada a apresentação do comportamento da produtividade do trabalho na indústria de transformação brasileira, dividindo-a em indústrias de processo e indústrias de montagem. É feita a análise do comportamento da produtividade do trabalho nas indústrias de processo e nas indústrias de montagem para diferentes base de dados. O período da análise escolhido foi o compreendido entre 1990 e 2002. Tal escolha foi feita com base na disponibilidade dos dados e também em

evidências de que a partir de 2003 o forte crescimento da economia internacional fez com que a estrutura produtiva do País entrasse em uma nova dinâmica, com demanda crescente, disponibilidade de crédito e, conseqüentemente, melhores condições para a modernização do parque industrial via investimento.

Por fim, ainda no quarto capítulo, são apresentadas algumas análises que podem contribuir para a construção de explicações plausíveis para o diferencial de produtividade do trabalho entre os tipos de processos produtivos. Tais análises residem, principalmente, no comportamento de variáveis como a produção e o emprego, investimento produtivo, investimento estrangeiro e coeficiente de penetração das importações, sempre considerando as semelhanças e diferenças entre as indústrias de processo e as indústrias de montagem.

## **CAPÍTULO I – GLOBALIZAÇÃO, REESTRUTURAÇÃO PRODUTIVA E REFORMAS ECONÔMICAS**

Uma das principais características da economia capitalista, na segunda metade do século XX, foi a aceleração das mudanças econômicas concomitantemente com a ampliação da interdependência entre as economias nacionais. Mudanças tecnológicas, mudanças nas políticas econômicas dos países, mudanças na configuração da estrutura de governança global atingiram diferentes áreas e diferentes atores, em um processo de interação cumulativa que engendrou maiores transformações no ambiente econômico, elevando os padrões de competição e aumentando o nível de incerteza.

Genericamente conceituadas como globalização econômica, as transformações no ambiente econômico mudaram o contexto das forças competitivas, apresentando um conjunto maior de oportunidades e ameaças, forçando a adoção de estratégias de ajustamento por parte das organizações empresariais. Tal ajustamento ocorreu através da adoção de novas tecnologias produtivas e métodos gerenciais mais avançados, que permitissem o atendimento de critérios competitivos como custo, qualidade, confiabilidade, prazo etc. de maneira mais efetiva.

O objetivo do presente capítulo é realizar uma apresentação do processo de globalização e seus efeitos sobre o comportamento das empresas e dos países, considerando principalmente o caso brasileiro. Para atingir tal objetivo, na primeira seção, será realizada uma caracterização do processo de globalização. A segunda seção trata da reestruturação produtiva e do surgimento do chamado novo paradigma tecnológico. A terceira seção é dedicada à análise do processo de reformas econômicas, focando principalmente as reformas econômicas realizadas na economia brasileira ao longo da década de 1990.

### **1.1 – Caracterização do processo de globalização econômica**

O ambiente econômico nas últimas décadas apresentou profundas transformações que impactaram o processo de elaboração e implementação de políticas públicas e estratégias empresariais. Comumente chamado de globalização, o conjunto destas transformações pode ser caracterizado de maneira simplista pelo aumento dos fluxos comercial, financeiro e

tecnológico que implicaram uma maior interdependência entre os países, sendo tal interdependência facilitada e amplificada pela evolução tecnológica dos meios de comunicação e da tecnologia da informação.

Diante da complexidade das transformações ocorridas, o debate acadêmico acerca da globalização apresenta diferentes abordagens. De acordo com Baumann (1995), pode-se analisar a globalização pela ótica econômica, pela ótica social, pela ótica política e pela ótica cultural. Prado (2001), ao discutir o processo de globalização, reconhece a existência de abordagens diferentes ao estudo deste fenômeno, mas delinea quatro linhas básicas de interpretação que se formaram ao longo dos últimos anos. São elas:

- A abordagem que vê a globalização como uma época histórica do capitalismo mundial, sendo a globalização a principal característica do ciclo histórico pós muro de Berlim e pós União Soviética;
- A abordagem que vê a globalização como um fenômeno sociológico de compressão do tempo e espaço, determinada pelas transformações tecnológicas que permitiram poder crescente ao capital globalizado;
- A abordagem que vê a globalização como uma época de hegemonia dos valores liberais, na qual, politicamente, há a hegemonia da democracia liberal e, economicamente, a hegemonia dos princípios da economia de mercado;
- A abordagem que vê a globalização como um fenômeno socioeconômico, envolvendo processos associados com o aumento dos fluxos econômicos, acirramento da concorrência e integração entre sistemas econômicos nacionais.

A existência de diferentes abordagens sobre a globalização é uma evidência da complexidade das transformações pelas quais o capitalismo mundial tem passado nas últimas décadas. Entretanto, é necessário salientar que as abordagens listadas acima não são estanques, existindo relevantes complementaridades entre as mesmas. Para o presente trabalho, as complementaridades existentes entre a abordagem que vê a globalização como uma época histórica do capitalismo, a abordagem que vê a globalização como uma época de hegemonia dos valores liberais e aquela que vê a globalização como um fenômeno socioeconômico parecem ser as mais importantes.

Antes de iniciar um aprofundamento sobre as características do processo de globalização, é necessário, mesmo que de maneira resumida, mostrar que alguns autores percebem um elevado caráter ideológico presente no debate sobre globalização, o que pode

comprometer o correto entendimento das transformações ocorridas na economia mundial. Batista Jr. (1998) considera tal peso ideológico que o termo globalização possui e elabora uma análise, mostrando importantes mitos relacionados ao tema. Entre as conclusões que o autor retira da análise de vários conjuntos de dados relacionados com o comportamento de diferentes variáveis da economia mundial estão:

- A globalização não inaugura uma nova etapa da história econômica mundial e não constitui um processo irreversível;
- A globalização não provocou o desaparecimento das fronteiras dos Estados Nacionais;
- Os mercados domésticos são os responsáveis por grande parte da absorção dos bens e serviços produzidos pela geração de emprego e pelo financiamento do investimento produtivo;
- Os fluxos de comércio e capital são fortemente concentrados nos países desenvolvidos;
- As políticas neoliberais não tiveram efeitos significativos e duradouros sobre a dimensão do Estado na maioria das nações desenvolvidas;
- A grande maioria das empresas possui origem nacional, apesar de ter ocorrido na segunda metade do século XX, a expansão das atividades internacionais de diversas empresas de países desenvolvidos e mesmo de países em desenvolvimento;
- Em termos financeiros, as aplicações financeiras domésticas predominam sobre as aplicações financeiras internacionais.

Um outro aspecto da literatura sobre globalização trata das características históricas da evolução do processo de globalização. Segundo Ciccantel (2005), cujo trabalho mostra as relações entre globalização e o desenvolvimento econômico baseado em matérias primas, pode-se estabelecer quatro fases históricas para o processo de globalização, tendo cada uma delas características específicas em termos de tipo de estratégia competitiva adotada pelas corporações transnacionais e tipos de estratégias de desenvolvimento empregadas pelos países menos desenvolvidos pertencentes à periferia e semiperiferia do capitalismo. As fases históricas são:

- i. ***A primeira fase do processo de globalização:*** está relacionada com a busca de novos mercados para os produtos industriais produzidos pelos países centrais do sistema capitalista, pela busca de matérias primas em regiões distantes e pelo papel desempenhado pelas empresas, que se tornavam cada vez mais globais nas indústrias



- produtoras de bens de consumo e de matérias primas. Esta fase da globalização tem suas raízes históricas nos projetos imperialistas adotados já nos séculos XV e XVI, mas suas principais características se materializam no final do século XIX e início do século XX.
- ii. ***A segunda fase do processo de globalização:*** começou no final da II Guerra Mundial e tem como principais características a hegemonia econômica e política dos EUA e as estratégias das multinacionais americanas, que, segundo Ciccantel (2005), possuem quatro objetivos principais nesta fase: i) vender produtos *made in USA* em outros países; ii) instalação de estruturas produtivas, por parte destas multinacionais, em outros países para atender a demanda dos mercados locais; iii) exportar produtos produzidos em outros países para o mercado americano; iv) exportar matérias primas para as estruturas produtivas instaladas nos EUA.
  - iii. ***A terceira fase do processo de globalização:*** está associada com o desenvolvimento tecnológico ocorrido a partir dos anos 50 e 60 do século passado. Novas tecnologias permitiram a redução do custo do transporte e das comunicações. A redução no custo de transporte aumentou a possibilidade de se produzir para vender em mercados mais distantes. A redução nos custos das telecomunicações permitiu que as empresas adotassem novas estratégias relacionadas com a coordenação e controle de operações estabelecidas em diferentes regiões do mundo. Além disso, nesta fase do processo de globalização, ocorre um forte incremento no comércio intraempresarial, no qual as empresas passaram a especializar suas estruturas produtivas situadas em diferentes países com objetivo de maximizar o lucro em escala global.
  - iv. ***A quarta fase do processo de globalização:*** de acordo com Ciccantel (2005), esta fase corresponde a uma intensificação do que já ocorria ao longo da terceira fase, tendo como novos ingredientes: i) a redução das barreiras comerciais entre os países através de negociações comerciais multilaterais no âmbito do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT) e também de negociações comerciais regionalizadas que deram origem a diversos blocos econômicos; ii) a liberalização econômica através da adoção de medidas de caráter liberal, tanto nos países centrais como em países da periferia, que contribuíram para a intensificação dos fluxos comerciais e financeiros entre os países.

Uma característica importante dos estudos que tratam da evolução histórica do processo de globalização é aquela relacionada aos períodos ou diferentes fases que compõem tal processo. Como visto acima, Ciccantel (2005) trabalha com a ideia de quatro fases para o período de globalização. Cavusgil, Knight e Riesenberger (2010) também trabalham com

quatro períodos do processo de globalização mas, como pode ser visto no quadro 1. Para estes autores, os períodos e os condicionantes históricos de cada fase mostram-se diferentes dos apresentados por Ciccantel (2005). Tendo em mente o objetivo do presente trabalho, é importante compreender a globalização em seu aspecto econômico, considerando seu impacto sobre as estratégias empresariais e sobre os condicionantes do desenvolvimento econômico dos países. Neste sentido, seguindo Gonçalves *et al* (1998), o fenômeno da globalização será analisado em duas dimensões. A primeira é a dimensão financeira, na qual os fluxos de capitais entre os países formam o aspecto central da análise. A segunda dimensão é a produtiva, em que os aspectos centrais da análise são as transformações ocorridas nas tecnologias de processo e no ambiente concorrencial entre as empresas.

**Quadro 1: Fases da globalização desde 1800**

<b>Fase da globalização</b>	<b>Período aproximado</b>	<b>Fatores desencadeadores</b>	<b>Principais características</b>
Primeira fase	De 1830 até o final da década de 1800, com pico em 1880.	Introdução das ferrovias e do transporte marítimo.	Aumento da produção manufatureira e do comércio através das fronteiras, em grande parte realizado por <i>trading companies</i> .
Segunda fase	De 1900 a 1930	Aumento da produção de eletricidade e aço.	Surgimento e domínio das primeiras empresas multinacionais (principalmente européias e norteamericanas) no setor industrial, extrativista e agrícola.
Terceira fase	De 1948 a 1970	Formação do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT); fim da Segunda Guerra Mundial; Plano Marshall para a reconstrução da Europa.	Esforço concentrado da parte dos países industrializados ocidentais para a redução gradual de barreiras ao comércio; crescimento das multinacionais japonesas; comércio de bens de marca entre os países; fluxo de moeda entre os países, em paralelo ao desenvolvimento dos mercados globais de capital
Quarta fase	Da década de 1980 até o presente	Expressivos avanços nas tecnologias de informação, comunicações, manufatura; privatização de empresas estatais em países em transição; notável crescimento econômico nos mercados emergentes.	Taxa de crescimento sem precedentes no comércio de bens, serviços e fluxo de capital; participação nos negócios internacionais de empresas de pequeno e grande porte, originárias de vários países; foco nos mercados emergentes para atividades de exportação, IDE e suprimento

Fonte: Cavusgil, Knight e Riesenberger (2010, p. 24)

De acordo com Gonçalves *et al* (1998), a globalização financeira pode ser caracterizada por três aspectos. O primeiro deles é a expansão dos fluxos financeiros internacionais, fruto em parte do processo de desregulamentação financeira e do fortalecimento dos investidores institucionais, tais como fundos de pensão e seguradoras. O segundo é o acirramento da concorrência nos mercados internacionais de capitais, que pode ser caracterizado pelo surgimento de novos instrumentos financeiros e pelos processos de fusões e aquisições que criaram bancos de atuação global. O terceiro aspecto da globalização financeira é a maior integração dos sistemas financeiros internacionais, sendo sua principal causa o desenvolvimento da tecnologia da informação e o desenvolvimento dos meios de comunicação.

Ainda de acordo com Gonçalves *et al* (1998), no que diz respeito à globalização produtiva, pode-se descrevê-la também com base em três aspectos. De maneira resumida, ela pode ser caracterizada pelo avanço no processo de internacionalização da produção, pelo acirramento da concorrência internacional e pela maior integração entre as estruturas produtivas das economias nacionais. Já para Coutinho (1992) as mudanças na estrutura produtiva e financeira da economia global podem ser vistas como aprofundamento do processo de internacionalização, e sua compreensão deve ser assentada sobre um tripé de transformações econômicas caracterizado mais especificamente como:

- Devido ao avanço tecnológico nas telecomunicações via satélite, ao aumento significativo na capacidade de processamento, ao armazenamento e transmissão de informações dos equipamentos de computação e a um forte processo de desregulamentação dos sistemas financeiros, ocorreu uma maior interconexão dos mercados financeiros;
- Em termos produtivos, a concorrência na economia mundial passou por um processo de concentração em várias indústrias, amplificando a tendência de formação de oligopólios globais.
- As novas tecnologias de informação permitiram a estruturação de sofisticadas redes globais intra e interfirmas, o que possibilitou a adoção de estratégias de *sourcing*<sup>1</sup> em áreas diferentes da tradicional, ou seja, do *sourcing* de matéria prima ou peças e componentes. Têm aqui o desenvolvimento de *sourcing* das preferências e

---

<sup>1</sup> Estratégia de *sourcing* corresponde à estratégia de aquisição de alguns recursos necessários para operacionalização do processo produtivo, sejam estes recursos matéria prima, peças, recursos humanos etc. Para uma melhor compreensão das estratégias de *sourcing*, ver Seshadri (2005).

características de mercados consumidores e, principalmente, de *sourcing* de conhecimentos tecnológicos e recursos humanos qualificados.

Segundo Cavusgil, Knight e Riesenberger (2010), o processo de globalização dos mercados trouxe consequências importantes tanto para as sociedades quanto para as empresas. No que diz respeito às consequências para a sociedade, os autores listam as seguintes:

- Perda da soberania nacional, interferindo na capacidade do Estado de elaborar e implementar políticas públicas. Para os críticos, as grandes multinacionais podem exercer elevada influência sobre os governos, seja através da realização de lobby junto aos agentes estatais ou através de contribuições de campanha. Os autores ressaltam também que a globalização “incentiva os governos a adotarem políticas econômicas sólidas e os gestores a administrarem suas empresas com mais eficiência” (Cavusgil, Knight e Riesenberger, 2010, p. 33);
- Operações *offshore* e a evasão de empregos, já que as empresas passam a ter menos empecilhos e, principalmente, mais vantagens, na realocação das atividades da cadeia de valor para localidades no exterior, sendo que tais atividades podem ser executadas a um custo menor, através de subsidiárias ou por fornecedores independentes;
- Efeito sobre a população de baixa renda, sendo que os críticos ressaltam que tal efeito é negativo, já que as multinacionais acabam pagando salários baixos, exploram os trabalhadores e empregam mão de obra infantil. Entretanto, segundo os autores, “sob uma perspectiva mais ampla, as evidências sugerem que a globalização está associada à elevação dos salários no decorrer do tempo” (Cavusgil, Knight e Riesenberger, 2010, p. 34);
- Efeito sobre o meio ambiente, causando danos a partir do momento em que a globalização promove a atividade industrial de maneira intensa, cuja principal externalidade negativa corresponde à poluição;
- Efeito sobre a cultura nacional, já que, de acordo com os autores, “as tecnologias da informação e da comunicação promovem a homogeneização das culturas mundiais” (Cavusgil, Knight e Riesenberger, 2010, p. 36).

Já no que diz respeito às consequências sobre a gestão empresarial, os autores supracitados apresentam os seguintes pontos:

- Inúmeras oportunidades de negócios para as empresas internacionais, permitindo ganhos relativos à economia de escala, economia de escopo, acesso a novas tecnologias, acesso a novos mercados etc;
- Novos riscos, já que no contexto global a empresa fica mais suscetível a problemas de ordem cambial, problemas de financiamento, problemas políticos, entre outros, e intensa rivalidade dos concorrentes estrangeiros;
- Compradores mais exigentes, seja em termos de qualidade, preço, rapidez e confiabilidade da entrega, sendo que tal exigência leva muitos compradores a se abastecerem através de fornecedores mundiais.
- Maior ênfase na internacionalização proativa, ou seja, as empresas buscam ativamente a sua internacionalização através de *global sourcing*, exportação ou investimento nos principais mercados externos.
- Internacionalização da cadeia produtiva da empresa, já que a busca constante de vantagens competitivas leva a empresa a organizar as atividades de suprimento, manufatura, marketing e outras atividades relacionadas com a agregação de valor, sempre tendo como foco as oportunidades e as ameaças presentes no cenário econômico mundial.

Um dos aspectos importantes da globalização produtiva está relacionado com a dinâmica tecnológica. De maneira geral, pode-se dizer que todos os fenômenos econômicos estão relacionados com o consumo e a produção de bens. A economia global no final do século XX pode ser caracterizada por importantes transformações tanto na esfera do consumo como na esfera da produção de bens, por trás de tais transformações estão, entre outros as rápidas mudanças tecnológicas, estas podem ser vistas, segundo alguns autores, com o surgimento de um novo paradigma tecnológico.

## **1.2 – Globalização, reestruturação produtiva e o novo paradigma tecnológico**

Para muitos autores, ao se tratar da globalização e seus efeitos, principalmente aqueles relativos às mudanças nos processos produtivos e nas relações de trabalho, torna-se necessário discutir o que chamam de processo de reestruturação produtiva. Como será mostrado a seguir, a reestruturação produtiva corresponde a um amplo conjunto de transformações nas organizações produtivas engendrado por vários fatores que, para autores como Harvey (2000), corresponde à crise do regime de acumulação fordista.

O fordismo corresponde a um sistema de organização industrial introduzido por Henry Ford na produção de automóveis que se tornou a base para a produção em massa. Conjugando as ideias da administração científica propostas por Frederick Winslow Taylor (intensificação da divisão do trabalho através do fracionamento do processo produtivo, especialização do trabalhador, controle do tempo, racionalização do processo produtivo, entre outras) com o aperfeiçoamento da linha de montagem, Ford conseguiu a elevação da produtividade industrial, com grande redução do custo e barateamento dos produtos.

A aplicação e disseminação dos métodos taylorista-fordista de organização e gestão da organização, ou melhor, do trabalho dentro das organizações, assim como a forte intervenção estatal, gerou um capitalismo com características especiais. No âmbito da empresa, a existência de forte racionalização (abordagem científica da administração, elevada centralização (separação entre concepção e execução) e aumento do controle burocrático. No âmbito do Estado, forte intervenção tanto no domínio econômico (políticas keynesianas) como no domínio social (educação, saúde, seguridade, etc.). Este capitalismo fordista, ou regime de acumulação fordista, permitiu o rápido aumento da produção e consumo nos países, principalmente dos países centrais, ao longo do século XX, aumentando, assim, o padrão de vida da população.

De acordo com Ferreira e Ferreira (2000), uma característica importante do regime de acumulação fordista era que o mesmo garantia, através da “norma salarial fordista”, uma condição social estável. Esta “norma salarial fordista” correspondia à repartição do valor agregado entre capital e trabalho, na qual parte dos ganhos de produtividade alcançado no interior das organizações era transferido para o salário dos trabalhadores, o que, ao longo do tempo, permitiu a progressão do poder aquisitivo dos trabalhadores.

Junto à “norma salarial fordista”, ainda de acordo com Ferreira e Ferreira (2000), a condição social mais estável era também produzida pela existência de um conjunto de direitos e garantias que protegiam os trabalhadores de riscos sociais como a doença, a velhice e o desemprego, constituindo assim o chamado Estado do Bem Estar Social. Neste cenário, segundo os autores, existia um equilíbrio entre o “econômico” e o “social”, exercendo certa domesticação ou controle efetivo das forças de mercado, que permitiu um período de crescimento pós II Guerra, denominado por muitos autores de “os trinta anos gloriosos do capitalismo”.

Um amplo conjunto de fatores levou à crise do paradigma fordista de produção. Um deles foi a crise do petróleo de 1973, que fez com que vários países desenvolvidos iniciassem um período de ajustamento de suas economias, tendo como consequência a queda no consumo e a criação de excesso de capacidade de produção em muitos setores produtivos. Junta-se ao cenário econômico de crise a queda da produtividade do setor industrial americano, e consequente queda da competitividade e, no âmbito do processo de trabalho, a presença de “um movimento generalizado de lutas e resistências nos locais de trabalho, expressas nos índices de absentéismo, de *turnover*, nos defeitos de fabricação e na queda do ritmo de produção” (Druck, 1999, p. 38)

De acordo com Harvey (2002), os fatores que condicionavam a crise do fordismo colocavam em evidência uma das principais características do regime de acumulação fordista: a rigidez. Nas palavras do autor:

De modo mais geral, o período de 1965 a 1973 tornou cada vez mais evidente a incapacidade do Fordismo e do Keynesianismo de conter as contradições inerentes ao capitalismo. Na superfície, essas dificuldades podem ser melhor apreendidas por uma palavra: rigidez. Havia problemas com rigidez dos investimentos de capital fixo de larga escala e de longo prazo em sistemas de produção em massa que impediam muita flexibilidade de planejamento e presumiam crescimento estável em mercados de consumo invariantes. Havia problema de rigidez nos mercados, na alocação e nos contratos de trabalho (Harvey, 2002, p.135).

Neste cenário de crise do regime de acumulação fordista, mostra-se cada vez mais necessária, no contexto das organizações empresariais, a busca por formas de ajustar as suas estruturas produtivas à nova realidade do capitalismo mundial, o que levou ao surgimento e disseminação de modelos de produção, nos quais um dos pilares fundamentais era a flexibilidade. Farah Jr. (1999) resume da seguinte maneira tais mudanças nas organizações empresariais:

As empresas, diante deste quadro agravado pela queda da demanda por produtos industrializados, passam a ter problemas com o excesso de capacidade instalada e não utilizada, trazendo a elevação do custo fixo e, como alternativa, passam a buscar maior racionalização dos investimentos, reestruturação e intensificação do controle dos trabalhadores, que abala de vez a estrutura social harmônica até então existente nas economias nacionais. As mudanças na base tecnológica, a automação, a microeletrônica, a construção de fábricas em outras áreas geográficas agora industrializadas, passam a configurar uma estratégia de sobrevivência das unidades produtivas, pois a produtividade, qualidade, novos produtos e formas de produção devem ser buscados visando recuperar/aumentar a capacidade competitiva frente a concorrentes que estavam atuando de forma inovadora, como por exemplo a indústria automobilística japonesa dos anos 70 e 80, principalmente (Farah Jr., 1999, p. 19).

O quadro 2, apresentado a seguir, elaborado por Harvey (2002), dá uma noção geral das diferenças entre o regime de acumulação fordista e o novo regime de acumulação, chamado pelo autor de regime de acumulação flexível. Nota-se que, no novo regime, há um aumento na flexibilidade, seja em termos da quantidade e da variedade produzida, seja do tipo de atividade produtiva realizada pelo trabalhador. Além disso, os processos de aprendizagem servem para capacitar a organização (torná-la mais flexível) para um ajustamento competitivo no novo contexto econômico global.

Como pode ser notado no quadro 2, alguns aspectos relevantes na transição do regime de acumulação fordista para o regime de acumulação flexível estão relacionados com a mudança tecnológica e gestão empresarial. Segundo Druck (1999), os desdobramentos da crise do fordismo englobam mudanças, tais como:

- i) o acontecer da chamada “Terceira Revolução Industrial”;
- ii) as mudanças nas políticas de gestão e organização do trabalho e
- iii) as mudanças nos mercados de produtos, determinados pela concorrência intercapitalista, onde a qualidade e a diferenciação dos produtos torna-se mais do que nunca determinante das novas bases da competitividade (Druck, 1999, p. 39).

De maneira geral, segundo Nakano (1994), a mudança tecnológica que caracteriza a economia global nas últimas décadas pode ser vista como uma mudança no paradigma tecnológico-organizacional da sociedade, tendo em vista que é uma mudança que vai desde o desenvolvimento de novos produtos e serviços até a criação de novas indústrias, ou seja, a mudança tecnológica permeia o setor produtivo de maneira ampla, levando, no aspecto microeconômico, a reestruturação na forma de organizar a produção e, no nível macroeconômico, altera os parâmetros do processo de desenvolvimento econômico.

No caso do novo paradigma tecnológico, segundo o autor, as fontes básicas da transformação foram o desenvolvimento das chamadas tecnologias de informação (informática e telecomunicações) e sua mesclagem com o paradigma da produção flexível, desenvolvido pelas empresas japonesas, sendo tal paradigma também conhecido como Sistema Toyota de Produção ou Produção Enxuta<sup>2</sup>, cuja característica principal é o rompimento com o paradigma taylorista-fordista de produção que, como citado anteriormente, caracterizou a produção de bens em inúmeras indústrias ao longo do século XX.

---

<sup>2</sup> As características do paradigma da produção flexível ou produção enxuta desenvolvido pelos japoneses na segunda metade do século XX podem ser melhor analisadas em Womack, Jones e Roos (1992).



**Quadro 2: O fordismo e a produção flexível**

<b>Foco da análise</b>	<b>Fordismo</b>	<b>Produção Flexível</b>
Processo de trabalho	Produção em massa de bens homogêneos	Produção em pequenos lotes
	Uniformidade e padronização	Produção flexível e em pequenos lotes de uma variedade de tipos de produto
	Grandes estoques de inventários	Sem estoques
	Testes de qualidade ex-post (detecção de erros e produtos defeituosos)	Controle de qualidade integrado ao processo (detecção imediata de erros)
	Produtos defeituosos ficam ocultos nos estoques	Rejeição imediata de peças com defeito
	Perda de tempo de produção por causa de longos tempos de preparo, peças com defeito, pontos de estrangulamento nos estoques etc.	Redução do tempo perdido, diminuição da porosidade do tempo no trabalho.
	Voltado para os recursos	Voltada para a demanda
	Integração vertical e (em alguns casos) horizontal	Integração (quase) vertical, subcontratação
	Redução dos custos através do controle de salários	Aprendizagem na prática integrada ao planejamento a longo prazo
	Relação de trabalho	Realização de uma única tarefa pelo trabalhador
Pagamento baseado em critérios da definição do emprego		Pagamento baseado em sistema detalhado de bonificação
Alto grau de especialização de tarefas		Eliminação da demarcação de tarefas (polivalência)
Pouco ou nenhum treinamento no trabalho		Longo treinamento no trabalho
Organização vertical do trabalho		Organização mais horizontal do trabalho
Nenhuma experiência de aprendizagem		Aprendizagem no trabalho
Ênfase na redução da responsabilidade do trabalhador (disciplinamento da força de trabalho)		Ênfase na corresponsabilidade do trabalhador
Nenhuma segurança no trabalho		Grande segurança no emprego para os trabalhadores centrais (emprego perpétuo). Nenhuma segurança no trabalho e condições de trabalho ruins para os trabalhadores temporários

Fonte: Swyngedouw 1986, *apud* Harvey (2002, p. 168-169)

O quadro 3 mostra uma comparação entre o velho paradigma tecnológico e o novo paradigma tecnológico. Ênfase especial deve ser dada à transformação ocorrida em termos dos fatores produtivos essenciais à geração de riqueza, que, no caso do novo paradigma, recai sobre a informação e o conhecimento, o que levou, nos últimos anos, à busca de eficiência produtiva com base na melhor estruturação do fluxo de informação dentro da empresa e entre

as empresas e seus fornecedores e, também, à busca por melhores formas de gerenciar o conhecimento existente dentro da organização. Um outro ponto importante do novo paradigma são as exigências em termos da qualificação profissional. Em comparação com o paradigma anterior, no novo paradigma, o nível de qualificação do trabalhador é uma condição necessária para que a eficiência produtiva possa ser alcançada.

### Quadro 3: Mudanças no paradigma tecnológico

Velho Paradigma	Novo Paradigma
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensivo em energia</li> <li>• Grandes unidades de produção e trabalhadores</li> <li>• Produto homogêneo</li> <li>• Padronização</li> <li>• Mix estável de produtos</li> <li>• Plantas e equipamentos especializados</li> <li>• Automação</li> <li>• Habilidades especializadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensivo em informação e conhecimento</li> <li>• Redução no tamanho da produção e número de trabalhadores</li> <li>• Diversidade de produtos</li> <li>• <i>Customized</i> (dirigida ao cliente)</li> <li>• Mudanças rápidas no mix de produtos</li> <li>• Sistema de produção flexível</li> <li>• Sistematização</li> <li>• Multi-habilidades interdisciplinares</li> </ul>

Fonte: Nakano (1994, p. 11)

Assim, pode-se perceber que a transição do paradigma da produção em massa para o paradigma da produção flexível teve profundo impacto nas estratégias empresariais e mesmo nas estratégias de desenvolvimento dos países. Uma característica importante deste impacto foi que tanto as estratégias empresariais como as estratégias de desenvolvimento passaram a trabalhar de maneira sistemática com o conceito de competitividade. As empresas precisam alcançar níveis cada vez mais elevados de competitividade. Os países precisam criar uma estrutura que os capacite a se inserirem de maneira competitiva na economia global. A criação de tal estrutura passa, em primeiro lugar, pela realização de reformas econômicas.

## 1.3 – Globalização, reformas econômicas e a inserção brasileira

### 1.3.1 – As reformas econômicas no contexto global

Conforme mostrado anteriormente, Prado (2001) defende que uma das abordagens da globalização a entende como um período de hegemonia dos valores liberais. A base para tal visão está no fato de que, em muitos países, desenvolvidos e em desenvolvimento, políticas econômicas de caráter liberal foram implementadas ao longo das últimas décadas. Lacerda (1999) mostra que tanto em países ricos, tais como EUA e Inglaterra, como em países em desenvolvimento, como México, Argentina e Brasil, o processo de globalização tem

engendrado reformas, com o intuito de reduzir a presença do Estado no funcionamento da economia.

Alcantara (1994), ao apresentar a gênese do neoliberalismo nos países centrais, vê o mesmo como uma resposta às transformações estruturais que ocorreram no capitalismo mundial. Segundo a autora:

Nos países industriais avançados, *lobbies* cada vez mais vocais na defesa do liberalismo de livre mercado ganharam terreno na luta política contra os grupos tradicionalmente favoráveis a um papel central do governo na economia. Em parte, esta evolução deve ser vista no contexto da rápida transformação na economia mundial como um todo. As novas tecnologias nos domínios dos transportes, comunicações, robótica e cibernética aceleram as trocas nos mercados globais de capital, bens e serviços. Elas revolucionaram o processo de produção em alguns setores, diminuindo a importância das matérias-primas tradicionais e, muitas vezes, a redução do uso do trabalho humano. Elas tornaram mais fácil para as empresas o processo a divisão das suas operações, localizando as diferentes fases de produção em regiões onde as condições mais vantajosas prevaleciam. E elas facilitaram o crescimento rápido das operações bancárias transnacionais e *offshore*, tornando-as efetivamente fora do controle dos governos.

A crescente onda de neoliberalismo deve também ser vista no contexto da recessão e da inflação na maioria dos países industrializados a partir de 1973. Os gastos do governo, responsáveis por estimular o crescimento sem precedentes do pós-guerra, agora pareciam estar alimentando a inflação, o que prejudicava o investimento e a poupança, acabando por contribuir para o agravamento dos problemas de desemprego (Alcantara, 1994, p. 7).

A dominância das ideias neoliberais no contexto global, a partir do final da década de 1970 e, principalmente, durante as décadas de 1980 e 1990, e seu foco na redução do papel do Estado através, entre outros, da desregulamentação das atividades produtivas é enfatizado por Bresser Pereira (2001), como pode ser visto na seguinte citação:

A grande onda ultraliberal e conservadora que se desencadeia então logra, com Reagan nos Estados Unidos e Thatcher na Grã-Bretanha, tornar-se dominante a nível mundial. Reformas orientadas para o mercado e o ajuste fiscal deixam de ser políticas recomendáveis desde que adotadas de forma razoável para se tornar a solução milagrosa para todos os problemas. A palavra "reforma" ganha um novo significado, ultraliberal e conservador, como se o único sentido dos aperfeiçoamentos institucionais a serem realizados pelos governos fosse o de liberar, desregular (Bresser Pereira, 2001, p. 7).

No contexto da América Latina, a onda liberalizante é caracterizada pela realização de um conjunto de reformas econômicas inspiradas no que se convencionou chamar de Consenso de Washington. Ferraz *et al.* (2002) listam as seguintes medidas defendidas por este consenso:

- Disciplina fiscal, em que os países deveriam gerar expressivos superávits nas suas contas fiscais, com o intuito de reduzir o endividamento público;

- Priorização dos gastos públicos, canalizando os recursos públicos para áreas nas quais o benefício econômico e social fosse mais elevado, como saúde, educação e, principalmente, infraestrutura;
- Reforma fiscal, que teria como objetivo a ampliação da base tributária e a desoneração das atividades produtivas, com o intuito de fomentar a competitividade dos produtos nacionais;
- Liberalização financeira, com o objetivo de aumentar a eficiência do setor financeiro, permitindo a determinação de uma taxa de juros condizente com o funcionamento de uma economia de mercado;
- Unificação da taxa de câmbio, eliminando o sistema de taxas de câmbio múltiplas e adotando um sistema cambial que não prejudique o crescimento das exportações;
- Liberalização comercial, com o intuito de aumentar a pressão competitiva sobre os produtores nacionais, diminuindo, assim, as distorções causadas pelo longo período de protecionismo econômico que prevaleceu no período pós guerra;
- Abolição de barreiras ao investimento externo direto (IED), fazendo com que o mesmo complementasse a poupança doméstica e permitisse a elevação do nível de investimento dentro das economias, o que garantiria uma aceleração do crescimento econômico;
- Privatização, retirando o Estado da produção direta de bens e permitindo, assim, que as forças de mercado estimulassem ganhos de produtividade em setores essenciais ao crescimento;
- Desregulamentação, com o objetivo de retirada dos entraves burocráticos à alocação mais eficiente dos recursos produtivos;
- Garantia do direito de propriedade, como condição essencial para criação de um ambiente econômico favorável à acumulação de capital.

As reformas econômicas realizadas ao longo das décadas de 1980 e 1990 trouxeram consequências tanto para a elaboração e implementação de políticas macroeconômicas como para a elaboração e implementação de políticas específicas para o fomento do crescimento. Em relação às políticas macroeconômicas, a abertura comercial e a abertura financeira elevaram o nível de interdependência entre as economias nacionais e, no caso dos países da América Latina, ocorreu o aumento da vulnerabilidade externa que já caracterizava a economia destes países.

Mesmo diante deste aumento da vulnerabilidade externa e das consequências negativas que crises relacionadas a esta vulnerabilidade podem acarretar, alguns autores salientam que a maior interdependência comercial e financeira poderia ser uma forma concreta de disciplinar o setor público no sentido de o mesmo passar a adotar políticas econômicas sustentáveis ao longo do tempo, evitando qualquer tipo de experiência populista cujos resultados deletérios estiveram presentes em vários momentos nos diferentes países pertencentes a esta região.

Ainda em relação às políticas macroeconômicas, Lerda (1995) mostra que, no novo contexto econômico existe uma perda da autonomia das autoridades econômicas. Mais especificamente, o autor defende que, com a globalização, ocorre uma perda nos graus de liberdade para condução da política monetária por causa dos efeitos que a mesma tem sobre o comportamento do setor externo em um contexto de economia aberta. Neste sentido, a relação entre taxa de juros e taxa de câmbio em um contexto de elevação da vulnerabilidade externa pode tornar difícil a compatibilidade entre políticas de estabilização e políticas de crescimento, fato negativo para países com tradição econômica de instabilidade e baixo crescimento.

Além das políticas macroeconômicas, o processo de globalização também tem tido grande efeito sobre a elaboração e implementação de políticas específicas voltadas para o fomento do crescimento econômico, entre elas, as políticas industriais. Um destes efeitos é que, ao longo dos últimos anos, vários países têm adotado políticas industriais verticais, que têm como foco indústrias específicas, e políticas industriais horizontais, que têm como objetivo a melhoria do desempenho da estrutura industrial como um todo, para fomentar a competitividade das suas indústrias.

Neste sentido, seguindo Ferraz *et al.* (2002), pode-se afirmar que no âmbito da intervenção estatal no processo produtivo está ocorrendo uma crescente eliminação das fronteiras entre políticas indústrias, políticas tecnológicas e políticas de comércio exterior. Auxílio à exportação, auxílio de setores em declínio, medidas de apoio à atividade de Pesquisa e Desenvolvimento, políticas indústrias regionais, políticas de apoio às pequenas e médias empresas, entre outras, são medidas não só direcionadas ao aumento da produção e nível de emprego, mas também ao aumento da capacidade de concorrência externa da estrutura produtiva nacional.

No caso brasileiro, a década de 1990 presenciou uma forte ruptura com o tipo de política industrial utilizado ao longo do período de implementação e consolidação do processo de substituição de importações. A adoção do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade, o favorecimento às importações, a privatização das empresas e o amplo processo de desregulamentação da atividade econômica tiveram como objetivo fundamental o aumento da competitividade da economia brasileira, buscando uma inserção mais ativa no contexto internacional.

### **1.3.2 – As reformas econômicas no contexto brasileiro**

Entre 1900 e 1980, a segunda economia que mais cresceu no mundo foi a brasileira<sup>3</sup>, perdendo apenas para o Japão, em termos de desempenho econômico. Tal desempenho excepcional da economia brasileira foi fruto do rompimento com o modelo agrárioexportador, alcançado através de um conjunto de incentivos, em grande parte derivados da intervenção estatal, que estimulou a produção doméstica de produtos anteriormente importados, configurando, assim, a chamada estratégia de desenvolvimento via substituição de importações.

O rompimento com o modelo agrárioexportador trazia implicitamente a necessidade de diminuir a vulnerabilidade externa e suas implicações internas. O fato de ter a renda e o emprego determinados em grande parte pela dinâmica das exportações cafeeiras caracteriza uma elevada vulnerabilidade comercial, que se materializou em vários momentos, principalmente com o *crash* da bolsa de Nova York em 1929. Políticas econômicas para minimizar os efeitos desta vulnerabilidade externa, tais como compra de café dos cafeicultores em momentos de excesso de oferta, acabam agravando os problemas econômicos internos, tendo em vista a debilitação das contas públicas, associada a tais políticas.

Segundo Baer (1996) e Bresser Pereira (1998), pode-se dizer que, em termos gerais, a estratégia de desenvolvimento via substituição de importações envolve a criação, em primeiro lugar, de uma estrutura protecionista para proteger a indústria nascente da competição externa e, em segundo lugar, de uma elevada intervenção do Estado, seja diretamente através de gastos públicos e atuação de empresas estatais, seja indiretamente através da criação de uma estrutura regulatória que crie as condições para o desenvolvimento da atividade industrial.

---

<sup>3</sup> Uma visão de longo prazo do crescimento da economia brasileira pode ser encontrada em Abreu e Verner (1997).

Assim, as principais características de uma economia que adote tal estratégia são o fechamento em relação ao comércio internacional e o papel do Estado como indutor e coordenador do processo de desenvolvimento.

Percebe-se, a partir destas características básicas da estratégia de desenvolvimento via substituição de importações, que a mesma se sustenta na criação de uma estrutura institucional que tem no Estado a sua principal definidora e implementadora. Entre as peças mais importantes que compõem esta estrutura está a legislação trabalhista, a estrutura de monopólios estatais na área de petróleo, telecomunicações e energia, a legislação tributária, a estrutura de barreiras comerciais, envolvendo tanto barreiras tarifárias como barreiras não tarifárias, sendo estas últimas exemplificadas tanto pela lei do similar nacional como pela lei de informática.

Para Cardoso e Helwege (1993), as vantagens associadas com o processo de substituição de importações em relação à estratégia de desenvolvimento via promoção de exportações são: i) a existência de demanda para os produtos a serem produzidos, o que limita os riscos associados ao investimento na produção; ii) maior facilidade em proteger a economia doméstica do que obter maior acesso aos mercados externos; iii) fechamento da economia à entrada de produto estrangeiro, que pode estimular a entrada de empresas multinacionais, atraindo, assim, capital estrangeiro para financiar o crescimento da economia.

Entretanto, ainda de acordo com Cardoso e Helwege (1993), o processo de substituição de importações também possui as suas desvantagens. Em termos gerais, estas desvantagens podem ser classificadas de acordo com seus aspectos macroeconômicos e microeconômicos. No que diz respeito às desvantagens de caráter microeconômico, as mais importantes são:

- Desincentivo aos ganhos de eficiência (produtividade) devido à falta de pressão competitiva dada a presença de oligopólios e monopólios em muitos setores, como também das limitações à entrada de produtos estrangeiros;
- Incentivos ao estabelecimento de indústrias ineficientes: a disponibilidade de crédito e a falta de competição permitem o estabelecimento e sobrevivência de empresas com excesso de capacidade ou com plantas produtivas menores que a escala mínima de eficiência;
- Incentivos à instalação de indústrias capital intensivas: a disponibilidade de recursos por parte do governo e a cobrança de taxas de juros negativas em momentos de

aceleração da inflação incentivam a instalação de indústrias com tecnologias baseadas no fator de produção escasso (capital) em detrimento de tecnologias baseadas no fator de produção abundante (mão de obra).

Já no que diz respeito às desvantagens de caráter macroeconômico as mais importantes são:

- Desincentivo à geração de poupança, tanto pelo incentivo à indústria produtora de bens de consumo duráveis, cujo crescimento depende de aumento dos gastos das famílias em tais bens, o que, por sua vez, diminui a geração de poupança, como pela ocorrência de déficits públicos que limitam a geração de poupança no setor público.
- Geração de déficits orçamentários e estabelecimento de uma estrutura de financiamento dos gastos públicos que criam as condições para crises externas (caso da dívida externa), crise fiscal (caso do endividamento doméstico) e crise inflacionária (caso da emissão de moeda)

Fato importante salientado por Franco (1998) é que a estratégia de desenvolvimento via substituição de importações, apesar de ter como um dos argumentos de sustentação a necessidade de diminuição da vulnerabilidade externa, acabou, no caso brasileiro e de outros países, por ampliar tal vulnerabilidade. Segundo o autor, em termos de vulnerabilidade externa o processo de substituição de importações trocou a vulnerabilidade comercial, caracterizada pela dependência da demanda dos países desenvolvidos pela *commodity* brasileira, pela vulnerabilidade financeira, marcada pela dependência de empréstimos internacionais para fechar o balanço de pagamentos do país.

Entretanto, é importante ressaltar que a estratégia de substituição de importações, apesar de ter criado as bases para a crise da economia brasileira ao longo da década de 1980, permitiu o desenvolvimento de um parque produtivo completo e complexo, remodelando completamente o perfil da economia brasileira. Mas, já em meados da década de 1980, percebia-se que, apesar do seu caráter completo e complexo, a estrutura produtiva carecia de dinâmica competitiva capaz de permitir que o país aproveitasse a nova configuração da economia internacional, derivada das transformações institucionais e tecnológicas de caráter global.

No caso brasileiro, este processo de reforma institucional teve seu ápice no início da década de 1990, tendo sido realizado em um contexto no qual a estagnação econômica estava



presente e era sustentada pelo (1) esgotamento da estratégia de desenvolvimento adotada anteriormente, (2) pelo processo de substituição de importações e (3) pelo descontrole inflacionário, que colocava fortes obstáculos para o cálculo econômico e incentivava a acumulação de capital através da participação na ciranda financeira<sup>4</sup> e não do processo produtivo.

Como as reformas institucionais não são o objeto central do presente estudo, pode-se classificar tais reformas de maneira simplificada em três dimensões. A primeira dimensão é a abertura comercial, que levou a uma maior integração da economia brasileira na economia internacional. A segunda dimensão é a reforma patrimonial do estado brasileiro, centrada no processo de privatização das empresas estatais. A terceira dimensão está relacionada com a reforma monetária visando à estabilidade dos preços.

O processo de abertura comercial representou a ruptura com o viés interno do desenvolvimento brasileiro, já que, na estratégia de desenvolvimento de substituição de importações, o uso de tarifas elevadas e outros instrumentos de restrição à entrada de produtos importados é algo recorrente. Apesar de vários autores terem alertado para o custo crescente do protecionismo como instrumento de industrialização<sup>5</sup>, a estrutura criada ao longo das décadas só começou a ser desmantelada no final dos anos 1980, ainda durante o governo de José Sarney. Entretanto, somente no início da década de 1990, as medidas foram mais efetivas no sentido de internacionalizar a economia brasileira, inserindo-a de maneira mais forte no contexto da globalização.

Em termos gerais, as tarifas de importação foram reduzidas rapidamente. De acordo com Garcias (2003), em 1990, a tarifa média era de 32% e já em 1995 a tarifa média se encontrava em menos de 15%. Ainda segundo o autor, outro ponto importante a ser considerado é que, no caso brasileiro, não ocorreu um forte movimento de reversão da liberalização comercial, como em outros países, e temia-se que ocorresse no Brasil. Uma das razões pode ter sido a institucionalização da abertura através de acordos comerciais, notadamente a criação de Mercosul, que diminuiu o espaço de manobra do governo no sentido de volta ao modelo protecionista anteriormente adotado.

---

<sup>4</sup> A relação entre aceleração inflacionária, instabilidade financeira e acumulação de dívida pública interna e externa pode ser melhor compreendida com a leitura de Schwartzman (1992).

<sup>5</sup> Já na década de 1970 estudos mostravam os efeitos negativos do amplo espectro de proteção à indústria que caracterizou o processo de substituição de importações adotado no Brasil. Bergsman e Malan (1971) apresentam evidências do elevado nível de distorção da estrutura de protecionismo brasileira.

Em termos de impacto sobre o setor produtivo, a abertura comercial foi sem dúvida a maior mudança institucional que ocorreu na economia brasileira ao longo da década de 1990. Sendo uma economia caracterizada pela adoção de um modelo econômico fechado durante grande parte do século XX, a abertura comercial criou um conjunto de incentivos para a adoção de um comportamento empresarial gerador de importantes benefícios para a economia no médio e longo prazo. Segundo Silber (2003), entre estes benefícios proporcionados pela abertura comercial estão:

- Criação de um ambiente competitivo que melhore a alocação dos recursos produtivos dentro da economia diminuindo as distorções características de uma economia fechada;
- Criação de incentivos para ganhos contínuos de produtividade;
- Aceleração do ritmo de criação, importação e difusão tecnológica, aspecto chave no aumento da competitividade das empresas no mundo globalizado;
- Aumento da taxa de crescimento do produto, através da diminuição da restrição externa e ampliação do mercado interno e externo;
- Favorecimento de um processo de diminuição da concentração de renda já que, de acordo com os modelos tradicionais de comércio internacional, a maior abertura beneficia o fator produtivo abundante na economia, que, no caso brasileiro, corresponde principalmente à mão de obra.

As principais características do processo de abertura comercial foram: eliminação dos regimes especiais de importação, eliminação dos controles administrativos sobre as importações, extinção do financiamento compulsório das importações, adoção de um novo regime cambial para o país e, principalmente, redução das alíquotas de importação. Neste último caso, percebe-se, na tabela 1, que a tarifa média ficou abaixo de 15% entre 1993 e 2004, sendo que, em 1988, a tarifa de importação média atingia cerca de 45%, de acordo com Silber (2003).

Outra dimensão importante das reformas institucionais ocorridas foi a reestruturação patrimonial do Estado brasileiro através do processo de privatização de empresas estatais, criadas no contexto da estratégia de desenvolvimento via substituição de importações. A racionalidade por trás de tal processo pode ser desdobrada em duas partes. A primeira, de curto prazo, é a necessidade de fontes adicionais de receitas para o ajuste fiscal que sustentasse o plano de estabilização monetária. A segunda, de longo prazo, está relacionada à

necessidade de garantir a lógica privada na condução de importantes empresas de suporte do desenvolvimento, como no caso dos setores elétricos e de telecomunicações, o que possibilitaria a ampliação dos investimentos produtivos necessários à retomada do processo de crescimento.

**Tabela 1: Evolução da estrutura tarifária do Brasil entre 1993 e 2004**

Em %

Estadística descritiva	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Média</b>	14	11,1	12,3	12,1	14,7	14,6	14,2	14,2	13,2	11,8	11,7	10,7
<b>Desvio-padrão</b>	8,3	7,9	9,8	8,1	7,7	7,3	7	7	6,8	7,3	7,3	6,6
<b>Mínimo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Máximo</b>	40	40	70	70	63	49	35	55	55	55	55	35

Fonte: Kume, Piani e Miranda (2005)

Após várias tentativas fracassadas, em meados da década de 1990, foi alcançado um relativo sucesso no combate ao processo inflacionário com a adoção do Plano Real em junho de 1994. O relativo sucesso - pois a retomada do crescimento econômico não foi alcançada - ocorreu devido ao contexto de maior abertura comercial e financeira, o que possibilitou uma estratégia de estabilização baseada âncora cambial que rapidamente permitiu o controle do processo inflacionário. Em contrapartida, ocorreu uma considerável piora na balança comercial devido ao câmbio valorizado, principalmente através da ampliação das importações e aumento da pressão competitiva, o que condicionou o comportamento do setor industrial ao longo da década.

O comportamento da produção e emprego do setor industrial brasileiro no contexto das reformas econômicas realizadas ao longo da década de 1990 foram influenciados, durante todo o período, pelo comportamento de variáveis macroeconômicas, principalmente da taxa de câmbio e taxa de juros, o que exigiu que a contextualização histórica traçasse os principais desenvolvimentos da macroeconomia brasileira durante o período. Isto foi feito a seguir, cobrindo o comportamento da inflação, do setor externo (câmbio e balanço de pagamentos), da taxa de juros e do crescimento da economia.

De maneira geral, pode-se dizer que o quadro macroeconômico brasileiro das últimas duas décadas tem como características a estabilidade de preços e o baixo crescimento, determinando o que Bresser Pereira (2007) chama de “macroeconomia da estagnação”, na

qual taxa de juros elevada e taxa de câmbio valorizada são os instrumentos básicos de política econômica e o comportamento das mesmas é fortemente dependente da percepção da solvência da economia brasileira, ou seja, tanto da percepção da capacidade do governo honrar seu endividamento interno como da capacidade da economia como um todo em fazer frente ao elevado passivo externo acumulado ao longo do período em análise.

Em termos de inflação, a maior estabilidade dos preços conseguida logo após a implementação do Plano Real deveria permitir, no contexto do setor produtivo, a recuperação do horizonte de planejamento e da capacidade de realização do cálculo econômico, contribuindo, assim, para que as empresas concentrassem seus esforços em processos de reestruturação produtiva capazes de elevar a capacidade competitiva das mesmas o que, em uma perspectiva de médio e longo prazo, garantiria a retomada do crescimento do país.

Tal visão tem como base a ideia de estabilidade como condição necessária, mas não suficiente, para o crescimento da economia. Como mostrado anteriormente, a política econômica derivada do Consenso de Washington repousa nesta premissa. Apesar de existir na literatura econômica evidências sobre a importância da estabilidade monetária para o crescimento econômico, no caso brasileiro, a própria política de combate à inflação não permitiu a construção das condições que garantissem a retomada de uma trajetória de crescimento elevada e sustentável logo após a implantação do Plano Real.

Como apresentado por Gremaud *et al.* (2007), uma forma de perceber a inconsistência entre política de estabilização e crescimento é através do comportamento da taxa de câmbio e seu impacto sobre a vulnerabilidade externa da economia. O Plano Real, baseado em um primeiro momento na adoção da âncora cambial como estratégia de estabilização, levou a uma profunda valorização da taxa de câmbio, barateando os produtos importados, limitando, assim, a capacidade das empresas nacionais de aumentarem seus preços em virtude da ameaça concreta de perda de fatias dos seus mercados para produtos estrangeiros.

Apesar de contribuir para a contenção dos preços, a taxa de câmbio valorizada tem com efeito importante o incremento das importações e desestímulos para o desenvolvimento da atividade exportadora. Em uma situação na qual imperava um déficit na balança de serviços, a taxa de câmbio valorizada gerando déficit na balança comercial fez com que as transações correntes da economia brasileira com o resto do mundo se tornassem deficitárias, gerando a necessidade de financiamento através de empréstimos internacionais e atração de capital especulativo.

Um dos temas associados ao processo de reformas pelo qual passou a economia brasileira ao longo da década de 1990 é o da desindustrialização. Alguns autores acreditam que a mudança ocorrida no perfil da indústria brasileira desencadeada pelas reformas é um sinal de regressão em termos de desenvolvimento econômico. Kupfer (2007), ao analisar o comportamento da produtividade na economia brasileira e compará-lo com o de países como a Coreia do Sul, diz que a perda de dinamismo do setor industrial pode ser, em parte, debitada ao estabelecimento de um padrão de especialização produtiva baseado em recursos naturais, um padrão que pelas suas características não é capaz de ditar uma dinâmica tecnológica necessária para melhor inserção do país no contexto global.

Apesar da importância do debate sobre desindustrialização, o que não se pode negar é que as reformas econômicas realizadas ao longo da década de 1990 contribuíram para uma profunda reestruturação do setor privado nacional. O novo ambiente econômico foi o contexto para um amplo conjunto de decisões envolvendo a adoção de novos métodos de gestão, de novos investimentos produtivos e de novas formas de estruturar e gerenciar as cadeias produtivas. A melhor compreensão destas transformações depende de uma análise mais detalhada da evolução da produtividade dos setores produtivos neste novo cenário, como será feito no capítulo seguinte.

## **CAPÍTULO II – A PRODUTIVIDADE NA ECONOMIA BRASILEIRA: CARACTERIZAÇÃO DO DEBATE E APRESENTAÇÃO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS**

As reformas estruturais apresentadas no capítulo anterior constituíram um novo cenário para a atuação das empresas, tendo como uma de suas características centrais a presença de elevados incentivos ao aumento da competitividade. Diante do novo cenário as empresas iniciaram um amplo processo de ajustamento, passando, principalmente, pela adoção de métodos de gestão mais modernos, cujos efeitos se fizeram presentes através da elevação da produtividade em vários setores produtivos. O objetivo do presente capítulo é fazer uma análise do tema produtividade, buscando contextualizar e caracterizar as transformações ocorridas no setor produtivo brasileiro usando como linha mestra o conceito de produtividade.

A estrutura deste capítulo está dividida em três seções. A primeira parte trata do cálculo da produtividade, da sua importância para as empresas e países. A segunda seção é direcionada para a análise do debate sobre produtividade ocorrido no Brasil na década de 1990, apresentando as fases deste debate e as conclusões dos principais trabalhos sobre o referido tema. Já a terceira seção faz uma apresentação dos resultados empíricos dos principais estudos sobre o comportamento da produtividade na economia brasileira realizados nas últimas duas décadas.

### **2.1 – Estudo da produtividade: relevância e formas de mensuração**

De acordo com Moreira (1988), os estudos sobre produtividade podem ser realizados com base em várias linhas de pensamento. Entre tais linhas, três se destacam: i) o enfoque da engenharia, no qual os estudos buscam mostrar os efeitos sobre a produtividade dos métodos e técnicas usados pelos engenheiros, sendo o centro de atenção a forma como as tarefas são realizadas; ii) o enfoque dos recursos humanos, em que os estudos se concentram em mostrar as condições de trabalho e a maneira como as relações humanas afetam a produtividade, sendo as pessoas o centro das atenções; iii) o enfoque da economia, que se concentra em variáveis mais agregadas, ou seja, vai além da empresa individual. Neste tipo de enfoque,

trabalha-se com variáveis diferentes daquelas trabalhadas nos enfoques anteriores, tais como razão de utilização da capacidade e economias de escala.

A partir do exposto acima, percebe-se que a produtividade permeia diversas áreas do conhecimento relacionadas com a compreensão das atividades produtivas e seus impactos na sociedade. A produtividade, de maneira simples, corresponde à relação entre a produção de bens e serviços e os insumos, sejam eles humanos ou não humanos, utilizados no processo de produção. O crescimento da produtividade ao longo do tempo, de acordo com Moreira (1993), constitui fator primordial para o crescimento e competitividade da empresa. Segundo o autor:

Dado um sistema de produção, onde insumos são combinados para fornecer uma saída, a produtividade refere-se ao maior ou menor aproveitamento dos recursos nesse processo de produção, ou seja, diz respeito a quanto se pode produzir partindo de uma certa quantidade de recursos. Neste sentido, um crescimento da produtividade implica em um melhor aproveitamento de funcionários, máquinas, da energia e dos combustíveis consumido, da matéria prima, e assim por diante... Aumentando a produtividade, diminuem os custos de produção ou dos serviços prestados. Isso acontece exatamente porque cada unidade de produto ou de serviço terá sido conseguida com menor quantidade de insumos, o que afeta diretamente o custo. Se produtos iguais ou semelhantes são oferecidos no mercado a um preço menor (por causa do custo menor), a empresa verá melhorada a sua condição de competitividade, aumentará sua participação nesse mercado e conseqüentemente seus lucros. Com esse aumento de lucros, a empresa terá mais condições de investir no seu próprio crescimento, melhorando ainda mais sua competitividade e assim por diante, a não ser que ocorrências internas quebrem essa cadeia, como uma grande recessão por exemplo (Moreira, 1993, p. 600)

Além dos benefícios que as empresas obtêm ao conseguirem ganhos contínuos de produtividade ao longo do tempo, existem outros benefícios associados ao crescimento da produtividade. Nos parágrafos seguintes, com objetivo de destacar a importância da produtividade no contexto capitalista moderno, são apresentadas relações entre produtividade e variáveis econômicas associadas com o desempenho econômico de um país, mais especificamente com a inflação, o emprego e a competitividade.

- Produtividade e inflação: de acordo com Steindel e Stiroh (2001), períodos de forte crescimento da produtividade são períodos que apresentam inflação mais baixa. Tal relação pode ser explicada pelo fato de que, em um ambiente de alta inflação, o nível de incerteza também se eleva, impactando de maneira negativa na acumulação de capital e na mudança tecnológica. Outra explicação plausível é a de que o crescimento da produtividade diminui a ocorrência de pressões inflacionárias advindas de um crescimento da demanda agregada mais forte do que da oferta agregada de bens e serviços e também cria espaço para um ajustamento mais fácil na ocorrência de pressões inflacionárias advindas do aumento no custo de produção.

- Produtividade e emprego: aumento da produtividade do trabalho ou da produtividade total dos fatores corresponde ao fato de que o mesmo nível de produção pode ser atingido com uma quantidade de insumos menor. Isto faz com que muitos autores considerem que ganhos de produtividade tenham um impacto negativo sobre o nível de emprego, sendo a principal causa do chamado desemprego estrutural.
- Produtividade e competitividade: de acordo com Porter e Christensen (1999), a criação de riqueza em uma nação se dá em nível microeconômico, sendo que os fundamentos microeconômicos da competitividade são a sofisticação com a qual ocorre a competição entre as empresas e a qualidade do ambiente de negócios. Este ambiente de negócio é, por sua vez, determinado pelas condições de oferta dos insumos, pelas características da rivalidade e estratégias adotadas pelas empresas, pelas condições de demanda e pelas características das indústrias correlatas e de apoio. Percebe-se, então, que as estratégias elaboradas e implementadas pelas empresas para elevar sua competitividade têm um impacto sobre o nível de produtividade da economia e, conseqüentemente, sobre a criação de riqueza dentro desta economia.

Os parágrafos anteriores apresentaram a importância da produtividade tanto para a análise do desempenho das empresas individuais como para a análise da dinâmica dos setores produtivos e da economia como um todo. Entretanto, uma parte importante da discussão sobre produtividade envolve a questão da mensuração deste tipo de indicador. A seguir, serão apresentados alguns pontos relativos às dificuldades no cálculo da produtividade e, principalmente, às diferentes formas de cálculo e suas vantagens e limitações. No que diz respeito às dificuldades no cálculo, Moreira (1993) sintetiza as mesmas da seguinte maneira:

As dificuldades que porventura existam para se medir produtividade podem ser divididas em dois grandes blocos: dificuldades do numerador e dificuldades do denominador (...) Em alguns casos a medida da produção (ou dos insumos) é direta e relativamente simples, porém em outros somos conduzidos a problemas práticos e de ordem conceitual. Os problemas de ordem prática, nos casos da produção, estão ligados à diversidade de produtos existentes, cujas unidades não podem ser simplesmente somadas; os problemas de ordem conceitual aparecem quando existem dificuldades até mesmo para se definir o que seja a produção – problema esse comum quando se tratar de companhias prestadoras de serviços (Moreira, 1993, p. 605).

No que diz respeito à medição da produtividade na literatura da área de Economia, Moreira (1993), OCDE (2001), entre outros, mostram que existem basicamente dois tipos de medidas de produtividade: a produtividade parcial e a produtividade total dos fatores. A produtividade parcial corresponde a uma medida de produtividade calculada levando-se em



consideração apenas um dos insumos que constituem o processo de produção. Já a produtividade total dos fatores corresponde a uma medida de produtividade que considera todos os insumos que constituem o processo de produção.

O quadro 4 apresenta, de maneira concisa, os principais tipos de produtividade. O primeiro ponto a ser observado é que a forma como se medem o produto e os insumos determinam diferentes conceitos de produtividade. De acordo com o texto da OCDE (2001), as medidas de produto mais utilizadas na literatura sobre produtividade são as medidas de produto bruto e a de valor agregado. Em relação às medidas de insumo, as mais utilizadas são o capital e o trabalho, existindo também estudos que enfatizam uso de insumos como energia, matéria prima utilizada no processo produtivo e serviços específicos utilizados neste processo.

**Quadro 4: Principais medidas de produtividade**

Tipo de Medida do Produto	Tipo de Medida dos Insumos			
	Trabalho	Capital	Capital e Trabalho	Capital, Trabalho e Insumos Intermediários (energia, materiais, serviços)
<b>Produto Bruto</b>	Produtividade do Trabalho (baseada no produto bruto)	Produtividade do capital (baseada no produto bruto)	Produtividade multifatorial capital-trabalho (baseada no produto bruto)	Produtividade multifatorial KLEMS
<b>Valor Agregado</b>	Produtividade do trabalho (baseada no valor agregado)	Produtividade do capital (baseada no valor agregado)	Produtividade multifatorial capital-trabalho (baseada no valor agregado)	-
	Medidas de produtividade de um fator		Medidas de produtividade multifatorial	

Fonte: OCDE (2001, p. 13)

A produtividade do trabalho, tendo por base o produto bruto, é calculada através da divisão de um índice de quantidade do produto bruto por um índice de quantidade do insumo trabalho. A mudança na produtividade do trabalho reflete a mudança em um grande número de fatores, entre eles, capital, uso de insumos intermediários, mudanças técnicas e organizacionais, economias de escala e grau de utilização da capacidade instalada. Medindo a produtividade do trabalho através do uso do produto bruto, tal indicador de produtividade depende da mudança na relação entre insumos intermediários e trabalho.

De acordo com o Manual da OCDE sobre produtividade,

[...] um processo de *outsourcing*, por exemplo, implica a substituição de fatores de produção primários, incluindo trabalho, por insumos intermediários. A produtividade do trabalho, tendo por base o produto bruto, aumenta quando ocorre um processo de *outsourcing* e diminui quando a produção interna substitui a compra de insumos intermediários. (OCDE, 2001, p. 14).

Um outro aspecto importante a ser considerado é a relação entre produtividade do trabalho e efeitos diretos da mudança tecnológica. De acordo com o Manual da OCDE, como

[...] as medidas de produtividade do trabalho refletem o efeito conjunto de mudanças no insumo capital, nos insumos intermediários e na produtividade geral, elas não deixam de fora qualquer efeito da mudança tecnológica, seja ela incorporada ou não incorporada. A primeira opera via bens de capital e insumos intermediários e, assim, afeta a produtividade do trabalho; a segunda, geralmente, amplia as possibilidades de produção para um dado conjunto de insumos e, desta maneira, também afeta a produtividade do trabalho. (OCDE, 2001, p. 14).

Em relação às vantagens deste indicador de produtividade, a principal corresponde à facilidade de medição. Em relação às limitações, a principal está no fato de refletir a influência conjunta de vários fatores.

A produtividade do trabalho tendo por base o valor agregado é calculada através da divisão de um índice de quantidade do valor agregado por um índice de quantidade do insumo trabalho. Para a produtividade do trabalho tendo por base o valor agregado vale a maior parte dos comentários apresentados no item anterior no que diz respeito à produtividade do trabalho tendo por base o produto bruto. Um aspecto que diferencia as duas formas de cálculo da produtividade do trabalho é que o uso do valor agregado torna a medida menos dependente da mudança na relação entre insumos intermediários e trabalho ou do grau de integração vertical. De acordo com o Manual da OCDE:

[...] quando o processo de *outsourcing* ocorre, trabalho é substituído por insumos intermediários. Isto leva a uma queda no valor agregado assim como a uma queda no insumo trabalho. O primeiro efeito diminui a medida de produtividade; o segundo efeito aumenta a medida de produtividade. Assim, a medida de produtividade tendo por base o valor agregado tende a ser menos sensível ao processo de substituição entre materiais mais serviços e trabalho do que a medida que tem por base o produto bruto (OCDE, 2001, p. 15).

Um outro fator que diferencia as medidas com base no valor agregado e com base no produto bruto diz respeito ao fato de que, no caso das medidas de valor agregado, é necessário realizar uma deflação dupla (dos preços do produto e dos preços dos insumos intermediários).

A produtividade do capital, quando tem por base o valor agregado, é calculada através da divisão de um índice de quantidade do valor agregado por um índice de quantidade do insumo capital. Quando tem por base o produto bruto, é calculada através da divisão de um

índice de quantidade do produto bruto por um índice de quantidade do insumo capital. Para a produtividade do capital, vale o mesmo raciocínio no que diz respeito ao efeito do processo de *outsourcing*. Quando calculada tendo por base o produto bruto, a realização do *outsourcing* aumenta a produtividade do capital. Quando calculada tendo por base o valor agregado, a realização do *outsourcing* tende a ter um efeito menor na medida de produtividade. Assim, como a produtividade do trabalho, a produtividade do capital é uma medida parcial que reflete a influência conjunta de vários fatores.

Produtividade multifatorial capital-trabalho tendo por base o valor agregado é calculada através da divisão de um índice de quantidade relativo ao valor agregado por um índice de quantidade relativo à combinação dos insumos capital e trabalho. O índice de quantidade relativo à combinação dos insumos considera como insumos apenas o capital e o trabalho, sendo que no cálculo do índice a ponderação é feita de acordo com a participação da remuneração destes insumos no total do valor agregado. De acordo com o Manual da OCDE,

[...] conceitualmente, a produtividade capital-trabalho não é, em geral, uma medida acurada de mudança tecnológica (...) Na prática, a medida reflete o efeito combinado da mudança tecnológica não incorporada, das economias de escala, das mudanças na eficiência, das variações na utilização da capacidade instalada e dos erros de medição. Quando a medida do insumo capital corresponde a uma agregação dos tipos de ativos bem especificados, cada um ponderado pelo respectivo custo de uso, e baseados no preço dos bens de capital que refletem a mudança na qualidade, os efeitos da mudança tecnológica incorporada são capturados pelo termo insumo de capital, e apenas a mudança tecnológica não incorporada afeta a produtividade multifatorial (OCDE, 2001, p. 16).

Em termos de vantagens, os dados para o cálculo estão facilmente disponíveis nas contas nacionais. Têm como uma das suas limitações o fato de que, no cálculo do valor agregado, é necessária a utilização da deflação dupla.

A produtividade multifatorial KLEMS é calculada através da divisão de um índice de quantidade do produto bruto por um índice de quantidade relativo à combinação dos insumos. O índice de quantidade relativo à combinação dos insumos considera como insumos o capital, o trabalho, a energia, materiais e serviços, sendo que, no cálculo do índice, a ponderação é feita de acordo com a participação da remuneração ou preço corrente destes insumos no total do valor agregado.

Uma grande parte dos estudos sobre produtividade é realizada tendo por base a produtividade do trabalho. Isto ocorre, entre outros fatores, pelo fato de que o cálculo da produtividade do trabalho constitui uma forma simples de se calcular, não sendo necessário realizar ponderações entre os insumos como no caso da produtividade multifatorial, e pelo

fato de que os dados necessários para o seu cálculo são prontamente disponíveis, já que, na maior parte dos processos produtivos, a coleta de dados sobre produção e número de trabalhadores ou horas trabalhadas faz parte da rotina do controle do processo produtivo. O já citado estudo da OCDE (2001) sintetiza bem as vantagens e desvantagens do uso produtividade parcial do trabalho. De acordo com o texto:

A produtividade do trabalho é uma medida útil: está relacionada com o fator de produção mais importante, é intuitivamente atraente e relativamente fácil de medir. Além disso, a produtividade do trabalho é uma determinante chave do padrão de vida, medido como renda per capita e, a partir desta perspectiva, tem uma significativa relevância em termos de política pública. No entanto, reflete apenas parcialmente a produtividade do trabalho em termos das capacidades pessoais dos trabalhadores ou a intensidade de seus esforços. A produtividade do trabalho reflete o quão eficientemente o trabalho é combinado com outros fatores de produção, o quanto destes outros insumos estão disponíveis por trabalhador e com qual rapidez a mudança tecnológica (incorporada ou não incorporada) se processa. Isso faz com que a produtividade do trabalho seja um bom ponto de partida para a análise de alguns desses fatores. Uma forma de realizar uma análise mais profunda é utilizar medidas da produtividade multifatorial (PTF) (OCDE, 2001, p. 20).

Uma atenção especial precisa ser dada à chamada produtividade total dos fatores, já que importantes estudos comparativos internacionais, como aqueles realizados pela consultoria McKinsey a partir da década de 1990, resumidos em McKinsey (1998), estudos sobre crescimento econômico, como Abreu e Werner (1997), e estudos sobre os efeitos da abertura comercial brasileira sobre o desempenho dos setores produtivos, como o realizado por Rossi Jr. e Ferreira (1999), utilizam como medição da produtividade o indicador de produtividade total de fatores. De acordo com a definição apresentada no dicionário *New Palgrave*:

Produtividade Total dos Fatores (PTF) é a parte do produto não explicada pela quantidade de insumos utilizados na produção. Como tal, o seu nível é determinado pelo grau de eficiência e intensividade com que os insumos são utilizados na produção. O crescimento da PTF é geralmente medido pelo resíduo de Solow. Com  $g_v$  denotando a taxa de crescimento do produto agregado,  $g_k$  a taxa de crescimento do capital agregado,  $g_l$  a taxa de crescimento do trabalho agregado e  $\alpha$  a participação do capital, o resíduo de Solow é então definido como  $g_v - g_k * \alpha - (1 - \alpha) * g_l$ . O resíduo de Solow mede com precisão o crescimento da PTF se (i) a função de produção for neoclássica, (ii) existir concorrência perfeita nos mercados de fatores, e (iii) as taxas de crescimento dos insumos são medidos com precisão (Comin, 2008, p.1).

A ideia por trás da produtividade total dos fatores é simples. Considerando-se um processo produtivo no qual os insumos básicos são capital e mão de obra, a parte do crescimento da produção não explicada pela acumulação de capital e aumento da utilização de mão de obra é, então, explicada pelo aumento da eficiência na utilização destes fatores, ou seja, a produtividade total dos fatores. Nota-se, então, que a PTF não é calculada diretamente,

mas sim um resíduo oriundo da estimação da produção através de uma função de produção<sup>1</sup> pré-escolhida.

De acordo com Carvalho (2001), as principais críticas que podem ser direcionadas ao conceito de PTF são: 1) dependência de uma função de produção para ser medida, o que implicitamente estabelece o problema de como medir a quantidade de capital utilizada como variável explicativa do comportamento da produção e o problema relacionado com a definição da contribuição relativa de cada fator para a produção; 2) a PTF não mede a produtividade total dos fatores, pois alguns fatores não tangíveis não são considerados no cálculo; 3) a maioria dos estudos apresentam uma ênfase maior na mensuração da PTF do que na sua interpretação; 4) a PTF não é uma medida nitidamente superior à produtividade do trabalho, sendo que o comportamento da PTF é muito influenciado pelo comportamento da produtividade do trabalho.

## **2.2 – A produtividade na economia brasileira: caracterização do debate ao longo da década de 1990**

Estudos sobre produtividade tiveram maior ênfase e impacto logo após o início do processo de reformas institucionais na economia brasileira a partir do final da década de 1980 e início da década de 1990. De acordo com Carvalho e Feijó (2000), anteriormente o debate sobre produtividade estava circunscrito a aspectos auxiliares nas discussões acadêmicas e a argumentação envolvendo produtividade aparecia apenas quando se tratava de temas como evolução dos salários industriais, a absorção de mão de obra e o ciclo econômico.

Ainda de acordo com os autores, o debate sobre produtividade na economia brasileira que ocorreu ao longo da década de 1990 teve duas fases distintas. A primeira fase enfatizou a discussão sobre a natureza conjuntural ou estrutural do crescimento da produtividade. Teria sido o crescimento da produtividade nos anos iniciais da década de 1990 derivado da reestruturação produtiva que ocorria no contexto da abertura comercial, ou teria sido fruto do crescimento mais acelerado da produção após um período de recessão motivado pelas políticas de combate à inflação?

---

<sup>1</sup> Diferentemente da literatura de administração de produção, o conceito de função de produção na área da ciência econômica se refere-se à relação matemática entre insumos e produtos. Assim,  $Y = f(K,L)$  representa uma função de produção onde a quantidade de produto (Y) é função da quantidade de capital (K) e da quantidade de mão de obra (L).

Na segunda fase, quando já existia uma ampla aceitação do caráter estrutural do crescimento da produtividade, o debate teve seu foco concentrado em outras questões: Qual foi a contribuição da abertura comercial para o aumento da produtividade? Como o comportamento da produtividade se relaciona com o mercado de trabalho informal e com o comportamento do desemprego? Os ganhos de produtividade foram apropriados na sua maioria pelos consumidores, via preços mais baixos, pelo governo, via aumento da tributação, pelos trabalhadores, via salários mais elevados, ou pelas empresas, via lucro maior?

Para caracterizar o debate sobre produtividade na economia brasileira que ocorreu ao longo da década de 1990, serão apresentados nos próximos parágrafos os aspectos mais importantes dos artigos de Carvalho e Feijó (2000) e de Sabóia e Carvalho (1997). Em relação ao artigo de Carvalho e Feijó (2000), quatro pontos merecem destaque no contexto do debate sobre produtividade: a penetração das importações e o ganho de produtividade; a contribuição da abertura comercial para os ganhos da produtividade; o comportamento da produtividade e sua relação com o mercado de trabalho; e a apropriação dos ganhos de produtividade. A seguir, cada um destes pontos é detalhado:

- **A penetração das importações e os ganhos de produtividade:** segundo os autores, um dos argumentos presentes no debate sobre produtividade era o de que o aumento da importação de insumos e componentes provocaria a redução de valor agregado nacional, fazendo com que as medidas usuais de produtividade (produção física dividida pelo pessoal ocupado ou pelas horas pagas) apresentassem elevação artificial. Neste sentido, ao invés de mostrar aumento da eficiência da estrutura produtiva brasileira, o aumento da produtividade corresponderia na verdade a um processo de desindustrialização. Os autores reconhecem que ocorreu o aumento das importações de insumos e componentes, mas mostram que nem todos os setores industriais tiveram queda no valor agregado. Muitos setores nos quais o ganho de produtividade foi elevado experimentaram o aumento do valor de transformação industrial, uma medida equivalente ao valor agregado.
- **Contribuição da abertura para os ganhos de produtividade:** uma das visões que hoje prevalece é a de que os ganhos de produtividade que ocorreram ao longo da década de 1990 tiveram como causa fundamental o processo de abertura comercial iniciado no final da década de 1980 e aprofundado ao longo da primeira metade da década de 1990. Segundo os autores, estudos sobre produtividade que buscaram quantificar a relação entre a abertura comercial e os ganhos de produtividade em um

primeiro momento apresentaram evidências fracas de tal relacionamento ou mesmo não constatarem nenhuma relação entre medidas de produtividade e o comportamento das importações, o coeficiente de exportações e o nível tarifário. Entretanto, segundo os autores, estudos realizados já no final da década de 1990, utilizando metodologias mais apropriadas, começaram a mostrar evidências mais fortes entre a abertura comercial e os ganhos de produtividade. Entre tais estudos encontra-se o realizado por Rossi Jr. e Ferreira (1999), cujos resultados serão apresentados na seção 2.3.

- **Comportamento da produtividade e mercado de trabalho:** de acordo com Carvalho e Feijó (2000), um argumento presente no debate sobre produtividade relacionava o crescimento da produtividade à queda no emprego e, indo um passo além, à diminuição no emprego formal e ao aumento da informalidade. Nesta linha de raciocínio, a conclusão que se chegava era que o aumento da produtividade seria fruto do aumento da informalidade. Os autores mostram que na realidade o aumento da informalidade não contribuiu para o aumento da produtividade. Um dos argumentos utilizados pelos autores é o de que o maior crescimento da produtividade nos anos de 1990 e 1997 ocorreu em setores onde a participação dos trabalhadores com carteira assinada era maior. Neste sentido, a informalidade não estaria relacionada com o aumento observado na produtividade. Os autores também apresentam evidências empíricas, baseadas em medidas de correlação, que mostram que para a década de 1990 o aumento da produção ocorreu independentemente do comportamento do emprego, ou seja, a produtividade estaria mais fortemente associada com a variação da produção do que com a variação do emprego.
- **Apropriação dos ganhos de produtividade:** como mostrado na seção 2.1, os benefícios do aumento da produtividade são amplos e o nível de bem estar econômico de uma nação está fortemente relacionado com o comportamento desta variável. Segundo Carvalho e Feijó (2000), no debate sobre produtividade um dos pontos discutidos foi a apropriação dos ganhos de produtividade por diferentes agentes econômicos. Os consumidores se apropriam dos ganhos de produtividade através de preços mais baixos. O governo se apropria dos ganhos de produtividade se o aumento da produção elevar a arrecadação tributária. Os trabalhadores se apropriam dos ganhos de produtividade através de salários mais elevados. As empresas se apropriam dos ganhos de produtividade através de aumentos dos lucros. No caso brasileiro, segundo os autores, as evidências empíricas sobre a apropriação dos ganhos de produtividade na década de 1990 não são satisfatórias. Entretanto, há boas evidências de que os

salários não se beneficiaram dos ganhos de produtividade e de que parte dos ganhos foi apropriada pelos consumidores através de preços mais baixos pagos pelos produtos.

O artigo de Sabóia e Carvalho (1997) está dividido em duas partes. Na primeira é feita a apresentação e refutação de argumentos presentes no debate sobre produtividade que os autores consideram equivocados. Na segunda parte são discutidas questões metodológicas associadas ao cálculo da produtividade para a realidade da economia brasileira. Estes últimos pontos, principalmente aqueles que tratam dos dados disponíveis para o cálculo da produtividade, serão discutidos adiante nesta dissertação, em tópico destinado especificamente a essa questão. A seguir, são apresentados os principais argumentos equivocados listados pelos autores e suas refutações:

- **Relação entre o crescimento da produtividade e investimento:** segundo os autores, nos primeiros anos de forte crescimento da produtividade um dos argumentos presentes no debate era que esse seria um fenômeno que teria fôlego curto, posto que não era sustentado por aumento nos investimentos. Para os autores, são três os erros de tal argumento: i) em 1997, ano no qual o artigo foi escrito, o crescimento da produtividade continuava forte, e desta maneira não mais se podia dizer que o aumento da produtividade teria fôlego curto; ii) os investimentos teriam apresentados aumentos expressivos em vários anos, sendo direcionados para a modernização do parque produtivo; iii) uma característica importante do processo de aumento da produtividade no período analisado era a associação com a realização de mudanças organizacionais e o uso de modernas técnicas de gestão, que ainda tinham espaço para se difundir principalmente nas pequenas e médias empresas.
- **Relação entre o crescimento da produtividade e a utilização de maior número de horas extras:** quando se mede a produtividade pela divisão entre uma variável relacionada com a produção e o pessoal ocupado, esta medida de produtividade pode apresentar limitações pelo fato de que o aumento nas horas extras implica aumento da produção, mas o número de pessoas ocupadas não se altera, gerando assim o aumento na produtividade. De acordo com os autores, para o caso brasileiro a produtividade por trabalhador assim como a produtividade por hora tem crescido de maneira similar, mostrando que o aumento da produtividade do trabalho não é fruto do aumento no número de horas extras.



- **Relação entre o crescimento da produtividade e a terceirização:** quando parte dos trabalhadores são transferidos para empresas prestadoras de serviços, caracterizando o processo de terceirização, a queda no emprego e a manutenção do nível de produção acarreta aumento da produtividade nas empresas contratantes. Assim, um dos argumentos presentes no debate sobre produtividade era que o aumento na produtividade do trabalho era uma ilusão estatística, fruto do processo de terceirização. Para os autores, a refutação deste argumento reside na diferenciação entre a terceirização de trabalhadores diretamente ligados à produção da terceirização de trabalhadores não diretamente ligados à produção, como trabalhadores da área de limpeza, segurança, alimentação, a chamada de terceirização de serviços. Segundo os autores, a terceirização de serviços era francamente predominante em meados da década de 1990 e poucas empresas adotavam de maneira mais enfática a terceirização de atividades produtivas como mudança organizacional relevante. Neste sentido, os ganhos de produtividade que estavam sendo auferidos nos diversos setores desde o início da década de 1990 não teriam na terceirização um fator determinante primordial.
- **Relação entre o crescimento da produtividade e a seleção natural de empresas:** com o processo de abertura comercial, muitas empresas passaram a enfrentar uma forte pressão competitiva e várias delas sucumbiram a tal pressão. A eliminação de empresas menos eficientes, ou seja, de menor produtividade, faz com que aumente a produtividade do setor produtivo ao qual tais empresas pertençam. Este tipo de aumento da produtividade é causado pelo chamado efeito composição, ou seja, ocorre uma mudança na composição do setor produtivo, onde as empresas de menor produtividade são eliminadas e assim a produtividade aumenta. O argumento do efeito composição como determinante do aumento da produtividade esteve presente no debate ao longo da década de 1990. Entretanto, segundo os autores, ao se analisar a correlação entre o aumento da produtividade e o número de unidades industriais, tal correlação é baixa e estatisticamente não significativa. Desta maneira, a seleção natural não seria uma causa relevante para explicar o crescimento da produtividade do trabalho ocorrido na década de 1990.
- **Relação entre o crescimento da produtividade no Brasil e em outros países:** um das formas utilizadas para colocar em dúvida os ganhos de produtividade da economia brasileira era através da comparação internacional. Ganhos excessivamente elevados quando comparados com o comportamento da produtividade dos outros países eram

vistos como evidência de que algo estava errado com os dados da economia brasileira. Segundo os autores, os ganhos de produtividade que estavam sendo auferidos pela economia brasileira, em torno de 7% ao ano, não eram excessivamente elevados quando comparados com a média histórica, de cerca de 4% entre 1971 e 1995, e também não eram excepcionalmente elevados quando comparados com outros países, pois muitos apresentaram ganhos superiores a 7% ao ano durante longos períodos.

Tanto o texto de Carvalho e Feijó (2000), como o texto de Sabóia e Carvalho (1997), realçam características importantes do debate sobre produtividade que ocorreu ao longo da década de 1990. Tal debate mostrou que o entendimento do comportamento da produtividade naquele momento envolvia a compreensão da dinâmica entre a produtividade e muitas variáveis econômicas, evidenciando assim a complexidade subjacente ao tema. Na próxima seção é feita a apresentação de resultados de diferentes pesquisas sobre produtividade na economia brasileira, enfatizando principalmente a mudança no seu comportamento na década de 1990.

### **2.3 – A produtividade na economia brasileira: resultados dos principais estudos**

Como mostrado nos itens anteriores, as mudanças institucionais realizadas ao longo da década de 1990 tiveram forte impacto sobre o comportamento da economia, sendo que grande parte destes efeitos pode ser atribuído ao ajustamento do setor privado feito através da adoção de novas estruturas organizacionais e novos métodos de gestão, modernização da estrutura de capital, introdução de novos produtos, buscando-se, com estas medidas, enfrentar novo ambiente concorrencial. Neste item, busca-se a avaliação do impacto das mudanças adotadas no que diz respeito à produtividade.

Com base neste objetivo, são apresentados os resultados de diferentes estudos sobre o comportamento da produtividade, que consideram tanto a produtividade total dos fatores como também a produtividade do trabalho, avaliando o comportamento por setores, além do nível agregado. Um aspecto importante que desde já deve ser salientado é o uso de diferentes metodologias, assim como o uso de diferentes bases de dados, o que acaba por conduzir a resultados muitas vezes bem diferentes entre si.

Em um primeiro momento, é importante focar nos estudos que buscam caracterizar o comportamento da produtividade na economia brasileira utilizando uma abordagem de longo

prazo. O estudo de Bonelli e Fonseca (1998), usando a chamada metodologia da contabilidade do crescimento, faz o cálculo da produtividade total dos fatores na economia brasileira para o período 1970-1997, englobando, assim, a época do “milagre econômico”, a crise dos anos 80 e as reformas institucionais da década de 1990.

A tabela 2 apresenta os resultados encontrados pelos autores. Eles estão divididos em duas classes: a produtividade total dos fatores para a economia como um todo e a produtividade total dos fatores para o setor industrial. Pelos resultados, percebe-se que, ao longo do período analisado, a produtividade da economia brasileira cresceu 58,8% e o setor industrial, apenas 11,6%. Percebe-se também que, enquanto o crescimento da produtividade da economia como um todo é um processo contínuo, no caso do setor industrial a elevação é interrompida por quedas frequentes, mas localizadas sobretudo ao longo da década de 1980

Um ponto interessante é a comparação do crescimento da produtividade ao longo do período analisado pelo estudo e o comportamento da produtividade no período de reformas econômicas. No caso da economia como um todo, a produtividade entre 1990 e 1997 cresceu 15,5% contra, como citado anteriormente, um crescimento de 58,8% para o período de 1970 a 1997. No caso específico do setor industrial, entre 1990 e 1997, o crescimento da produtividade foi de 26,2%, contra um crescimento de 11,6% para o período de 1970 a 1997.

A partir dos dados encontrados pelos autores, pode-se concluir que o crescimento da produtividade do setor industrial brasileiro no período como um todo está longe de pode ser classificado como extraordinário, tendo sido profundamente afetada pelo desenrolar da crise da dívida externa e da escalada inflacionária ao longo da década de 1980. Além disso, a partir dos dados, pode-se inferir que a abertura comercial e as outras reformas realizadas ao longo da década de 1990 tiveram um impacto positivo sobre a estrutura industrial brasileira, ao desencadear um processo de ajustamento que aumentou a produtividade e, conseqüentemente, a competitividade de sua estrutura produtiva.

**Tabela 2: Produtividade total dos fatores agregada e para a indústria de transformação – 1970/1997 – (Em %)**

Ano	PTF Agregada		PTF Indústria	
	Taxa de Crescimento (%)	Índice de Produtividade (1970=100)	Taxa de Crescimento (%)	Índice de Produtividade (1970=100)
1970		100,00		100,00
1971	4,02	104,02	0,62	100,62
1972	3,68	107,84	3,28	103,93
1973	3,48	111,59	3,90	107,98
1974	1,90	113,70	-2,84	104,92
1975	0,77	114,57	-4,50	100,20
1976	1,22	115,97	1,31	101,51
1977	1,43	117,62	-3,85	97,61
1978	1,58	119,48	-4,36	93,35
1979	1,71	121,53	3,52	96,64
1980	2,25	124,26	3,70	100,22
1981	0,90	125,38	-8,34	91,86
1982	1,12	126,78	0,94	92,73
1983	1,24	128,36	-4,00	89,02
1984	2,04	130,98	4,97	93,45
1985	0,59	131,75	4,41	97,57
1986	1,59	133,84	1,62	99,16
1987	0,68	134,75	0,38	99,53
1988	0,86	135,91	-5,65	93,91
1989	0,41	136,48	-0,07	93,84
1990	0,77	137,52	-5,78	88,42
1991	2,28	140,66	-0,18	88,26
1992	2,08	143,58	-1,74	86,73
1993	1,98	146,41	6,25	92,15
1994	2,47	150,03	6,95	98,56
1995	2,62	153,96	5,01	103,50
1996	2,32	157,52	2,86	106,46
1997	0,84	158,84	4,32	111,60

Fonte: Elaboração do autor a partir de Bonelli e Fonseca (1998)

Outro estudo que busca caracterizar o comportamento de longo prazo da produtividade total dos fatores na economia brasileira é aquele realizado por Bacha e Bonelli (2001). Também tendo por base a metodologia da contabilidade do crescimento, neste estudo, o período considerado é mais amplo do que aquele do estudo apresentado nos parágrafos anteriores. O período agora corresponde aos anos entre 1940 e 2000, compreendendo, assim, a fase de forte industrialização da economia brasileira, ou seja, o ápice do processo de substituição de importações, assim como o seu declínio a partir do final da década de 1970.

A tabela 3 apresenta os resultados principais encontrados pelos autores. Neste estudo, o cálculo da produtividade foi feito apenas para a economia como um todo, o que dificulta uma visão do papel do setor industrial no processo de crescimento. Entretanto, o ponto mais importante do trabalho para o presente estudo é corroborar a tese de que, ao longo da década de 1990, as reformas econômicas tiveram um profundo impacto sobre o comportamento da estrutura produtiva brasileira, principalmente em termos de produtividade. No caso do trabalho de Bacha e Bonelli (2001), percebe-se, pelos resultados, que o forte crescimento da produtividade entre 1991 e 2000 contrasta fortemente com o crescimento da produtividade ocorrido em décadas anteriores.

Entretanto, em relação aos estudos de Bonelli e Fonseca (1998) e Bacha e Bonelli (2001), duas observações precisam ser realizadas. A primeira diz respeito ao texto de Bonelli e Fonseca (1998), onde se percebe que, entre 1993 e 1997, a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores na indústria foi muito superior a da economia agregada. Para a indústria a taxa de crescimento anual da produtividade atingiu o patamar de 4,90%, enquanto que para a economia agregada a taxa de crescimento anual foi da ordem de 2,06%, mostrando assim um forte viés pró indústria do crescimento da produtividade ao longo do processo de abertura comercial.

Uma explicação para a diferença de comportamento explicitada no parágrafo anterior é que a abertura comercial afetou mais fortemente a indústria de transformação, atividade produtora de *tradable goods*, do que o setor de serviços da economia. Desta maneira, a reação das empresas constituintes do setor industrial, reestruturando o processo produtivo e dispensando mão de obra, levou a um forte aumento da produtividade. Tal ganho de produtividade ocorreu em um momento de fraco dinamismo econômico associado à política econômica voltada à estabilização, gerando assim a transferência de mão de obra do setor industrial para outros setores onde a produtividade é mais baixa, como o setor de serviços.

A segunda observação diz respeito a uma análise comparativa entre os resultados apresentados por Bonelli e Fonseca (1998) e os resultados apresentados por Bacha e Bonelli (2001). Em ambos os trabalhos são apresentados cálculos sobre o comportamento da produtividade total dos fatores, mas existem discrepâncias importantes entre os resultados apresentados. Por exemplo, para o período compreendido entre 1970 e 1981, a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores foi de 0,09% no caso de Bacha e Bonelli (2001), enquanto que para Bonelli e Fonseca (1998) a taxa foi da ordem de 1,99% ao ano. Para o período de 1980/1991 a taxa de crescimento da produtividade total do trabalho foi negativa (-2,28% ao ano) para Bacha e Bonelli (2001) e positiva (1,04% ao ano) para Bonelli e Fonseca (1998).

A principal razão para a existência de tais discrepâncias, a partir da metodologia utilizada pelos autores, está no tipo de dado utilizado. Nos dois textos, a produtividade total dos fatores é calculada através da metodologia da contabilidade do crescimento, segundo a qual “calcula-se a produtividade total dos fatores subtraindo-se, da taxa de crescimento do produto real uma média ponderada das taxas de crescimento dos fatores utilizados na produção, com pesos dados pelas participações desses fatores na produção agregada”(Bacha e Bonelli, 2001. p. 18). Entretanto, Bacha e Bonelli (2001) trabalham com a taxa média de crescimento do PIB como variável representativa da taxa de crescimento do produto, enquanto que Bonelli e Fonseca (1998) utilizam a taxa de variação do produto potencial.

Muitos estudos sobre produtividade na economia brasileira procuraram caracterizar o comportamento desta variável no contexto do novo ambiente institucional criado pelas reformas econômicas na década de 1990, buscando apresentar evidências do efeito positivo da abertura comercial sobre a produtividade. Um destes estudos é o de Rossi Jr. e Ferreira (1999). O objetivo principal deste estudo é traçar o impacto da abertura comercial sobre o comportamento da produtividade, considerando-a tanto segundo a abordagem parcial, através da produtividade do trabalho, como pela abordagem multifator, calculando a produtividade total dos fatores.

**Tabela 3: Produtividade total dos fatores para a economia brasileira – 1940/2000 – (Em %)**

Período	Varição da PTF (% a.a.)	PTF em % do PIB
1940-50	1,89	32,10
1950-60	0,91	12,30
1960-70	0,83	13,80
1970-80	0,09	1,10
1980-91	-2,28	-147,90
1991-2000	1,73	60,70
1940-2000	0,32	6,10

Fonte: Elaboração do autor a partir de Bacha e Bonelli (2001)

O estudo centra-se no comportamento da produtividade total dos fatores e foi feito para 16 setores da indústria nacional, separando a análise em dois períodos - antes da abertura e pós abertura. Em termos de metodologia, os autores seguem a contabilidade do crescimento, sendo que uma diferença importante em relação aos estudos apresentados anteriormente é a utilização da variável capital humano, além das tradicionais capital e mão de obra, na composição da função de produção. A tabela 4 apresenta os resultados do trabalho.

A análise dos resultados encontrados pelos autores mais uma vez ressalta a modificação do comportamento da produtividade com a realização das mudanças institucionais. No período entre 1985 e 1990, caracterizado por forte instabilidade macroeconômica, apenas dois setores apresentaram crescimento positivo da produtividade total dos fatores. Com a realização da abertura comercial e o conseqüente aumento da pressão competitiva sobre a estrutura industrial brasileira, a produtividade total dos fatores passa a apresentar variação positiva para todos os setores.

Hidalgo (2002) faz uma análise diferente daquela dos autores anteriores. Em Hidalgo (2002), a característica mais importante do estudo são as considerações sobre o tipo de rendimento de escala (rendimentos constantes e rendimentos crescentes de escala) e as características da estrutura de mercado (mercado perfeitamente competitivo e mercado com concorrência imperfeita).

**Tabela 4: Taxa de crescimento anual da PTF para os setores da indústria de transformação – 1985 /1997 – (Em %)**

<b>Setor</b>	<b>1985/1990</b>	<b>1991/1997</b>
<b>Transformação de produtos minerais não-metálicos</b>	-1,47	1,16
<b>Metalurgia</b>	-2,43	3,30
<b>Mecânica</b>	-0,88	1,35
<b>Material elétrico e de comunicações</b>	-3,00	3,30
<b>Material de transporte</b>	-6,35	5,04
<b>Papel e papelão</b>	-4,16	3,19
<b>Borracha</b>	-3,01	2,77
<b>Química</b>	-6,39	5,04
<b>Produtos farmacêuticos e veterinários</b>	0,53	2,43
<b>Perfumaria, sabões e velas</b>	0,96	0,07
<b>Produtos de materiais plásticos</b>	-3,75	1,18
<b>Têxtil</b>	-2,25	0,22
<b>Vestuário, calçados e artefatos de tecidos</b>	-2,78	3,03
<b>Alimentícia</b>	-3,17	2,52
<b>Bebidas</b>	-0,98	1,30
<b>Fumo</b>	-1,99	0,27
<b>Média</b>	-2,49	2,15

Fonte: Rossi Jr. e Ferreira (1999)

Neste sentido, a tabela 5 apresenta os resultados encontrados pelo autor, sendo que PTF1 corresponde à produtividade total dos fatores quando se consideram rendimentos constantes de escala e mercados perfeitamente competitivos, PTF2 corresponde à produtividade total dos fatores quando se consideram rendimentos constantes de escala e mercado com concorrência imperfeita e, finalmente, PTF3 corresponde à produtividade total dos fatores quando se consideram rendimentos crescentes de escala e mercados com concorrência imperfeita.



**Tabela 5: Produtividade Total dos Fatores na Indústria de Transformação – 1976/1998 – (Em %)**

Ano	Taxa Crescimento PTF1 (%)	Índice PTF1 1976=100	Taxa Crescimento PTF2 (%)	Índice PTF2 1976=100	Taxa Crescimento PTF3 (%)	Índice PTF3 1976=100
1976		100,00		100,00		100,00
1977	-3,89	96,11	-1,95	98,05	-0,75	99,30
1978	1,87	97,90	2,08	100,09	2,85	102,08
1979	1,06	98,94	1,99	102,08	2,85	104,99
1980	2,03	100,94	2,59	104,73	3,40	108,55
1981	-0,47	100,47	2,35	107,19	1,58	110,27
1982	2,17	120,65	5,74	113,34	5,98	116,86
1983	-4,86	97,66	-1,38	111,77	-0,97	115,73
1984	-1,92	95,78	-0,61	111,09	0,68	116,52
1985	1,71	97,42	0,84	112,02	1,57	118,34
1986	3,60	100,92	2,00	114,26	2,76	121,61
1987	-0,18	100,75	1,38	115,84	1,78	123,78
1988	-6,41	94,28	-5,85	109,06	-5,35	117,15
1989	2,69	96,82	1,53	110,73	1,60	119,02
1990	-3,20	93,72	-1,68	108,87	-2,27	116,32
1991	-2,35	61,52	-0,30	108,54	0,04	116,36
1992	-2,38	89,35	-0,55	107,94	-0,49	115,79
1993	4,09	93,01	5,01	113,35	5,64	122,32
1994	4,12	96,84	4,62	118,58	5,15	128,62
1995	2,40	99,16	4,21	123,57	4,41	134,29
1996	0,55	99,71	1,90	125,92	2,18	137,21
1997	3,68	103,38	4,59	131,70	4,72	143,69
1998	-0,66	102,70	0,38	132,20	0,33	144,17

Fonte: Hidalgo (2002)

A partir dos resultados encontrados por Hidalgo (2002), pode-se mais uma vez concluir que o processo de abertura da economia brasileira, no início da década de 1990, juntamente com as outras reformas institucionais que, no seu conjunto, significaram o rompimento com a estratégia de desenvolvimento via substituição de importações, teve um impacto considerável na eficiência do setor produtivo. Enquanto no período de vinte e três anos compreendidos entre 1976 e 1989 a produtividade total dos fatores cresceu 19,0%, no caso da PTF3, no período de oito anos, entre 1990 e 1998 o crescimento chega a 23,9%.

Outro estudo que permite a obtenção de uma melhor visão sobre o comportamento da produtividade na economia brasileira ao longo das últimas décadas é apresentado em Rocha (2005). O autor faz uma análise da evolução do crescimento da produtividade no período que vai de 1970 a 2001, baseado em uma série de valor adicionado. Além disso, ele analisa a ocorrência ou não do chamado bônus estrutural, ou seja, o aumento da produtividade fruto do movimento dos recursos produtivos, basicamente capital e trabalho, de setores de baixa produtividade para setores de mais elevada produtividade.

No que diz respeito ao crescimento da produtividade, o estudo mostra que, entre 1970 e 2001, a produtividade do trabalho cresceu cerca de 1,77% ao ano. Também é mostrado que entre 1985 e 1996 a indústria brasileira apresentou uma taxa anual de crescimento da produtividade da ordem de 4,61%, contrastante com o que ocorreu no período de 1980 a 1985, que apresentou taxa de crescimento da produtividade de cerca de -3,05% ao ano e também contrastante com o período 1996 a 2001, com taxa de crescimento da produtividade da ordem de 0,49% ao ano. Ainda segundo o estudo, não existe uma evidência clara de ocorrência do bônus estrutural no período analisado.

Uma característica importante dos estudos sobre o comportamento da produtividade na economia brasileira ao longo da década de 1990 é a importância dada a idéia de heterogeneidade, ou seja, ao comportamento diferenciado da produtividade entre indústrias e mesmo dentro de uma indústria específica. Uma análise visual da tabela 7 permite ter uma visão da realidade deste fenômeno na indústria brasileira. Rocha (2004) trata desta questão. O autor mostra que, na comparação entre 1996 e 2000, pode-se concluir que houve um forte aumento da heterogeneidade da indústria brasileira, tanto em termos de setores como quando se analisa a indústria por faixa de tamanho de empresa.

Em termos setoriais, classificando as indústrias com base no nível de produtividade inicial, o autor mostra que, em setores de baixa produtividade, a taxa de crescimento da produtividade entre 1996 e 2000 foi de 0,80%. Nos setores de média produtividade, a taxa foi de -0,48% e nos de alta produtividade, de 57,85%. No que diz respeito ao tamanho, empresas com número de funcionários entre 5 e 29 tiveram um crescimento médio da produtividade no período analisado de -1%. Empresas com número de funcionários entre 250 e 499 tiveram crescimento médio da produtividade de cerca de 17% e empresas com mais de 500 funcionários, um crescimento médio da produtividade de cerca de 38%.

Outra forma de olhar a ocorrência da heterogeneidade é através da análise do comportamento da produtividade em termos intrassetoriais, ou seja, considerando o que ocorre dentro de cada setor produtivo. Estudo realizado por Feijó e Carvalho (2003) analisa a distribuição das empresas por faixas de produtividade dentro de cada setor industrial e mostra que existe uma grande assimetria no comportamento da produtividade. Mais particularmente, revela que a grande maioria das empresas situou-se, no período compreendido entre 1985 e 1999, nas faixas de baixa produtividade. Neste sentido, seria válido dizer que, na estrutura produtiva brasileira, a dinâmica da produtividade está mais relacionada com características específicas da empresa do que com características específicas do setor produtivo no qual a empresa está inserida.

O aumento da heterogeneidade da indústria brasileira, fruto do comportamento diferenciado da produtividade, pode ser relacionado com os efeitos díspares que a abertura comercial teve sobre o comportamento das firmas. De acordo com Schor (2004), em primeiro lugar, a liberalização comercial, ao gerar uma maior pressão competitiva, leva as empresas a reduzirem as suas ineficiências e, em segundo lugar, a liberalização permite acesso a insumos produtivos melhores, que contribuem para o aumento da produtividade. Entretanto, a relação entre liberalização e produtividade é muito sensível a características específicas das firmas, como tamanho, tipo de produto produzido, tipo de tecnologia utilizada, grau de concentração da indústria onde a firma atua, nível inicial de tarifas e participação das importações e exportações no setor.

Um aspecto importante do processo de reestruturação industrial ocorrido no Brasil diz respeito à relação entre concentração industrial e produtividade. Feijó, Carvalho e Rodriguez (2003) mostram que, no período, ocorreu um processo de concentração industrial e que tal processo está positivamente correlacionado com o aumento de produtividade da indústria brasileira. Os autores também relacionaram produtividade com participação do capital estrangeiro na estrutura industrial e, neste caso, os resultados não permitiram mostrar, como em estudos realizados por outros autores, uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre as variáveis.

A hipótese de bônus estrutural também foi analisada para o período pós 1990 por Carvalheiro (2002). Realizando uma decomposição do aumento da produtividade entre 1990 e 2000, o autor encontrou um aumento da produtividade de 1,14% ao ano na economia brasileira como um todo, ou seja, considerando a agricultura, a indústria e o setor de serviços.

Esta taxa de crescimento é menor do que a de muitos países, sendo que, nos EUA, no período de 1987 a 1997, a produtividade cresceu 1,45% ao ano e na Alemanha, no período de 1991 a 1999, a taxa foi de 2,24%. Em termos de emprego, o autor conclui que, no Brasil, durante o período analisado, ocorreu uma diminuição do emprego nos setores de alta produtividade e um aumento do emprego nos setores de baixa produtividade, contrariando, assim, a hipótese de bônus estrutural.

Salm, Sabóia e Carvalho (1997), além de apresentarem resultados para o comportamento da produtividade do trabalho entre 1971 e 1996, também apresentam alguns dados para explicar o forte aumento na produtividade a partir de 1990. Tendo como base dados do IBGE sobre a produção física e o pessoal ocupado, os autores mostram que, entre 1971 e 1996, a produtividade do trabalho na indústria de transformação brasileira cresceu a uma taxa de 4% ao ano, sendo que, no subperíodo compreendido entre 1990 e 1996, o ritmo de crescimento da produtividade do trabalho foi duas vezes maior.

Ainda, de acordo com os autores, estes dados sobre produtividade do trabalho mais os dados de uma pesquisa realizada em 1996 pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), em conjunto com o BNDES e o Sebrae, permitem vincular o comportamento da produtividade entre 1990 e 1996 com a utilização de novas técnicas e métodos de gestão da produção. A tabela 6 resume os resultados estatísticos apresentados pelos autores, mostrando que o crescimento da produtividade entre 1990 e 1996 foi mais intenso nos segmentos produtivos que obtiveram maiores avanços na utilização das técnicas e métodos de gestão relacionados com o novo paradigma tecnológico.

Uma das ênfases dos estudos sobre produtividade tem sido a comparação do comportamento deste indicador entre países. Parte importante desta ênfase decorre da ideia, sustentada por algumas teorias de crescimento econômico, de que existe uma tendência de longo prazo de diminuição das distâncias econômicas entre os países ou, em outras palavras, que ao longo do tempo os países mais pobres conseguiriam emparelhar (*catching up*) suas estruturas produtivas com a dos países mais ricos, e tal emparelhamento seria evidenciado pela maior proximidade em termos de produtividade.

**Tabela 6: Coeficiente de correlação entre o grau de utilização de métodos de gestão da produção e a taxa de variação da produtividade industrial – 1990/95 e 1992/95**

Métodos	Produção física / pessoal ocupado na produção		Produção física/ horas pagas na produção	
	1190/95	1992/95	1990/95	1992/95
Métodos de economia de tempos e materiais	0,717	0,712	0,513	0,610
Manutenção produtiva total	0,519	0,515	n.s.	n.s.
Redução do lead time	0,764	0,748	0,592	0,666
Fabricação Just-in-time	0,651	0,667	n.s.	0,528
Troca rápida de ferramenta	0,704	0,731	0,528	0,637
Aquisição de equipamentos automáticos	0,497	0,475	n.s.	n.s.
Manufatura assistida por computador (CAM)	0,648	0,454	0,650	0,512
Projeto assistido por computador (CAD)	0,651	0,704	0,622	0,714
Kanban	0,456	0,455	n.s.	n.s.
Programas de conservação de energia	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Métodos de organização do processo de trabalho	0,466	0,528	n.s.	n.s.
Implementação de trabalho em grupo	0,492	n.s.	n.s.	n.s.
Multifuncionalidade	0,631	0,579	0,410	0,457
Uso de minifábricas / rearranjo em células	n.s.	0,448	n.s.	n.s.
Métodos de controle e garantia da qualidade	0,793	0,712	0,634	0,659
Gestão da qualidade total	0,751	0,631	0,687	0,651
Controle estatístico de processo	0,621	0,512	0,415	n.s.
ISO – 9000	0,776	0,750	0,606	0,698
Métodos de planejamento e gestão	0,544	0,623	n.s.	0,493
Terceirização	0,765	0,749	0,528	0,629
Planejamento das necessidades de materiais (MF)	0,583	0,704	0,531	0,628
Programas de gestão ambiental	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Planejamento estratégico	0,437	n.s.	n.s.	n.s.
Programas de P&D	0,566	0,594	n.s.	0,537
Uso de benchmarking	n.s.	0,467	n.s.	n.s.
Reengenharia	0,500	0,568	n.s.	n.s.
Engenharia simultânea	n.s.	0,431	n.s.	n.s.
Sistema ABC de custeio	0,591	0,665	n.s.	0,476
<b>Média de todos os métodos</b>	<b>0,677</b>	<b>0,695</b>	<b>0,436</b>	<b>0,577</b>

Fonte: Salm, Sabóia e Carvalho (1997)

Este emparelhamento seria determinado pela diminuição das diferenças entre as taxas de crescimento econômico, sendo que as razões para esta diminuição seriam, de acordo com Kupfer (2007):

- O fato de o retorno dos investimentos produtivos ser maior nos países em desenvolvimento em relação aos países desenvolvidos, gerando um ritmo de acumulação de capital mais intenso;
- A existência de uma estrutura demográfica nos países em desenvolvimento caracterizada por elevada participação da população economicamente ativa em relação à população total, o que permite uma taxa de expansão do emprego que seja compatível com um ritmo mais elevado de crescimento econômico;
- Acesso aos benefícios da difusão internacional do progresso técnico, o que permite a construção de parques produtivos nos países em desenvolvimento, utilizando tecnologias modernas, aproximando o nível de produtividade desses países daquele existente nos países desenvolvidos.

A tabela 7 apresenta uma comparação, entre países, da taxa de crescimento anual da produtividade entre 1991 e 2004. Com base na análise comparativa dos níveis de produtividade da economia brasileira com aqueles das principais economias do mundo, pode-se concluir que, após as reformas institucionais implementadas ao longo da década de 1990, a economia brasileira apresentou ganhos de produtividade expressivos. No período de 1991 a 1995, o Brasil ocupou o 6º lugar no ranking apresentado na tabela. Já no período entre 1996 e 2000, o País passou a ocupar a 4ª posição no ranking.

Entretanto, como estudos específicos sobre a produtividade na indústria brasileira mostram, após 2000, o crescimento da produtividade industrial brasileira se desacelera. No caso do ranking apresentado, no período de 2001 a 2004, o País passou a ocupar a 22ª posição, com um taxa de crescimento anual da produtividade do trabalho de 1,3% no período. Mesmo com os ganhos elevados de produtividade ao longo da década de 1990, vários estudos, como o de McKinsey (1998), mostravam que a produtividade da indústria brasileira ainda era baixa, principalmente quando comparada à das economias norte-americana ou sul-coreana, sendo que esta última apresenta desempenho econômico inferior ao brasileiro até a década de 1960.

**Tabela 7: Taxa de crescimento média por ano da produtividade do trabalho****Países diversos – (Em %)**

<b>Países</b>	<b>1991-1995</b>	<b>1996-2000</b>	<b>2001-2004</b>
Índia	6,0	6,0	10,1
Cingapura	10,3	5,6	8,2
Malásia	6,9	5,5	6,9
Tailândia	2,8	1,9	6,2
Estados Unidos	4,2	5,1	6,1
Coréia do Sul	8,9	11,7	6,0
Suécia	7,5	7,4	5,5
Japão	1,9	4,0	5,3
Taiwan	5,2	5,2	4,3
Reino Unido	3,1	2,7	3,9
Hong Kong	7,7	5,5	3,7
México	5,8	5,2	3,6
Bélgica	2,8	3,6	3,3
Alemanha	3,3	3,0	2,6
Austrália	3,3	3,8	2,4
Noruega	0,8	0,9	2,4
Holanda	3,5	2,3	2,3
Argentina	8,4	4,8	2,2
Canadá	4,0	3,4	1,8
França	4,3	4,3	1,5
Dinamarca	3,3	2,9	1,4
Brasil	7,2	5,9	1,3
Itália	3,2	1,1	-0,9

Fonte: CNI -Confederação Nacional da Indústria (2006)  
Posição de acordo com dados da coluna 2001-2004

De acordo com Macedo (2001), os baixos níveis de produtividade no Brasil estão relacionados com o padrão de desenvolvimento adotado no período de rápida industrialização, baseado em forte intervenção do Estado e protecionismo, que acarretou, entre outras coisas, a importação de tecnologias e dificuldades para a criação de um núcleo endógeno de desenvolvimento tecnológico, escalas de produção não otimizadas para especificidades do

mercado brasileiro, estruturas de mercado com graus de monopólio elevados, as quais propiciam estratégias conservadoras de expansão das empresas, e falta de fontes de financiamento de longo prazo para as atividades produtivas.

No que diz respeito às dificuldades de criação de um núcleo endógeno de desenvolvimento tecnológico, Viotti (2000), citado por Macedo (2001), considera que a economia brasileira desenvolveu um Sistema Nacional de Aprendizagem que pode ser conceituado de passivo, cuja principal característica é a absorção de capacidades de produção das novas tecnologias, sem uma atividade que promova melhorias ou o *upgrading* das mesmas. Um dos efeitos de médio e longo prazo de tal Sistema Nacional de Aprendizagem é a limitação para o crescimento sustentado da produtividade, o que pode comprometer o desenvolvimento do País e dificultar a aproximação da produtividade brasileira dos níveis vigentes nos países mais desenvolvidos.

A partir do exposto acima, pode-se dizer que o maior impacto das transformações econômicas na sociedade brasileira ocorreu com implementação de um conjunto de reformas econômicas ao longo da década de 1990, sendo as reformas principais aquelas relacionadas com a abertura comercial, que ampliaram o fluxo de comércio e de investimento direto, gerando uma maior contestabilidade dos mercados e exercendo maior pressão competitiva, que, por sua vez, levaram as empresas a adotarem como estratégia de sobrevivência a modernização das estruturas produtivas e dos métodos de gestão.

Ao longo da década de 1990, começaram a surgir os resultados positivos das mudanças institucionais então em curso. O aumento da qualidade dos produtos, a maior preocupação com a gestão dos custos e a busca por modernização tecnológica representavam um rompimento com a mentalidade empresarial construída durante o período de substituição de importações. Entretanto, percebe-se também uma crescente preocupação ao longo do período com uma possível desindustrialização do País, tanto por causa da entrada de produtos estrangeiros devido à abertura econômica e à valorização cambial, como também pela falta de um ambiente de negócios que facilitasse a ampliação do investimento produtivo.



## **CAPÍTULO III - TIPOLOGIA DE PROCESSOS PRODUTIVOS: DIFERENÇAS ENTRE INDÚSTRIAS DE PROCESSO E DE MONTAGEM**

Como salientado no segundo capítulo do presente trabalho, um dos efeitos importantes das mudanças institucionais ocorridas na economia brasileira ao longo da década de 1990 foi o processo de reestruturação produtiva. Tal processo teve como característica a adoção por parte das empresas de novas estratégias empresariais com o objetivo de maximizar o aproveitamento das oportunidades engendradas pelo novo cenário econômico e, principalmente, minimizar os riscos associados com a intensificação da nova pressão competitiva, oriunda da entrada de novos concorrentes no mercado nacional.

O objetivo deste capítulo é apresentar uma base teórica para compreender este processo de ajustamento do setor produtivo à nova realidade econômica do País, enfocando principalmente as diferentes características entre a forma de produção de bens na indústria de processo e a forma de produção de bens nas indústrias de montagem. A ideia básica é mostrar que grande parte do sucesso empresarial está centrado na capacidade da empresa de articular as suas atividades com o intuito de buscar níveis mais elevados de vantagem competitiva e que tal articulação de atividades é contingente ao tipo de processo produtivo adotado pela empresa.

Para atingir o objetivo proposto, o presente capítulo inicia-se com uma discussão sobre o papel da função produção e a ideia de estratégia de produção, na qual se mostra o papel que a função produção pode ter na conquista de vantagens competitivas para a empresa. É feita, em seguida, uma análise do debate sobre sistemas de produção e processos produtivos, apresentando as características principais das diferentes classificações de processos produtivos. Por fim, são apresentadas algumas relações entre o novo paradigma tecnológico, conceito discutido no capítulo inicial do presente trabalho, e os tipos básicos de processo produtivo.

### **3.1 – Função produção e estratégia de operações**

Dentro da economia capitalista moderna, grande parte da riqueza é produzida pelas empresas do setor privado. Para compreender a produção de bens e serviços e as questões

relacionadas a ela, como eficiência, eficácia, custo, qualidade e tecnologia é necessário primeiro ter uma visão da empresa e do processo produtivo. De acordo com Slack *et al.* (2002), pode-se considerar a empresa, através de uma ótica estritamente gerencial, como um conjunto de funções, cujas principais são função produção, função marketing, função recursos humanos, função finanças, que realizam atividades específicas que contribuem para a produção de bens que irão satisfazer as necessidades dos clientes.

A função produção é aquela responsável pela transformação dos insumos produtivos, tais como matérias primas, energia e informações, em bens e/ou serviços. Tal função, ainda de acordo com Slack *et al.* (2002), pode ser abordada através de um ponto de vista restrito, que não considera as interfaces entre função produção e as outras funções, e de um ponto de vista amplo, em que a função produção tem uma conexão importante com as outras funções na realização de atividades que, de alguma maneira, possa afetar o desempenho do processo produtivo, tais como a definição das características dos produtos junto com a função marketing, características da qualificação da mão de obra junto com a função recursos humanos, entre outros.

Segundo Meredith e Shafer (2006), a função produção possui seis características críticas que definem a forma como tal sistema contribui para a competitividade da empresa. Essas seis características são:

- **Eficiência:** corresponde à relação entre quantidade produzida e quantidade de insumos utilizadas na produção. A produtividade, enquanto divisão da quantidade produzida pela quantidade de insumo utilizada, é a principal medida de eficiência de um sistema de produção e, de acordo com os autores, como a produtividade elevada está associada a baixos custos por unidade de produto, a eficiência é um fator competitivo de suma importância.
- **Eficácia:** está relacionada com a capacidade do sistema de transformação produzir o que realmente precisa ser produzido, ou seja, um sistema de transformação eficaz produz o conjunto correto de produtos, está focado nas tarefas corretas, produz produtos que tenham a funcionalidade desejada pelo mercado etc.
- **Capacidade:** corresponde ao nível máximo de produção que o sistema pode atingir. Neste caso, é importante salientar que a relação entre aumento na capacidade e comportamento do custo pode fazer com que ocorra uma redução no nível de eficiência do sistema de transformação.

- **Qualidade:** produtos podem ser avaliados por sua durabilidade, pelo seu funcionamento de acordo com o esperado, entre outros critérios. Estas formas de avaliação citadas acima estão intimamente relacionadas com a ideia de qualidade. Assim, uma característica crítica do sistema de transformação é a sua capacidade de produzir produtos de alta qualidade.
- **Tempo de resposta:** esta característica está relacionada com o tempo que o sistema de transformação leva para atender a demanda pelo produto e, no caso de novos produtos, com o tempo que decorre entre a ideia ou projeto do novo produto e a entrega da primeira unidade deste produto.
- **Flexibilidade:** a flexibilidade do sistema de transformação está relacionada com a possibilidade de utilização do mesmo sistema para produzir diferentes produtos ou diferentes quantidades, sempre tendo em mente a ideia que tal flexibilidade não pode ser alcançada tendo como subproduto a diminuição da eficiência.

A contribuição da função produção para a competitividade da empresa depende, em grande medida, da capacidade de elaboração e implementação de uma estratégia de operações adequada aos recursos da empresa e ao contexto onde ela atua. Mas o que vem a ser a estratégia de operações? De maneira genérica, pode-se definir estratégia de operações como um plano, que considera o sistema de transformação como um todo, cujo objetivo é garantir a competitividade do negócio. Tal definição genérica assemelha-se àquela encontrada em Wheelwright (1984), que diz que estratégia de operações está relacionada com uma sequência de decisões que capacita a empresa ou unidade de negócio obter a vantagem competitiva estabelecida pela estratégia competitiva previamente definida.

Já Slack *et al.* (2002), seguindo Skinner (1969), apresenta a estratégia de operações como um conjunto de políticas, planos e projetos de melhoria. Tal conjunto permite a definição da direção que a produção deve seguir, garantindo coerência para as atividades realizadas na função produção, sendo que tais atividades, ao longo do tempo, podem constituir na fonte de vantagem competitiva para a empresa. Neste caso, assim como em Wheelwright (1984), percebe-se a ligação entre estratégia de operações e estratégia competitiva definida pela empresa.

Como foi citado anteriormente, o ponto de vista amplo sobre a função produção mostra que existem conexões importantes entre a função produção e outras funções gerenciais, e a sinergia entre tais funções é algo de fundamental importância para o sucesso

competitivo da empresa. Tal fato, associado com a relação entre estratégia de operações e estratégia competitiva assinalada nos parágrafos anteriores e também com o objetivo do presente trabalho, permite definir estratégia de operações, seguindo Barros Neto et al. (2002), como:

[...] um padrão de decisões referentes à função produção, que devem ser tanto coerentes com a estratégia competitiva da empresa quanto com as outras funções administrativas que a compõe (marketing, recursos humanos, setor financeiro, etc.). Barros Neto *et al.* (2002, p. 40)

A capacidade de contribuição da função produção para a competitividade da empresa depende em primeiro lugar da escolha correta dos critérios competitivos e em segundo lugar de um conjunto de decisões que garantam os recursos necessários para que os critérios escolhidos sejam atingidos. É importante salientar que, em determinadas situações, alguns critérios são mais importantes do que outros e muitas vezes a busca de um critério atrapalha a obtenção de melhores níveis em outro critério. Estas duas situações estão relacionadas com o que na literatura se convencionou chamar de critérios ganhadores de pedidos e critérios qualificadores, para a primeira situação, e ocorrência de *trade-offs*, para a ocorrência da segunda situação.

De acordo com Hill (1993) *apud* Slack *et al.*(2002), critérios qualificadores são aqueles onde a função produção precisa atingir um desempenho mínimo para que a empresa possa disputar clientes com as empresas concorrentes. Já os critérios ganhadores de pedido são aqueles vistos pelos consumidores como fatores chaves no processo de diferenciação do produto ou serviço da empresa em relação aqueles oferecidos pelas empresas concorrentes. Já a ideia de *trade-off*, conforme apresentada em Slack *et al.*(2002), envolve a busca de melhoria em um determinado critério competitivo que acaba afetando negativamente outro critério. Como exemplo de *trade-offs*, tem-se uma visão que permeou a gestão de produção por muito tempo, qual seja, que a melhora na qualidade significaria aumento no custo. Outro exemplo mais recentemente está presente quando o aumento da flexibilidade é visto como correlacionado com aumento no custo.

Outro aspecto importante, que constitui o que Slack *et al.* (2002) apresenta como conteúdo da estratégia de operações, diz respeito às decisões necessárias para garantir que os critérios competitivos escolhidos possam ser atingidos. Basicamente, a literatura classifica tais

decisões em decisões estruturais e decisões infra-estruturais. De acordo com Wheelwright (1984), as decisões estruturais são decisões caracterizadas por sua onerosidade, pelo horizonte de longo prazo e pela dificuldade de reversão. Já as decisões infraestruturais têm como características serem menos onerosas, terem um horizonte de curto prazo e serem de mais fácil reversão.

De maneira geral, as decisões estruturais envolvem decisões relacionadas com:

- Instalações de produção: onde se determina a localização geográfica da estrutura produtiva, as características principais do processo produtivo, o volume de produção, o grau de especialização da planta produtiva;
- Capacidade de produção: definição da forma como a produção se relacionará com a demanda de mercado, trabalhando-se ou não com capacidade ociosa;
- Tecnologia de produção: determinação da tecnologia de processo que será utilizada, das características das máquinas que constituirão tal processo, das características dos dispositivos de segurança, além da definição das tecnologias associadas com armazenamento de matérias, fluxo de informação e sistema de comunicação;
- Integração vertical: determinação da forma como a empresa irá obter os insumos produtivos necessários à produção, ou seja, o que será produzido internamente e o que será adquirido de outras empresas. Tal decisão determinará o posicionamento da empresa na cadeia produtiva pode ter impactos importantes sobre a competitividade da empresa e o poder de mercado desfrutado pela mesma.

Já entre as principais decisões relacionadas com a definição da infraestrutura estão:

- Organização da produção: decisões nesta área envolvem a definição de como ocorrerá o fluxo de trabalho mais eficaz para a empresa, e estão relacionadas com a determinação da estrutura organizacional, com a definição dos níveis hierárquicos, com a distribuição das atividades e da determinação das responsabilidades, com a definição dos canais de comunicação que serão utilizados internamente, entre outros;
- Força de trabalho: a função de produção, para atingir os critérios competitivos estabelecidos, precisa ter trabalhadores com nível de qualificação adequado. Decisões relacionadas com a força de trabalho envolvem o processo de recrutamento, a definição dos critérios de seleção e de promoção, a forma de remuneração e definição de programas de motivação e treinamento;

- Gerência da qualidade: como visto anteriormente, um dos critérios competitivos básicos é a qualidade, e a satisfação deste critério envolve decisões sobre os padrões de qualidade que deverão ser atendidos, as formas de controle da qualidade que serão adotadas, a definição das atribuições dos funcionários em relação à qualidade e o processo de avaliação das matérias primas e serviços utilizados no processo produtivo;
- Relação com os fornecedores: as modernas tecnologias de gestão, principalmente as relacionadas com produção enxuta, dependem do relacionamento próximo entre a empresa e seus fornecedores. Decisões relativas à forma de relacionamento, se competitivo ou cooperativo, ao grau de intensidade deste relacionamento, além da definição de critérios para escolha, monitoramento dos fornecedores e questões relativas ao desenvolvimento deste são decisões infraestruturais que podem contribuir muito para o sucesso competitivo de determinada empresa;
- Planejamento e controle da produção: a eficiência e eficácia do sistema de transformação depende muito da forma como a produção for planejada e controlada. Neste sentido, as decisões sobre o sistema e as ferramentas de planejamento, as formas de medição de desempenho e a estruturação do fluxo de informações relativas ao processo produtivo têm um potencial enorme de contribuir para a competitividade.

Neste sentido, seguindo Wheelwright (1984), pode-se dizer que a coerência interna (entre decisões infraestruturais, decisões estruturais e critérios competitivos) e a coerência externa (entre critérios competitivos e estratégia competitiva) deve ser uma das maiores preocupações dos responsáveis pelo desafio de fazer a função produção sustentar a vantagem competitiva da organização.

Algo importante que precisa ser trabalhado é a relação entre estrutura e infraestrutura do sistema de transformação com características específicas deste sistema como, por exemplo, os diferentes tipos de processos produtivos utilizados para a produção de bens. Na próxima seção, será discutida a análise do sistema de produção, apresentando as diferentes formas de caracterizá-lo, enfatizando principalmente os tipos de processos que podem ser estabelecidos. Considerando-se as características do processo produtivo, busca-se criar as condições necessárias para relacionar estrutura e infraestrutura com tais características.

### 3.2 - Sistemas de produção e processos produtivos

O ambiente empresarial característico da atual situação da economia mundial impõe demandas importantes sobre as empresas. Entre essas demandas Jovan (2002) sugere como principais: a capacidade de atender necessidades dos clientes, o ciclo de vida do produto mais curto, a presença de grande diversificação de produtos, a necessidade de manter um nível mínimo de estoques, a busca de eficiência via redução dos *lead times*, o processamento contíguo de diferentes produtos visando a economias de escopo, a necessidade de estruturar sistemas rápidos de distribuição e a necessidade de atender diferentes tipos de regulamentos relacionados com meio ambiente, segurança, etc.

Atuar neste ambiente e ser bem sucedido exige da empresa um conjunto de decisões relacionadas tanto com estrutura assim como com infra-estrutura que dêem suporte a competitividade ao longo do tempo. Entretanto, tais decisões são contingentes às características passadas e presentes da empresa e do ambiente competitivo no qual ela atua, dependendo assim das peculiaridades do processo de produção, da evolução da concorrência, da evolução da tecnologia de processo e de produto inerentes ao setor, do desenvolvimento das indústrias de apoio, entre outros fatores.

Este aspecto contingencial encontra respaldo na literatura há várias décadas. Woodward (1967) mostra que o desenho organizacional depende da tecnologia utilizada pela organização, tecnologia que permeia a atividade industrial e, conseqüentemente, está relacionada com desempenho desta atividade. Desta maneira, diferentes desenhos organizacionais implicam diferentes níveis de desempenho e, por conseguinte, diferentes espaços para melhoria e ganhos de eficiência.

De grande interesse para o presente trabalho é a forma como os tipos de processo produtivo interagem com as decisões estruturais e infra-estruturais. Mas antes de estabelecer algumas relações relevantes entre estes tipos de decisões e a tecnologia de processo, torna-se necessário compreender como a literatura apresenta a idéia de sistema de produção e caracteriza os processos que constituem este sistema.

O sistema de produção é constituído pela transformação de um conjunto de recursos em bens e serviços, sendo que, de acordo com Slack (2002), tais recursos podem ser divididos em recursos a serem transformados, que correspondem à materiais, informações e, em vários casos, os próprios consumidores e recursos de transformação, por sua vez, constituídos pelas

instalações (prédios, equipamentos, terreno e tecnologia do processo de produção) e funcionários.

Alguns autores, como Meredith e Shafer (2006) denominam sistema de produção como sistema de transformação. Outros autores apresentam a ideia de sistema de produção, utilizando apenas o conceito de processo - por exemplo, Harrington (1993) - em que processo é qualquer atividade que recebe uma entrada (input), agrega-lhe valor e gera uma saída (output) para um cliente interno ou externo. Também temos em um dos principais autores relacionados com qualidade a similaridade entre sistema de produção e processo: processo é uma série sistemática de ações dirigidas à realização de uma meta (Juran, 1992).

Neste trabalho, ao invés de adotar a abordagem que utiliza sistema de produção e processos de maneira intercambiável, prefere-se a utilização da ideia de que um sistema de produção é constituído por um amplo conjunto de processos, cada um deles caracterizado por uma série de tarefas ou atividades relacionadas direcionadas à produção de resultados específicos, que podem ser classificados, seguindo Harrington (1993), de acordo com a função que os mesmos desempenham dentro da empresa: processos empresariais ou de gerenciamento e processos produtivos ou de manufatura.

De acordo com Harrington (1993), os processos empresariais são aqueles que dão apoio ao processo produtivo, envolvendo o planejamento, o controle e monitoramento das atividades, a fixação de metas etc. A importância dos processos empresariais está diretamente relacionada com a complexidade da produção de bens e serviços na economia moderna, que envolve um grande conjunto de atividades e decisões que possuem dimensão espacial e temporal diferentes. Tendo como base o que foi discutido na seção anterior, temos que o alinhamento estratégico necessário ao sucesso competitivo advém de uma maior excelência nos processos empresariais ou de gerenciamento.

Já o processo produtivo é aquele no qual ocorre realmente a produção do bem ou serviço. Segundo Davenport(1994), um processo produtivo é qualquer processo que entra em contato físico com o produto ou serviço que será fornecido a um cliente externo até o ponto em que o produto é embalado. Como visto anteriormente, a forma como o processo produtivo é estruturado e a forma como as atividades neste processo produtivo são realizadas determinam a contribuição da função produção para a competitividade da organização.



Feita esta distinção entre processos empresariais e processos produtivos, torna-se importante salientar que, nas últimas décadas, ocorreu um amplo desenvolvimento das tecnologias de gestão voltadas para um melhor gerenciamento tanto de processos empresariais como de processos produtivos, sendo que tais tecnologias buscam garantir uma maior efetividade, ou seja, produzir de acordo com os requisitos estabelecidos pelos clientes, uma maior eficiência, ou seja, produzir os bens e serviços que irão atender às necessidades dos clientes utilizando-se de um mínimo de recursos e, não menos importante, garantir uma maior adaptabilidade, permitindo que o sistema de produção lide melhor com situações adversas.

Apesar de processos empresariais apresentarem similaridades entre empresas que atuam em diferentes setores produtivos, o mesmo não pode ser dito de processos produtivos. Dependendo do setor produtivo, do tipo de cliente, do volume produzido, da variabilidade de produtos a serem ofertados etc. processos produtivos possuem características completamente diferentes. Tal diferença, como salienta Perales (2001), faz com que, na literatura disponível, existam diversas maneiras de classificar os sistemas de produção.

A classificação mais tradicional, de acordo com Moreira (1993), estabelece como critério chave o fluxo do produto ao longo do processo produtivo. Os sistemas de produção nesta classificação agrupam-se em três categorias: i) sistema de produção contínua, no qual o fluxo de produção é linear e ocorre grande padronização dos produtos; ii) sistema de produção intermitente, no qual o fluxo de produção não ocorre de maneira contínua, existindo mudanças nos tipos de produtos durante o período de produção; iii) sistema de produção de grandes projetos sem repetição, no qual o produto a ser produzido tem o seu projeto definido pelo cliente, devendo o produto em si estar completamente de acordo com as especificações do cliente.

De acordo com Tubino (1997), podem ser estabelecidos três critérios para classificar os sistemas de produção. São eles: o grau de padronização, a natureza do produto e o tipo de operação. Com base no primeiro critério, pode-se definir sistemas que produzem produtos padronizados e sistemas que produzem produtos sob medida. Em relação ao critério natureza do produto, pode-se definir os sistemas de produção de manufatura de bens, cuja principal característica é a produção de produtos tangíveis, e sistemas de produção de prestação de serviços, onde o produto tem como principal característica a intangibilidade.

Já o critério tipo de operação permite definir os sistemas de produção baseados em processos contínuos, que, segundo o autor, são aqueles sistemas que produzem bens e

serviços que não podem ser identificados individualmente, e sistemas de produção baseados em processos discretos, que permitem o isolamento dos bens produzidos em lotes ou unidades. Os sistemas de produção em processos discretos podem por sua vez serem divididos em três grupos: i) processos repetitivos em massa, que envolvem a produção em grande escala de produtos padronizados; ii) processos repetitivos em lotes, relacionados com produção de bens e serviços padronizados mas com um volume não muito elevado; iii) processos por projeto, relacionados com a produção de um bem ou prestação de um serviço para satisfazer uma necessidade específica do cliente.

Slack *et al.* (2002) também apresenta uma classificação dos sistemas de produção por tipos de operações. O autor parte das características relacionadas com volume, variedade e contato com o consumidor para fazer a separação entre os sistemas de produção de manufatura. Segundo o autor, sistemas de produção com pequena variedade de produtos e grande volume de produção correspondem a processos contínuos. Já sistemas de produção com elevada variedade de produtos e baixo volume de produção corresponde a processos de projeto. Entre processos contínuos e processos de projeto existe um *continuum* no qual estão os sistemas de produção relacionados com processos de produção em massa, processos em lotes ou bateladas e processos de *jobbing*.

Jovan (2002) também utiliza volume e variabilidade como critérios chaves para caracterizar os tipos de sistema de produção. Segundo o autor, a partir da maneira como operam, as empresas que produzem bens podem ser enquadradas em um dos três tipos básicos de manufatura: *job shop*, manufatura repetitiva de produção em massa, manufatura em lotes. Além desta classificação básica o autor também cita duas outras formas de descrever a natureza da operação de manufatura: manufatura discreta, ou indústria de montagem, e manufatura de processo, ou indústria de processo.

Segundo o autor, pode-se estabelecer como exemplos principais de indústria de processo contínuo a indústria química, a indústria de refino de petróleo, a indústria de papel e celulose, a indústria farmacêutica, a indústria siderúrgica e a indústria de cimento. Em termos de tipos básicos de manufatura, também apresentados em Jovan (2002) e listado no parágrafo anterior, a indústria de processo é representativa da manufatura repetitiva de produção em massa.

Por sua vez, os exemplos principais da indústria de processo discreto são: a indústria de automóveis, a indústria de aparelhos domésticos, a indústria de semicondutores e a

indústria de móveis. Em termos de tipos de manufatura, neste caso, a indústria de processo discreto pode ser decomposta em três vertentes: i) *job*, quando voltada para produção de bens sob encomenda; ii) lotes, quando voltada para produção de bens em quantidades limitadas; iii) repetitiva, quando voltada para produção de bens em grandes volumes.

Como foi dito anteriormente, uma forma de diferenciar indústria de processo contínuo de indústria de processo discreto é considerar como variáveis chaves o volume produzido e a variedade produzida. Neste caso, indústrias de processo contínuo têm como característica a produção de grandes volumes e variedade pequena. Já as indústrias de processo discreto produzem quantidades menores mas, em contrapartida, oferecem uma variedade maior de produtos aos seus clientes.

Outra forma de diferenciar as indústrias leva em consideração a complexidade do processo produtivo e o nível de incerteza associado ao mesmo. Neste sentido, uma diferença importante entre processo contínuo e discreto, de acordo com Jovan (2002) diz respeito à complexidade e incerteza associada com a indústria de processo contínuo. Em primeiro lugar, como o processo principal dependente de vários subprocessos e cada subprocesso requer que a produção ocorra de acordo com certos parâmetros tais como pressão, temperatura, fluxo, viscosidade, pequenos desvios destes parâmetros podem influenciar comportamento do processo produtivo e seu resultado final, apresentando assim um nível de complexidade mais elevado do que o presente na indústria de processo discreto.

A questão da incerteza está relacionada tanto com a complexidade do próprio processo como o a qualidade da matéria prima utilizada, o baixo desempenho dos sistemas de controle, os desvios dos parâmetros em relação valores ideais, falhas nos equipamentos, falta de energia elétrica, entre outros, que podem contribuir de maneira relevante tanto para a qualidade do produto final como também para o próprio nível de produção. As características específicas da indústria de processo contínuo têm efeitos importantes sobre a forma como são realizados o planejamento e controle da produção e também sobre a forma de obter maior eficiência do processo produtivo.

Entre estas características específicas da indústria de processo contínuo que precisam ser considerados no processo de planejamento e controle da produção temos, ainda de acordo com Jovan (2002): necessidade de garantir fornecimento contínuo de energia, importância de se considerar características de processos discretos que podem existir em algumas etapas do processo produtivo em indústrias de processo, necessidade de garantir a disponibilidade de

todos os materiais necessários já que em alguns processos químicos não podem ocorrer paradas, tempo de *set-up* mais elevado na indústria de processo, dificuldade de previsão exata da produção.

Toledo, Truzzi e Ferro (1989) apresentam as características tecnológicas, econômicas e de organização do trabalho das indústrias de processo contínuo. Segundo os autores, uma das características da indústria de processo contínuo é que, na mesma, as matérias primas e os insumos não são de fácil distinção em relação ao produto final, pelo fato de que, muitas vezes, ocorrem reações físico-químicas que dão nova conformação externa à matéria ou nova estrutura interna para a matéria.

Em relação as características tecnológicas, fato da matéria prima passar por transformações físicoquímicas de maneira sucessiva ao longo do processo produtivo faz com que os equipamentos que dão suporte à produção possuam altos níveis de interligação, ou seja, a indústria de processo contínuo tende a ter um alto nível de integração. Além disso, uma característica importante da indústria de processo contínuo é a natureza do controle das atividades produtivas sendo realizadas pelos equipamentos, sendo que este controle é realizado em três níveis: controle junto ao equipamento que requer a atenção do operador, controle junto ao equipamento que não requer a atenção do operador dado que o controle é automatizado (equipamentos que realizam autocorreções) e controle executado a partir da centralização das informações em uma sala de controle.

Já em relação as características econômicas, segundo os autores, a obtenção de maiores níveis de produtividade depende menos do ritmo de trabalho dos operadores e mais do rendimento global das instalações. Neste sentido, para garantir maiores níveis de produtividade, é importante atentar para a minimização das horas paradas, redução de perdas e eliminação de falhas no processo de produção. Além disso, o aumento da capacidade de produção depende da capacidade dos equipamentos, não dependendo diretamente da quantidade de trabalhadores.

No que diz respeito à organização do trabalho, os autores explicam que a intervenção humana no processo de produção concentra-se no monitoramento da produção, mais especificamente no monitoramento dos equipamentos, e na manutenção dos equipamentos, visando garantir o melhor funcionamento da estrutura produtiva, sem a ocorrência de interrupções que atrapalhem o fluxo produtivo. Além disso, o fato de a produção depender mais do rendimento global das instalações do que da utilização intensiva do fator trabalho, o

custo associado à mão de obra tende a ser fixo ao longo do tempo, mesmo sendo tal custo uma porção pequena do custo total, o que permite o pagamento de salários mais elevados para os funcionários.

Para a realização do presente trabalho, torna-se importante a existência de um critério para diferenciar as indústrias de processo das indústrias de montagem. Para tanto, optou-se pelo uso da definição da indústria de processo da *American Production and Inventory Control Society*, apresentada em Borges e Dalcol (2002). Esta definição diz que:

Indústrias de processo são aquelas que adicionam valor aos materiais através da mistura, separação, conformação ou reações químicas. O processamento pode ser tanto contínuo como em bateladas (lotes) e geralmente requerem rígido controle do processo e alto investimento de capital (Borges e Dalcol, 2002, p. 1).

O processamento por bateladas é “um processo industrial que prioritariamente programa curtos ciclos de produção de produtos” (Borges e Dalcol, 2002, p. 1) e o processamento contínuo é:

Um processo no qual as interrupções são mínimas em qualquer corrida de produção ou entre corridas de produção de produtos que exibam características de processo, tais como líquidos, fibras, pulverizados, gases. (*American Production and Inventory Control Society apud* Borges e Dalcol, 2002, p. 1-2)

De acordo com Taylor et al. (1981), *apud* Borges e Dalcol (2002), no que diz respeito ao ambiente de fabricação as indústrias de processo e as indústrias de montagem apresentam diferenças importantes. Na indústria de processo, é mais comum o uso de equipamentos especializados, é uma produção intensiva em capital, existem baixos estoques intermediários, ocorre uma menor coordenação dos materiais, os operadores são altamente especializados e treinados para monitorar e controlar os equipamentos do processo, falha nos equipamentos, assim como o atraso no recebimento de materiais e peças podem parar a planta e há um maior consumo de energia.

Ainda de acordo com Taylor et al. (1981), *apud* Borges e Dalcol (2002), nas indústrias de montagem, as principais características do ambiente de produção repousam no uso de equipamentos mais flexíveis, é uma produção mais intensiva em mão de obra, a presença de estoques de produtos intermediários é maior do que na indústria de processo, exige-se maior coordenação de materiais no processo produtivo, os operários possuem habilidades para realizar o trabalho em algum tipo de equipamento ou máquina, falhas nos equipamentos ou atraso no recebimento de materiais e peças podem parar ou atrasar a produção de alguns itens e há um menor consumo de energia.

### 3.3 - Novo paradigma tecnológico e processos produtivos

Como mostrado na parte 1.1 do primeiro capítulo do presente trabalho, a globalização da economia é caracterizada por transformações importantes na tecnologia de produção e na organização da produção, configurando o que é chamado por vários autores de um novo paradigma tecnológico que tem como principal característica a ideia de produção flexível. Este novo paradigma teve importantes efeitos sobre a estrutura industrial dos países e tais efeitos possuem características diferentes dependendo do tipo de processo de manufatura considerado.

Ponto importante deste novo paradigma tecnológico está na adoção de tecnologias de gestão que têm como base uma concepção sistêmica da empresa. Exemplos de tais tecnologias, de acordo com Macedo (2001), são o *Just in Time* (JIT), o *Material Requirements Planning* (MPR), o *Manufacturing Resources Planning* (MPR II), o *Total Quality Management* (TQM) e o *Optimized Production Technology* (OPT). Um aspecto importante que tais tecnologias de gestão levaram ao desenvolvimento de metodologias para melhoria do processo produtivo, tais como manufatura enxuta e *six sigma*, que possuem diferenças importantes quando se trata de aplicações à indústria de processo contínuo e indústria de processo discreto.

De acordo com Ha (2007), as metodologias de *lean manufacturing* e *six sigma* foram desenvolvidas respectivamente por Toyota e Motorola, empresas de manufatura discreta, o que influenciou muito o desenvolvimento destas metodologias. Mas, segundo o autor, estas metodologias podem ser aplicadas a processos contínuos, necessitando apenas a consideração de aspectos importantes que diferenciam estes processos e que determinam formas diferentes de perceber e remediar os desperdícios que se apresentam na atividade produtiva fabril.

Entre os pontos importantes apresentados por Ha (2007), que permitem diferenciar processos contínuos e processos discretos no que diz respeito à adoção das novas metodologias de melhoria, estão:

- Na indústria de processo contínuo, sobreprodução, estoques e espera, três dos sete tipos de desperdício que tornam um sistema produtivo não enxuto e ineficiente, não são questões relevantes;
- Desperdício relacionado com transporte só são relevantes se o *layout* da planta ter sido elaborado de maneira subótima, sendo que se tal fato for verdadeiro este tipo de

desperdício não deve ser o primeiro a ser enfrentado, pois a mudança nas máquinas e equipamentos em indústrias de processo é extremamente difícil;

- O movimento dos trabalhadores também não é uma fonte de desperdício à primeira vista relevante, já que o movimento do trabalhador não tem um impacto adverso na habilidade do equipamento continuar a processar o material, o que não é o caso quando se considera a manufatura discreta;
- As duas fontes primordiais de desperdício na indústria de processo, segundo o autor, é a presença de defeitos e sobreprocessamento, sendo que defeitos estão associados com a produção de material que não segue as especificações e o sobreprocessamento ocorre quando o material é processado além do necessário sem geração de benefício adicional;
- Como na indústria de processo contínuo o fluxo de material entre as máquinas é contínuo, não havendo possibilidade de interromper uma etapa do processo sem comprometer todo o processo, a condição das máquinas é essencial para eficiência, exigindo a adoção de programas de manutenção de longo prazo como o *Total Productive Maintenance* (TPM) e programas de melhoria da tecnologia embutida no maquinário;
- Outro aspecto relevante é o tempo de *setup* das máquinas. Apesar de muitas indústrias de processo terem linhas de produção que produzem apenas um produto, o que diminui a realização de setups, estes estão presentes no momento que a produção precisa ser reiniciada depois de um período de manutenção. Estabelecer uma metodologia para reduzir o tempo, neste tipo de *setup*, pode ser uma medida para aumentar a eficiência do processo produtivo.

Coutinho (1992), ao analisar o novo paradigma de produção industrial, apresenta os impactos que a microeletrônica teve sobre os processos de produção industrial. Para tanto, o autor divide os processos de produção industrial em quatro categorias: processos contínuos de produção, processos de automação discretos-interrompíveis, processos de automação fragmentada e processos de produção de tipo manufatureiro-artesanal.

De acordo com o autor, no novo paradigma tecnológico:

[...] os processos contínuos de produção, que já eram rigidamente integrados, absorveram intensamente controladores lógicos programáveis (CLP), sensores, medidores digitais, que, através de sistemas computadorizados de controle (distribuídos ou centralizados) demonstraram-se capazes de otimizar em bases muito mais eficientes seus fluxos de produção, permitindo a otimização parcial ou global

dos sistemas com o controle e a automação *em tempo real* do processo industrial. (Coutinho, 1992, p. 72)

Em relação aos processos de automação discretos-interrompíveis, o autor diz que:

[...] os processos de automação discretos-interrompíveis, que também haviam lançado uma extensa amplitude de automação mecânica dedicada, avançaram significativamente com a introdução maciça de CLP e de outros equipamentos que, sob o comando de computadores, permitiram a programação otimizada da produção, parcial ou total (no caso da CAM, isto é, *Computer Aided Manufacturing*). (Coutinho, 1992, p. 72)

Já os processos de automação fragmentada, associada, segundo o autor, com a linha de montagem e a microeletrônica também teve seu impacto presente, já que tais processos:

[...] conseguiram substituir certos segmentos repetitivos correspondentes a operações manuais diretas por robôs dedicados, aproximando-se dos processos discretos-interrompíveis, incorporando os novos equipamentos digitais e controles computadorizados para os segmentos que já estavam integrados por automação eletromecânica, obtendo-se no conjunto maior rendimento de suas economias de escala. (Coutinho, 1992, p.72)

Por último, o autor mostra que a revolução microeletrônica afetou fortemente o setor de bens de capital, principalmente aqueles bens produzidos de forma customizada ou sob encomenda. Segundo o autor:

[...] os processos de produção do tipo fabricante-artesanal, para a produção de bens “customizados” (ou sob encomenda), notadamente de certo tipo de bens de capital, foram objeto de avanço significativo com a introdução de comandos numéricos (CN) e dos comandos computadorizados (CNC) em suas máquinas operatrizes e em centros de usinagem, permitindo que segmentos críticos do processo produtivo anterior (mecânico-artesanal) saltassem para um estágio avançado de automação programável (e, por isso mesmo, suscetíveis de novos avanços em direção a formas flexíveis de automação). (Coutinho, 1992, p.72).

Assim, pelo exposto nos parágrafos anteriores, existem diferenças importantes entre as indústrias de processo e as de montagem. Tais diferenças condicionam as decisões de estrutura e infraestrutura que afetam o comportamento do sistema produtivo. Decisões sobre mudanças na gestão podem ter maior impacto nas indústrias de processo do que nas de montagem, ou vice-versa. Os aspectos contingenciais da adoção de técnicas e metodologias de gestão podem gerar diferenças sistemáticas no comportamento da produtividade do trabalho, por exemplo. No próximo capítulo será feita a apresentação de resultados relativos à produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem visando distinguir a presença de tais diferenças sistemáticas na indústria brasileira em 1990 e 2002.



## **CAPÍTULO IV – PRODUTIVIDADE DO TRABALHO NAS INDÚSTRIAS DE PROCESSO E DE MONTAGEM**

Como discutido no capítulo anterior, existem diferenças marcantes no processo produtivo entre as indústrias de processo e de montagem, principalmente no que diz respeito à organização do trabalho. Tais diferenças, em tese, afetariam o comportamento da produtividade do trabalho em uma situação em que mudanças no contexto econômico levassem a processos concomitantes de reestruturação produtiva nos dois tipos de indústria.

A revisão da literatura sobre regimes de produção sugere que a produtividade do trabalho deve ter tido um crescimento maior nas indústrias de montagem do que nas de processo no contexto das transformações na economia brasileira iniciadas no final da década de 1980 e aprofundadas no início da década de 1990. A racionalidade dessa proposição sustenta-se, de um lado, no fato de a adoção de métodos de gestão associados ao modelo da produção enxuta ser mais apropriada às indústrias de montagem, contexto no qual as principais técnicas que caracterizam o modelo foram originalmente desenvolvidas; e, de outro, nas evidências enfatizadas na literatura, como em Salm, Sabóia e Carvalho(1997) e Coutinho & Ferraz (1993), de que as mudanças gerenciais e organizacionais foram um eixo fundamental das transformações que levaram ao aumento da produtividade na indústria de transformação.

Neste capítulo, o objetivo é apresentar um conjunto de cálculos da produtividade do trabalho que permita confirmar ou não essa proposição. No item 4.1 são apresentados os aspectos metodológicos. No item 4.2, 4.3, 4.4 são apresentados sucessivamente os cálculos realizados com base nos dados das Contas Nacionais, da Pesquisa Industrial Mensal e da Pesquisa Industrial Anual. No item 4.5, procede-se a uma análise dos resultados e são apresentados alguns pontos adicionais que permitem maior compreensão da dinâmica da produtividade nas indústrias de processo e de montagem.

## **4.1– Metodologia para o cálculo da produtividade para a indústria de processo e a indústria de montagem**

### **4.1.1 – O cálculo da produtividade**

A produtividade é uma das medidas mais importantes para avaliar o desempenho dos sistemas econômicos. Considerando uma visão microeconômica, a produtividade é uma medida para dimensionar o nível de eficiência na utilização dos recursos. Ganhos contínuos de produtividade correspondem a um dos fatores que sustentam a competitividade da empresa no contexto econômico onde opera. Considerando uma perspectiva macroeconômica, a produtividade é uma das forças determinantes do crescimento econômico de um país, estando positivamente relacionada com o nível de bem estar econômico desfrutado pela população.

Na gestão empresarial, de acordo com Campos (1992), indicadores de produtividade são essenciais para o acompanhamento do desempenho da organização. Várias medidas de produtividade do chão da fábrica são apresentadas em Cardoso e Vieira Jr. (1997). São elas:

- Peças por homem: quantidade de peças produzidas no mês dividida pela quantidade de trabalhadores;
- Toneladas por homem: quantidade produzida em toneladas no mês dividida pela quantidade de trabalhadores;
- Peças por hora trabalhada: quantidade de peças produzidas no mês dividida pelo total de horas trabalhadas;
- Toneladas por hora trabalhada: quantidade produzida em toneladas no mês dividida pela quantidade de horas trabalhadas;
- Índice de refugos: porcentagem de refugos dividida pelo total produzido ou quantidade de refugos por milhão.

Como se viu no segundo capítulo desta dissertação, no cálculo da produtividade as vertentes mais importantes na literatura econômica correspondem ao cálculo da produtividade parcial e ao cálculo da produtividade total dos fatores. A primeira relaciona o comportamento da produção com o comportamento de apenas um dos fatores de produção utilizados, ou seja, considerando-se que a produção seja determinada apenas pelos fatores capital e trabalho, pode-se calcular o comportamento da produtividade do trabalho ou o comportamento da produtividade do capital, sendo mais comum o cálculo da produtividade do trabalho. Desta maneira, o cálculo da produtividade parcial pode ser representado pelas seguintes equações:

$$\textit{Produtividade do Trabalho} = \frac{\textit{Quantidade do Produto}}{\textit{Quantidade do Insumo Trabalho}}$$

$$\textit{Produtividade do Capital} = \frac{\textit{Quantidade do Produto}}{\textit{Quantidade do Insumo Capital}}$$

A segundo forma usual de se medir a produtividade é através do cálculo da Produtividade Total dos Fatores. O maior problema com medida da produtividade total dos fatores é que, para o seu cálculo, são necessários dados de difícil obtenção e suposições que podem interferir grandemente no resultado obtido. No primeiro caso, o cálculo da produtividade total dos fatores é dependente da estimação de todos os fatores utilizados no processo produtivo. Como o fator capital não é comumente medido nas pesquisas, a sua estimação corresponde a um dos passos fundamentais para viabilizar o cálculo da produtividade total dos fatores. Outro aspecto tem a ver com o fator mão de obra. Como o nível de qualificação de mão de obra varia ao longo do tempo e entre os setores produtivos, uma estimativa da quantidade de trabalho ajustada para o nível de qualificação é uma condição básica para o cálculo adequado da produtividade total dos fatores.

Além do problema associado com a disponibilidade de dados, o outro diz respeito ao tipo de função de produção utilizada. Como modificações na quantidade de insumos possuem efeitos diferentes sobre a quantidade produzida, dependendo do tipo de retorno de escala associado à função de produção, para uma estimativa adequada da produtividade total dos fatores, principalmente em termos setoriais, torna-se necessário, no mínimo, definir claramente o tipo de retorno de escala (crescente, decrescente ou constante) para cada função de produção setorial. Esta definição definição está longe de ser trivial e mais difícil ainda é inferir quantitativamente estes retornos.

O presente trabalho enfoca a análise na produtividade parcial do trabalho, sendo tal escolha baseada em duas razões: i) obtenção da produtividade do trabalho é mais simples, prescindindo da estimação de uma função de produção, que envolveria o cálculo do estoque de capital e inferências sobre do tipo de retornos de escala para cada uma das indústrias analisadas, algo muito difícil de ser feito com base nos dados disponíveis; ii) segundo Carvalho (2001), estudos mostram que existe elevada correlação entre produtividade do

trabalho e produtividade total dos fatores, podendo, assim, a produtividade do trabalho ser utilizada como forma de analisar o desempenho econômico sem prejuízo para a validade dos resultados encontrados.

#### **4.1.2 – Fonte de dados**

De maneira geral, os dados necessários para o cálculo da produtividade podem ser obtidos diretamente nas empresas ou através de associações setoriais ou de institutos de pesquisa, como o IBGE, que, com base em uma metodologia pré-definida, faz o levantamento dos dados e sua posterior divulgação. O fato de a pesquisa trabalhar com um espectro amplo de indústrias que compõem o conjunto de indústrias de processo como o de indústrias de montagem, o que dificulta sobremaneira a obtenção de dados primários pertinentes aos objetivos da pesquisa. Portanto, em um primeiro momento, as fontes de dados pesquisadas foram essencialmente aquelas provenientes das associações setoriais e, sobretudo, dos levantamentos do IBGE.

Ao longo da pesquisa, foram encontradas dificuldades de obtenção de dados através das associações setoriais. Entre as associações nas quais se buscaram dados sobre produtividade do trabalho ou sobre produção e mão de obra estão o Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS), a Associação Brasileira de Papel e Celulose (BRACELPA), a União da Indústria da Cana de Açúcar (UNICA), a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), o Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores (SINDIPEÇAS), a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) e a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM).

As principais dificuldades encontradas foram a disponibilidade de dados assim como divergências no que diz respeito à metodologia de apuração das informações sobre o volume de produção e a quantidade de trabalho. Diante destas dificuldades, e com objetivo de garantir maior coerência na apuração do comportamento da produtividade em diferentes indústrias e consistência na análise dos resultados da pesquisa, decidiu-se que a fonte de dados para trabalhar a evolução da produtividade seria o IBGE.

Para conseguir fazer uma análise para um período de tempo amplo, neste trabalho, são utilizadas três fontes de dados sobre a indústria brasileira disponibilizadas pelo IBGE, a saber, as Contas Nacionais, a Pesquisa Industrial Mensal e a Pesquisa Industrial Anual. Os dados das

Contas Nacionais foram recolhidos junto a várias edições da publicação *Sistema de Contas Nacionais*. Para os cálculos da produtividade do trabalho, as variáveis escolhidas foram: valor adicionado bruto a preços básicos (variável indicativa da produção) e pessoal ocupado (variável indicativa da mão de obra).

A partir dos dados das Contas Nacionais, foi possível calcular a produtividade do trabalho para um conjunto de 38 atividades produtivas, tanto atividades relacionadas com o setor industrial como atividades relacionadas com a agropecuária e os serviços. Para fazer a separação entre indústrias de processo e de montagem, considerou-se a adequação do processo produtivo à definição de indústria de processo exposta no terceiro capítulo, na qual se lê que “indústrias de processos são aquelas que adicionam valor aos materiais através de mistura, separação, conformação ou reações químicas” (American Production and Inventory Control Society, *apud* Borges e Dalcol, p. 1, 2002). Das 38 atividades foram selecionadas nove para compor o conjunto representativo das indústrias de processo. Já para as indústrias de montagem, foram selecionadas seis atividades produtivas. A especificação da composição da indústria de processo e da indústria de montagem é apresentada no quadro 5.

**Quadro 5: Setores das indústrias de processo e de montagem a partir dos dados das Contas Nacionais**

<b>Indústrias de processo</b>
Siderurgia
Metalurgia de não-ferrosos
Indústria de papel e gráfica
Fabricação de elementos químicos não petroquímicos
Refino de petróleo
Fabricação de produtos químicos diversos
Fabricação de produtos farmacêuticos e perfumaria
Fabricação e refino de óleos naturais e gorduras para alimentação
Indústria do açúcar
<b>Indústrias de montagem</b>
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios
Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário

Fonte: Elaboração do autor

A segunda fonte de dados utilizada para o cálculo da produtividade do trabalho foi a Pesquisa Industrial Mensal, tanto na versão Dados Gerais (PIM-DG), quanto na sua versão Produção Física (PIM-PF). Os dados da PIM-DG e da PIM-PF foram obtidos através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), disponível no endereço eletrônico [www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br). Com base nos dados da Pesquisa Industrial Mensal, foram calculados indicadores de produtividade do trabalho para 21 setores produtivos. Destes setores, como mostrado no quadro 6, sete foram selecionados para compor as indústrias de processo e cinco foram escolhidos para compor as indústrias de montagem.

O quadro 7, por sua vez, apresenta a composição das indústrias de processo e montagem utilizadas para o cálculo e análise da produtividade do trabalho feitas a partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual. Os dados foram recolhidos junto à publicação *Pesquisa Industrial 2007 – Empresa*. Tais dados corresponderam a duas variáveis: valor da transformação industrial (variável indicativa da produção) e média do pessoal ocupado ligado à produção no ano (variável indicativa da mão de obra). Como na publicação, o valor da transformação industrial é apresentado em moeda corrente, foi realizado o processo de deflação com o uso de índices setoriais baseados no IPA (Índice de Preços por Atacado) fornecidos pela Fundação Getúlio Vargas, a partir de uma demanda feita especificamente para esta pesquisa.

**Quadro 6: Setores das indústrias de processo de montagem a partir dos dados da Pesquisa da Industrial Mensal**

<b>Indústrias de processo</b>
Transformação de produtos de minerais não-metálicos
Metalúrgica
Papel e papelão
Borracha
Química
Farmacêutica
Bebidas
<b>Indústrias de montagem</b>
Mecânica
Material elétrico e de comunicação
Material de transporte
Mobiliário
Vestuários, calçados e artefatos de tecidos

Fonte: Elaboração do autor

Na literatura sobre produtividade na economia brasileira ao longo da década de 1990, são ressaltadas várias limitações dos dados do IBGE para a realização do cálculo da produtividade do trabalho, principalmente os dados oriundos da Pesquisa Industrial Mensal, tanto na versão PIM-DG como na versão PIM-PF, mas alcançando também os dados oriundos da Pesquisa Industrial Anual. Os principais pontos de inadequação dos dados residem no envelhecimento da base de ponderação, o uso da produção física como *proxy* do valor agregado, o uso de horas pagas como *proxy* da quantidade de mão de obra e a substituição de valor adicionado nacional por insumos importados.

**Quadro 7: Setores das indústrias de processo e de montagem a partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual**

<b>Indústrias de processo</b>
Fabricação e refino de açúcar
Fabricação de bebidas
Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão
Fabricação de produtos derivados do petróleo
Fabricação de produtos químicos orgânicos
Fabricação de defensivos agrícolas
Fabricação de cimento
Siderurgia
<b>Indústrias de montagem</b>
Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral
Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais
Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos
Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica
Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio
Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários
Fabricação de caminhões e ônibus
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores
Fabricação de artigos do mobiliário

Fonte: Elaboração do autor

A seguir, tais pontos serão apresentados de maneira resumida, seguindo as idéias presentes em Sabóia e Carvalho (1997). Em relação ao envelhecimento da base de ponderação, a base de ponderação para a PIM-PF é o Censo de 1985, enquanto que a base de ponderação para a PIM-DG é o Censo de 1980. Para o caso da PIM-PF, o problema principal

da base de ponderação é a impossibilidade de inclusão de novos produtos na pesquisa. Como muitos produtos surgiram após 1985, os dados da PIM-PF acabam não acompanhando a realidade econômica de vários setores produtivos.

Para a PIM-DG, de acordo com os autores, o problema principal relacionado com a base de ponderação é que, pela metodologia da pesquisa, não é possível incorporar novos estabelecimentos. Como a base de ponderação é, neste caso, o Censo de 1980, grande parte da dinâmica da estrutura produtiva produzida pela entrada de novos estabelecimentos não é captada para pela pesquisa. Em termos de tamanho de estabelecimentos, segundo os autores, a PIM-PF investiga grandes e médias empresas e, para os dados disponíveis a partir de 1985, a PIM-DG passou a ser feita com base em uma amostra probabilística, que garantiu uma melhor representatividade para todos os tamanhos de estabelecimento.

No caso do uso da produção física como *proxy* do valor agregado, sendo o valor agregado, a variável ideal para representar o comportamento da produção, Sabóia e Carvalho (1997) mostram que o problema com tal uso está relacionado com a aceitação das suposições subjacentes de que:

[...] a evolução da produção física seja a mesma que a do valor da produção real, e que a relação entre o valor da produção real e o consumo intermediário se mantenha constante ao longo do tempo. Essas hipóteses partem do pressuposto de que permaneçam inalterados os preços relativos, a organização industrial – principalmente a integração vertical e a diversificação das empresas – e a qualidade dos produtos. Supõe-se também que não se altera a distribuição setorial da produção (Sabóia e Carvalho, 1997, p.22).

Como tais hipóteses são muito fortes, principalmente no contexto das transformações que estavam ocorrendo no Brasil ao longo da década de 1990, o uso da produção física como *proxy* do valor agregado tem limitações importantes. Deve-se ter em mente que, ao longo da década de 1990, muitos setores produtivos passaram por processos de consolidação, aumentando, assim, a integração vertical e, do lado dos produtos, existiu uma forte corrida das empresas na direção do fornecimento de produtos com maior nível de qualidade.

No que diz respeito ao uso das horas pagas como *proxy* da quantidade de mão de obra utilizada no processo produtivo, a principal ressalva feita pelos autores é a de que horas pagas não correspondem necessariamente a horas trabalhadas. Podem existir momentos, como férias coletivas, nos quais as horas são pagas, mas não existe trabalho sendo realizado na produção de bens e serviços. Outro ponto a ser considerado com o uso tanto das horas pagas como do



pessoal ocupado, segundo os autores supracitados, é que as duas variáveis não refletem aspectos relacionados com o nível educacional e o treinamento dos trabalhadores.

Um último aspecto importante que deve ser considerado ao se usar os dados da Pesquisa da Indústria Mensal é o de que o uso da produção física como *proxy* do valor agregado pode gerar distorções por não considerar a substituição de valor agregado nacional por insumos importados. Caso esteja ocorrendo esta substituição, o valor agregado na indústria estaria diminuindo, tendo efeitos negativos sobre o comportamento da produtividade. Neste caso, o uso da produção física no lugar do valor agregado não mede adequadamente a queda deste valor agregado causada pelo aumento no uso de insumos importados e a evolução da produtividade seria superestimada.

Seria a questão de substituição de valor agregado nacional por insumos importados uma questão importante? De acordo com Sabóia e Carvalho (1997), uma forma de analisar a ocorrência ou não de tal substituição é através do comportamento da divisão entre o valor da transformação industrial pelo valor bruto da produção industrial. Caso o comportamento seja decrescente, estará ocorrendo substituição de valor agregado nacional por insumos importados. Caso o comportamento seja crescente, a indústria estará agregando mais valor e a substituição não estará ocorrendo.

Para Sabóia e Carvalho (1997), entre 1900 e 1993, a relação entre valor da transformação industrial e valor bruto da produção cresceu de 0,55 para 0,61, demonstrando que, naquele período, não ocorreu a substituição de valor agregado nacional por insumos importados, mas em Santos (2002), dados para o período de 1990 a 2000 mostram queda no indicador, passando de 0,55 em 1990 para 0,45, evidenciando que, quando se considera a década de noventa como um todo, pode-se dizer que ocorreu substituição de valor agregado nacional por insumos importados e que a produtividade medida pelo uso da produção física é superestimada.

Em relação aos dados da Pesquisa Industrial Anual, Sabóia e Carvalho (1997) também tecem algumas considerações que devem ser consideradas na hora da análise dos resultados. Em comparação com a PIM-PF e PIM-DG, a PIA apresenta uma maior abrangência, no sentido de que a pesquisa considera um conjunto maior de estabelecimentos e é sistematicamente atualizada. Entretanto, é uma pesquisa que trabalha com grandes e médias empresas e, para o cálculo da produtividade do trabalho, deve-se usar o valor da

transformação industrial, que é uma variável monetária e exige, desta maneira, um processo de deflação para que se possa comparar a variação da produtividade ao longo do tempo.

Para os autores, apesar das limitações das bases de informações do IBGE para o cálculo da produtividade, principalmente para os dados da Pesquisa Industrial Mensal, seus dados servem para indicar as tendências do comportamento da produtividade. Deve-se, portanto, dar a devida atenção ao fato de que a forte terceirização da produção, a introdução de novos produtos, o surgimento de novas empresas, o comportamento dos preços e a utilização de insumos importados no processo produtivo podem ter efeitos positivos ou negativos nos cálculos da produtividade do trabalho, levando à sua subestimação ou superestimação.

#### 4.2 – Produtividade com base nos dados das Contas Nacionais

No caso das Contas Nacionais, as variáveis úteis para o cálculo da produtividade do trabalho são o valor adicionado real e o pessoal ocupado. O cálculo da produtividade do trabalho para cada ano foi feito a partir da seguinte equação:

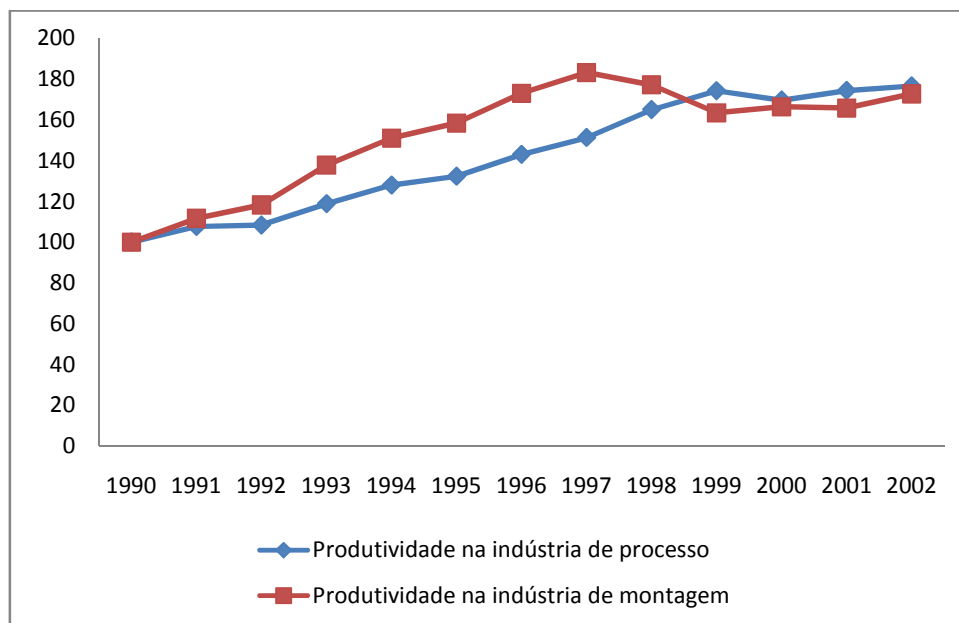
$$\text{Índice da produtividade do trabalho no ano } t = \frac{\text{Índice do Valor Adicionado no ano } t}{\text{Índice do Pessoal Ocupado no ano } t} \times 100$$

A tabela 8 apresenta o comportamento do índice de produtividade para os 15 setores industriais selecionados para o período de 1990 e 1992. Dos 15 setores, nove correspondem a indústrias de processo e seis a indústrias de montagem. Todos os setores apresentaram ganhos de produtividade ao longo do período, sendo que o setor que apresentou maior crescimento da produtividade foi o de refino de petróleo, com ganho de 158% no período. O setor com menor ganho de produtividade foi o de serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário, com alta na produtividade do trabalho de apenas 6,9% no período.

Para todas as indústrias apresentadas na tabela, a taxa média de crescimento anual da produtividade do trabalho foi de 4,77% entre 1990 e 2002. Para a indústria de processo, considerando o mesmo período, a taxa de crescimento anual da produtividade foi de 4,85%. Já para as indústrias de montagem, a mesma taxa atingiu 4,66%. Assim, para o período de 1990 a 2002, pode-se dizer que, a partir dos dados das Contas Nacionais, as indústrias de processo tiveram, em média, um ganho de produtividade superior àquele obtido pelas indústrias de montagem.

Percebe-se, entretanto, a partir da tabela 8 e principalmente do gráfico 1, que, ao longo de uma grande parte do período, a produtividade nas indústrias de montagem teve um desempenho superior às produtividades nas indústrias de processo. Uma apresentação do comportamento da produtividade com base nos dados das Contas Nacionais em subperíodos permite uma melhor compreensão da dinâmica da produtividade do trabalho entre as indústrias de processo e montagem no período 1990-2002.

**Gráfico 1: Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados das Contas Nacionais – 1990 a 2002**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

Tabela 8: Índice de produtividade com base nas Contas Nacionais – 1990/2002

Setores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Siderurgia	100	108,87	118,64	138,01	157,43	162,19	192,61	209,64	219,15	234,47	216,11	221,52	236,93
Metalurgia de não ferrosos	100	108,68	119,77	136,28	159,71	161,37	175,51	184,52	163,50	173,02	155,00	161,80	155,35
Indústria de papel e gráfica	100	108,27	108,49	127,88	126,84	126,60	132,16	138,07	137,52	136,62	138,68	145,16	150,50
Fabricação de elementos químicos não petroquímicos	100	108,23	103,80	115,90	123,78	121,26	131,66	137,88	162,23	170,76	165,90	166,34	171,61
Refino de petróleo	100	112,62	120,95	127,60	138,15	148,55	165,00	182,44	228,78	250,38	250,84	254,89	258,03
Fabricação de produtos químicos diversos	100	107,77	112,83	128,28	139,49	144,24	155,81	152,23	150,34	151,59	165,01	158,32	162,12
Fabricação de produtos farmacêuticos e perfumaria	100	103,22	96,56	99,66	101,14	108,54	108,74	115,42	115,10	126,00	119,14	120,82	127,32
Fabricação e refino de óleos naturais e gorduras	100	114,02	109,71	115,81	118,94	126,92	132,78	135,32	182,98	186,80	208,12	209,39	192,48
Indústria do açúcar	100	97,37	84,42	80,40	86,51	91,00	92,63	105,47	125,01	138,11	107,36	130,22	134,54
Fabricação e manutenção de máquinas e tratores	100	106,17	106,89	126,88	138,43	138,55	140,67	149,08	151,98	147,61	140,04	133,41	135,81
Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico	100	115,59	137,90	155,07	163,32	171,60	183,60	197,04	197,97	198,22	212,81	226,10	257,71
Fabricação de aparelhos e equip. de material eletrônico	100	111,57	105,40	133,14	162,37	180,41	210,14	205,00	176,19	158,61	146,12	134,66	146,72
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	100	128,72	138,62	167,72	184,60	196,74	219,85	245,22	237,61	192,62	214,37	222,98	214,59
Fabricação de outros veículos, peças e acessórios	100	108,71	119,44	138,66	152,79	158,36	177,02	191,89	184,38	169,93	175,18	165,89	174,35
Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário	100	99,44	100,91	104,97	104,22	104,10	106,36	110,18	114,25	112,90	108,98	111,10	106,86

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

Para o período de 1990 a 1994, o crescimento da produtividade do trabalho para todos os setores apresentados na tabela foi, em média, de 8,22% ao ano. Nas indústrias de processo, o crescimento da produtividade do trabalho atingiu o patamar de 6,36% ao ano. Já para as indústrias de montagem, o ganho de produtividade foi da ordem de 10,84% ao ano. Para o período de 1994 a 1996, o crescimento da produtividade do trabalho para todos os setores apresentados na tabela foi, em média, de 6,29% ao ano. Para as indústrias de processo, o ganho foi de 5,69% ao ano e para as de montagem, de 7,03% ao ano.

Para o período de 1996 a 1998, o crescimento da produtividade para todos os setores apresentados na tabela foi de 4,67% ao ano. Para as indústrias de processo o ganho foi de 7,41% ao ano e para as de montagem o ganho foi de 1,18% ao ano. Para o período de 1998 a 2000, ocorreu uma queda na produtividade de -0,46% ao ano considerando-se todos os setores, sendo que, nas indústrias de processo, ocorreu um ganho de 1,39% ao ano e nas de montagem ocorreu uma perda de -3,10% ao ano. Entre 2000 e 2002, todos os setores considerados tiveram, em média, um ganho anual de 1,99%, sendo que, nas indústrias de processo, o ganho foi de 2,03% e, nas de montagem, de 1,91%.

Como observado no gráfico e na tabela, no período de 1990 a 2002, o crescimento da produtividade nas indústrias de processo foi ligeiramente maior que o crescimento da produtividade nas indústrias de montagem. Entretanto, quando se analisa o período de ajustamento mais forte da economia brasileira ao novo contexto institucional engendrado pelas reformas econômicas liberalizantes, o período de 1990 a 1996, percebe-se que o ganho de produtividade nas indústrias de montagem foi superior àquele obtido nas indústrias de processo.

Outro ponto importante é que, no decorrer do tempo, os ganhos de produtividade do trabalho diminuem, mostrando que o espaço para obter aumento da eficiência estava se reduzindo. A redução de tal espaço primeiro se apresenta nas indústrias de montagem, já que a partir de 1996 e, principalmente no período 1996 a 1998, o ganho na produtividade do trabalho nas indústrias de processo é superior ao ganho nas de montagem.

### 4.3 – Produtividade com base nos dados da Pesquisa Industrial Mensal

De maneira geral, o cálculo mais simples da produtividade envolve a divisão de uma variável associada à quantidade produzida por uma variável associada à quantidade de insumo utilizada. Com base nos dados da Pesquisa Industrial Mensal, existem duas variáveis indicativas da produção (valor da produção real e produção física) e duas variáveis indicativas da quantidade de trabalho empregada no processo produtivo (horas pagas e pessoal ocupado). Assim, com a PIM existem quatro possibilidades de cálculo da produtividade. A seguir, é feita a apresentação de cada uma destas possibilidades, apresentando os resultados tanto para as indústrias de processo como para as de montagem. Um ponto importante a ser considerado é que os dados originais da Pesquisa Industrial Mensal são mensais. Como o interesse da pesquisa recai sobre o comportamento anual da produtividade do trabalho, os indicadores para cada ano correspondem aos indicadores para o mês de dezembro do ano em questão.

#### 4.3.1 - Produtividade com base no valor real da produção

Neste item, o interesse está voltado para o cálculo da produtividade do trabalho, usando como variável indicativa da produção o valor da produção real. Para o denominador, será utilizada, em primeiro lugar, a variável horas pagas e, posteriormente, a atenção será direcionada para o cálculo utilizando no denominador a variável pessoal ocupado. O cálculo da produtividade, no primeiro caso, é dado pela seguinte fórmula:

$$\text{Índice de produtividade de trabalho no ano } t = \frac{\text{Índice do valor de produção real no ano } t}{\text{Índice de horas pagas no ano } t} \times 100$$

Os resultados obtidos estão registrados na tabela 9. Para o conjunto de todos os setores listados na tabela, o crescimento da produtividade do trabalho entre 1990 e 2000 foi de 92,9%, correspondendo a uma taxa média geométrica anual de 6,79%. Nas indústrias de processo, o crescimento no mesmo período foi de 59,6%, correspondentes a 4,79% ao ano. Já nas indústrias de montagem, o crescimento da produtividade do trabalho atingiu o patamar de 178,2% ao longo do período, o que corresponde a 10,77% ao ano. O gráfico 2 mostra que, entre 1990 e 2000, o índice de produtividade em

indústrias de montagem teve um comportamento superior ao índice de produtividade em indústrias de processo.

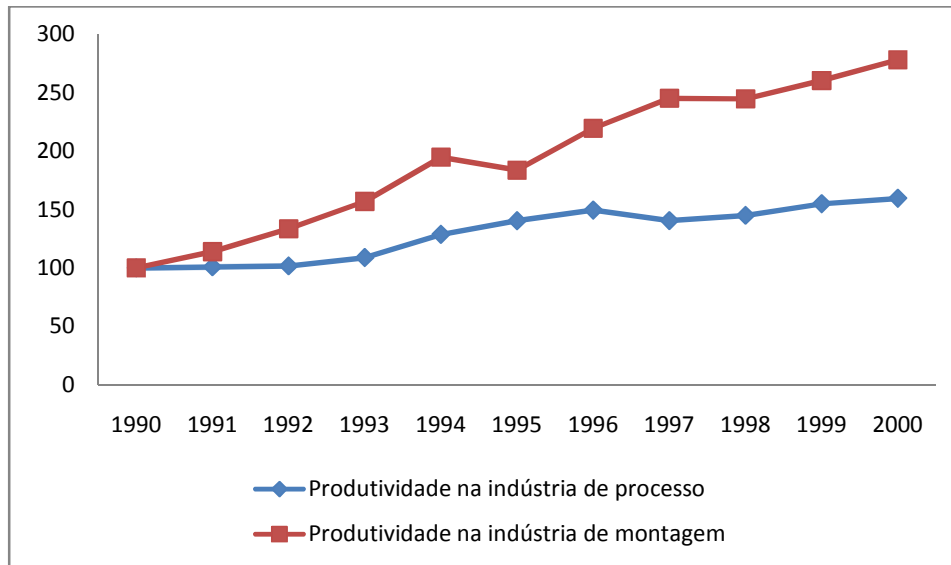
Quando se observa o comportamento da produtividade em subperíodos, as indústrias de montagem também apresentam desempenho superior às de processo, exceto para o período de 1994 a 1996. Assim, para o período de 1990 a 1994, o conjunto de todos os setores para os quais a produtividade do trabalho foi calculada apresentou, em média, um crescimento da produtividade de 10,11% ao ano. Nas indústrias de processo, o ganho foi de 6,50% ao ano. Nas indústrias de montagem, o desempenho foi melhor, atingindo 18,14% ao ano.

Para o período de 1994 a 1996, o conjunto de todos os setores apresentou, em média, um crescimento de 6,13% ao ano. As indústrias de processo tiveram um desempenho superior, atingindo 7,81% ao ano, enquanto as de montagem experimentaram um ganho anual de 6,12%. Para o período 1996 a 1998, todos os setores tiveram crescimento da produtividade de, em média, 5,11% ao ano. Nas indústrias de processo a produtividade decresceu 1,54% ao ano, enquanto nas de montagem crescia 5,59% ao ano. Entre 1998 e 2000, o crescimento anual da produtividade do trabalho para o conjunto de setores<sup>1</sup>, indústrias de processo e de montagem foi, respectivamente, de 2,67%, 4,95% e 6,63%.

---

<sup>1</sup> Conjunto de setores se refere aos 21 setores para os quais a produtividade do trabalho foi calculada. Como salientado anteriormente, destes 21 setores 7 foram escolhidos para compor as indústrias de processo e 5 foram escolhidos para compor as indústrias de montagem.

**Gráfico 2: Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando o valor da produção real e as horas pagas – 1990 a 2000**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE



Tabela 9: Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando valor de produção e horas pagas – 1990/2000

Setores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Transformação de produtos de minerais não-metálicos	100	101,04	109,17	118,00	124,35	134,31	147,62	148,28	160,41	157,86	162,89
Metalúrgica	100	102,03	129,73	132,63	142,09	133,74	138,37	142,06	152,20	157,23	157,84
Mecânica	100	135,36	114,76	154,66	199,72	196,05	248,28	339,81	323,01	301,77	333,95
Material elétrico e de comunicação	100	128,45	157,39	195,27	249,97	265,10	282,21	324,40	315,35	379,91	411,70
Material de transporte	100	110,97	105,02	133,47	145,90	130,56	177,82	172,73	156,63	192,85	210,17
Madeira	100	89,40	117,67	121,64	115,72	126,66	140,84	141,29	160,16	160,47	162,65
Mobiliário	100	101,77	158,54	154,94	192,73	165,63	203,85	196,91	240,37	228,74	233,76
Papel e papelão	100	113,86	103,87	115,46	159,86	216,68	254,27	136,88	150,77	155,68	149,45
Borracha	100	94,38	69,78	78,06	86,06	93,91	102,69	133,80	130,26	135,22	141,72
Couros e peles	100	75,41	102,86	108,81	82,97	89,15	83,64	96,79	101,15	104,87	98,73
Química	100	105,30	101,70	121,89	126,45	144,21	141,43	150,19	149,71	185,15	183,68
Farmacêutica	100	109,26	109,65	113,45	144,14	139,36	144,39	143,13	149,95	159,17	174,44
Perfumaria, sabões e velas	100	109,09	113,30	91,72	138,01	133,68	135,30	130,89	132,40	147,42	166,14
Produtos de matérias plásticas	100	93,75	124,74	111,90	122,16	131,87	148,97	155,28	178,96	171,26	144,94
Têxtil	100	116,60	191,01	176,71	206,10	216,96	247,19	263,36	330,06	339,23	349,08
Vestuários, calçados e artefatos de tecidos	100	93,07	131,28	146,48	185,78	160,74	184,92	192,57	187,84	198,56	201,23
Produtos alimentares	100	90,02	107,76	109,20	112,29	125,06	131,69	137,37	154,09	148,59	136,10
Bebidas	100	80,18	87,79	82,36	117,66	120,76	117,99	128,97	121,41	134,77	147,61
Fumo	100	125,88	97,97	216,36	187,52	151,92	161,99	151,84	176,03	147,41	181,73
Editorial e gráfica	100	81,95	81,11	97,90	135,06	150,02	157,29	177,22	219,38	219,84	178,07
Diversas	100	103,11	112,06	101,06	112,97	175,27	126,84	148,37	152,38	135,16	125,04

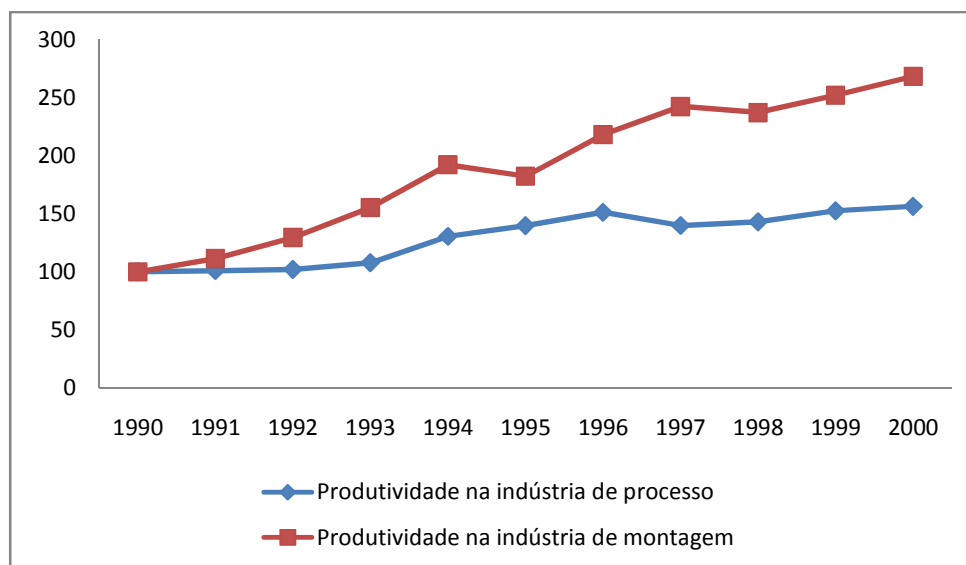
Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

A segunda forma de se calcular a produtividade do trabalho com base nos dados da Pesquisa Mensal da Indústria é considerar o valor da produção real no numerador, como no caso anterior, mas utilizar o pessoal ocupado em vez das horas pagas no denominador. Assim, o cálculo da produtividade é realizado a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Índice de produtividade do trabalho no ano } t = \frac{\text{Índice de valor de produção real no ano } t}{\text{Índice do pessoal ocupado no ano } t} \times 100$$

Os setores para os quais o cálculo foi realizado são os mesmos utilizados no caso em que a produtividade foi calculada com base nas horas pagas. Os resultados obtidos estão representados na tabela 10. Pelos resultados, percebe-se que existe uma grande semelhança entre o comportamento da produtividade do trabalho, quando se utilizam as horas pagas ou o pessoal ocupado como variável indicativa do insumo trabalho. O gráfico 3 mostra que, também no caso da utilização do pessoal ocupado, a produtividade do trabalho nas indústrias de montagem teve um desempenho superior ao apresentado pelas indústrias de processo para o período entre 1990 e 2000.

**Gráfico 3: Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando o valor da produção real e o pessoal ocupado – 1990 a 2000**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

Tabela 10: Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando valor de produção e pessoal ocupado – 1990/2000

Setores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Transformação de produtos de minerais não-metálicos</b>	100	101,99	108,37	117,04	123,44	132,47	146,08	148,39	158,60	156,59	160,32
<b>Metalúrgica</b>	100	101,23	127,52	132,58	140,53	126,30	132,10	135,11	143,87	152,41	153,98
<b>Mecânica</b>	100	131,62	111,66	149,67	189,10	194,48	236,01	323,41	308,39	283,83	318,00
<b>Material elétrico e de comunicação</b>	100	128,88	155,20	200,81	259,28	276,40	298,33	337,34	323,85	392,73	427,32
<b>Material de transporte</b>	100	106,72	103,12	134,72	145,60	124,90	169,17	164,49	138,22	175,13	186,63
<b>Madeira</b>	100	86,97	109,77	111,45	104,04	113,75	128,68	125,30	144,83	150,78	152,64
<b>Mobiliário</b>	100	97,09	149,43	148,09	181,90	159,75	209,33	197,35	231,79	218,54	217,66
<b>Papel e papelão</b>	100	114,61	104,61	116,36	166,18	221,33	261,27	134,52	146,06	148,36	143,25
<b>Borracha</b>	100	91,05	70,56	74,95	97,14	99,51	115,96	146,97	140,37	147,48	152,43
<b>Couros e peles</b>	100	73,87	104,26	110,55	84,97	89,47	84,99	99,91	99,75	107,28	98,74
<b>Química</b>	100	108,04	102,23	116,58	121,68	138,28	140,65	144,38	145,48	173,42	173,62
<b>Farmacêutica</b>	100	108,89	109,50	111,06	142,11	140,42	143,96	141,44	150,11	158,77	170,00
<b>Perfumaria, sabões e velas</b>	100	102,13	109,62	93,21	140,23	133,11	130,29	125,74	132,40	143,18	155,54
<b>Produtos de matérias plásticas</b>	100	94,08	130,61	116,07	129,49	133,60	152,27	151,63	172,47	167,02	142,75
<b>Têxtil</b>	100	116,94	190,86	181,70	197,44	207,61	234,97	250,41	315,50	334,28	342,34
<b>Vestuários, calçados e artefatos de tecidos</b>	100	93,26	128,56	143,77	185,15	156,28	178,04	188,86	183,42	189,61	191,89
<b>Produtos alimentares</b>	100	89,11	108,79	107,64	108,21	122,06	125,67	132,43	149,33	142,38	128,40
<b>Bebidas</b>	100	81,57	91,41	86,25	122,78	120,65	118,65	128,60	117,00	130,80	141,38
<b>Fumo</b>	100	125,29	101,82	219,44	183,83	153,07	152,03	151,44	176,26	147,49	178,10
<b>Editorial e gráfica</b>	100	80,84	80,09	97,18	135,86	146,39	162,44	175,80	214,27	212,49	168,60
<b>Diversas</b>	100	105,58	111,94	101,54	114,69	171,19	124,92	141,95	155,79	137,55	126,38

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

Entre 1990 e 2000, para o conjunto de setores apresentados na tabela, o crescimento médio da produtividade do trabalho foi de 87,1%, que corresponde a 6,47% ao ano. Nas indústrias de processo, o crescimento da produtividade do trabalho foi de 56,4%, que em termos anuais se traduz em 4,58%. Nas indústrias de montagem, o crescimento da produtividade do trabalho para o período como um todo foi de 168,4%, correspondendo a 10,37% ao ano.

Para o período de 1990 a 1994, o crescimento médio da produtividade para todos os setores listados na tabela foi de 9,99% ao ano. Nas indústrias de processo, a produtividade do trabalho cresceu em termos anuais 6,89% ao ano. Para as indústrias de montagem, o crescimento foi superior ao dobro daquele obtido em indústrias de processo, atingindo 17,74% ao ano. Para o período de 1994 a 1996, o conjunto dos setores apresentados obteve ganho de 5,88% ao ano, enquanto as indústrias de processo tiveram 3,75% de crescimento ao ano e as de montagem registraram um crescimento da produtividade do trabalho de 6,54% ao ano.

Entre 1996 e 1998, o conjunto de setores considerados teve, em média, ganho de 4,29% ao ano na produtividade do trabalho. Para a indústria de processo, o ganho anual foi negativo (-2,74%) e para as indústrias de montagem positivo (4,25%) ao ano. Entre 1998 e 2000, o conjunto de setores apresentou um ganho anual de 2,40% na produtividade do trabalho. As indústrias de processo obtiveram um ganho de 4,56% e as de montagem, de 6,37% ao ano.

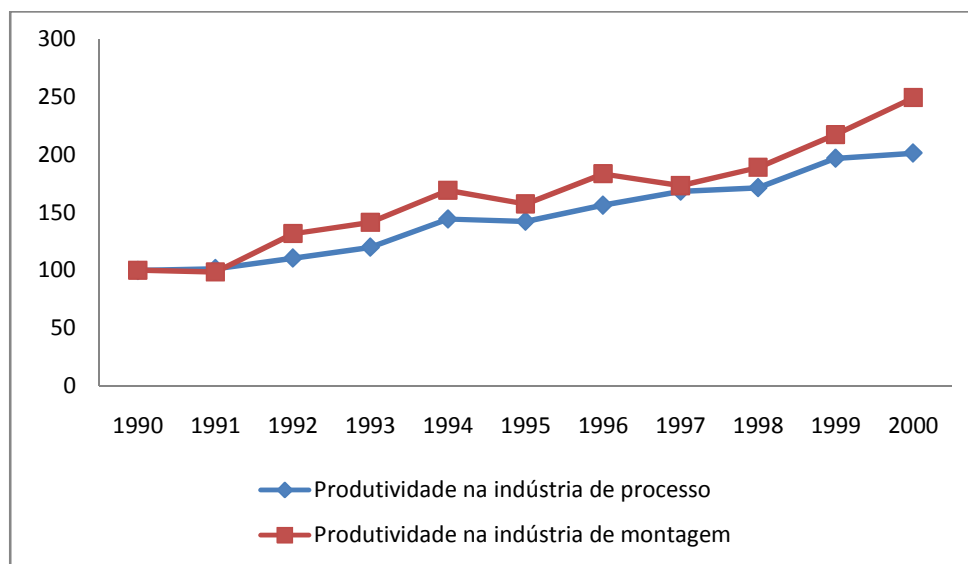
#### **4.3.2 – Produtividade com base na produção física**

A terceira forma de se calcular a produtividade do trabalho a partir dos dados da Pesquisa Mensal da Indústria considera, no numerador, a produção física e, no denominador, as horas pagas são a variável indicativa do insumo trabalho. Assim, o cálculo da produtividade segue a fórmula apresentada a seguir:

$$\text{Índice de produtividade do trabalho no ano } t = \frac{\text{Índice da produção física no ano } t}{\text{Índice das horas pagas no ano } t} \times 100$$

Os resultados obtidos estão registrados na tabela 11 e no gráfico 4.

**Gráfico 4: Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando a produção física e as horas pagas – 1990 a 2000**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

Quando considerados todos os setores selecionados conjuntamente, o crescimento da produtividade do trabalho entre 1990 e 2000 foi de 111,2%, correspondendo a um crescimento da ordem de 7,76% ao ano. No caso das indústrias de processo, o crescimento para todo o período foi de 101,5%, o que significa, em termos anuais, 7,26%. Para a indústria de montagem, o crescimento da produtividade do trabalho foi superior aquele obtido pela indústria de processo, atingindo um valor de 149,5% ou, em termos anuais, a 9,57%.

Entre 1990 e 1994, o crescimento da produtividade do trabalho para o conjunto de setores listados na tabela foi de 10,88% ao ano. Nas indústrias de processo, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho atingiu o patamar de 9,62% ao ano, enquanto que nas de montagem o patamar atingido foi de 14,06% ao ano. Para o período entre 1994 e 1996, o crescimento anual da produtividade do trabalho foi de 3,73%, 4,08% e 4,13%, respectivamente, para o conjunto de setores como um todo, indústrias de processo e de montagem.

Tabela 11: Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando produção física e horas pagas – 1990/2000

Setores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>Transformação de produtos de minerais não-metálicos</b>	100	105,21	116,65	122,61	148,99	151,38	178,72	183,26	184,05	194,16	196,06
<b>Metalúrgica</b>	100	104,39	123,74	131,40	155,96	143,84	169,40	179,15	170,42	214,44	221,76
<b>Mecânica</b>	100	99,91	122,85	146,45	186,84	131,41	183,05	188,76	192,65	243,51	280,98
<b>Material elétrico e de comunicação</b>	100	97,82	134,54	150,02	177,48	193,60	201,24	182,63	220,00	221,92	258,39
<b>Material de transporte</b>	100	102,91	96,42	122,15	164,12	149,38	186,10	166,82	151,81	214,59	292,54
<b>Madeira*</b>		100,00	124,06	131,09	148,57	157,31	150,31	145,02	169,47	186,96	186,02
<b>Mobiliário*</b>		100,00	180,01	163,70	186,69	175,87	194,67	174,45	206,71	213,23	213,99
<b>Papel e papelão</b>	100	116,42	129,61	133,29	155,07	144,46	166,97	180,44	194,92	226,19	228,36
<b>Borracha</b>	100	104,37	105,91	125,00	144,67	151,31	162,54	182,35	158,81	204,08	201,37
<b>Couros e peles*</b>		100,00	109,41	110,39	100,27	95,80	94,00	96,34	81,88	88,23	92,31
<b>Química</b>	100	105,85	114,42	123,02	140,91	146,32	157,31	178,55	187,14	207,73	206,33
<b>Farmacêutica</b>	100	82,74	82,96	94,81	118,54	113,91	107,78	116,96	121,76	126,74	126,84
<b>Perfumaria, sabões e velas</b>	100	111,05	167,94	157,49	197,43	178,24	189,16	203,59	215,46	261,10	270,12
<b>Produtos de matérias plásticas</b>	100	111,81	125,84	119,55	149,66	155,97	180,74	204,54	224,53	225,85	211,56
<b>Têxtil</b>	100	110,29	147,02	136,35	174,28	166,97	185,49	187,00	240,07	245,60	268,83
<b>Vestuários, calçados e artefatos de tecidos</b>	100	91,91	124,78	124,73	131,23	136,97	152,77	153,94	174,10	194,47	201,40
<b>Produtos alimentares</b>	100	94,97	106,71	119,16	129,26	144,36	144,62	157,88	157,87	163,28	177,59
<b>Bebidas</b>	100	92,22	102,05	110,86	146,81	146,43	152,44	159,22	184,20	205,55	230,03
<b>Fumo</b>	100	59,01	67,20	119,73	114,89	122,07	132,66	125,68	131,19	112,03	149,01

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

\*Para os setores madeira, mobiliário e couros e peles os dados da produção física estão disponíveis apenas a partir de 1991.

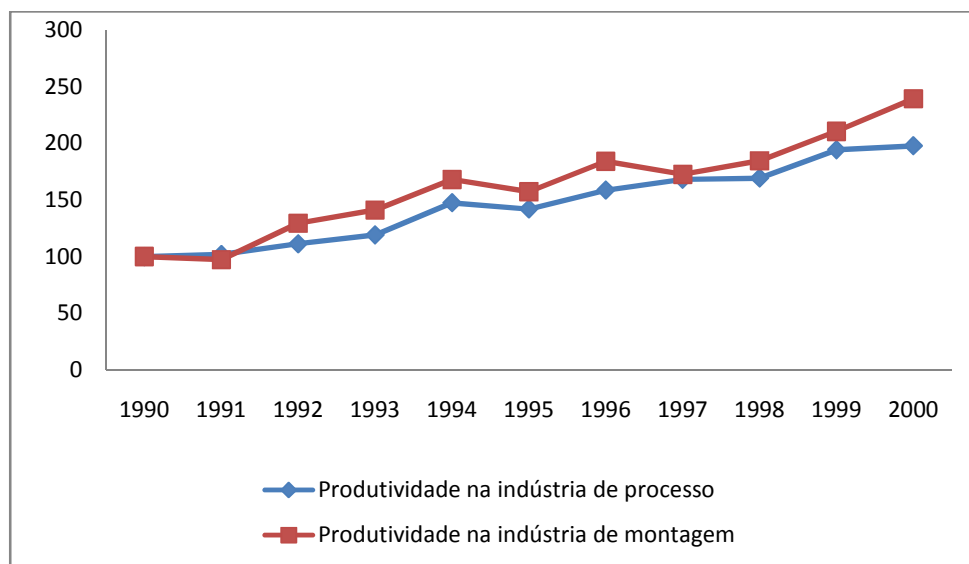
Para o período 1996-1998, o crescimento anual da produtividade do trabalho foi de 4,38% para o conjunto de setores listados na tabela, de 4,73% para as indústrias de processo e de 1,48% para as indústrias de montagem. Já para o período de 1998 a 2000, o crescimento anual da produtividade do trabalho para o conjunto de setores foi de 9,17%, para as indústrias de processo a taxa anual de crescimento atingiu 8,37% e para as de montagem, 14,87%.

A quarta maneira de se calcular a produtividade do trabalho com base nos dados da Pesquisa da Indústria Mensal envolve a utilização da produção física e do pessoal ocupado. A fórmula a seguir apresenta a relação entre estas duas variáveis:

$$\text{Índice de produtividade do trabalho no ano } t = \frac{\text{Índice da produção física no ano } t}{\text{Índice do pessoal ocupado no ano } t} \times 100$$

A produtividade do trabalho, com base na fórmula supracitada, foi calculada para os 19 setores apresentados nos parágrafos anteriores. A composição das indústrias de processo e de montagem segue inalterada. Os resultados para a produtividade do trabalho calculados considerando-se a produção física e o pessoal ocupado são apresentados na tabela 12 e no gráfico 5. Nota-se, principalmente a partir do gráfico, que o comportamento da produtividade, quando se utiliza a produção física e o pessoal ocupado, é muito semelhante ao comportamento da produtividade quando se utiliza a produção física e as horas pagas.

**Gráfico 5: Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIM, usando a produção física e o pessoal ocupado – 1990 a 2000**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

A seguir, são apresentados alguns resultados dos cálculos com base nos dados registrados na tabela 12. O primeiro é relativo ao crescimento da produtividade do trabalho para o período compreendido entre 1990 e 2000. Para o conjunto de setores apresentado na tabela, o crescimento da produtividade do trabalho foi de 104,9%, que, em termos anuais, significa um crescimento de 7,43%. Para as indústrias de processo, a produtividade cresceu 97,7% para o período como um todo, o que corresponde a um crescimento anual da ordem de 7,05%. Já para as indústrias de montagem, a taxa de crescimento anual foi de 9,11%, que totaliza 139,3% para o período como um todo.

Entre 1990 e 1994, o crescimento anual da produtividade foi de 10,94% para o conjunto de setores listados na tabela. Para as indústrias de processo, a taxa de crescimento anual atingiu 10,20% e para as de montagem o ganho foi de 13,85%. Para o período de 1994 a 1996, o crescimento anual da produtividade no conjunto de setores foi de 3,37% ao ano. Enquanto em indústrias de processo, o crescimento anual foi de 3,74%, em indústrias de montagem, a taxa situou-se em 4,66%.



Tabela 12: Produtividade do trabalho com base nos dados da PIM, usando valor de produção e pessoal ocupado – 1990/2000

Setores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Transformação de produtos de minerais não-metálicos	100	106,21	115,80	121,62	147,90	149,31	176,85	183,41	181,97	192,59	192,96
Metalúrgica	100	103,57	121,62	131,35	154,24	135,84	161,72	170,38	161,10	207,86	216,34
Mecânica	100	97,15	119,53	141,73	176,90	130,35	174,00	179,65	183,93	229,04	267,56
Material elétrico e de comunicação	100	98,14	132,66	154,27	184,09	201,85	212,74	189,92	225,92	229,40	268,19
Material de transporte	100	98,97	94,67	123,29	163,78	142,90	177,04	158,86	133,97	194,88	259,77
Madeira*		100,00	118,98	123,47	137,32	145,24	141,17	132,21	157,54	180,59	179,46
Mobiliário*		100,00	177,83	164,01	184,69	177,81	209,53	183,27	208,95	213,54	208,86
Papel e papelão	100	117,18	130,54	134,32	161,19	147,56	171,57	177,32	188,84	215,55	218,89
Borracha	100	100,69	107,10	120,02	163,30	160,33	183,55	200,29	171,13	222,58	216,59
Couros e peles*		100,00	113,21	114,49	104,83	98,15	97,51	101,52	82,43	92,14	94,24
Química	100	108,61	115,02	117,66	135,59	140,31	156,44	171,64	181,86	194,58	195,04
Farmacêutica	100	82,46	82,84	92,81	116,87	114,78	107,46	115,57	121,89	126,42	123,60
Perfumaria, sabões e velas	100	103,96	162,48	160,04	200,60	177,48	182,16	195,56	215,45	253,60	252,88
Produtos de matérias plásticas	100	112,20	131,76	124,01	158,63	158,02	184,74	199,73	216,38	220,26	208,37
Têxtil	100	110,60	146,90	140,20	166,96	159,78	176,32	177,80	229,49	242,02	263,64
Vestuários, calçados e artefatos de tecidos	100	92,10	122,20	122,42	130,78	133,17	147,09	150,98	170,00	185,70	192,05
Produtos alimentares	100	94,02	107,72	117,47	124,57	140,89	138,01	152,21	152,99	156,46	167,54
Bebidas	100	93,81	106,26	116,10	153,19	146,31	153,29	158,77	177,50	199,50	220,32
Fumo	100	58,74	69,84	121,44	112,63	123,00	124,50	125,35	131,36	112,09	146,04

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

\* Para os setores madeira, mobiliário e couros e peles os dados da produção física estão disponíveis apenas a partir de 1991.

Para o período de 1996 a 1998, a taxa anual de crescimento da produtividade do trabalho foi de 3,46%. Para as indústrias de processo, a mesma taxa atingiu o valor de 3,25%, muito superior ao obtido pelas indústrias de montagem, que, no período considerado, teve uma taxa anual de crescimento de 0,13%. Já para o período de 1998 a 2000, a situação sofreu uma grande transformação: para o conjunto de setores, a taxa anual de crescimento foi de 8,72%, para as indústrias de processo, de 8,09% ao ano e para as de montagem, de 13,87%.

#### 4.4 – Produtividade com base nos dados da Pesquisa Industrial Anual

A terceira base de dados disponibilizada pelo IBGE e utilizada para o cálculo da produtividade do trabalho foi a da Pesquisa Industrial Anual. A variável relativa à produção utilizada nos cálculos foi o valor da transformação industrial. A variável indicativa do insumo trabalho foi o pessoal ocupado na produção. Assim, o cálculo da produtividade do trabalho foi feito de acordo com a fórmula a seguir:

$$\text{Índice de produtividade do trabalho no ano } t = \frac{\text{Índice do valor da transformação industrial no ano } t}{\text{Índice do pessoal ocupado na produção no ano } t} \times 100$$

Para os dados da Pesquisa Industrial Anual, os cálculos para a produtividade do trabalho nas indústrias de processo e de montagem envolvem dois períodos: o período entre 1990 e 1993 e o período que vai de 1996 a 2002. Como o valor de transformação industrial é uma variável monetária, foi necessário proceder a deflação dos valores, procedimento que empregou o Índice de Preços por Atacado (IPA) Setorial, da Fundação Getúlio Vargas<sup>2</sup>. Não foi possível o cálculo da produtividade do trabalho para os anos de 1994 e 1995, que permitiriam uma série completa para a produtividade do trabalho no período entre 1990 e 2002, pelo fato de não ter sido possível o acesso aos dados do IPA Setorial, da Fundação Getúlio Vargas, para este período.

Para o período entre 1990 e 1993, a fonte dos dados da produtividade do trabalho foi o artigo de Salm, Sabóia e Carvalho (1997). A partir dos cálculos da produtividade realizados e

---

<sup>2</sup> A realização do processo de deflação só foi necessária para os dados da Pesquisa Industrial Anual. Os dados do valor produção real, oriunda da Pesquisa Industrial Mensal já estão em termos reais e a produção física não corresponde a uma variável monetária. No caso das Contas Nacionais, os dados de produção utilizados para o cálculo da produtividade correspondem ao valor adicionado bruto a preços básicos, não necessitando assim da realização da deflação.

apresentados pelos autores, foi construída a tabela 13. Para o período entre 1996 e 2002, a fonte de dados foi a *Pesquisa Industrial 2007 – Empresa*, publicada pelo IBGE. Com base nos dados do valor da transformação industrial e do pessoal ocupado, foi calculada a produtividade do trabalho.

**Tabela 13: Produtividade do trabalho com base nos dados da PIA – 1990/1993**

Setores	1990	1992	1993
Fabricação de cimento e clínquer	100,00	232,80	212,70
Siderurgia	100,00	143,40	171,70
Fabricação de papel, papelão e artefatos de papel	100,00	107,80	147,90
Produção de elementos químicos não petroquímicos ou carboquímicos	100,00	119,40	124,10
Refino de petróleo	100,00	83,40	139,40
Fabricação de adubos, fertilizantes e corretivos de solo	100,00	112,30	142,90
Fabricação de produtos químicos diversos	100,00	98,20	100,00
Indústria do açúcar	100,00	128,80	183,00
Indústria de bebidas	100,00	96,30	107,80
Fabricação de máquinas, equipamentos e instalações, inclusive peças e acessórios	100,00	139,40	169,90
Fabricação de tratores e máquinas rodoviárias, inclusive peças e acessórios	100,00	135,90	230,30
Fabricação de equipamentos para produção e distribuição de energia elétrica	100,00	192,90	255,50
Fabricação de condutores e outros materiais elétricos, exclusive para veículos	100,00	148,80	197,20
Fabricação de aparelhos e equipamentos elétricos, inclusive eletrodomésticos, máquinas para escritório	100,00	120,40	140,90
Fabricação de material e aparelhos eletrônicos e de comunicação	100,00	211,40	400,40
Fabricação de receptores de TV, rádio e equipamentos de som	100,00	243,80	393,00
Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	100,00	184,90	205,00
Fabricação de motores e peças para veículos	100,00	117,50	136,30

Fonte: Elaboração do autor a partir de Salm, Sabóia e Carvalho (1997)

Um primeiro aspecto importante que pode ser visualizado a partir da tabela 13 é que a produtividade do trabalho teve um forte crescimento entre 1990 e 1993. Em seis dos 18 setores apresentados, o crescimento da produtividade ficou acima de 100% no período. Um segundo aspecto importante, dentro do contexto da presente pesquisa, é de que, entre 1990 e 1993, o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de montagem foi muito superior ao crescimento da produtividade do trabalho na indústrias

de processo. Naquelas atingiu um crescimento anual de 53,78%, enquanto que nestas, o patamar de 21,54%<sup>3</sup>.

Para o período entre 1996 e 2002, além da indústria de transformação como um todo, o cálculo da produtividade foi realizado para 18 setores industriais, dos quais 8 foram utilizados para compor as indústrias de processo e dez para compor as indústrias de montagem. Os setores industriais selecionados para compor a indústria de processo foram os seguintes: fabricação e refino de açúcar; fabricação de bebidas; fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão; fabricação de produtos derivados do petróleo; fabricação de produtos químicos orgânicos; fabricação de defensivos agrícolas; fabricação de cimento; siderurgia.

Em relação às indústrias de montagem, os setores industriais selecionados para constituir tal grupamento foram os seguintes: fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão; fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral; fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos; fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos; fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica; fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio; fabricação de automóveis, camionetas e utilitários; fabricação de caminhões e automóveis; fabricação de peças e acessórios para veículos automotores; fabricação de artigos do mobiliário.

A tabela 14 e o gráfico 6 apresentam os resultados dos cálculos de produtividade do trabalho feitos com base nos dados da Pesquisa Industrial Anual para o período 1996 a 2002. A partir do gráfico, pode-se notar que, tanto nas indústrias de processo quanto nas de montagem, a produtividade do trabalho teve um comportamento crescente entre 1996 e 2002. Nota-se também que, em um primeiro momento, o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de montagem foi superior ao crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de processo e tal situação se inverteu a partir de 1998.

---

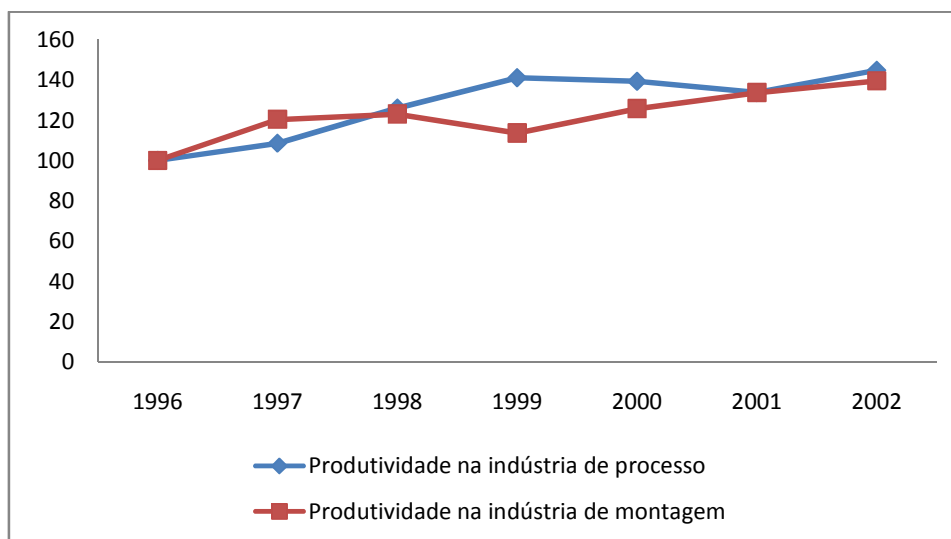
<sup>3</sup> Ao se comparar com os resultados obtidos a partir das Contas Nacionais e da Pesquisa Industrial Mensal, percebe-se que os números apresentados em Salm, Sabóia e Carvalho (1997) são extraordinariamente elevados. Assim, é preciso ter cautela ao se analisar tais dados.

A partir da tabela 14, pode-se ter uma visão mais nítida do comportamento da produtividade do trabalho. Entre 1996 e 2002, considerando os 18 setores listados, o crescimento da produtividade foi de 39,8%, perfazendo 5,74% em termos anuais. Para as indústrias de processo, o ganho de produtividade foi da ordem de 44,8%, o que significa 6,36% ao ano. Para as indústrias de montagem, o ganho anual de produtividade foi de 5,69%, o que, para o período como um todo, corresponde a 39,4%.

O desempenho superior das indústrias de processo é característico dos subperíodos 1996 a 1998 e 1998 a 2000. Assim, para o período de 1996 a 1998, a taxa anual de crescimento da produtividade para as indústrias de processo foi de 12,25%, enquanto a taxa para as indústrias de montagem foi da ordem de 10,88%. Para os 18 setores considerados em conjunto, a taxa anual de crescimento da produtividade do trabalho foi de 11,06%.

Entre 1998 e 2000, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho para os 18 setores em conjunto, para as indústrias de processo e para as de montagem foi de, respectivamente, 2,79%, 5,12% e 1,09%. Já entre 2000 e 2002, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho para os 18 setores foi, em média, de 3,56% ao ano. Para as indústrias de processo a taxa foi de 1,95%, enquanto para as de montagem, foi 5,33%.

**Gráfico 6: Produtividade do trabalho para as indústrias de processo e de montagem com base nos dados da PIA - 1996 a 2002**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

É importante notar que, assim como os dados das Contas Nacionais, quando se calcula a produtividade do trabalho com os dados da Pesquisa Industrial Anual, também se percebe um movimento de enfraquecimento do crescimento da produtividade do trabalho a partir do final da década de 1990. Considerando os 18 setores para os quais a produtividade do trabalho foi calculada, temos uma queda taxa de crescimento da produtividade de 11,06% ao ano para o período de 1996 a 1998 para 3,56% para o período de 2000 a 2002.

Tabela 14: Produtividade do trabalho com base nos dados da PIA – 1996/2002

Setores	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Indústrias de transformação</b>	100	105,47	106,00	109,48	105,51	104,57	103,47
Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	100	101,05	113,15	108,51	108,06	119,14	119,10
Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	100	117,55	108,85	103,18	109,51	96,45	96,31
Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	100	122,55	119,26	108,41	114,84	133,81	150,84
Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	100	111,89	131,02	132,02	143,55	172,39	143,62
Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	100	142,79	161,24	104,81	113,74	124,57	112,20
Fabricação de aparelhos e equipamentos de telefonia e radiotelefonia e de transmissores de televisão e rádio	100	144,61	123,26	131,02	127,25	142,76	158,77
Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	100	101,56	121,46	89,61	122,36	129,09	155,13
Fabricação de caminhões e ônibus	100	133,84	133,09	139,37	183,52	176,21	218,64
Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	100	127,78	118,29	119,72	129,65	131,17	131,69
Fabricação de artigos do mobiliário	100	99,88	100,02	99,35	104,14	110,62	107,81
Fabricação e refino de açúcar	100	131,94	156,92	194,55	120,74	153,67	135,40
Fabricação de bebidas	100	93,94	93,81	98,06	112,98	88,42	97,57
Fabricação de papel, papelão liso, cartolina e cartão	100	116,23	150,14	128,71	138,79	148,45	163,83
Fabricação de produtos derivados do petróleo	100	81,39	104,04	146,12	187,50	161,50	170,27
Fabricação de produtos químicos orgânicos	100	109,26	124,62	148,92	146,76	118,84	114,35
Fabricação de defensivos agrícolas	100	107,57	137,49	134,49	118,38	106,23	169,84
Fabricação de cimento	100	101,88	117,43	123,96	121,76	141,66	135,51
<b>Siderurgia</b>	100	126,35	123,60	153,88	167,12	151,37	171,24

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

#### 4.5 – Análise dos resultados obtidos

A tabela 15 sintetiza os resultados dos cálculos da produtividade apresentados nas seções anteriores. Nessa tabela, PIM1 refere-se aos resultados obtidos a partir dos dados do valor da produção real e das horas pagas, oriundos da Pesquisa da Indústria Mensal; PIM2, ao resultado obtido a partir dos dados do valor da produção real e do pessoal ocupado, também oriundos da Pesquisa Industrial Mensal; e PIM3 e PIM4, aos resultados obtidos a partir dos dados da produção física e, respectivamente, das horas pagas e do pessoal ocupado, igualmente com dados da Pesquisa da Indústria Mensal.

O primeiro resultado importante que se pode depreender da tabela é a confirmação, embora parcial, de que a produtividade do trabalho nas indústrias de montagem teve um crescimento superior à produtividade do trabalho nas indústrias de processo ao longo do período que se estende de 1990 a 2002. A confirmação é parcial, pois das cinco formas de cálculo da produtividade, uma delas, aquela baseada nos dados das Contas Nacionais, mostrou evidência contrária ao comportamento inicialmente suposto, embora por estreita margem.

Entretanto, ao se analisar os resultados para a primeira metade do período considerado, ou seja, para o período de 1990 a 1996, tem-se mais claramente que a produtividade do trabalho nas indústrias de montagem teve um crescimento superior ao obtido nas indústrias de processo. Apenas com base nos resultados obtidos a partir dos dados do valor da produção real e das horas pagas oriundos da Pesquisa Industrial Mensal e especificamente para o período 1994-96, o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de processo foi maior do que nas de montagem.

Um outro ponto importante que não se pode deixar de notar corresponde à grande diferença de resultados para a produtividade do trabalho ao se utilizar fontes distintas de dados para as variáveis de produção e insumo trabalho. Assim, para o período mais amplo (1990 a 2002, no caso das Contas Nacionais, 1990 a 2000, no caso da Pesquisa Industrial Mensal), a taxa de crescimento anual da produtividade pode variar de 4,85% até 7,26% para as indústrias de processo. Para as indústrias de montagem, a variação vai de 4,66% a 10,77%.



**Tabela 15: Taxa de crescimento anual para a produtividade do trabalho nas indústrias de processo e de montagem**

Período	Base de dados	Todos os setores	Indústrias de processo	Indústrias de montagem
1990/2002	Contas Nacionais	4,77%	4,85%	4,66%
	PIM 1*	6,79%	4,79%	10,77%
	PIM 2*	6,47%	4,58%	10,37%
	PIM 3*	7,76%	7,26%	9,57%
	PIM 4*	7,43%	7,05%	9,11%
	PIA	nd	nd	nd
1990/1994	Contas Nacionais	8,22%	6,36%	10,84%
	PIM 1	10,11%	6,50%	18,14%
	PIM 2	9,99%	6,89%	17,74%
	PIM 3	10,88%	9,62%	14,06%
	PIM 4	10,94%	10,20%	13,85%
	PIA**	38,60%	21,54%	53,78%
1994/1996	Contas Nacionais	6,29%	5,69%	7,03%
	PIM 1	6,13%	7,81%	6,12%
	PIM 2	5,88%	3,75%	6,54%
	PIM 3	3,73%	4,08%	4,13%
	PIM 4	3,37%	3,74%	4,66%
	PIA	nd	nd	nd
1996/1998	Contas Nacionais	4,67%	7,41%	1,18%
	PIM 1	5,11%	-1,54%	5,19%
	PIM 2	4,29%	-2,74 %	4,25%
	PIM 3	4,38%	4,73%	1,48%
	PIM 4	3,46%	3,25%	0,13%
	PIA	11,06%	12,25%	10,88%
1998/2000	Contas Nacionais	-0,46%	1,39%	-3,10%
	PIM 1	2,67%	4,95%	6,63%
	PIM 2	2,40%	4,56%	6,37%
	PIM 3	9,17%	8,37%	14,87%
	PIM 4	8,72%	8,09%	13,87%
	PIA	2,79%	5,12%	1,09%
2000/2002	Contas Nacionais	1,99%	2,03%	1,91%
	PIM 1	nd	nd	nd
	PIM 2	nd	nd	nd
	PIM 3	nd	nd	nd
	PIM 4	nd	nd	nd
	PIA	3,56%	1,95%	5,33%

Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE.

\* Considerar período 1990/2000.

\*\* Considerar período 1990/1993.

Quando são analisados os resultados dos subperíodos e incluem-se na análise os resultados da Pesquisa Industrial Anual, as diferenças se tornam ainda maiores. Um exemplo é o subperíodo de 1998 a 2000. Neste caso, a taxa de crescimento anual da produtividade do trabalho para as indústrias de montagem é de -3,10% considerando-se os dados das Contas Nacionais. Para os dados da Pesquisa Industrial Mensal, a taxa pode chegar a 14,87%, dependendo da variável indicadora de produção e do insumo trabalho utilizados. Para os dados da Pesquisa Industrial Anual, a taxa de crescimento anual da produtividade do trabalho atingiu o patamar de 1,09% para as indústrias de montagem.

Desta maneira, a partir do exposto nos dois parágrafos anteriores, a análise do comportamento da produtividade do trabalho, seja para a indústria como um todo, seja para setores específicos, precisa ser elaborada de maneira cautelosa. No geral, a partir das diferentes fontes de dados, pode-se dizer que ocorreu um forte crescimento da produtividade do trabalho ao longo do período considerado, principalmente nos primeiros anos da década de 1990. Além disso, o fato mais importante para o presente trabalho - o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de montagem - teve uma tendência superior ao crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de processo, apesar da magnitude de tal diferença não poder ser estabelecida de maneira inequívoca.

Para melhor contextualizar o comportamento da produtividade e, principalmente, as diferenças entre as indústrias de processo e de montagem, ao longo da pesquisa, várias questões foram levantadas e trabalhadas a partir de dados de diferentes fontes. Nos próximos parágrafos, serão apresentadas algumas destas questões.

Uma primeira questão importante tem como base a fórmula utilizada para a realização do cálculo da produtividade do trabalho, ou seja, a produtividade do trabalho como a divisão entre a variável indicativa de produção pela variável indicativa do insumo trabalho. Especificamente, a questão é: existem diferenças no comportamento da variável de produção e da variável de insumo trabalho que expliquem as diferenças no comportamento da produtividade entre as indústrias de processo e de montagem?

Para responder a esta questão serão utilizados os dados oriundos da Pesquisa da Industrial Mensal. Os gráficos 7 e 8 mostram o comportamento do valor da produção e da produção física no período 1990 a 2000, enquanto os gráficos 9 e 10 mostram o comportamento do pessoal ocupado e das horas pagas para o mesmo período. Percebe-se claramente que o valor da produção real e a produção física tiveram um crescimento superior

para o conjunto das indústrias de montagem quando comparado aos das indústrias de processo. Tal crescimento superior é mais fortemente evidenciado para a variável valor de produção real.

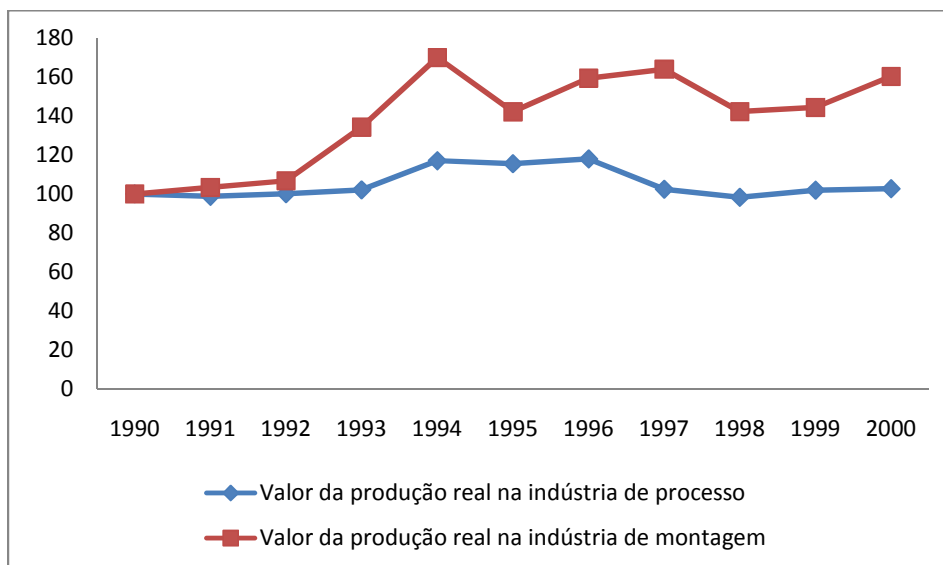
Os gráficos 9 e 10 mostram o comportamento do pessoal ocupado e das horas pagas no período 1990 a 2000. Note-se que, neste caso, o comportamento das variáveis está altamente correlacionado, mostrando que tanto no aspecto do pessoal ocupado como no aspecto das horas pagas ocorreu redução no uso do insumo trabalho, seja nas indústrias de processo, seja nas indústrias de montagem. Além disso, percebe-se que, no período inicial, o pessoal ocupado e as horas pagas tiveram uma queda mais acentuada nas indústrias de montagem do que nas indústrias de processo.

Tais informações permitem sustentar uma conclusão muito importante sobre o ganho de produtividade maior nas indústrias de montagem em relação àquele obtido pelas indústrias de processo na primeira metade da década de 1990. Para os anos de 1990, 1991 e 1992, o fator determinante para o diferencial da produtividade entre as indústrias foi a redução no uso de trabalhadores no processo produtivo. Para o período posterior a 1992, o diferencial de produtividade esteve mais fortemente relacionado com o crescimento maior nas indústrias de montagem das variáveis que refletem a produção.

A ideia principal para sustentar hipótese de crescimento superior da produtividade do trabalho nas indústrias de montagem em relação às indústrias de processo, era de que nas indústrias de montagem haveria maior espaço para o uso dos métodos de gestão e tecnologias poupadoras de mão de obra associadas com a III Revolução Industrial e, mais especificamente, com o conjunto de técnicas de gestão da produção e organização do trabalho associado com o sistema toyota de produção.

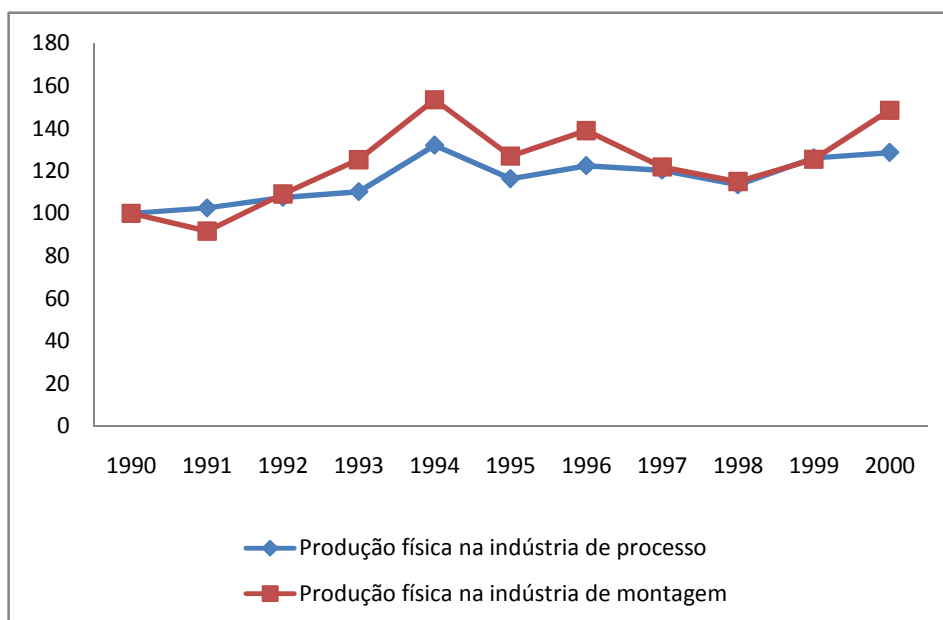
O comportamento das variáveis indicativas de produção e de uso do insumo trabalho sugere que esse argumento talvez seja válido apenas para os anos iniciais do período estudado. A partir de 1993, o valor real da produção e a produção física passam a dominar a determinação do comportamento da produtividade. Assim, podem existir variáveis associadas à demanda pelos bens das indústrias de montagem e processo que tenham poder explicativo mais forte para o diferencial de evolução da produtividade entre estas indústrias do que a utilização de novos métodos de gestão.

**Gráfico 7: Índice do valor da produção real – PIM – 1990/2000**



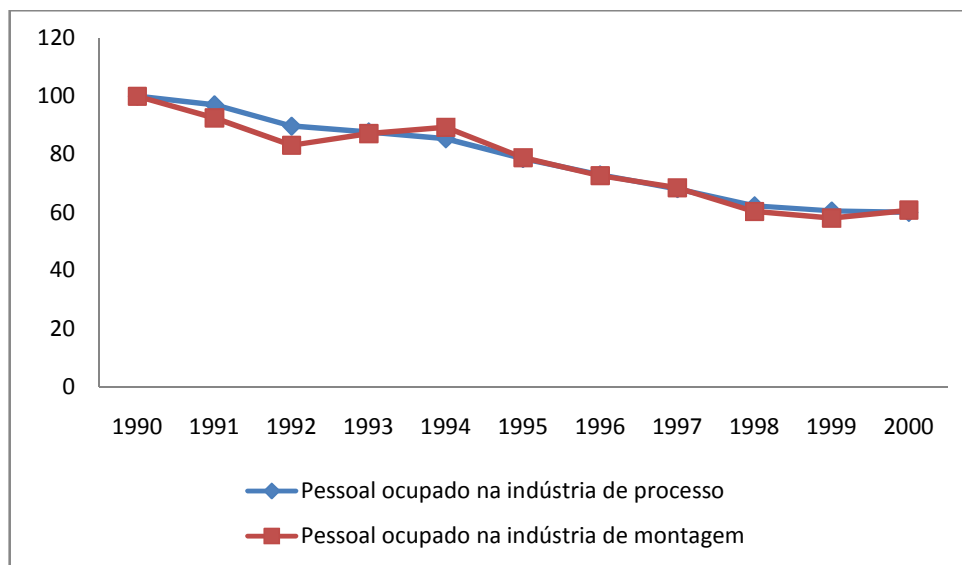
Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE

**Gráfico 8: Índice da produção física – PIM – 1990/2000**



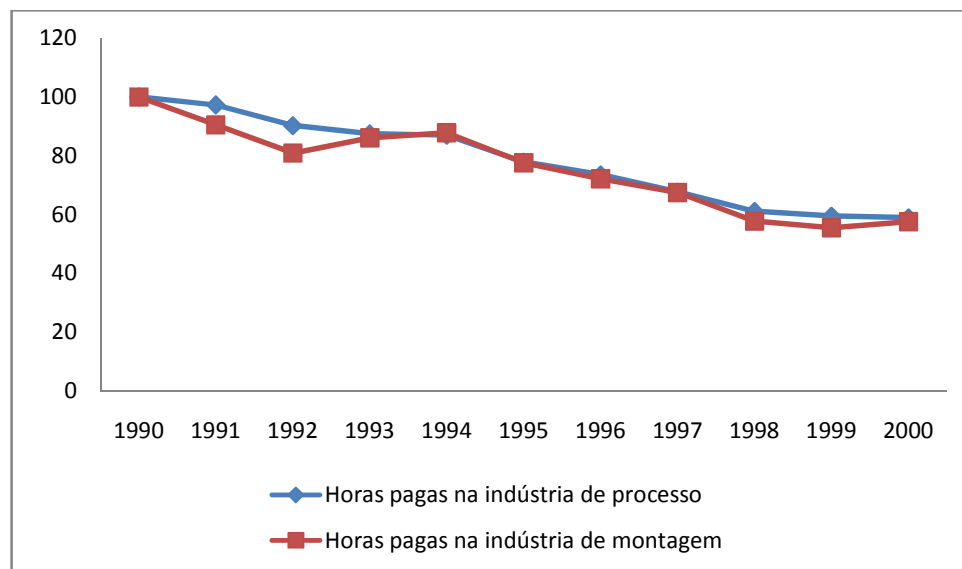
Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE.

**Gráfico 9: Índice de pessoal ocupado – PIM – 1990/2000**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE.

**Gráfico 10: Índice de horas pagas – PIM – 1990/2000**



Fonte: Elaboração do autor a partir dos dados do IBGE.

Uma segunda questão que acompanhou o desenvolvimento do trabalho diz respeito ao comportamento do investimento. Como, além do insumo mão de obra, a produção também depende do insumo capital, investimentos na aquisição de máquinas e equipamentos mais modernos podem contribuir para o aumento da produtividade. A questão que se coloca, então, é a seguinte: diferenças quantitativas e qualitativas no investimento produtivo podem estar por trás das diferenças no comportamento da produtividade do trabalho entre as indústrias de processo e de montagem?

Dados disponíveis em Bielskovsky et al. (1999) dão alguns subsídios para abordar esta questão no que diz respeito a seu aspecto quantitativo. Estes dados, reproduzidos na tabela 16, mostram a taxa média de investimento na indústria de transformação, em porcentagem do PIB, para diversos setores em dois períodos, o primeiro correspondente a uma grande parte da chamada década perdida, mais especificamente 1981 a 1988, e o segundo equivalente ao período imediatamente posterior à implantação do Plano Real, mais especificamente o período que vai de 1995 a 1997.

**Tabela 16: Taxa de investimento na indústria de transformação segundo setores de atividade – 1981/88 – 1995/97 (em % do PIB)**

Setor	1981-88	1995-97
Siderurgia/Metalurgia	0,77	0,75
Automotriz/Mat. De transporte	0,21	0,44
Material elétrico e eletrônico	0,14	0,15
Plásticos	0,09	0,12
Farmacêutica	0,02	0,06
Têxtil	0,16	0,19
Química	0,53	0,33
Mecânica	0,21	0,17
Não-metálicos	0,18	0,33
Papel e celulose	0,13	0,10
Borracha	0,03	0,03
Outros	0,44	0,44
<b>Soma das Indústrias de Processo</b>	<b>1,48</b>	<b>1,27</b>
<b>Soma das Indústrias de Montagem</b>	<b>0,56</b>	<b>0,76</b>

Fonte: Elaboração do autor a partir de Bielskovsky et al. (1999)

Uma leitura da tabela indica que um dos fatores responsáveis pelo ganho superior de produtividade das indústrias de montagem em relação às indústrias de processo deve ser o comportamento diferente do investimento. Os dados mostram que, imediatamente após a implantação do Plano Real, o investimento nas indústrias de processo (siderurgia/metalurgia,

farmacêutica, química, papel e celulose e borracha) manteve-se abaixo da média da década anterior em termos de porcentagem do PIB – um total de 1,27% do PIB no período 1995-97, contra 1,48% no período 1981-88. Enquanto isso, o investimento produtivo nas indústrias de montagem (automotriz/material de transporte, material elétrico e eletrônico e mecânica) apresentava evolução muito mais favorável. As inversões nesses setores, em média, somaram 0,56% do PIB ao ano entre 1981 e 1988 e 0,76% do PIB ao ano entre 1995 e 1997.

Entretanto, ao se analisar a tabela, percebe-se que, no caso das indústrias de montagem, o comportamento da taxa de investimento da indústria automotriz/material de transporte, que sai de 0,21% do PIB para 0,44% do PIB, destoa do comportamento dos outros setores. Retirando-se a indústria automotriz/material de transporte, o resultado obtido seria uma taxa de investimento de 0,18% do PIB entre 1981 e 1988 e uma taxa de investimento de 0,16% do PIB no período 1995 a 1997. Apesar da escassez de dados mais representativos, a tabela apresenta algumas evidências de que o comportamento do investimento não seja uma variável determinante para a diferença de ganhos de produtividade entre as indústrias de processo e de montagem.

É necessário tecer alguns comentários sobre o aspecto qualitativo do investimento. Apesar de ser extremamente difícil fazer uma avaliação mais sólida do aspecto qualitativo do investimento, vale a pena lembrar que a abertura comercial permitiu o acesso a máquinas e equipamentos mais modernos, que em tese contribuiriam para a modernização do parque industrial brasileiro e, por conseqüência, teriam um impacto positivo no comportamento da produtividade do trabalho e da produtividade total dos fatores tanto para a economia como um todo como para os diferentes setores industriais.

No contexto da economia brasileira da década de 1990, dados disponíveis em Nassif (2003) mostram que ocorreu um forte incremento no coeficiente de penetração das importações no setor de máquinas e equipamentos. Em 1990, o coeficiente de penetração das importações, medido através da divisão entre importação e a soma de produção e importação, foi de 11,4%. Em 1995, o coeficiente já estava em 22,6% e, em 1999, atingiu o patamar de 30,6%. Em outras palavras, ocorreu um aumento expressivo do coeficiente de penetração das importações no setor de máquinas e equipamentos entre 1990 e 1999, de modo que o incremento acumulado foi da ordem de 168%.

Em resumo, pode-se dizer que, em termos quantitativos, não há, exceto no caso da indústria automobilística, evidências de grandes diferenças na evolução do investimento

produtivo quanto à natureza dos processos de produção. No aspecto qualitativo, apesar de existirem evidências de maior penetração de máquinas e equipamentos mais modernos no parque produtivo brasileiro, a falta de dados mais consistentes tampouco permite dizer que tal modernização tenha sido mais efetiva em indústrias de processo ou de montagem.

Do exposto nos parágrafos anteriores, um ponto que merece ser aprofundado diz respeito ao coeficiente de penetração das importações. Uma das formas de relacionar produtividade com abertura comercial é considerar que em uma situação na qual as importações conquistam uma participação maior no atendimento da demanda doméstica, a pressão competitiva é ampliada e isto acaba por influir no comportamento das empresas, que para sobreviver precisam obter ganhos de eficiência. A questão que se coloca é: coeficientes de penetração mais elevados nos setores que constituem as indústrias de montagem teriam papel importante na explicação do comportamento superior da produtividade deste tipo de indústria em relação às indústrias de processo?

Como citado anteriormente, em Nassif (2003) são apresentados os coeficientes de penetração das importações para diferentes setores. A tabela 17, que apresenta tais coeficientes para o período de 1990 a 2001, está dividida em dois grupos de setores, um relacionado com as indústrias de processo e outro, com as indústrias de montagem. Percebe-se, através da tabela, que a penetração das importações nos setores que constituem as indústrias de montagem é claramente superior à penetração das importações nos setores que constituem as indústrias de processo.

Analisando a média dos coeficientes, constata-se que, durante todos os anos que compõem o período em análise, o coeficiente de penetração das importações no conjunto das indústrias de montagem foi superior ao coeficiente de penetração das importações no conjunto das indústrias de processo. Considerando-se a taxa de crescimento da média do coeficiente, tem-se que nas indústrias de processo o incremento foi de 169,5% entre 1990 e 2001, enquanto que, para as indústrias de montagem, o crescimento do coeficiente foi da ordem de 336,4%.



**Tabela 17 : Coeficientes de penetração das importações para as indústrias de processo de montagem –  
1990/2001 (Em %)**

Setores	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Crescimento 1990-2001
Siderurgia	2,00	2,80	2,50	2,00	2,00	2,80	2,60	3,10	4,20	3,60	3,60	4,70	135,00%
Refino de óleos vegetais e de gorduras	0,90	1,90	1,80	2,50	3,50	3,60	3,40	3,60	3,80	3,20	2,60	2,50	177,78%
Produção de elementos químicos	14,20	15,10	13,50	13,40	15,40	20,20	19,80	17,90	20,10	25,10	20,50	23,40	64,79%
Indústria da borracha	3,60	4,60	4,60	5,20	6,80	9,30	9,20	10,40	12,10	12,50	11,80	13,80	283,33%
Refino de petróleo e indústria petroquímica	3,10	5,50	5,50	8,00	7,30	10,40	11,10	10,80	9,50	11,10	11,90	11,70	277,42%
Produtos farmacêuticos e de perfumaria	5,40	8,00	6,40	6,70	9,10	10,60	12,40	12,20	12,90	19,20	16,70	20,80	285,19%
Químicos diversos	5,40	6,20	7,60	8,40	8,70	9,70	10,40	11,40	12,70	14,60	14,50	17,20	218,52%
Indústria de Papel	2,40	3,00	2,50	3,10	3,50	6,80	6,30	6,70	7,10	6,70	5,50	5,60	133,33%
<b>Média das indústrias de processo</b>	<b>4,63</b>	<b>5,89</b>	<b>5,55</b>	<b>6,16</b>	<b>7,04</b>	<b>9,18</b>	<b>9,40</b>	<b>9,51</b>	<b>10,30</b>	<b>12,00</b>	<b>10,89</b>	<b>12,46</b>	<b>169,46%</b>
Material eletrônico e de comunicações	11,40	15,00	20,80	23,20	23,70	25,20	27,80	33,50	36,70	53,70	58,10	65,00	470,18%
Equipamentos e material elétrico	7,50	9,20	9,20	10,30	12,40	12,90	15,00	17,50	18,50	25,50	22,40	30,10	301,33%
Outros veículos (peças e acessórios)	9,70	13,70	15,40	14,70	16,70	16,40	18,80	22,60	27,50	39,10	34,50	38,20	293,81%
Automóveis, caminhões e ônibus	0,30	2,40	4,80	8,60	12,90	16,70	9,50	13,30	19,50	15,90	12,80	16,50	5400,00%
Máquinas e equipamentos	11,40	15,90	14,30	13,80	15,90	22,60	24,20	26,80	28,00	30,60	21,80	26,00	128,07%
Artigos de madeira e mobiliário	0,60	0,50	0,70	0,90	0,90	1,40	1,80	2,40	2,70	2,50	2,40	2,70	350,00%
<b>Média das indústrias de montagem</b>	<b>6,82</b>	<b>9,45</b>	<b>10,87</b>	<b>11,92</b>	<b>13,75</b>	<b>15,87</b>	<b>16,18</b>	<b>19,35</b>	<b>22,15</b>	<b>27,88</b>	<b>25,33</b>	<b>29,75</b>	<b>336,43%</b>

Fonte: Elaboração do autor com base em Nassif (2003).

A partir do exposto, pode-se afirmar que a pressão competitiva proveniente do aumento das importações após a abertura comercial teve maior impacto nas indústrias de montagem do que nas indústrias de processo. Assim, pode-se dizer que a diferença de comportamento na produtividade do trabalho entre os dois tipos de indústria, mais especificamente, o crescimento maior da produtividade do trabalho nas indústrias de montagem, ao longo da década de 1990, deve ter entre os seus fatores explicativos a maior pressão competitiva exercida pelas importações.

Empresas estrangeiras podem ser uma força muito importante no processo de modernização tecnológica dos parques industriais dos países em desenvolvimento. Outra questão que merece destaque diz respeito aos efeitos da presença do capital estrangeiro nos setores produtivos sobre o comportamento da produtividade. Aqui a questão que se coloca é a seguinte: seria a presença de um número maior de empresas estrangeiras nas indústrias de montagem um fator importante para explicar o fato de o ganho da produtividade do trabalho ter sido neste tipo de indústria superior ao ganho de produtividade do trabalho nas indústrias de processo?

Dados apresentados por Jorge e Dantas (2008) mostram que as empresas estrangeiras, no período de 1998 a 2003, apresentaram muitas vezes produtividade do trabalho superior a duas vezes a produtividade do trabalho das empresas de capital nacional. Por exemplo, enquanto as vendas por trabalhador no setor de produtos elétricos eram de R\$ 37.815,63, em média, nas empresas de capital nacional, nas empresas estrangeiras, o valor chegou a R\$ 78.404,06. Para o setor de produtos eletrônicos, o indicador para as empresas brasileiras era de R\$ 55.477,73, enquanto que para as empresas estrangeiras o valor era de R\$ 173.758,99.

Uma análise da revista Exame, edição Maiores e Melhores de 1995, mostra que existem evidências de que a presença de empresas estrangeiras nas indústrias de montagem deve ser considerada um caminho explicativo para os diferenciais de produtividade entre as indústrias de processo e de montagem ao longo da década 1990. No setor automotriz e de material de transporte, das 10 maiores empresas, nove eram estrangeiras. No setor de bens de capital, das oito maiores cinco eram estrangeiras. No setor de eletroeletrônicos, das 10 maiores seis eram estrangeiras. Na produção de computadores, das sete maiores seis eram estrangeiras.

Para a indústria de processo, com a exceção do setor químico e petroquímico, os dados mostram para o ano de 1995 maior presença de empresas de capital nacional. Para o setor

farmacêutico, das 10 maiores empresas seis eram empresas nacionais. No setor de papel e celulose, das 10 maiores empresas sete eram empresas nacionais. Na siderurgia, das 10 maiores empresas seis eram empresas nacionais. Já no setor químico e petroquímico, das 10 maiores empresas, nove correspondiam a empresas de capital nacional.

Entretanto, dados sobre o fluxo de investimento estrangeiro direto na economia brasileira, ao longo da década de 1990, deixam algumas dúvidas em relação à ideia de maior penetração de empresas estrangeiras nas indústrias de montagem e seu efeito positivo sobre a produtividade do trabalho. Dados apresentados em Sarti e Laplane (2002) mostram que o estoque de capital estrangeiro em 1995 em setores característicos das indústrias de processo, como papel e celulose, era muito superior ao estoque de capital estrangeiro em setores característicos das indústrias de montagem.

Do total do capital estrangeiro acumulado no Brasil até 1995, 3,3% estava alocado para o setor de papel e celulose, 11,2% para o setor de produtos químicos, 3,1% para o setor da borracha e plástico, 6% para o setor de metalurgia básica. Em setores característicos das indústrias de montagem, de acordo com os dados disponíveis em Sarti e Laplane (2002), do total do capital estrangeiro acumulado até 1995, 6,7% estava alocado para a indústria automobilística, 1,4% para o setor de equipamentos de comunicação, 2,6% para o setor de equipamentos elétricos, 4,9% para o setor de máquinas e equipamentos.

Assim, existem evidências de que a produtividade das empresas estrangeiras tenha sido superior à produtividade das empresas nacionais e de que existe uma importante participação das empresas estrangeiras nos setores produtivos que compõe as indústrias de montagem. Entretanto, é necessário um maior aprofundamento na pesquisa para encontrar evidências mais sólidas para poder afirmar que, ao longo da década de 1990, o maior ganho de produtividade nas indústrias de montagem teve como um dos seus fatores determinantes o grau de internacionalização deste tipo de indústria.

## CONCLUSÃO

A produtividade é uma variável chave para a compreensão da dinâmica econômica dos países e das empresas. Para os países, a literatura na área de economia mostra que o aumento do bem estar econômico, ao longo do tempo, tem como um dos seus principais determinantes a produtividade. Para as empresas, a sobrevivência no mercado exige a adoção de métodos de gestão e processos produtivos capazes de elevar a eficiência e, com isso, sustentar sua posição competitiva em relação aos concorrentes.

No contexto da globalização, a produtividade se torna ainda mais importante. Com o acirramento das pressões competitivas, através do fluxo comercial ou do fluxo de investimento produtivo, tornou-se imperiosa à construção de sistemas econômicos com níveis mais elevados de competitividade. Segundo a literatura sobre gestão empresarial, um dos fatores determinantes da competitividade empresarial e, por consequência, da competitividade das nações é o comportamento da produtividade.

Dada a importância da produtividade, torna-se necessário compreender as peculiaridades do seu comportamento ao longo do tempo. No caso brasileiro, na década de 90, vários estudos foram realizados com este propósito. Os principais resultados encontrados foram: i) uma ruptura com o padrão de comportamento da produtividade vigente em décadas anteriores, principalmente a década de 80; ii) apesar do movimento geral na direção ascendente, o comportamento da produtividade foi muito heterogêneo entre os setores e as empresas.

A revisão da literatura pertinente apresentada no segundo capítulo deste trabalho indica que a elevação da produtividade na indústria brasileira, medida tanto através da produtividade do trabalho como da produtividade total dos fatores, foi um dos efeitos positivos das mudanças institucionais e macroeconômicas dos anos 90. Considerando dados do setor de transformação industrial, Bonelli e Fonseca (1998) mostram que a produtividade total dos fatores teve crescimento da ordem de 3,38% ao ano entre 1991 e 1997, enquanto, entre 1980 e 1990, o crescimento foi de -1,24% e, entre 1970 e 1980, a taxa de crescimento foi da ordem de 0,02%.

A ruptura com o comportamento da produtividade existente em décadas anteriores também pode ser vista pelo prisma setorial. Como registrado no segundo capítulo do presente

trabalho, dados apresentados em Rossi Jr. e Ferreira (1999) mostram que a produtividade total dos fatores, entre 1991 e 1997, cresceu 3,30% ao ano para o setor de metalurgia, e teve crescimento de -2,43% ao ano para o período 1985/1990. Outro exemplo diz respeito ao setor de material de transporte, no qual o crescimento foi de 5,04% ao ano para o período 1991/1997, contra -6,35% ao ano para o período 1985/1990.

No caso da heterogeneidade do comportamento da produtividade, como apresentado no segundo capítulo, Rocha (2004) mostra que, em setores que no momento inicial tinham baixa produtividade, o crescimento da produtividade entre 1996 e 2000 foi da ordem de 0,80%. Já em setores de alta produtividade no momento inicial, o crescimento da produtividade foi de 57,9%. Ainda de acordo com o autor, empresas de pequeno porte –entre 5 e 29 funcionários – tiveram variação da produtividade da ordem de -1%, enquanto empresas com mais de 500 funcionários apresentaram crescimento da produtividade entre 1996 e 2000 da ordem de 38%.

Este trabalho está fortemente vinculado com o propósito de se compreender o comportamento da produtividade no contexto das reformas econômicas implementadas na economia brasileira no final dos anos oitenta e, principalmente, na primeira metade dos anos noventa. O propósito central foi mensurar e analisar o comportamento da produtividade pela ótica dos processos produtivos. Mais especificamente, buscou-se nos dados a verificação de diferenças sistemáticas entre o comportamento da produtividade do trabalho nas indústrias de processo e nas indústrias de montagem.

Como principal resultado, foram encontradas evidências de que o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de montagem foi superior ao observado nas indústrias de processo. Para o período de 1990 a 1994, as seis formas de se calcular a produtividade do trabalho escolhidas para quantificar esta variável foram unânimes na geração de evidências para sustentar tal afirmação. Para o período entre 1990 e 2000, uma das formas apresentou resultado oposto, ou seja, o crescimento da produtividade do trabalho nas indústrias de processo foi maior do que nas de montagem.

Três observações são importantes para melhor qualificação do resultado explicitado no parágrafo anterior. A primeira observação diz respeito à existência de grandes diferenças entre os números obtidos a partir das três fontes de dados utilizadas para o cálculo da produtividade do trabalho. Exemplo destas diferenças pode ser observado no período 1990/1994. Para as indústrias de processo a taxa anual de crescimento da produtividade do

trabalho varia de 6,36% de acordo com os dados das Contas Nacionais até 10,20% para os dados oriundos da Pesquisa Industrial Mensal. Para as indústrias de montagem a taxa varia de 10,84% de acordo com os dados das Contas Nacionais até 18,14% para uma das formas de cálculo com base nos dados da Pesquisa Industrial Mensal.

A segunda observação diz respeito à diferença existente no comportamento da produtividade do trabalho entre a primeira metade da década de 1990 e a segunda metade. A produtividade do trabalho calculada a partir dos dados das Contas Nacionais para todos os setores cresceu em termos anuais 8,22% entre 1990 e 1994, 6,29% entre 1994 e 1996, 4,67% entre 1996 e 1998 e -0,46% entre 1998 e 2000. A tendência de queda é válida para as indústrias de montagem e, no caso das indústrias de processo, a exceção ocorre no período 1996 a 1998, onde ocorreu uma alta e não uma queda em relação ao período 1994 a 1996.

Para os cálculos realizados a partir dos dados da Pesquisa Industrial Mensal a diferença no comportamento da produtividade do trabalho é caracterizada por um período de forte crescimento, entre 1990 e 1996, um período de diminuição do ritmo de crescimento, entre 1996 e 1998, e a retomada do crescimento da produtividade, entre 1998 e 2000. Vale ressaltar que apenas no período 1996/1998 ocorrem valores negativos para o crescimento da produtividade do trabalho utilizando-se os dados da Pesquisa Industrial Anual e tais valores estão associados com as indústrias de processo.

A terceira observação está vinculada com as origens do aumento da produtividade ao longo da década. A análise dos dados sobre a produção e o emprego permitiu discernir que no período 1990/1992 a redução do emprego nas indústrias de montagem foi maior que a redução do emprego nas indústrias de processo, apesar do fato de que entre 1990 e 2000 tal redução tenha sido similar. Assim, pode-se dizer que entre 1990 e 1992 a maior taxa de crescimento da produtividade nas indústrias de montagem esteve associada com a maior redução de postos de trabalho nestas indústrias. Para o período posterior a 1992, as variáveis associadas à produção parecem ditar o comportamento diferencial da produtividade entre as indústrias.

Entre os principais problemas enfrentados no processo de realização do presente trabalho dois foram mais significativos: i) a falta de literatura para melhor compreensão das diferenças entre as indústrias de processo e de montagem; ii) problemas com dados, no que diz respeito tanto ao comportamento da produção e do emprego, necessários para o cálculo da

produtividade do trabalho, quanto a variáveis relevantes para explicar o comportamento da produtividade do trabalho no período 1990 a 2002.

Cabe ressaltar, na finalização deste trabalho, a importância da realização de novas pesquisas sobre a produtividade e sobre as características das indústrias de processo e de montagem. Em relação à produtividade, é importante estender o estudo para o período posterior ao apresentado no presente trabalho, associado com a progressiva retomada do crescimento econômico. Novos estudos permitirão comprovar a existência ou não de diferenças sistemáticas no comportamento da produtividade entre as indústrias de processo e as de montagem em um cenário de maior crescimento econômico e aumento no nível do investimento produtivo.

Com relação às características das indústrias de processo e de montagem, muitos estudos nas áreas de pesquisa da administração e da engenharia de produção têm como processo produtivo subjacente aquele associado às indústrias de montagem. Ocorre que as indústrias de processo são um tipo de atividade industrial com grande presença na estrutura produtiva dos países industrializados, sendo, muitas vezes, as responsáveis pela geração de insumos produtivos vitais, como aço, alumínio, papel e papelão e produtos químicos. Sendo assim, são necessários estudos que melhor caracterizem sua trajetória tecnológica, sua gestão do trabalho e as forças determinantes do seu desempenho.

No quarto capítulo, ao se analisar os resultados encontrados nos cálculos da produtividade do trabalho realizados, alguns caminhos explicativos foram apresentados. Tais caminhos apresentaram evidências que, apesar de não poderem ser consideradas totalmente conclusivas, permitem traçar uma agenda de pesquisa que leve a uma melhor compreensão das diferenças entre o comportamento da produtividade nas indústrias de processo e nas indústrias de montagem. Algumas das diferenças que devem ser mais estudadas dizem respeito (i) às formas de implementação e resultados obtidos com o uso dos métodos modernos de gestão, (ii) à evolução dos investimentos; (iii) à presença do capital estrangeiro e sua evolução; e (iv) ao esforço tecnológico das empresas.

Além das questões listadas, um foco importante da agenda de pesquisa deve ser a busca de resultados estatisticamente mais robustos na diferenciação entre os dois tipos de indústria. Um caminho importante a ser seguido é o uso de métodos econométricos, entre eles, a análise de dados de painel. Estes métodos são capazes de definir de forma mais precisa o conjunto de relações que determinam o comportamento da produtividade nos diferentes tipos

de indústria, ou seja, nas indústrias de processo e de montagem, em diferentes períodos de tempo. A disponibilidade de melhores dados, como aqueles oriundos da Pesquisa da Inovação Tecnológica (PINTEC) e da Pesquisa Industrial Anual, muitos deles indisponíveis para o período 1990/2002, tornam tal caminho cada vez mais exequível.



## REFERÊNCIAS

ABREU, M. P.; VERNER, D. **Long-term brazilian economic growth: 1930-1994**. Paris: OECD, 1997.

ALCANTARA, C. H. Structural adjustment in a changing world. UNRISD Briefing Paper n.4. **World Summit for Social Development**, 1994.

BACHA, E.; BONELLI, R. **Crescimento e produtividade no Brasil: o que nos diz o registro de longo prazo**. Rio de Janeiro: maio de 2001. (mimeo).

BAER, W. **Economia Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996.

BARROS NETO, J. P. ; FORMOSO, C. T. ; FENSTERSEIFER, J. E. O conteúdo da estratégia de produção: uma adaptação para a construção de edificações. **Ambiente Construído**, São Paulo, p. 39-52, 2002.

BATISTA JR, P. N. Mitos da “Globalização”. **Estudos Avançados**, v.32, n.12, 1998.

BAUMANN, R. (org.). **O Brasil e a Economia Global**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

BERGSMAN, J.; MALAN, P. The structure of protection in Brazil. In: BALASSA, B. **The structure of protection in developing countries**. Baltimore: John Hopkins University, 1971.

BIELSCHOWSKY, R. **Investimentos na indústria brasileira depois da abertura e do real: mini-ciclo de modernizações 1995-97**. Santiago do Chile: Cepal. Séries Reformas Econômicas 44, 1999.

BONELLI, R. Produtividade total dos fatores (PTF) e o produto potencial da economia brasileira: uma nota. **Boletim Conjuntural IPEA**, Rio de Janeiro, n. 43, p.49-50, abril de 2001.

BONELLI, R.; FONSECA, R. Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.28, n.2, p.273-314, agosto de 1998.

BRESSER PEREIRA, L. C. **Economia Brasileira: uma introdução crítica**. São Paulo: Editora 34, 1998.

BRESSER PEREIRA, L. C. O capitalismo dos técnicos. **Conjuntura Política**. n.29. ABC/UFMG, set. 2001.

BRESSER PEREIRA, L. C. **A Macroeconomia da Estagnação: crítica da ortodoxia convencional no Brasil pós-1994**. São Paulo: Editora 34, 2007.

BORGES, F. H.; DALCOL, P. R. T. Indústria de processo: comparações e caracterizações. **Anais do XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Curitiba, 2002.

CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. Rio de Janeiro: Editora Block (1992).

CARDOSO, E.; HELWEGE, A. **A Economia da América Latina**. São Paulo: Ática, 1993.

CARDOSO, J. C. M.; VIEIRA Jr, M. Cálculo de produtividade visando a participação nos lucros das empresas. **Anais do XVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Gramado, 1997.

CARVALHEIRO, N. Observações sobre a produtividade do trabalho no Brasil durante os anos noventa. **Anais do Encontro Nacional de Economia Política, Curitiba**, 2002.

CARVALHO Jr., J. M. **Estratégias de Produção: a manufatura como arma competitiva, um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1997. 149p.

CARVALHO, P. G. M. As vertentes teóricas da produtividade. **Revista de Economia Contemporânea**. Rio de Janeiro, n.5, v.2, jul. / dez. 2001

CARVALHO, P. G. M.; FEIJÓ, C. A. Produtividade industrial no Brasil: o debate recente. **Indicadores Econômicos FEE**, v,28, n.3, p. 631-646, 2000.

CAVUSGIL, S.; KNIGHT, G.; RIESENBERGER, J. **Negócios Internacionais: estratégia, gestão e novas realidades**. São Paulo: Pearson, 2010.

CICCANTELL, P. Globalização e desenvolvimento baseado em matérias-primas: o caso da indústria de alumínio. **Novos Cadernos NAEA**, v.8, n.2, p. 41-72, dez. 2005.

COMIN, D. "Total factor productivity." **The New Palgrave Dictionary of Economics**. Second Edition. Eds. Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume. Palgrave Macmillan, 2008.

COUTINHO, L. "A terceira revolução industrial e tecnológica: as grandes tendências de mudanças", **Economia e Sociedade**, nº 1, agosto/ 1992, p. 69-87.

COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. (coords). **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas: Papyrus, 1994.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos**. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DRUCK, M. G. . **Terceirização: desfordizando a fábrica - um estudo do complexo petroquímico.** São Paulo: Edufba/Boitempo, 1999.

EXAME. Revista Maiores e Melhores. São Paulo: Editora Abril, 1995.

FARAH Jr., M. F. **Reestruturação produtiva e estratégias de gestão: o caso de uma média empresa do setor metalúrgico da região metropolitana de Curitiba.** Dissertação de Mestrado. Programa de Mestrado em Tecnologia do Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba, 1999.

FEIJÓ, C.; CARVALHO, P. G. M. Heterogeneidade intra-setorial da produtividade do trabalho na indústria brasileira nos anos 1990. **Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p. 213-236. jul/dez. 2003

FEIJÓ, C.; CARVALHO, P. G. M., ALMEIDA, J. S. G. Ocorreu uma desindustrialização no Brasil?. IEDI – **Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial**, nov. 2005.

FEIJO, C.; CARVALHO, P. G. M.; RODRIGUEZ, M. S. Concentração industrial e produtividade do trabalho na indústria de transformação nos anos 90: evidências empíricas. **Economia**, Niterói, Rio de Janeiro, v.4, n.1, jan./jun. 2003.

FERRAZ, J. C.; PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. In: KUPFER, David; Hasenclever, Lia (org.). **Economia industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil.** Rio de Janeiro: Campus, 2002.

FERREIRA, C. G. ; FERREIRA, J. A. S. Reestruturação Produtiva e Mudanças nas Relações de Trabalho e Emprego no Brasil e o Caso da Siderúrgica. **Anais do V Encontro Nacional de Economia Política**, Fortaleza,2000. p. 1-20.

FRANCO, G. Inserção externa e desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, v.18, n. 3, jul./set. 1998.

GARCIAS, P. Mello. Mudança institucional e estratégia empresarial no Brasil nos anos 90. **Anais do V Congresso Brasileiro de História Econômica e 6ª Conferência Internacional de História de Empresas**, Caxambu, 2003.

GONÇALVES, R.; BAUMANN, R.; PRADO, L. C.; CANUTO; O. **A nova economia internacional: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO Jr, R. **Economia Brasileira Contemporânea**. São Paulo: Atlas, 2007.

HA, S. Continuous process can be lean. **Manufacturing Engineering**, v. 138, n.6, junho de 2007.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

HARVEY, D. **A Condição Pós-moderna**. 9.ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

HIDALGO, A. B. O processo de abertura comercial brasileira e o crescimento da produtividade. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, v.6, n.2, 2002.

IBGE. **Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002.

IBGE. **Pesquisa Industrial Anual 2007 – Empresa**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007.

IBGE. **Sistema de Contas Nacionais – Brasil – 2003-2007**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009.

JONES, C. **Introdução à Teoria do Crescimento Econômico**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

JORGE, M. F.; DANTAS, A. T. Investimento estrangeiro direto, transbordamento e produtividade: um estudo sobre ramos selecionados da indústria no Brasil. **Anais do XIII Encontro Nacional de Economia Política**, João Pessoa, 2008.

JOVAN, V. The specifics of production scheduling in process manufacturing. **Elektrotechnical Review**, Ljubljana, Slovenija, v.69. n.5, p. 305-310, 2002.

JURAN, J. M. **Planejando para a Qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KUME, H.; PIANI, G.; MIRANDA, P. Alca: uma estimativa do impacto no comércio bilateral Brasil-EUA. XXXI Encontro Nacional de Economia - ANPEC, 2003, Porto Seguro - Bahia. **Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia - ANPEC**. Niterói: ANPEC, 2005.

KUPFER, D. Em busca da produtividade perdida. **Valor Econômico**, 10 de janeiro de 2007.

KUPFER, D.; ROCHA, C. F. Dinâmica da produtividade e heterogeneidade estrutural na indústria brasileira. Texto apresentado no seminário “El reto de acelerar el crecimiento en America Latina y el Caribe. Setembro de 2004.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (org.). **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

LACERDA, A. C. **O Impacto da Globalização na Economia Brasileira**. São Paulo: Contexto, 1999.

LERDA, J. C. Globalização da Economia e Perda de Autonomia das Autoridades Fiscais, Bancárias e Monetárias. In: Baumann, R. (org). **O Brasil e a Economia Global**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

MACEDO, M. M. **Padrões de desenvolvimento e produtividade da indústria no Brasil: novos desafios**. Ministério do Desenvolvimento e Indústria, 2001.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Produtividade: a chave do desenvolvimento acelerado do Brasil**. São Paulo, Washington, março de 1998.

MEREDITH, J. R.; SHAFER, S. M. **Operations Management for MBA's**. Nova York: Wiley, 2006.

MOREIRA, D. A. Produtividade na Indústria Paulista. **Revista de Administração**, São Paulo, ano 23, v. 2, p. 3-10, abril / junho de 1988.

MOREIRA, D. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira, 1993

MOREIRA, M. M. A indústria brasileira nos anos 90: o que já se pode dizer. In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M. M. (org.). **A Economia Brasileira nos Anos 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

NAKANO, Y. Globalização, competitividade e regras de comércio internacional. **Revista de Economia Política**, v. 14, nº 4, outubro – dezembro, 1994.

NASSIF, A. Uma contribuição ao debate sobre a nova política industrial brasileira. **Texto para Discussão 101**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003.

OCDE. **OCDE Manual: measuring productivity – measuring of aggregate and industry-level productivity growth**. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris, 2001.

PERALES, Wattson. **Classificação dos Sistemas de Produção**. Mimeo, 2003.

PIRES, S. **Gestão Estratégica da Produção**. Piracicaba: Unimep, 1995.

PORTER, M.; CHRISTENSEN, C. Microeconomic competitiveness: findings from the 1999. **Executive Survey**. World Economic Forum, 1999.

PRADO, L. C. D. Globalização: notas sobre um conceito controverso. **Seminário Desenvolvimento no Século XXI**, Rio de Janeiro: UFRJ, 2001.

RISSETE, C. R. A produtividade total dos fatores da indústria brasileira na década de 1990: um estudo a partir de matrizes insumo-produto. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2003.

ROCHA, F. Heterogeneidade estrutural, composição setorial e tamanho de empresa nos anos 1990. **Economia e Sociedade**, v.13, n.1, p. 61-76. jan/jun. 2004.

ROCHA, F. Produtividade e mudança estrutural na indústria brasileira 1970 – 2001. **Seminário de Pesquisa do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. 29 de março de 2005.

ROSSI JR, J. L.; FERREIRA, P. C. Evolução da produtividade industrial brasileira e abertura comercial. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.29, n.1, p.1-36, abril 1999.



SABOIA, J. Modernização e redução do tamanho dos estabelecimentos da indústria de transformação no passado recente. **Econômica**, Rio de Janeiro, v.1, n.1, p.53-74, 1999.

SABÓIA, J.; CARVALHO, P. G. M. Produtividade na indústria brasileira: questões metodológicas e análise empírica. **Texto para Discussão 504**, IPEA, Brasília, agosto de 1997.

SALM, C.; SABÓIA, J.; CARVALHO, P. G. M. Produtividade na Indústria Brasileira: questões metodológicas e novas evidências empíricas. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.27, n.2, agosto de 1997.

SANTOS, A. L. M. Algumas considerações sobre os ganhos de produtividade na indústria de transformação brasileira. **Conjuntura & Planejamento**. Salvador: SEI, n. 102, p. 21-25, novembro de 2002.

SARTI, F.; M. F. LAPLANE. O investimento direto estrangeiro e a internacionalização da economia brasileira nos anos 1990. **Economia e Sociedade**, n. 18, v. 11, p. 63-94, jan/jun 2002.

SCHWARTSMAN, A. A aceleração inflacionária, instabilidade financeira e endividamento interno e externo. **Revista de Economia Política**, v. 12, n. 4, out./dez. 1992.

SESHADRI, S. **Sourcing Strategy: principles, policy and designs**. Londres: Springer, 2005.

SHOR, Adriana. Heterogeneous productivity: response to tariff reduction – evidence from brazilian manufacturing firms. **NBER Working Paper 10544**, jun. 2004.

SILBER, S. D. **Mudanças Estruturais na Economia Brasileira (1988-2002): abertura, estabilização e crescimento**. (mimeo), 2003.

SKINNER, W. Manufacturing: missing link in corporate strategy. **Harvard Business Review**, Boston, v. 47, n. 3, p. 136-145, May/June 1969.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

STEINDEL, C.; STIROH, K. Productivity: what is it, and why do we care about it? **Federal Reserve Bank of New York**, abril de 2001.

TOLEDO, J. C.; TRUZZI, O. M. S.; FERRO, J. R. Algumas características básicas da indústria de processo contínuo: conceituação, tecnologia, trabalho, economia e mão de obra. **Cadernos da Engenharia de Produção**, ano 5, v. 14, p. 05-31, 1989.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

WHEELWRIGHT, S. Manufacturing strategy: defining the missing link. **Strategy Management Journal**, v. 5, p. 77-91. 1984.

WHITE, R. E.; PRYBUTOK, V. The relationship between JIT practices and type of production system. **Omega**, n.29, p. 113-124, 2001.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOODWARD, J. **Organização Industrial: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1967.