

ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE NAS EMPRESAS INDUSTRIAIS NO ESTADO DE SÃO PAULO, COM BASE NA ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS DE MANUFATURA: UM ESTUDO SOBRE A PAEP

ANALYSIS OF PRODUCTIVITY IN INDUSTRIAL COMPANIES IN THE STATE SÃO PAULO, BASED ON STRATEGIES AND TECHNIQUES OF MANUFACTURE ADOPTION: A STUDY ABOUT PAEP

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN EL ESTADO DE SÃO PAULO, BASADO EN LA ADOPCIÓN DE ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE FABRICACIÓN: UN ESTUDIO SOBRE LA PAEP

Lívia Helena de Paula Bulgarelli

Graduada em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FEARP/USP
Consultora em Operações – Accenture
E-mail: liviabulgarelli@yahoo.com.br (Brasil)

Geciane Porto

Doutor em Administração pela Universidade de São Paulo – USP
Professora da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – FEARP/USP
E-mail: geciane@usp.br (Brasil)

**ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE NAS EMPRESAS INDUSTRIAIS NO
ESTADO DE SÃO PAULO, COM BASE NA ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS
DE MANUFATURA: UM ESTUDO SOBRE A PAEP**

RESUMO

Esse estudo analisa a variação de produtividade das empresas industriais do estado de São Paulo e a adoção de estratégias de gestão e técnicas de produção e qualidade. Verifica se as empresas que apresentaram ganho de produtividade no período adotaram estratégia, e técnicas de manufatura, possibilitando tecer considerações sobre a causalidade entre adoção das estratégias e técnicas e os ganhos de produtividade. Ao analisar a indústria como um todo, verificou-se que certas estratégias e técnicas foram adotadas majoritariamente por empresas que tiveram ganhos de produtividade, enquanto outras foram adotadas por empresas que obtiveram perdas de produtividade. Já setorialmente, poucos comportamentos homogêneos foram identificados, o que indica a existência de variação entre os setores. É possível identificar que as ações das empresas de cada setor foram, em sua maioria, voltadas à diversificação, redução, crescimento ou reestruturação das atividades.

Palavras-chave: Técnicas de Gestão de Produção; Controle de Qualidade; Indústria Paulista; Competitividade; PAEP (Pesquisa de Atividade Econômica Paulista).

**ANALYSIS OF PRODUCTIVITY IN INDUSTRIAL COMPANIES IN THE STATE SÃO
PAULO, BASED ON STRATEGIES AND TECHNIQUES OF MANUFACTURE
ADOPTION: A STUDY ABOUT PAEP**

ABSTRACT

This study examines the variation in productivity in the state of São Paulo industries and the adoption of management strategies, methods and techniques of production and quality. There are companies that showed productivity gains in the period embraced by the strategy. Methods and manufacturing techniques allow for commentary on the causality between the adoption of strategies, methods and techniques and productivity gains. It was found that certain strategies, methods and techniques were used mostly by companies that had gains, while others have been adopted by companies that had losses of productivity in an analysis for the industry as a whole. As a subsector, a few homogeneous behaviors were identified, indicating that there is variation from sector to sector. It is possible to identify which shares of companies in each sector were mostly aimed at diversification, reduction of growth or restructuring activities.

Keywords: Production Management Techniques; Quality Control; São Paulo's Industry, Competitiveness; PAEP (São Paulo's Economic Activity Research).

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS INDUSTRIALES EN EL ESTADO DE SÃO PAULO, BASADO EN LA ADOPCIÓN DE ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS DE FABRICACIÓN: UN ESTUDIO SOBRE LA PAEP

RESUMEN

Este estudio analiza la variación de la productividad de las industrias del estado de São Paulo y la adopción de estrategias de gestión y técnicas de producción y calidad. Se verificó si las empresas que mostraron aumentos de la productividad en el período adoptaron la estrategia, y técnicas de fabricación, lo que permite realizar consideraciones sobre la relación de causalidad entre la adopción de estrategias y las técnicas y aumento de la productividad. Al analizar a la industria como un todo, se verificó que ciertas estrategias y técnicas se utilizaron en su mayoría por empresas que tuvieron aumentos de productividad, mientras que otras fueron adoptadas por empresas que tenían pérdidas de productividad. Sectorialmente, pocos comportamientos homogéneos fueron identificados, indicando que existe una variación de un sector a otro. Es posible identificar que las acciones de las empresas de cada sector se dirigieron, principalmente, a la diversificación, reducción, crecimiento o reestructuración de las actividades.

Palabras-clave: Técnicas de Gestión de la Producción; Control de la Calidad; Industria Paulista; Competitividad; PAEP (Investigación de la Actividad Económica en São Paulo).

1 INTRODUÇÃO

Esse artigo trata da produtividade do trabalho e da adoção de estratégias de gestão e manufatura e das técnicas de produção e de qualidade pelas empresas industriais do Estado de São Paulo, no período de 2001, de acordo com os dados obtidos pela PAEP - Pesquisa de Atividade Econômica Paulista. Sua relevância se deve à crescente adoção de tais estratégias, e técnicas de produção com o objetivo de atingir os critérios competitivos da manufatura e, portanto, alcançar a vantagem competitiva por parte das empresas. Tal processo tem sido adotado como consequência da intensificação da globalização, responsável pela reforma estratégica das empresas brasileiras com o objetivo de se manterem competitivas em relação aos mercados internacionais. Nesse âmbito, é de importância vital a administração das atividades produtivas, já que é por meio destas que os bens oferecidos pela organização são produzidos.

Nesse contexto, esse estudo foi realizado com base na variação de produtividade verificada entre as realizações das PAEPs e os ganhos ou perdas de produtividade verificados nas empresas que adotaram, ou não, as diferentes estratégias e técnicas com o objetivo de modernizar suas manufaturas. Nesse processo, presume-se uma relação de causalidade entre os ganhos de produtividade e as empresas adotantes das estratégias e técnicas. Dessa forma, a análise é realizada tanto para o conjunto da indústria quanto para os setores individualmente.

Esse trabalho está dividido em sete seções, sendo a primeira essa introdução; a segunda e a terceira seções abordam aspectos conceituais sobre produção, a adoção de estratégias e técnicas de produção e qualidade, e os conceitos de produtividade. A metodologia da pesquisa é o foco da quarta, enquanto a caracterização das empresas quanto ao tamanho, grau de inovação, exportação e origem do capital controlador é realizada na quinta. A sexta seção tem como objetivo apresentar uma análise dos resultados obtidos por meio das regressões lineares, traçando diferentes perfis de adoção das técnicas pelas diferentes empresas, em diferentes setores, de acordo com o ganho ou perda de produtividade apresentado no período. Por fim, a sétima seção congrega as conclusões e limitações do estudo.

2 COMPETITIVIDADE, ESTRATÉGIA DE MANUFATURA E TÉCNICAS DE PRODUÇÃO E QUALIDADE

Segundo Moreira (1996), a internacionalização do capital, inerente ao processo de globalização, gerou a competição entre as empresas em busca de mercado, e hoje se prega a necessidade da busca de competitividade. Essa busca por competitividade tem sido determinante para a mudança dos meios de gerência das companhias e dos métodos por elas utilizados. Nos últimos tempos, grande importância tem sido dada à gestão estratégica como fonte de vantagem competitiva para as organizações. Para Cavenaghi (2001, p.24) “quando uma empresa desenha sua estratégia, ela está definindo um conjunto específico de ações, que a compromete com determinado objetivo. Logo, estratégia é um compromisso com a ação e o padrão global de decisões, que posiciona a empresa em seu ambiente, visando à criação de uma vantagem competitiva, que permita atingir seus objetivos de curto e longos prazos”.

Uma das áreas em que a estratégia competitiva pode ser desenvolvida por meio de adoção de políticas, métodos, técnicas, e outras ações, é na manufatura. A estratégia de manufatura, segundo Slack et al (2002, p.29), é:

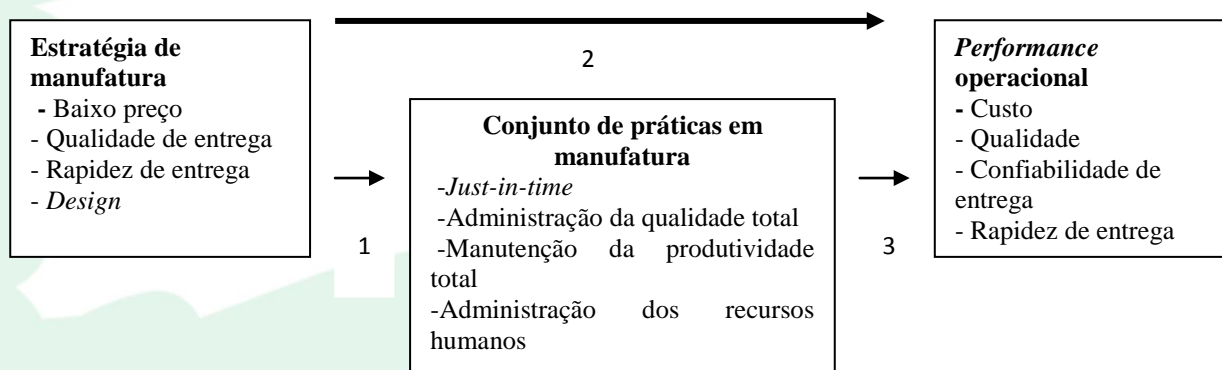
o conjunto das tarefas e decisões coordenadas que precisam ser tomadas para atingir as exigências dos objetivos competitivos da empresa. Uma estratégia de manufatura de uma empresa deveria definir suas tecnologias, recursos humanos, organização, capacidade, interfaces e infraestrutura. É o último elo que conecta a estratégia global de negócios de uma organização a ações dos seus recursos individuais e, como tal, deveria resultar diretamente de um entendimento da estratégia competitiva.

Dessa forma, existe uma necessidade de se definir quais os critérios são utilizados para a obtenção da vantagem competitiva na indústria. Diversos autores têm discutido quais seriam as competências essenciais a serem desenvolvidas pelas empresas que visam alcançar certa vantagem competitiva, com diferentes abordagens. Há, no entanto, o consenso por parte de autores como Slack et al (2002); Pires (1995 apud Santos et al., 1999); Carvalho et al. (1998); Christiansen et al. (2003); Shonberguer (1986), Ohmae (1983), Kaplan (1983), Goldrat e Fox (1986), e Cox (1989 apud Cavenaghi, 2001); de que qualidade, flexibilidade, velocidade de entrega e custo influenciam diretamente no desempenho competitivo.

Para Christiansen et al. (2003), é importante que se defina o grupo estratégico em que as empresas se inserem, de acordo com o ambiente em que se situam e as estratégias tomadas. Os agrupamentos em grupos estratégicos contribuem para a compreensão das escolhas das empresas referentes ao que implementar na manufatura. Segundo esses autores, a estratégia de manufatura é dividida em três tipos de relações:

- i) Grupo estratégico ↔ práticas de manufatura;
- ii) ii) Grupo estratégico ↔ *performance* operacional; e
- iii) iii) Práticas de manufatura ↔ *performance* operacional. A Figura 1 apresenta o esquema das relações da estratégia de manufatura, segundo Christiansen et al. (2003).

Figura 1- Estrutura conceitual da estratégia de manufatura.



Christiansen et al. (2003) destacam ainda que, embora muitos estudos tenham sido realizados nessas áreas, poucos focaram o conjunto de fatores descritos que poderiam ser importantes para a manufatura. Gunasekaran et al. (1994) afirmam que os novos conceitos e as tecnologias de manufatura surgidos nos últimos tempos, como *just-in-time*, estoque zero, gestão da qualidade total, sistemas de manufatura enxuta, manufatura integrada por computador, entre outros, que variam de acordo com as diferentes empresas e mercados, apresentam um impacto enorme no resultado das companhias manufatureiras. Silveira e Sousa (2010) também constataram que a adoção de boas práticas, tais como controle da qualidade total, produção enxuta e desenvolvimento de novos produtos e a capacidade de aprendizagem têm um impacto positivo no desempenho produtivo das empresas de manufatura. No tocante às boas práticas, o amplo impacto do controle da qualidade total no desempenho reforça tal prática como condutora do desempenho global da produção. Já em relação às capacidades de aprendizagem de fontes externas de conhecimento, o impacto sobre o desempenho aponta para a necessidade de a empresa construir mecanismos para colaboração e compartilhamento de informações com consumidores e fornecedores em áreas como *design* de produto e planejamento da produção. Assim, é necessário focar atenção em como essas novas ideias e tecnologias de produção podem ser úteis para seus usuários ao adotar estratégias para aumento da produtividade e da qualidade (Gunasekaran et al. 1994).

3 PRODUTIVIDADE E ESTRATÉGIA DE GESTÃO, MÉTODOS E TÉCNICAS

A crise dos anos 1980 provocou no país instabilidade e estagnação, com queda de investimentos, enquanto a indústria mundial se transformava. As adversidades no ambiente macroeconômico fizeram com que as empresas brasileiras adotassem estratégias de sobrevivência, tornando-as menos competitivas diante das empresas estrangeiras, o que foi favorecido pela economia estar fechada no período (lê-se, portanto, barreiras alfandegárias e substituição de importações). Tal cenário contribuiu, assim, para o descaso no aumento de eficiência e produtividade. Esses fatores somados com a defasagem tecnológica mantiveram os preços acima dos praticados no mercado internacional. No entanto, no início da década de 1990, a liberalização econômica fez com que o mercado brasileiro se visse ameaçado pela competição externa. Diante dessa nova realidade, fez-se necessária a adequação aos padrões do mercado externo, por meio da adoção das práticas internacionais para aumento da produtividade e da competitividade. Primeiramente, no início da década de 1990, as empresas adotaram uma política defensiva, a fim de buscar aumentos da produtividade do trabalho, e a redução de custos, com base em estratégias de redução de atividades; maior eficiência no processo produtivo com a adoção de práticas como *just-in-time*; inovação em produtos e processos; terceirização; gestão da qualidade total; foco no *core-business*; além do crescimento da importação de insumos e componentes. Após o advento do Plano Real, a estabilidade monetária e o afloramento do potencial brasileiro ante os países desenvolvidos possibilitou a adoção de estratégias mais agressivas, com o crescimento do investimento industrial, apoiado no aumento da importação de insumos e equipamentos para reestruturação e ampliação da capacidade produtiva, desnacionalização da capacidade produtiva e a busca de economias em escala e de escopo, via fusões e absorções de empresas.

Assim, até pouco tempo, a produtividade era, para as empresas, função somente da taxa de produção, enquanto a qualidade era considerada sinônimo de custos. Entretanto, o incremento da qualidade não somente reduz os custos, mas também amplia a produtividade, por eliminar o retrabalho e o excesso de inspeções, ou seja, melhora a utilização dos recursos produtivos. Khan e Darrab (2010) corroboram essa visão ao demonstrarem que a produtividade aumenta com a introdução de ações de qualidade, desde que elas estejam associadas à atividades de manutenção. Isso ocorre porque as ações de qualidade normalmente expõem falhas de processo ou problemas de máquinas que requerem interrupções e, conseqüentemente, resultam em menor produtividade. Sendo assim, a manutenção adequada pode garantir o correto funcionamento de máquinas e o fluxo contínuo de processos, o que implica maior produtividade e produtos com maior qualidade. Assim, a qualidade nos últimos anos vem sendo considerada muito mais que inspeção, ganhando

importância como ferramenta estratégica para aumentar a eficiência das companhias. Os benefícios da melhoria na produtividade e da qualidade são tanto internos quanto externos. Internamente, o aumento da produtividade faz com que haja maior produção com menor utilização de recursos, e externamente, o aumento de produtividade proporciona vantagem estratégica.

Shapira et al. (1996 apud Kupfer, 1998) chamam de modernização o processo de aplicação de melhorias tecnológicas e gerenciais para fortalecer a produtividade e a competitividade das empresas, ou seja, está mais relacionada às estratégias produtivas e tecnológicas adotadas pelas empresas, na busca de aperfeiçoar as atividades já presentes. O autor divide as estratégias adotadas pelas empresas em três conjuntos, de acordo com o objetivo perseguido: a) métodos de economia de tempo e de materiais, tais como o *just-in-time*, *kanban* e a redução de lotes; b) métodos de organização do processo de trabalho, tais como células de manufatura, grupos semiautônomos ou círculos de controle da qualidade; e métodos de gestão da qualidade, como controle estatístico de processo ou garantia da qualidade total e programas zero-defeito. Segundo o autor, essas estratégias não são isoladas, pois todas elas contribuem para o resultado final em termos de produtividade e qualidade obtidas pela empresa. O estudo de Rahman, Laosirihongthong e Sohal (2010) é contundente quando conclui que adoção de práticas de produção enxuta exerce um papel significativo para reforçar o desempenho operacional nas empresas de manufatura. As conclusões revelam que a prática do JIT tem resultados mais expressivos sobre o desempenho de grandes empresas do que para pequenas e médias. Uma possível explicação para isso é que as grandes empresas tem maior capacidade de gestão do sistema de JIT, tendo em vista que, à medida em que se verifica ganhos de escala de produção, se encontram ganhos com a qualidade dos produtos que são manufaturados com a possibilidade de flexibilização da produção e, principalmente, com a redução de gastos com estoque e tempos de *set up*.

Quanto à situação brasileira, estudos (Ferraz et al., 1990 apud Kupfer, 1998, Coutinho e Ferraz, 1994) indicam que o país encontrava-se no início da década de 1990 em grande defasagem em relação à adoção desses conjuntos de estratégias e técnicas, com o intuito de aumentar a produtividade. Assim, técnicas tradicionais, como CEP, em 1990, situavam-se entre 6 e 10%, enquanto as mais modernas, como os círculos de controle de qualidade, as células de produção e o JIT interno, situavam-se na faixa de 3 a 5%, e o JIT externo tinha sua adoção restringida a 0 a 2% do total. Apesar das melhorias implementadas, em meados da década de 1990, a indústria brasileira ainda era considerada muito inferior aos padrões internacionais.

Assim, essa pesquisa visa avaliar o impacto da adoção de estratégias e técnicas de produção pelas empresas industriais do estado de São Paulo, na sua produtividade. Para isso, verificou-se

quais as estratégias mais adotadas e quais destas, efetivamente, contribuem para o aumento da produtividade das empresas, presumindo uma relação causal com o fato de as empresas que apresentam ganho de produtividade adotaram certas estratégias. Para tanto, analisa-se um conjunto de técnicas, abaixo descritas:

- Manutenção preventiva total - Técnica utilizada para reduzir e/ou eliminar as paradas de máquinas para manutenção, transferindo ao próprio operador a responsabilidade por essas atividades.
- Just-in-time interno (JIT) - Sistema de organização da produção orientado para fabricar determinado produto apenas na quantidade e nos momentos exatos, reduzindo os estoques ao mínimo. Envolve apenas a estrutura interna de gestão da produção da empresa.
- Just-in-time externo - Segue a mesma orientação do JIT interno, com a inclusão dos fornecedores externos de partes e componentes, que devem entregá-los à empresa no momento exato de sua utilização, evitando, com isso, tempos ociosos e a formação de estoques intermediários, trabalhando em parceria com os departamentos internos da empresa.
- Kaizen (grupos de melhoria) - Uma filosofia de produção integrada aos programas de gestão da qualidade total (GQT) e que se fundamenta na introdução de melhorias contínuas e permanentes nos processos de produção.
- Uso de minifábricas - Constitui-se na divisão da fábrica em várias minifábricas, sendo que cada uma tem autonomia organizacional suficiente para atingir as metas de produção estipuladas pela direção da empresa.
- Gestão da qualidade total - Conjugação de métodos gerenciais visando a introduzir uma mudança de procedimentos e comportamentos em todas as pessoas, criando uma nova cultura comprometida com a qualidade total dos produtos e serviços oferecidos pela empresa.
- Auditoria da qualidade - Técnica para avaliar a qualidade de um determinado lote realizada por profissionais técnicos habilitados.
- Controle estatístico de processo (CEP) - Técnica preventiva para garantia de qualidade por meio de comparação contínua das informações sobre o andamento do processo com padrões anteriormente definidos. Possibilita identificar tendências de variações em relação ao padrão, que devam ser imediatamente corrigidas.

- Indicadores de qualidade - Relações matemáticas que permitem avaliar a qualidade dos produtos, por meio da medição de atributos ou de resultados, com objetivo de comparar essa medida com metas numéricas.
- Inspeção final - É a forma mais tradicional de realizar o controle de qualidade, realizada, em geral, pelo supervisor de qualidade.

Já as estratégias que foram analisadas são: a) Crescimento da importação de insumos e componentes = aumento da participação (valor) de insumos/matérias-primas e componentes importados, utilizados no processo produtivo; b) Redução da variedade de produtos oferecidos/ do número de produtos c) Ampliação da variedade de produtos oferecidos/do número de produtos; d) Diminuição da escala de produção; e) Aumento da escala de produção; f) Desativação de linhas de produção; g) Substituição de parte da produção local por produtos importados; h) Nacionalização de produtos; i) crescimento da automação industrial; j) Redução do número de fornecedores; k) Aumento das vendas ao mercado externo.

4 METODOLOGIA

4.1 A BASE DE DADOS: PAEP

A Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (PAEP)¹, realizada pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), constitui-se de uma pesquisa, de caráter amostral, realizada inicialmente em 1998 e, posteriormente, em uma segunda versão em 2001.

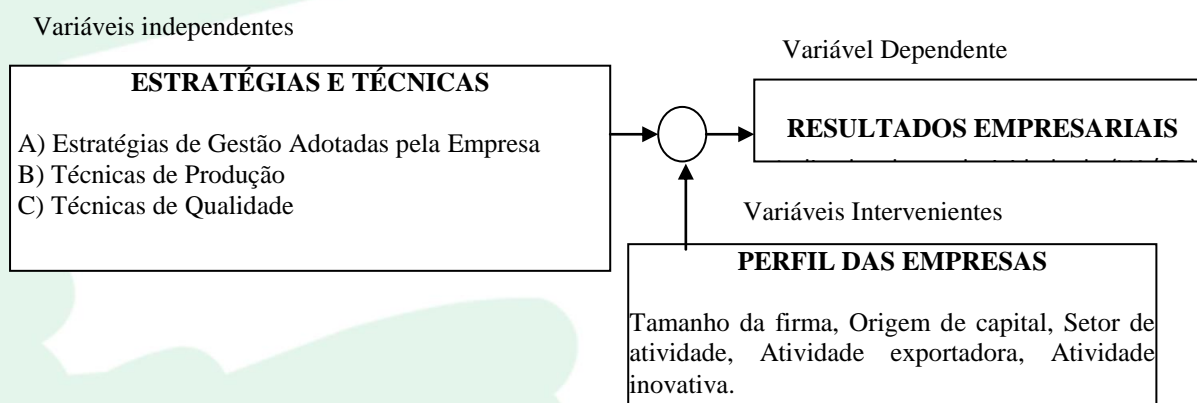
Esse estudo tem como objetivo, analisar as estratégias de gestão e manufatura, e as técnicas de produção e qualidade, presentes na PAEP. A amostra dessa pesquisa representa cerca de 46.225 empresas industriais paulistas, na base expandida, com mais de cinco empregados distribuídas em 25 setores de atividade econômica, cuja classificação pode ser observada no apêndice 01.

¹ Teve como principais objetivos, a estruturação de uma metodologia para mensuração da atividade econômica e compreensão do processo de reestruturação produtiva que ocorreu nas empresas do Estado; o levantamento dos dados primários, de âmbito amostral, com o objetivo de elaborar um conjunto de indicadores correntes que permitam avaliar a extensão dos recentes processos de reestruturação e seus impactos nos diferentes setores de economia paulista; elaboração de análises derivadas dos indicadores construídos. Embora seja relevante para a compreensão da indústria paulista, seus resultados foram pouco utilizados, o que motivou o desenvolvimento desse estudo. Atualmente, a pesquisa que coleta dados sobre a inovação no país é a PINTEC realizada pelo IBGE, porém a PINTEC não oferece uma gama de variáveis tão diversificadas como a PAEP, razão pela qual é relevante analisar os dados contidos nesse estudo.

4.2 MODELO DA PESQUISA

A figura 2 representa a esquematização do modelo conceitual de pesquisa.

Figura 2- Modelo conceitual da pesquisa.



A variável desenvolvida como medida de produtividade do trabalho das empresas é Valor Adicionado/Pessoal Ocupado (VA/PO). Entretanto, para que se evite a obtenção de valores negativos nessa equação, utilizou-se o logaritmo de tal variável. Por isso, é necessário pressupor um ambiente de concorrência perfeita, de modo que as variações de preço causadas pela demanda não sejam consideradas no estudo, assumindo a demanda como uma constante. Para as variáveis intervenientes, optou-se por um conjunto de variáveis que possibilitasse delinear o perfil das indústrias analisadas, em razão do seu nível de produtividade do trabalho. Isso porque a produtividade do trabalho é decorrente, além das técnicas e estratégias utilizadas pelas empresas, do seu tamanho, da origem do capital, da atividade exportadora, e da atividade inovadora das empresas. Espera-se, portanto, que quanto maior a empresa, maior será o seu ganho de produtividade; que as empresas estrangeiras tendem a apresentar maiores ganhos do que as nacionais, assim como as empresas que exportam e inovam apresentam desempenho superior dos que as que não exportam ou inovam. Dessa forma o pressuposto que balizou esse estudo é de que as empresas que apresentam ganhos de produtividade adotem estratégias de manufatura e técnicas de qualidade e produção, e sejam grandes empresas exportadoras, inovadoras e de capital estrangeiro. O Quadro 2 apresenta as variáveis intervenientes empregadas e suas transformações:

Análise da Produtividade nas Empresas Industriais no Estado de São Paulo, com base na Adoção de Estratégias e Técnicas de Manufatura: Um Estudo sobre a PAEP

| VARIÁVEL INTERVENIENTE | VARIÁVEL EMPÍRICA | TRANSFORMAÇÕES |
|-------------------------------|--|---|
| Não Inova/Inova | Declaração das empresas para o período de 2001 | <i>Categórica</i> (0 = Não Inova; 1 = Inova) |
| Tamanho da Firma | Logaritmo do Pessoal ocupado total | <i>Contínua</i> |
| Orientação Exportadora | Empresas que exportaram continuamente, ocasionalmente ou não exportaram em 2001 | <i>Categórica</i> (0 = Não Exporta; 1 = Exporta) |
| Origem do Capital Controlador | Nacional, Estrangeiro ou Misto | <i>Categórica</i> (1 = Nacional; 2 = Estrangeiro; 3 = Misto) |
| Sector de Atividade | Divisão da CNAE (2 dígitos): código que a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, publicada pelo IBGE, atribui à atividade principal da empresa ou UL, a 2 dígitos. | <i>Categórica</i> - Para os n setores: 1 = sim (setor X); 0 = não (setor X) |

Quadro 1- Variáveis intervenientes empregadas no modelo.

Já as variáveis independentes utilizadas no modelo de pesquisa, foram as técnicas de qualidade e produção, e as estratégias de manufatura adotadas pelas empresas (Quadro 3).

| VARIÁVEL E FORMATO | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| Técnicas de produção e qualidade 1= sim 0= não | -Manutenção preventiva total |
| | -Fabricação com <i>just-in-time</i> externo |
| | -Fabricação do <i>just-in-time</i> interno |
| | - <i>Kaizen</i> (grupos de melhoria) |
| | -Uso de minifábricas |
| | -Gestão da qualidade total |

| | |
|---|--|
| | -Auditoria da qualidade |
| | -Controle estatístico de processo |
| | -Indicadores de qualidade |
| | -Inspeção final |
| Estratégias de gestão da manufatura 1= sim 2= não | -Redução da variedade de produtos oferecidos/ do número de produtos |
| | -Ampliação da variedade de produtos oferecidos/do número de produtos |
| | -Diminuição da escala de produção |
| | - Aumento da escala de produção |
| | - Crescimento da importação de insumos e componentes |
| | - Desativação de linhas de produção |
| | - Substituição de parte da produção local por produtos importados |
| | - Nacionalização de produtos |
| | - Crescimento da automação industrial |
| | - Redução do número de fornecedores |
| | - Aumento das vendas ao mercado externo |

Quadro 2 - Variáveis independentes: estratégias de gestão e técnicas de qualidade e produção.

A análise partiu da estimação de regressões lineares que tinham como objetivo medir o impacto das estratégias de gestão e das técnicas na produtividade nas empresas industriais do Estado de São Paulo, utilizando o logaritmo de VA/PO como variável dependente, o *software* utilizado foi o SPSS versão 11.0. Entretanto, para a estimação dos modelos lineares, algumas alterações foram realizadas, agregando-se algumas variáveis relacionadas por meio dos argumentos teóricos anteriormente apresentados, haja vista que a adoção de algumas estratégias ou técnica,

Análise da Produtividade nas Empresas Industriais no Estado de São Paulo, com base na Adoção de Estratégias e Técnicas de Manufatura: Um Estudo sobre a PAEP

geralmente, são realizadas em conjunto, enquanto outras estratégias ou técnicas podem ser limitantes para a adoção conjunta. O Quadro 4, apresenta as mudanças efetuadas nas variáveis, sendo que algumas dessas variáveis foram inseridas no modelo em suas formas originais.

| <i>ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE MANUFATURA PAEP</i> | | |
|---|---|--|
| VARIÁVEL CRIADA | TRANSFORMAÇÕES | ESTRATÉGIAS/TÉCNICAS INSERIDAS |
| Aumento da escala de produção com automação do processo | =1 se aumento da escala de produção & crescimento da automação industrial =0 caso contrário | - Aumento da escala de produção - Crescimento da automação industrial |
| Nacionalização da produção | = 1 se nacionalização de produtos e não substituição de parte da produção local por insumos importados =0 caso contrário | - Nacionalização de produtos - Substituição de parte da produção local por insumos importados |
| Desnacionalização da produção | = 1 se substituição de parte da produção local por insumos importados e não nacionalização de produtos =0 caso contrário | - Nacionalização de produtos - Substituição de parte da produção local por insumos importados |
| Aumento conjunto da escala e da variedade de produtos | =1 se aumento da escala de produção e ampliação da variedade de produtos oferecidos =0 caso contrário | - Aumento da escala de produção - Ampliação da variedade de produtos oferecidos |
| Redução conjunta de escala e variedade de produtos | =1 se redução da escala de produção e da variedade de produtos oferecidos =0 caso contrário | - Redução da escala de produção - Redução da variedade de produtos oferecidos |
| Aumento de escala de produção | =1 se aumento da escala de produção e não Diminuição da escala de produção =0 caso contrário | -Aumento da escala de produção - Diminuição da escala de produção |
| Diminuição da escala de produção | =1 se diminuição da escala de produção e não aumento da escala de produção =0 caso contrário | - Diminuição da escala de produção - Aumento da escala de produção |
| Aumento de portfólio | =1 se ampliação da variedade de produtos oferecidos e não redução da variedade de produtos oferecidos =0 caso contrário | - Ampliação da variedade de produtos oferecidos - Redução da variedade de produtos oferecidos |

| ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DE MANUFATURA PAEP | | |
|---|--|---|
| VARIÁVEL CRIADA | TRANSFORMAÇÕES | ESTRATÉGIAS/TÉCNICAS INSERIDAS |
| Redução de portfólio | =1 se redução da variedade de produtos oferecidos e não ampliação da variedade de produtos oferecidos =0 caso contrário | - Redução da variedade de produtos oferecidos - Redução da variedade de produtos oferecidos |
| TÉCNICAS PRODUÇÃO/QUALIDADE 2001 | | |
| VARIÁVEL CRIADA | TRANSFORMAÇÕES | ESTRATÉGIAS/TÉCNICAS INSERIDAS |
| QUAL1 | =1 se controle estatístico de processo e indicadores de qualidade e inspeção final | - Controle estatístico de processo; indicadores de qualidade; inspeção final |
| QUAL2 | =1 se QUAL1 e auditoria de qualidade | - Controle estatístico de processo; indicadores de qualidade; inspeção final; auditoria de qualidade |
| QUAL3 | =1 se QUAL2 e gestão da qualidade total =0 caso contrário | - Controle estatístico de processo; indicadores de qualidade; inspeção final; auditoria de qualidade; gestão da qualidade total |
| PROD1 | =1 se manutenção preventiva total e JIT interno =0 caso contrário | - Manutenção preventiva total; JIT interno |
| PROD2 | =1 se PROD1 e uso de minifábricas =0 caso contrário | - Manutenção preventiva total; JIT interno; e uso de minifábricas |
| PROD3 | =1 se PROD2 e <i>kaizen</i> =0 caso contrário | - Manutenção preventiva total; JIT interno; uso de minifábricas; <i>kaizen</i> |
| PROD4 | =1 se PROD3 e JIT externo =0 caso contrário | - Manutenção preventiva total; JIT interno e externo; uso de minifábricas; <i>kaizen</i> |

Quadro 3- Variáveis construídas por meio da agregação das variáveis presentes na PAEP.

O método de estimação utilizado nas regressões é o dos Mínimos Quadrados Ordinários, ou seja, a estimação minimiza a soma dos quadrados, consideradas as discrepâncias do modelo².

O método de seleção de variáveis do modelo foi o *backward*, procedimento pelo qual as variáveis do modelo são inicialmente inseridas na equação de regressão e então retiradas sequencialmente, segundo a significância estatística em relação a variável dependente. O nível de significância adotado (p-valor) para análise do modelo da pesquisa foi de 0,10. Assim, foram estimados os seguintes modelos para a análise da variação de produtividade entre os dois momentos da pesquisa, inserindo a medida de produtividade do ano de 1996 como preditora da produtividade de 2001:

1) $Y_{i,t} = \alpha_0 + \omega Y_{i,t-1} + \sum_{l=1}^h \alpha_l X_{l,i} + \sum_{j=1}^n \beta_j D_{j,i}^T + \sum_{j=1}^m \gamma_j D_{j,i}^E + \sum_{k=1}^p \lambda_k D_{k,i}^S + \varepsilon_i$, que representa o modelo de regressão que engloba as técnicas de qualidade e produção e as estratégias de manufatura;

2) $Y_{i,t} = \alpha_0 + \omega Y_{i,t-1} + \sum_{l=1}^h \alpha_l X_{l,i} + \sum_{j=1}^n \beta_j D_{j,i}^T + \sum_{j=1}^m \gamma_j D_{j,i}^E + \varepsilon_i$, que representa o modelo de regressão utilizado para análise de cada um dos setores em que:

$Y_{i,t}$ = Ln(VA/PO) da firma i no período t

$Y_{i,t-1}$ = Ln(VA/PO) da firma i no período t-1

X_i = h características observáveis

D^E = m variáveis *dummies* das estratégias

D^T = n variáveis *dummies* das técnicas

D^S = p variáveis *dummies* do setor industrial

² A estimação da reta de regressão é calculada com base na soma dos quadrados dos erros entre os pontos e a reta de regressão. É escolhida a reta para a qual a soma dos quadrados é a menor. O objetivo é estimar uma equação que seja tão próxima quanto possível dos dados observados, minimizando assim as discrepâncias (Newbold, 1995).

É importante salientar que essa análise adotou o intervalo entre as duas pesquisas como sendo um contínuo, uma vez que no questionário da PAEP, para as perguntas referentes às estratégias de gestão e manufatura, foi considerado a adoção nos últimos dois anos, ou seja, na PAEP I era verificada a adoção de estratégias de 1994-1996, e na PAEP II, de 1999-2001, não sendo, portanto, abordados os anos de 1997 e 1998. Entretanto, as variáveis extraídas das outras perguntas utilizadas nesse estudo eram referentes somente ao ano de realização da pesquisa (1996 para PAEP I e 2001 para PAEP II). Considerando-se assim a variação da produtividade em cada ano, de acordo com as variáveis analisadas, subentende-se que as variáveis de estratégias de gestão e manufatura foram consideradas como questionadoras da adoção, somente no ano de realização da PAEP. Salienta-se que a realização do estudo sem a adoção de tais ressalvas seria impossível.

5 CARACTERIZAÇÃO DAS EMPRESAS

As seguir, apresenta-se as características das empresas de acordo com o tamanho, nível de exportação, inovação e origem do capital controlador. Dessa forma, a análise da amostra permitiu constatar que o tamanho, por número de empregados¹, das empresas do Estado, na maioria dos setores, são microempresas, nacionais, não inovadoras e não exportadoras. São exceções quanto ao tamanho os setores de produtos de fumo², com 40% de pequenas empresas, 40% de médias e 20% de grandes empresas; o setor de fabricação de combustíveis, em que 33% são pequenas empresas, 38% são médias e 18% grandes; o setor de celulose, com 39% de pequenas empresas, e o setor de informática, com 42% de participação de pequenas empresas.

Em contrapartida, o setor de produtos químicos foi o único que tinha participação menor que 90% em termos de capital controlador de origem nacional, tendo assim a maior participação de empresas com capital controlador estrangeiro (8,63%) e o segundo em participação de empresas com capital misto (3,68%). O grau de exportação merece análise mais aprofundada, uma vez que a mudança no regime cambial pode ter afetado o desempenho das empresas. Os destaques em 2001 foram os setores de máquinas e equipamentos (22%) e equipamentos médico-hospitalares (21%). Quanto à inovação, nenhum setor atingiu 40% de realização de inovações. Os setores mais dinâmicos foram: fabricação de equipamentos de informática (37,5%), fabricação de material eletrônico (32,37), equipamentos médico-hospitalares (31,5%), fabricação de máquinas e equipamentos (20,58%) e fabricação de produtos químicos (20,01).

6 ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA PRODUTIVIDADE

Inicialmente, a análise centra-se no modelo de regressão agregado apresentado na Tabela 1. Percebe-se que o R^2 de tal modelo esteve em torno de 0,347. Além disso, considerando o nível de produtividade do trabalho mensurado no ano de 1996, como sendo o nível de produtividade base, é possível inferir que as empresas estrangeiras ou mistas, exportadoras, e inovadoras obtiveram um ganho de produtividade superior, relativamente às empresas nacionais que não exportam e que não inovam, respectivamente. O diferencial de tamanho das empresas não foi capaz de explicar a variação de produtividade do trabalho no período.

Tabela 1- Resultado modelo de variação para indústria geral (2001).

| MODELO 12 | UNSTANDARDIZED COEFFICIENTS | | T | SIG. |
|--|-----------------------------|------------|---------|------|
| | B | Std. Error | | |
| $R^2 = 0,347$ | | | | |
| (Constant) | 5,335 | ,121 | 44,139 | ,000 |
| LnVAPO96 | ,397 | ,012 | 34,508 | ,000 |
| Estrangeira | ,766 | ,066 | 11,631 | ,000 |
| Mista | ,438 | ,090 | 4,887 | ,000 |
| Exporta | ,192 | ,029 | 6,496 | ,000 |
| Inova | ,119 | ,036 | 3,261 | ,001 |
| Crescimento da importação de insumos e componentes 99-01 | ,088 | ,040 | 2,202 | ,028 |
| Desativação de linhas de produção | -,170 | ,034 | -4,992 | ,000 |
| Redução do número de fornecedores 99-01 | -,291 | ,028 | -10,295 | ,000 |
| Redução de portfólio | -,174 | ,059 | -2,968 | ,003 |

| MODELO 12 | UNSTANDARDIZED COEFFICIENTS | | T | SIG. |
|--|-----------------------------|------|--------|------|
| Aumento de portfólio | ,169 | ,039 | 4,297 | ,000 |
| Redução de escala | -,257 | ,040 | -6,437 | ,000 |
| Aumento de escala | ,285 | ,048 | 5,934 | ,000 |
| Adoção simultânea de aumento de escala e automação | -,081 | ,033 | -2,464 | ,014 |
| Desnacionalização da produção | ,182 | ,090 | 2,007 | ,045 |
| Nacionalização da produção | ,050 | ,026 | 1,905 | ,057 |
| Aumento conjunto de escala e variedade | -,299 | ,057 | -5,244 | ,000 |
| Diminuição conjunta da escala e da variedade | ,368 | ,074 | 4,995 | ,000 |
| PROD1 | -,089 | ,052 | -1,719 | ,086 |
| PROD3 | ,286 | ,121 | 2,362 | ,018 |
| QUAL1 | ,124 | ,052 | 2,357 | ,018 |
| QUAL2 | ,095 | ,056 | 1,686 | ,092 |

Considerando o nível de produtividade do trabalho mensurado em 1996 como sendo o nível de produtividade no início do período (desconsiderando-se o período de tempo que não foi inserido em nenhuma das duas pesquisas), é possível inferir que as empresas estrangeiras ou mistas, exportadoras, e inovadoras obtiveram um ganho de produtividade superior, relativamente às empresas nacionais, que não exportam e que não inovam. O tamanho das empresas não foi significativo para indicar ganho de produtividade, o que significa que apesar de as grandes empresas serem as mais produtivas, o seu aumento da produtividade não é maior do que o das empresas menores.

Quanto às estratégias, as empresas que adotaram crescimento da importação de insumos e componentes, aumento de portfólio e de escala, nacionalização ou desnacionalização e diminuição

conjunta de escala de produção e variedade tiveram um ganho de produtividade maior em relação às que não adotaram tais estratégias, com destaque para o aumento de escala e a diminuição conjunta de escala e variedade de produtos, com coeficientes de 0,285 e 0,368, respectivamente. Por outro lado, as empresas que adotaram as estratégias de desativação de linhas de produção, redução do número de fornecedores, de portfólio e de escala, aumento conjunto de escala de produção e automação e conjunto de escala e variedade de produtos tiveram um ganho de produtividade menor relativamente às empresas que não adotaram tais medidas, com destaque para a redução do número de fornecedores e de escala e o aumento conjunto de escala e variedade de produtos, com coeficientes negativos de 0,291; 0,257 e 0,299, respectivamente.

Por parte das técnicas de qualidade e produção, as empresas que adotaram os conjuntos de técnicas de manutenção preventiva total, JIT interno, uso de minifábricas e *kaizen* (PROD3); controle estatístico de processo, indicadores de qualidade e inspeção final (QUAL1); ou controle estatístico de processo, indicadores de qualidade, inspeção final e auditoria de qualidade (QUAL2) obtiveram um ganho superior de produtividade em relação às empresas que não os adotaram, enquanto as empresas que adotaram o conjunto de técnicas manutenção preventiva total e JIT interno (PROD1) tiveram um ganho de produtividade menor que o das empresas que não o adotaram. O destaque é a adoção de PROD3, com coeficiente positivo de 0,286. Verifica-se que as estratégias de redução/aumento de portfólio, redução/aumento da escala e aumento/redução conjunta de escala e variedade são complementares.

Em termos gerais, as soluções foram diversas e a indústria como um todo não apresentou um mesmo padrão, o que deve ser verificado nos resultados setoriais, uma vez que as diferenças são resultantes das dinâmicas dos setores. No entanto, em termos gerais, os resultados negativos parecem estar mais associados às empresas que passaram por um processo de enxugamento de suas atividades. Os métodos e técnicas indicam que a adoção de métodos de qualidade traz um ganho maior de produtividade do trabalho, enquanto os métodos básicos de produção trazem ganhos menores de produtividade, e os métodos de produção, que associam maior flexibilidade, redução de estoques e qualidade, trazem um ganho de produtividade maior.

Nos resultados setoriais, verificou-se que o poder de explicação do modelo estimado situou-se, em geral, por volta dos 40%, apesar da alta heterogeneidade da amostra. A Tabela 2 concentra os coeficientes obtidos pela estimação do modelo de variação da produtividade setorialmente.

Tabela 2- Resultado para modelo de variação setorial.

| SETOR | 1 | 15 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Constante | 4,960 | 5,139 | 5,440 | 5,353 | 10,492 | 2,411 | 3,763 | 4,027 | 7,162 | 6,696 | 1,821 |
| LNVAPO96 | ,450 | ,499 | ,391 | ,437 | * | ,647 | ,579 | ,484 | ,493 | ,327 | ,653 |
| Estrangeira | 2,184 | ,595 | 1,271 | | ,989 | | ,753 | | | ,856 | |
| Mista | | | | | | | | | 6,361 | ,862 | |
| Tamanho | | -,072 | | -,139 | -,145 | | | ,192 | -,312 | | ,219 |
| Exporta | -1,50 | ,480 | -,270 | ,582 | | | ,327 | ,438 | | | |
| Inova | -,980 | | | | ,588 | -,684 | | -,314 | | ,225 | ,273 |
| Crescimento da importação de insumos e componentes | ,722 | | ,382 | | ,661 | | | | -8,11 | | |
| Desat. de linhas de produção | | ,555 | | -,802 | | 1,140 | | ,208 | 8,561 | | -,884 |
| Redução do n.º de fornecedores | -,435 | -,259 | | | | -1,84 | | | -5,61 | | -,279 |
| Aum. Vendas ao merc. externo | | | ,643 | -,472 | ,576 | ,789 | | | | ,482 | -,474 |
| Redução de portfólio | -1,55 | | ,398 | -,630 | -1,12 | | | ,320 | -2,53 | | ,700 |
| Aumento de portfólio | ,612 | | | -,143 | | 2,144 | | ,257 | | | ,904 |
| Redução de escala | ,498 | -,822 | | ,591 | -,974 | | | | -1,20 | -,558 | -,475 |
| Aumento de escala | | | ,598 | ,450 | | | | -,384 | -2,34 | | ,487 |
| Nacionalização da produção | -,476 | | -,237 | -,133 | | | | ,118 | 3,736 | | ,217 |

Análise da Produtividade nas Empresas Industriais no Estado de São Paulo, com base na Adoção de Estratégias e Técnicas de Manufatura: Um Estudo sobre a PAEP

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Desnacionaliz. da produção | | | | 1,509 | | | | | | ,495 | |
| Aum. de escala & automação | | | -,562 | | | | | ,383 | 2,211 | | -,486 |
| Aum. de escala e variedade | | | | | -,745 | -1,38 | | | | | |
| Dimin. de escala e variedade | 1,725 | -,714 | | | ,733 | | | | | ,629 | -,522 |
| PROD1 | | | -,904 | | -,559 | | | | 5,556 | | |
| PROD2 | | | | | | | | | | | |
| PROD3 | | | | | | | | | | | |
| PROD4 | | | | | 1,347 | | | | -6,58 | -1,27 | |
| QUAL1 | | | | ,176 | | | -,993 | | -4,11 | | |
| QUAL2 | | | ,292 | | | -,553 | 1,039 | | 11,98 7 | | ,225 |
| QUAL3 | | | | | | | | | -7,43 | ,256 | |
| R ² | ,439 | ,404 | ,257 | ,453 | ,261 | ,500 | ,442 | ,558 | ,535 | ,431 | ,521 |
| SETOR | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Constante | 1,821 | 6,888 | 5,582 | 6,783 | 8,217 | 7,697 | 1,821 | ,974 | 6,275 | 6,291 | 6,074 |
| LNVAPO96 | ,653 | ,281 | ,520 | ,279 | ,238 | ,215 | ,695 | ,718 | ,316 | ,322 | ,287 |
| Estrangeira | | 1,056 | ,824 | ,442 | -,072 | ,508 | ,956 | | ,862 | | 1,648 |
| Mista | | | | ,445 | -,644 | | | 1,834 | | | |
| Tamanho | | | -,249 | ,085 | | | | ,291 | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
| Exporta | | ,291 | | ,165 | ,831 | ,268 | | | ,438 | 1,812 | ,188 |
| Inova | ,273 | | | ,203 | -,890 | | -,338 | | | | ,543 |
| Crescimento da importação de insumos e componentes | | | -,754 | ,494 | | ,201 | -,927 | | | 3,369 | |
| Desat. de linhas de produção | -,884 | -,278 | | -,245 | 1,975 | -,327 | 1,066 | -,654 | -,451 | | |
| Redução do n.º de fornecedores | -,279 | -,297 | -,350 | | -,2,15 | | -,535 | | | | -,209 |
| Aum. Vendas ao merc. Externo | -,474 | | ,225 | | -,063 | ,298 | ,585 | | | -,1,50 | |
| Redução de portfólio | ,700 | | -,754 | | | | -,951 | | | | |
| Aumento de portfólio | ,904 | -,433 | | -,229 | | -,162 | | ,237 | ,407 | | ,203 |
| Redução de escala | -,475 | 1,160 | -,358 | | | | | | | -,1,44 | ,310 |
| Aumento de escala | ,487 | ,791 | ,530 | | | | 2,069 | | -,566 | -,4,24 | ,582 |
| Nacionalização da produção | ,217 | ,197 | | ,199 | 1,071 | | 1,513 | | | | |
| Desnac. Da produção | | | | -,322 | -,1,41 | | | 1,319 | | -,2,70 | |
| Aum. da escala & automação | -,486 | | -,217 | | -,1,26 | | -,1,96 | ,336 | | | -,225 |
| Aum. da escala e variedade | -,522 | | -,565 | | | | | | | 4,209 | |
| Dim. da escala e variedade | | -,896 | ,681 | | -,757 | | ,711 | | -,753 | | |
| PROD1 | | | | -,528 | | | | -,980 | | 1,883 | ,650 |
| PROD2 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------|
| PROD3 | | ,827 | | | | | | | | | |
| PROD4 | | | | ,753 | | | | | | -4,87 | |
| QUAL1 | | -1,05 | | | | | ,509 | | ,531 | | |
| QUAL2 | ,225 | 1,182 | ,451 | | ,686 | ,953 | -,480 | | | | |
| QUAL3 | | -,403 | | | | -,791 | | ,675 | | | |
| R ² | ,298 | ,435 | ,366 | ,363 | 1,00 | ,277 | ,644 | ,765 | ,333 | ,603 | ,421 |

De modo geral, considerando o nível de produtividade do trabalho mensurado em 1996 como sendo no início do período, constata-se que os coeficientes representativos das características observáveis das empresas são semelhantes aos obtidos pelo modelo agregado, com exceção do tamanho das empresas, que não foi significativo para o modelo agregado, mas um maior número de setores com o coeficiente negativo indica que empresas menores avançaram mais em produtividade. Além disso, alguns setores contribuem em maior intensidade para a obtenção do resultado agregado, sendo estes a indústria extrativa; o setor de confecção de artigos do vestuário e acessórios; de fabricação de produtos de madeira; de elaboração de combustíveis; de fabricação de material eletrônico e de outros veículos de transporte. Um destaque maior deve ser dado ao setor de elaboração de combustíveis pelos altos coeficientes obtidos, o que indica que o poder explicativo das variáveis estudadas é maior nesse setor para o propósito da variação de produtividade do trabalho.

Fica evidente, pela análise do Quadro 5, que a adoção da estratégia de redução do número de fornecedores foi realizada pelas empresas que apresentaram redução da produtividade, indicando que essas estratégias são adotadas por empresas que se encontram em dificuldade e reduzem as atividades para sobreviver no mercado. Os setores que mais influenciam esse resultado são o de artigos de borracha e plástico, para a estratégia de desativação de linhas de produção, e o setor de elaboração de combustíveis, para a estratégia de redução do número de fornecedores.

Ainda, verifica-se que a maioria das empresas que adotam crescimento da importação de insumos e componentes, aumento do portfólio de produtos, de escala e nacionalização de produtos apresentaram ganhos de produtividade, o que indica que as estratégias de diversificação e crescimento podem ter contribuído para o ganho de produtividade. Por outro lado, empresas que adotaram estratégias de redução de escala, aumento de escala e automação em conjunto e aumento

da escala e da variedade apresentaram perda de produtividade, o que pode indicar que estratégias voltadas à automatização de processos com falta de diversificação, ou redução de atividades, podem contribuir para que haja perda de produtividade.

O aumento de importação de insumos e componentes é adotado pelas empresas que têm, em média, ganhos superiores de produtividade, de modo que a adoção dessa estratégia de buscar insumos de maior qualidade no exterior proporciona para as empresas ganhos de produtividade. O setor que exerce maior influência sobre o resultado agregado é o de fabricação de outros equipamentos de transporte. Pode-se dizer que parte desse resultado deve-se à cadeia produtiva aeronáutica, que, embora seja uma grande exportadora, também é uma fonte importadora de insumos e componentes.

Em suma, é possível verificar algumas tendências de comportamento setoriais, de acordo com as estratégias, métodos e técnicas adotadas pelas empresas mais produtivas dos setores da indústria estudados. O Quadro 5 sintetiza as estratégias, métodos e técnicas adotadas pelas empresas que apresentaram ganho de produtividade entre esses dois períodos.

Verifica-se que as empresas dos setores extrativo; de vestuário; de madeira; combustíveis; borracha e plástico; e elétricos adotaram estratégias voltadas à reestruturação produtiva. As empresas das indústrias de produtos alimentícios; produtos de couro; edição e impressão; químicos; metalurgia; metal; não-metálicos; e informática que tiveram ganhos de produtividade adotaram estratégias indicativas de redução de suas atividades.

Constatou-se que as indústrias de produtos têxteis; madeira; edição e impressão; borracha e plástico; não-metálicos; metalurgia; produtos de metal; eletrônico; médico-hospitalar; e equipamentos de transporte foram as que adotaram estratégias de crescimento. Por fim, as indústrias extrativa; produtos têxteis; eletrônico; móveis e outras indústrias apresentaram ganhos com a diversificação das atividades produtivas. Ainda, os setores de máquinas e equipamentos; e informática voltaram-se para a nacionalização de produtos.

Quanto às técnicas e métodos de produção e qualidade, as indústrias de equipamentos de transporte, móveis e outras indústrias obtiveram ganhos com a adoção de métodos de produção mais básicos, enquanto as indústrias de calçados, máquinas e equipamentos e metalurgia adotaram técnicas de produção mais avançadas, como as de *just-in-time*. Quanto à qualidade, verifica-se que os setores que apresentaram ganhos de produtividade, com adoção de técnicas de qualidade, voltaram-se, principalmente, às ligadas ao modelo japonês de produção, que não chegam a apresentar ganhos com a gestão da qualidade total, mas, de qualquer forma, caminham para que a GQT seja alcançada. O Quadro 6 resume a adoção de estratégias e técnicas pelas empresas dos setores que apresentaram ganhos de produtividade.

Análise da Produtividade nas Empresas Industriais no Estado de São Paulo, com base na Adoção de Estratégias e Técnicas de Manufatura: Um Estudo sobre a PAEP

| Setores | cres. import ins. comp. | des. Lin. Prod. | red. N° fom. | aum. Vend. Ext. | red. Portf. | aum. Portf. | red. Escal. | aum. Escal. | nac. prod. | Desn. prod. | aum. Escal. autm. | aum. Escal. varie. | Dim esc. Varied | PROD 1 | PROD 3 | PROD 4 | QUAL 1 | QUAL 2 | QUAL 3 |
|---------------|-------------------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------------|--------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Extrativa | ↑ | | ↓ | | ↓ | ↑ | ↑ | | ↓ | | | | ↑ | | | | | | |
| Bebidas | | ↑ | ↓ | | | | ↓ | | | | | | ↓ | | | | | | |
| Têxteis | ↑ | | | ↑ | ↑ | | | ↑ | ↓ | | ↓ | | | ↓ | | | | | ↑ |
| Vestuário | | ↓ | | ↓ | ↓ | ↓ | ↑ | ↑ | ↓ | ↑ | | | | | | | ↑ | | |
| Calçados | ↑ | | | ↑ | ↓ | | ↓ | | | | | ↓ | | ↓ | | ↑ | | | |
| Madeira | | ↑ | ↓ | ↑ | | ↑ | | | | | | | ↓ | | | | | | ↓ |
| Cel. Papel | | | | | | | | | | | | | | | | | ↑ | | ↑ |
| Ed. Impres. | | ↑ | | | ↑ | ↑ | | ↓ | ↑ | | ↑ | | | | | | | | |
| Combustiv | ↓ | ↑ | ↓ | | ↓ | | ↓ | ↓ | ↑ | | ↑ | | | ↑ | | | ↓ | ↑ | ↓ |
| Químicos | | | | ↑ | | ↑ | ↓ | ↓ | ↑ | ↑ | | | ↑ | | | ↓ | | ↑ | ↑ |
| Bor. Plástico | | ↓ | ↓ | ↓ | ↑ | ↑ | ↓ | ↓ | ↑ | | ↓ | ↓ | ↓ | | | | | ↑ | ↑ |
| N-metálicos | | ↓ | ↓ | ↓ | ↑ | ↑ | ↓ | ↓ | ↑ | | ↓ | ↓ | ↓ | | | | | ↑ | ↑ |
| Metalurgia | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↑ | ↑ | ↑ | | | | ↓ | | ↑ | | ↓ | ↑ | ↓ |
| Metal | ↓ | | ↓ | ↑ | ↓ | | ↓ | ↑ | | | ↓ | ↓ | ↑ | | | | | ↑ | ↓ |
| Máq/equip. | ↑ | ↓ | | | | ↓ | | | ↑ | ↓ | | | | ↓ | | ↑ | | | |
| Equip. Info. | | ↑ | ↓ | ↑ | | | | | ↑ | ↓ | ↓ | ↓ | | | | | | ↑ | |
| Elétricos | ↑ | ↑ | | ↑ | | ↓ | | | ↑ | | | | | | | | | ↑ | ↓ |
| Eletrônic. | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | ↓ | | | ↑ | ↑ | | ↓ | ↑ | | | | | ↑ | ↓ | ↓ |
| Méd. hosp. | | ↓ | | | | ↑ | | | | ↑ | ↑ | | | ↓ | | | | | ↑ |
| Veic. Autom | | ↓ | | | | ↑ | | ↓ | | | | | ↓ | | | | ↑ | | |
| Eq. transp | ↑ | | | ↓ | | | ↓ | ↓ | | ↓ | | ↑ | | ↑ | | ↓ | | | |
| Móvel/Outr | | | ↓ | | | ↑ | ↑ | ↑ | | | ↓ | | | ↑ | | | | | |

| | |
|---|------------------|
| ↓ | Impacto Positivo |
| ↑ | Impacto Negativo |

Quadro 4- Possível impacto da adoção de estratégias, métodos e técnicas de produção na variação de produtividade dos setores.

| SETOR | ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E TÉCNICAS ADOTADAS PELAS EMPRESAS QUE APRESENTARAM GANHO DE PRODUTIVIDADE NO PERÍODO ENTRE 1996-2001 |
|---|--|
| Indústria extrativa | a) Crescimento da importação de insumos e componentes; b) Aumento de portfólio; c) Redução de escala; d) Diminuição da escala e da variedade |
| Fabricação de produtos alimentícios e bebidas | Desativação de linhas de produção |
| Fabricação de produtos têxteis | a) Crescimento da importação de insumos e componentes; b) Aumento de vendas ao mercado externo; c) Aumento de escala; d) QUAL2 |
| Confeção de artigos de vestuário e acessórios | a) Redução de escala; b) Aumento de escala; c) Desnacionalização da produção; d) QUAL1 |
| Fabricação de couro e artefatos de couro | a) Crescimento da importação de insumos e componentes; b) Aumento de vendas ao mercado externo; c) Diminuição da escala e da variedade; d) PROD4 |

| SETOR | ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E TÉCNICAS ADOTADAS PELAS EMPRESAS QUE APRESENTARAM GANHO DE PRODUTIVIDADE NO PERÍODO ENTRE 1996-2001 |
|--|---|
| Fabricação de produtos de madeira | a) Desativação de linhas de produção; b) Aumento de vendas ao mercado externo; c) Aumento de portfólio |
| Fabricação de celulose, papel e produtos de papel | QUAL2 |
| Edição, impressão e reprodução de gravações | a) Desativação de linhas de produção; b) Aumento de vendas ao mercado externo; c) Aumento de portfólio; d) Nacionalização da produção; e) Aumento da escala & automação |
| Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis | a) Desativação de linhas de produção; b) Nacionalização da produção; c) Aumento da escala & automação; d) PROD1; e) QUAL2 |
| Fabricação de produtos químicos | a) Aumento de vendas ao mercado externo; b) Desnacionalização da produção; c) Diminuição da escala e da variedade; d) QUAL3 |
| Fabricação de artigos de borracha e plástico | a) Aumento de vendas ao mercado externo; b) Aumento de portfólio; c) Aumento de escala; d) Nacionalização da produção; e) QUAL2 |
| Fabricação de produtos de minerais não-metálicos | a) Aumento de vendas ao mercado externo; b) Aumento de portfólio; c) Aumento de escala; d) Nacionalização da produção; e) QUAL2 |
| Metalurgia básica | a) Redução de escala, b) Aumento de escala; c) Nacionalização da produção; d) PROD3; e) QUAL2 |
| Fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos | a) Aumento de vendas ao mercado externo; b) Aumento de escala; c) Diminuição da escala e da variedade; d) QUAL2 |
| Fabricação de máquinas e equipamentos | a) Crescimento da importação de insumos e componentes; b) Nacionalização da produção; c) PROD4 |
| Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática | a) Desativação de linhas de produção; b) Nacionalização da produção; c) QUAL2 |
| Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos | a) Crescimento da importação de insumos e componentes; b) Aumento de vendas ao mercado externo; c) QUAL2 |

| SETOR | ESTRATÉGIAS, MÉTODOS E TÉCNICAS ADOTADAS PELAS EMPRESAS QUE APRESENTARAM GANHO DE PRODUTIVIDADE NO PERÍODO ENTRE 1996-2001 |
|--|---|
| Fabricação de material eletrônico e de comunicações | a) Desativação de linhas de produção; b) Aumento de vendas ao mercado externo; c) Aumento de escala; d) Diminuição da escala e da variedade; e) QUAL1 |
| Fabricação de equipamentos médico-hospitalares, instrumentos | a) Aumento de portfólio; b) Desnacionalização da produção; c) Aumento da escala & automação; d) QUAL3 |
| Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques | a) Aumento de portfólio; b) QUAL1 |
| Fabricação de outros equipamentos de transporte | a) Crescimento da importação de insumos e componentes; b) Aumento da escala e da variedade; c) PROD1 |
| Fabricação de móveis e indústrias diversas | a) Aumento de portfólio; b) Redução de escala; c) Aumento de escala; d) PROD1 |

Quadro 5 - Adoção de estratégias, métodos e técnicas pelas empresas que apresentaram ganho de produtividade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para nortear a análise das estratégias de gestão de manufatura, buscou-se os trabalhos de Shonberguer (1986), Ohmae (1983), Kaplan (1983), Goldrat e Fox (1986), Cavenaghi, 2001), Khan e Darrab (2010), Silveira e Souza (2010) e Rahman; Laosirihongthong; Sohal (2010), que serviram de base para a análise e a construção dos comentários que compõem esse item. Ressalta-se que a composição de um diferente mix de estratégias de manufatura associado a um diferente mix de técnicas de produção e qualidade, conforme o modelo dessa pesquisa que corrobora o trabalho de Christiansen et al. (2003), levaram as empresas da indústria paulista e as empresas de cada setor em particular a diferentes níveis de desempenho nessa pesquisa, representada pela produtividade do trabalho. No entanto, cabe destacar que a natureza *cross-section* da PAEP dificulta a obtenção de claras relações de causalidade entre produtividade X estratégias X técnicas de produção/qualidade.

Feita essa ressalva, apresentam-se a seguir os resultados referentes à existência de associação entre produtividade, estratégias e técnicas.

Primeiramente, verificou-se que as características observáveis inseridas no modelo são diferenciadoras do grau de produtividade das empresas, ou seja, a posse de tais características é presente nas empresas mais produtivas. Com relação ao ganho de produtividade apresentado no período, também verifica-se a presença de tais características (empresas com capital estrangeiro, exportadoras, inovadoras) nas empresas que apresentaram ganho superior de produtividade. A única exceção foi a variável referente ao tamanho das empresas, já que, apesar de indicar que as maiores empresas são mais produtivas, não se mostra relevante para medir o ganho de produtividade, ou seja, de uma forma geral, não é possível afirmar que o fato de ser maior faz com que uma empresa apresente ganhos de produtividade superiores.

Conforme já apresentado na análise dos resultados dos modelos estimados (na seção 6), pode-se concluir que as empresas que adotaram estratégias de manufatura, que visaram criar condições mais competitivas, seja incorporando insumos importados ou optando pela produção nacionalizada, atingiram seus propósitos de ganhos de produtividade. Também se encontra empresas que optaram por focar sua produção, e outras que cresceram em termos de escala e diversificação de produtos; o que indica que as soluções foram diversas, e que a indústria como um todo não apresentou um mesmo padrão, já que as diferenças resultantes das dinâmicas setoriais estão associadas a esses resultados. No entanto, em termos gerais, os resultados negativos parecem estar mais associados às empresas que passaram por um processo de enxugamento de suas atividades.

As técnicas indicam que a adoção de métodos de qualidade traz um ganho maior de produtividade do trabalho, enquanto os métodos básicos de produção trazem ganhos menores de produtividade, e os métodos de produção que associam maior flexibilidade, redução de estoques e qualidade trazem um ganho de produtividade maior. Verifica-se que as empresas dos diferentes setores analisados apresentaram diferenciações elevadas quanto aos ganhos e perdas de produtividade com a adoção de cada estratégia, métodos e técnica, não sendo possível, portanto afirmar que certas estratégias ou técnicas são passíveis de indicar ganhos de produtividade quando adotadas, já que os resultados são dependentes do setor analisado.

Entretanto, é possível verificar pelos resultados que as empresas dos setores estudados que apresentaram ganhos de produtividade adotaram um conjunto de estratégias voltadas à redução, crescimento, diversificação ou reestruturação, sendo possível, portanto agrupar os setores dentro desses subconjuntos. Assim, as indústrias extrativa; de vestuário; de madeira; combustíveis; borracha e plástico; e elétricos apresentaram ações voltadas à reestruturação produtiva. Os setores

de produtos alimentícios; produtos de couro; edição e impressão; químicos; metalurgia; metal; não-metálicos; e informática apresentaram ganhos, voltando-se para a redução de suas atividades. As indústrias de produtos têxteis; madeira; edição e impressão; borracha e plástico; não-metálicos; metalurgia; produtos de metal; eletrônico; médico-hospitalar; e equipamentos de transporte voltaram-se para atividades de crescimento. Por fim, as indústrias extrativa; produtos têxteis; eletrônico; móveis e outras indústrias obtiveram ganhos com a diversificação das atividades. Ainda, os setores de máquinas e equipamentos; e informática voltaram-se para a nacionalização de produtos.

Ainda, os resultados setoriais confirmam que as empresas que adotaram técnicas de qualidade, ligadas ao modelo japonês, apresentaram, em geral, ganhos de produtividade (com exceção dos setores de produtos eletrônicos e de madeira). Verifica-se, entretanto, que as empresas não apresentam ganhos com a gestão da qualidade total, mas ainda se encontram em um estágio intermediário de adoção das técnicas de qualidade.

¹ As faixas de tamanho são definidas de acordo com o número total de pessoas ocupadas. São consideradas microempresas as que possuem de 0 a 19 empregados; pequenas as que possuem de 20 a 99 empregados; médias as com 100 a 499 empregados e grandes as com mais de 500 empregados.

² Deve-se levar em conta o pequeno tamanho desse setor, já que compreende somente cinco empresas. Em razão desse número reduzido, esse setor não será destacado nas análises, uma vez que, possivelmente, essa avaliação poderá estar viesada.

REFERÊNCIAS

- Carvalho, M.F., Silva Filho, O.S., Fernandes, C.A.O.(1998) O planejamento da manufatura – práticas industriais e métodos de otimização. *Gestão & Produção*. 5(1), 34-59.
- Cavenaghi, V.(2001) *Gestão do desempenho empresarial: a contribuição da área de manufatura*. São Paulo.
- Christiansen, T., Berry, W.L., Ward, P. (2003) A mapping of competitive priorities, manufacturing practices, and operational performance in Groups of Danish manufacturing companies. *International journal of operations and production management*. 23(10), 1163-1183.
<http://dx.doi.org/10.1108/01443570310496616>
- Coutinho, L., Ferraz, J.C. (Coord.).(1994) *Estudo da competitividade da indústria brasileira*.(2ed). Campinas, SP: Papirus; Editora da Universidade Estadual de Campinas.
- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. *Pesquisa de atividade econômica paulista*. Recuperado em 14 março 2005, de: <<http://www.seade.gov.br/produtos/paep/index.html>>.
- Gunasekaran, A., Korukonda, A.R., Virtanen, I., Yli-Olli, P. (1994) Improving productivity and quality in manufacturing organizations. *International Journal of Production Economics*. 36, 169-183.
[http://dx.doi.org/10.1016/0925-5273\(94\)90022-1](http://dx.doi.org/10.1016/0925-5273(94)90022-1)
- Khan, M. R. R., Darrab, I. A.(2010) Development of an analytical relation between maintenance, quality and productivity. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*.16(4), 341-353.
<http://dx.doi.org/10.1108/13552511011084508>
- Kupfer, D. (1998) *Trajetórias de reestruturação da indústria brasileira após a abertura e a especialização*. Tese de doutorado. IE-UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.
- Moreira, D.A.(1996) *Dimensões do desempenho em manufatura e serviços*. São Paulo: Pioneira.
- Rahman, S., Laosirihongthong, T., Sohal, A. S.(2010) Impact of lean strategy on operational performance: a study of Thai manufacturing companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 21(7), 839-852.
<http://dx.doi.org/10.1108/17410381011077946>
- Slack, N., Chambers, S., Harland, C., Harrison, A., Johnston, R.(2002) *Administração da produção*. (2 ed.)São Paulo: Atlas.
- Santos, F.C.A., Pires, S.F.I., Gonçalves, M.A.(1999) Prioridades competitivas na administração estratégica da manufatura: estudo de casos. *Revista de administração de Empresas*. 39(4), 78-84.

Silveira, G. J. C., Sousa, R. S.(2010) Paradigms of choice in manufacturing strategy: exploring performance relationships of fit, best practices, and capacity-based approaches. *International Journal of Operations & Production Management*. 30(12),1219-1245.
<http://dx.doi.org/10.1108/01443571011094244>

APÊNDICE 6- Setores de atividade econômica, segundo classificação CNAE – IBGE.

| CÓDIGO | CLASSIFICAÇÃO CNAE (CÓDIGO NACIONAL DE ATIVIDADE ECONÔMICA)³ |
|---------------|--|
| 1 | Indústria extrativa (engloba os setores 10, 11, 13 e 14 da classificação CNAE) |
| 15 | Fabricação de produtos alimentícios e bebidas |
| 16 | Fabricação de produtos do fumo |
| 17 | Fabricação de produtos têxteis |
| 18 | Confecção de artigos do vestuário e acessórios |
| 19 | Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados |
| 20 | Fabricação de produtos de madeira |
| 21 | Fabricação de celulose, papel e produtos de papel |
| 22 | Edição, impressão e reprodução de gravações |
| 23 | Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool |
| 24 | Fabricação de produtos químicos |
| 25 | Fabricação de artigos de borracha e plástico |
| 26 | Fabricação de produtos de minerais não-metálicos |
| 27 | Metalurgia básica |
| 28 | Fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos |
| 29 | Fabricação de máquinas e equipamentos |
| 30 | Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática |

³ Destacou-se em negrito os termos utilizados para designar os setores de atividade, de modo a facilitar a discussão dos dados.

Análise da Produtividade nas Empresas Industriais no Estado de São Paulo, com base na Adoção de Estratégias e Técnicas de Manufatura: Um Estudo sobre a PAEP

| CÓDIGO | CLASSIFICAÇÃO CNAE (CÓDIGO NACIONAL DE ATIVIDADE ECONÔMICA) ³ |
|--------|--|
| 31 | Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos |
| 32 | Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações |
| 33 | Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios |
| 34 | Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias |
| 35 | Fabricação de outros equipamentos de transporte |
| 36 | Fabricação de móveis e indústrias diversas |
| 37 | Reciclagem |

Recebido: 12/03/2011

Aprovado: 03/05/2011