

TENDÊNCIAS DE MODERNIZAÇÃO DA INDÚSTRIA DE MANUFATURA NO BRASIL

TELMA SILVEIRA PARÁ* E RICARDO MANFREDI NAVEIRO**

*COPPE/UFRJ – PEP/ITOI (Área de Inovação Tecnológica e Organização Industrial do Programa de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Caixa Postal 68.507 - Cep 21945-970, Rio de Janeiro, RJ, BRASIL
E-mails: ricardo@pep.ufrj.br, telma@coep.ufrj.br*

* Mestranda do PEP-COPPE/UFRJ – Técnica do Laboratório de Controle do PEP/ COPPE.

** Engenheiro D.Sc., Professor do Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ e do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia da UFRJ.

Resumo— Este trabalho apresenta as principais tendências das mudanças ocorridas nos últimos anos no perfil de qualificação da mão-de-obra assim como nos requisitos exigidos pela Indústria Brasileira na contratação de novos funcionários. A análise é feita baseada em levantamentos realizados pelo CNI/SENAI e pela PAEP (Pesquisa de Atividade Econômica de São Paulo) no período de 1994 a 1997, que confirmam as tendências de intensificação dos processos de reestruturação produtiva na Indústria de Manufatura Brasileira. A partir dos quantitativos referentes a adoção de recursos tecnológicos e automação industrial, bem como a implantação de novas formas de gestão da produção foram verificados alguns impactos desses processos no nível de emprego e na recapacitação dos recursos humanos dessa indústria.

Palavras-chave— Sistemas de Manufatura, Automação Industrial, Sistemas de Gerenciamento, Produtividade, Impacto Social da Automação.

Abstract— This paper presents the main trends on the changes occurred on labor qualification profile and on labor hiring requirements in the Brazilian Manufacturing Industry. The analysis is conducted based in surveys done by CNI/SENAI and PAEP (Economical Activity Survey of São Paulo) in the period 1994 –1997, that have confirmed the tendencies on the intensification of restructuration processes on the manufacturing industry. Some impacts on employment level and on human resources training were identified, based on the figures that quantify the adoption of automation, and new methods production management implementation.

Keywords— Manufacturing Systems, Industry Automation, Management Systems, Productivity, Social Impact of Automation.

1 Introdução

O setor industrial tem apresentado modificações profundas em sua estrutura produtiva nos últimos 25 anos. Este processo iniciou-se na década de 70 e foi intensificado a partir do final da década de 70. As estratégias adotadas pelas empresas americanas, japonesas e européias para manter e ampliar sua participação no mercado centraram-se nas inovações técnicas, organizacionais e mercadológicas, que por sua vez foram beneficiadas pelos avanços verificados, durante o mesmo período, nas áreas de microeletrônica, informática e comunicações. Em relação aos produtos, as principais estratégias adotadas foram a redução do tempo de lançamento de novos modelos, a ampliação das opções de produtos customizados e um esforço concentrado na melhoria da qualidade.

Esse quadro exigiu profundas modificações no modo de produzir, de forma a atender as demandas por produtos diversificados com menor escala produtiva. Nesse sentido, várias mudanças foram feitas tanto a nível da tecnologia de fabricação quanto nas formas de gestão da produção e do trabalho, mudanças estas que vieram a se constituir num novo padrão de produção industrial. A nível interno das empresas, foram adotadas as tecnologias de automação flexível, vários métodos gerenciais inovado-

res para compressão do ciclo produtivo e processos intensivos de requalificação profissional e de capacitação técnica da mão-de-obra.

Dentre estes métodos, destacam-se a Gestão da Qualidade Total, a introdução das normas ISO9000, as mini-Fábricas ou Rearranjo em células, o KANBAN, a Engenharia Simultânea, etc. Além disso, as empresas fazem uso de recursos tecnológicos de Automação industrial tais como o CLP (Controlador Lógico Programável), os computadores (mainframe, mini e microcomputadores) e robôs.

Em recente pesquisa realizada pelo CNI/SENAI (SENAI, 1998) em todo o Brasil, verificou-se que quanto aos recursos tecnológicos de automação industrial, apenas o uso de microcomputadores encontra-se efetivamente disseminado na indústria. Em menor escala, pode-se ainda mencionar a utilização de projeto assistido por computador (CAD) e de controlador lógico programável (CLP). Os dois itens indicativos de formas mais sofisticadas de automação _ sistema de manufatura integrada por computador (CIM) e sistema digital de controle distribuído (SDCD) _ são muito pouco utilizados. Também no caso dos equipamentos de automação industrial há grandes diferenciais setoriais em sua utilização, destacando-se três segmentos da indústria metal-mecânica (material de transporte, material elétrico e

de comunicação, e mecânica) , além da indústria química.

Todavia, se por um lado, a modernização é fundamental para enfrentar a globalização e aumentar a competitividade do país, uma de suas consequências tem sido as dificuldades enfrentadas no mercado de trabalho, cuja capacidade de geração de empregos vem se reduzindo a cada dia. Daí a importância de associar o processo de modernização com a questão do emprego e da qualificação profissional.

Neste artigo serão apresentados, inicialmente, os resultados da pesquisa CNI/SENAI, levantamento feito em 97 que fornece uma visão macro da reestruturação produtiva pelo qual passa o país. Em seguida, serão apresentados os resultados da pesquisa PAEP(Pesquisa de Atividade Econômica Paulista), levantamento feito entre 94 e 96, onde focalizamos a indústria de manufatura. Ressaltamos a representatividade da pesquisa PAEP, de forma a poder inferir tendências para a indústria de manufatura, tendo em vista que São Paulo responde por 60 ou 70 % do parque industrial do país. O objetivo é confirmar a tendência de aumento no processo de reestruturação produtiva, bem como comparar e fazer relações entre a introdução de A.I. e a necessidade de requalificação da mão-de-obra no setor.

2 O Processo Industrial

Existem, basicamente, dois tipos de processos industriais (Silveira et al.,1968), segundo a manipulação das variáveis a serem controladas. Quando tais variáveis são, em sua grande maioria, do tipo analógicas, ou de tempo contínuo, tem-se um processo do tipo contínuo; caso as variáveis sejam do tipo discreta, ou digital, tem-se um processo do tipo discreto. Um processo industrial constitui-se na aplicação do trabalho e do capital para transformar a matéria-prima em bens de produção e consumo, por meios e técnicas de controle, obtendo valor agregado ao produto, atingindo o objetivo de negócio

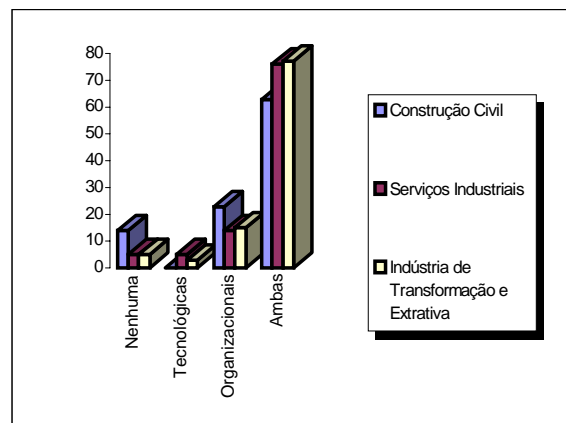
As indústrias que se caracterizam pelo controle de processo do tipo discreto são as **indústrias manufatureiras**, de fabricação por lote, cujo maior expoente é a indústria automobilística. Indústrias que se caracterizam pelo controle de processo do tipo contínuo, são as **indústrias de processos**, de manipulação, cujo maior expoente é a indústria química, além da farmacêutica, petroquímica. O foco do trabalho está nas indústrias de manufatura, porém, inicialmente, mostraremos como o processo de reestruturação produtiva vem afetando o setor industrial, de uma forma geral.

3 A Pesquisa do CNI/SENAI

A pesquisa realizada pelo CNI/SENAI no setor industrial em todo o Brasil, aponta alguns índices que devem ser considerados no momento de escolha de uma implantação ou implementação de mudanças tecnológicas ou organizacionais . Foram

analisados 22 setores industriais, os quais foram agrupados em 3 cortes : a indústria de transformação e extrativa mineral, a indústria da construção e a indústria de serviços industriais. Em todos estes setores, procurou-se identificar e quantificar as principais mudanças organizacionais e tecnológicas ocorridas, bem como se procurou aliar a questão do emprego, da qualificação profissional e das ocupações.

Um primeiro resultado significativo é que três de cada quatro estabelecimentos passaram por mudanças tecnológicas e organizacionais nos últimos dois anos. Apenas 5% das empresas não experimentaram qualquer tipo de mudança (Figura 1)



Com relação a aspectos organizacionais, as técnicas mais difundidas são: métodos e técnicas re-

Figura 1 : Percentual de Estabelecimentos Segundo o Tipo Mudança nos Últimos dois Anos

lacionadas à organização do processo de trabalho, controle e garantia da qualidade e planejamento e gestão (Tabela 1). O que vem de encontro aos argumentos de Alcorta (1998) , quando cita as principais razões pelas quais as empresas adotam a Automação Avançada: a busca pela qualidade; a flexibilidade da manufatura; redução do 'leadtime'; redução do custo por unidade de produção.

Os setores que mais avançaram na utilização das técnicas organizacionais foram a indústria metal-mecânica (material de transporte, material elétrico e de comunicação e mecânica); indústria de calçados e produtos farmacêuticos e de perfumaria.

Com relação ao uso de recursos tecnológicos de automação industrial (Tabela 2), apenas o uso de microcomputadores encontra-se disseminado na indústria. Em menor escala vem o CAD e o CLP. As tecnologias CIM e SDCD, que são formas mais sofisticadas de automação são muito pouco utilizadas.

Com relação a questão do emprego, 3 dos 22 setores analisados apresentaram crescimento de emprego menor para pessoal administrativo. Porém, para os técnicos há possibilidade de crescimento na oferta de emprego.

Em se tratando da questão da qualificação, mais da metade das empresas exige 1o. grau completo para o pessoal operacional, a exceção do setor

de telecomunicações que exige 2o. grau. Notou-se o surgimento de novas ocupações ligadas à operação de equipamentos automatizados e de máquinas polivalentes. A exigência que se faz para essas ocupações são conhecimentos de manutenção e de qualidade.

A pesquisa aponta que o desaparecimento de postos de trabalho se deu mais nos serviços auxili-

	Método					
		Não Utiliza	em fase de implantação	pouca utilização	média utilização	Alta Utilização
Controle e Garantia de Qualidade	Média de Utilização de Todos os Métodos e Técnicas	28	21	8	17	26
	Controle Estatístico de Processo	24	15	16	24	21
	Gestão da Qualidade Total	17	28	7	22	26
	ISO 9000	44	19	3	5	29
Organização do Processo de Trabalho	Média de Utilização de Todos os Métodos e Técnicas	24	10	14	27	25
	Rearranjo em Células de Produção	48	7	11	14	20
	Multifuncionalidade /Polivalência	12	9	19	33	27
	Implementação de Trabalho em Grupo	12	13	12	35	28
Economia de Tempos e Materiais	Média de Utilização de Todos os Métodos e Técnicas	37	11	12	21	19
	KANBAN	60	6	10	11	13
	Fabricação Just in Time	44	9	10	20	17
	Manutenção Produtiva Total	28	18	15	21	18
	Redução do Lead Time	34	10	12	24	20
	Troca Rápida de Ferramentas	35	10	12	23	20
	Programa de Conservação de Energia	22	11	15	28	24
Planejamento e Gestão	Média de Utilização de Todos os Métodos e Técnicas	32	9	13	22	24
	Reengenharia	45	8	17	18	12
	Engenharia Simultânea	49	8	12	18	13
	Eletronic Data Interchange	53	11	8	13	15
	Sistema ABC de Custeio	38	12	13	16	21
	Programas de P&D	29	6	17	26	22
	Uso de Benchmarking	25	6	15	29	25
	Programa de Gestão Ambiental	25	15	11	22	27
	Planejamento Estratégico	10	7	13	31	39
	Planejamento das Necessidades Materiais	13	6	11	26	44

Tabela 1: Percentual de Utilização de Recursos Organizacionais

Recurso					
	Não Utiliza	Em fase de Implantação	Pouca Utilização	Média Utilização	Alta Utilização
Robô	79	5	9	4	3
Sistema Digital de Controle Distribuído	65	5	7	9	14
Sistema de Manufatura Integrada por Computador	63	8	5	9	15
Manufatura Assistida por Computador	58	5	8	12	17
Máquinas Ferramentas de Controle Numérico	54	4	10	14	18
Mainframe	66	1	4	7	22
Controlador Lógico Programável	35	5	9	21	30
Projeto Assitado por Computador	37	6	6	19	32
Mini/Microcomputador	13	2	5	15	65
Média de Utilização de Todos	25	5	7	12	24

Tabela 2: Percentual de Utilização de Recursos Tecnológicos

ares da produção e administrativos e em ocupações que exigem habilidade manual substituída por equipamentos automáticos. Em suma, as empresas exigem cada vez mais profissionais polivalentes e multifuncionais, adequados a um processo produtivo caracterizado pela crescente automação/informatização.

4 A Pesquisa PAEP

Esta pesquisa teve como metodologia apresentar o conjunto de indicadores capazes de assegurar o monitoramento dos recentes processos de reestruturação produtiva pelo qual passou as diferentes regiões do estado de São Paulo, construindo assim insumos para o desenvolvimento de uma política regional mais adequada (Paep,1999).

A pesquisa busca captar aspectos-chave relacionados à inovação tecnológica, aos recursos humanos e à adoção de novas formas de organização das empresas, assim como levantar informações que permitam mapear as principais características estruturais da economia. O sistema consiste em um CD-ROM com banco de dados desidentificados e criptografados e protegido por senha que impede a individualização das informações e garante o sigilo estatístico. Adotou-se o sistema de classificação da CNAE/95 utilizada pelo IBGE e também agrupamentos dos mesmos que a Paep nomeou de Caepap (Código de Classificação Especial de Atividade).

O universo da Paep foi definido segundo quatro critérios: ramo de atividade, porte (foram consideradas as empresas com 5 ou mais pessoas ocupadas), localização (empresas cujas sedes localizavam-se no Estado de São Paulo) e atividade produtiva (excluídas empresas que não exerciam atividade pro-

dutiva no Estado de São Paulo correspondente ao seu setor de atividade)

Os indicadores do setor industrial foram organizados com base na taxonomia elaborada pelo Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira – Ecib, sendo classificados em três grandes grupos :

- Indicadores de desempenho: procuram captar informações sobre a competitividade nacional e internacional das empresas/setores através de informações sobre sua participação no mercado nacional e internacional;
- Indicadores de eficiência: relacionam-se basicamente com os preços e custos dos bens e serviços comercializados pelas empresas, sendo o cálculo da produtividade o principal deles;
- Indicadores de capacitação: avaliam o sucesso competitivo das empresas associados à incorporação de avanços tecnológicos em produtos e processos, aos ganhos acumulativos derivados das formas apropriadas de organização empresarial e cooperação interfirmas. Dividem-se em cinco subgrupos: recursos humanos, inovações tecnológicas, inovações organizacionais, investimentos e meio ambiente.

Para este artigo, nos concentramos nos seguinte setores da indústria de manufatura, na região metropolitana de São Paulo e interior do estado):

- Fabricação de Artigos de Borracha e Plásticos;
- Fabricação de Produtos de Metal;
- Fabricação de Máquinas e Equipamentos;
- Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática;
- Fabricação de Máquinas, aparelhos e Material Elétrico;
- Fabricação de Material Eletrônico e Aparelhos e Equipamentos de Comunicações;
- Fabricação de Equipamentos médicos, Ótica e Relógios, Instrumentos de Precisão, Automação Industrial;
- Fabricação e Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias;
- Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte.

Estes setores, por sua vez, serão analisados segundo três cortes: Automação e Inovações Tecnológicas, Estratégias de Gestão da Produção e Emprego e Recursos Humanos.

É importante mencionar que os dados são quantitativos e bidimensionais, isto é, não se pode dizer que determinada empresa onde tenha ocorrido maior reestruturação produtiva, seja a que tenha investido em requalificação profissional, por exemplo. Esta opção tridimensional será o próximo produto a ser desenvolvido pela Fundação SEADE.

4.1 Automação e Inovações Tecnológicas

Nas Inovações Tecnológicas ocorridas, verificou-se que quanto ao uso de Máquinas Ferramentas com Controle Numérico, onde foram incluídas as máqui-

nas-ferramenta com controle numérico computadorizado(CNC), as com controle numérico convencional, as máquinas-ferramenta retrofitadas e também os centros de usinagem de controle numérico, o índice médio de aumento de utilização foi de **8,9%**, de 1994 para 1996. A utilização desta tecnologia está bem disseminada na indústria, onde encontramos uma média de utilização de **53%** em 1994.

O uso de CAD/CAE apresentou índice médio de aumento inferior de 96 a 94 (**5,9%**) . Existe bastante incidência desta tecnologia em indústrias de processo discreto, já que por suas características, o projeto auxiliado por computador reflete-se em ganho de produtividade, na medida em que pode proporcionar aumento de flexibilidade para desenhos de novos produtos ou customizações, além de , se integrado com um sistema CAM, facilitar a elaboração de programas para máquinas CNC(Proença, A. ,Neves, M., 1999).

Novamente, o uso de robôs industriais aparece com um índice médio de utilização de 1% em 94 e 2% em 96, o que confirma a pesquisa realizada pelo CNI/SENAI em relação a esta tecnologia.

4.2 Estratégias de Gestão da Produção

Os dados da Tabela 3 indicam um aumento no número de produtos, principalmente nos setores de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática; Material Eletrônico e Aparelhos e Equipamentos de Comunicações , Equipamentos Médicos, Ótica e Relógios, Instrumentos de Precisão, Automação industrial e o setor Automobilístico. Além disso, a média de adoção de Novos Métodos Organizacionais de Trabalho e Produção é de 72%, com um crescimento médio da Automação Industrial, nestes setores, de 24%. Em se tratando de uma economia de escala e de escopo, se houve aumento no número de produtos, isso se deve à flexibilidade produtiva, que só foi possível com a introdução da automação flexível. Estaria, neste sentido, se confirmando o fato de que a adoção de Novos Métodos Organizacionais de Trabalho e Produção (Reestruturação Produtiva Organizacional) seria um dos principais causadores do desemprego nos dias atuais, além das variáveis estruturais da economia e não a Adoção da Automação Industrial. Atualmente, com as empresas mais “enxutas”, aí sim, pode-se dizer que a Automação Industrial estaria sendo a responsável pelo desemprego.

O que confirma a afirmação feita por Carvalho (1992) de que “no Brasil se pode identificar um escasso dinamismo tecnológico e um atraso relativo da indústria brasileira, onde prevalecem estratégias de modernização defensivas e conservadoras que têm por objetivo a racionalização e redução de custos em oposição às mudanças significativas nas estratégias tecnológicas. O caráter seletivo da incorporação das inovações apresenta níveis variáveis, podendo destacar-se que existe um predomínio das inovações organizacionais sobre as tecnológicas”

Este índice de 72% de Reestruturação Produtiva Organizacional pode ser verificado na Tabela 4, onde se estratifica o aumento da adoção nas diferentes Estratégias de Gestão da Produção de 1994 a 1996.

4.3 Emprego e Recursos Humanos

A introdução de novas tecnologias está intimamente relacionada com as mudanças na organização do trabalho e com o surgimento de novos perfis profissionais e novos requisitos para o trabalho (Segre, L.M. et al., 1995). No Brasil, num contexto de baixos salári-

	Redução do No. de Produtos	Ampliação do No. de Produtos	Redução do No. de Fornecedores	Adoção de Novos Métodos Org. de Trabalho e Produção	Crescimento da Automação Industrial
Fab. de Artigos de Borracha e Plásticos	16,8	35,4	24,5	70,9	24,4
Fab. de Produtos Metal(Exc. Máq.e Equip)	11,9	31,7	20,1	63,8	20,7
Fab. de Máquinas e Equipamentos	13,9	39	21,1	71,8	30,7
Fab. de Máquinas p/ Escritório e Equipamentos de Informática	19,1	50,6	16,1	85,1	32,1
Fab. De Maq. Ap. e Mat. Elétrico	21,5	32,1	22,2	68,3	20,9
Fab. Mat. Eletrônico e Aparelhos e Equipamentos de Comunicações	22,3	39,2	24,6	78,4	32,4
Fab. De Equip. Méd. Ótica e Relógios, Instr. Precisão, Automação Industrial	17,5	47,7	24,8	75,6	17,9
Fab. e Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	17,8	40,9	21,5	68,7	23,2
Fab. Outros Equip. de Transporte	21,8	26,5	16,5	69,6	17,5

Tabela 3 – Índices de Reestruturação Produtiva

os e alta rotatividade da mão de obra, os trabalhadores são vistos como peças. As tabelas 5 e 6 apresentam os impactos dos processos de informatização e/ou reestruturação produtiva sobre o pessoal assalariado ligados diretamente e os não-ligados diretamente à produção, isto é, se o número aumentou, permaneceu igual ou diminuiu em função deste processo, entre 1994 e 1996. Verificamos que em média, **19%** das empresas apresentaram diminuição de quadro, contra **13,7%** de aumento para o pessoal ligado a atividade produtiva. O mesmo se dá para o pessoal não ligado diretamente à atividade produtiva, onde verificamos que em **11%** houve aumento e em **19%** houve diminuição do quadro

Apesar da tendência geral de aumento de qualificação dos trabalhadores diretamente ligados à atividade produtiva, existe uma diferença entre os setores que adotam novas tecnologias, com relação ao grau de qualificação exigido dos trabalhadores e quanto ao tipo de conhecimento requerido. Nas indústrias dedicadas a produtos e processos produtivos complexos, há a intensificação da automação acompanhada da elevação do nível médio de qualificação da força de trabalho e nestes casos existe a possibilidade de integrar as atividades de programação e manutenção à atividade de produção, criando, assim, níveis superiores de qualificação (Segre, L. M. et al., 1995).

Os sistemas flexíveis se caracterizam por um intercâmbio das funções e exigem, portanto, uma polivalência do trabalhador, ao qual se lhe podem atribuir diferentes tarefas. Aliado a isso, existe a questão da qualificação e requalificação profissional. Em se tratando da questão da requalificação, foram analisados os setores segundo as seguintes variáveis:

Resultado dos processos de Informatização e/ou Reestrut. Produtiva s/ PO Lig. Ativ. (94-96)	Igual	Aumentou	Diminuiu
Fab. de Artigos de Borracha e Plásticos	66,7	13,1	20,2
Fab. de Produtos Metal(Exc. Máq.e Equip)	71,1	15,7	13,2
Fab. de Máquinas e Equipamentos	66,1	13,4	20,5
Fab. de Máquinas p/ Escritório e Equipamentos de Informática	65,5	18,7	14,8
Fab. De Maq. Ap. E Mat. Elétrico	65,1	12,2	22,7
Fab. Mat. Eletrônico e Aparelhos e Equipamentos de Comunicações	70,1	13,9	16
Fab. De Equip. Méd. Ótica e Relógios, Instr. Precisão, Automação Industrial	61,7	15,1	23,2
Fab. E Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	71,3	12,1	16,6
Fab. Outros Equip. de Transporte	65	9,7	25,4

Tabela 5 : Impactos sobre PO Ligados à Atividade Produtiva.

Estratégia de Gestão da Produção	Controle Estatístico de Processo		Rearranjo Em Células		JIT Interno		JIT Externo		KAIZEN		Gestão da Qualidade Total		Planejamento de Materiais		Engenharia Simultânea	
	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996
Sector da Indústria de Manufatura	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996	1994	1996
Borracha e Plásticos	16,5	30,8	8,8	19,7	9,5	17,3	6,3	10	5,4	10,3	16,3	29,8	10,9	12,7	4	2,7
Produtos Metal	13,1	21,2	7,3	13,9	10,5	15	6	9,4	4,7	9,3	10,7	23,1	10,3	13,8	4,3	2,3
Máquinas e Equip.	12,8	20,9	12,6	20,4	15,2	20,3	8,2	11	5,8	9,8	14,9	29,3	15,3	18,4	9,8	4,6
Máquinas p/ Escritório e Equip de Informática	29,6	53,2	18,3	31,4	25	33,1	8,8	15	11,3	17	28,2	56,2	25,4	32,2	12,4	12,4
Maq. Ap. e Mat. Elétrico	17,5	28,6	14	23,9	14	20,6	6,3	9,7	6,5	12,8	17	32,7	14,8	19,5	7,8	6,5
Mat. Eletrônico e Ap. e Equip.de Comunicações	20,6	35	15	25,5	25,1	29,6	10,8	14	5,8	14,8	17,3	39	18,8	25	12,3	7,5
Equip. Méd. Ótica e Relógios, Instr. Precisão, A. I.	15,3	24,2	10,1	18,2	18,4	24,7	5,4	8,5	7,8	11,8	16,3	29,6	18,9	25,5	9	3,9
Fab. e Mont. de Veículos Automotores , Reboques e Carrocerias	24,5	33,2	14,3	23,2	12,1	19,1	4,4	10,4	8,7	16,2	22,8	33,3	18,6	22,3	6,9	6,3
Outros Equip. de Transporte	16,2	20,2	13	20	15,4	18,7	5,8	7	7,6	12,4	17,6	31,1	19	18,9	5,9	3,3

Tabela 4 – Estratégias de Gestão da Produção

- Treinamento para Qualificação, Atualização e/ou Formação Profissional dos empregados
- Cursos de Métodos e Técnicas Gerenciais;
- Cursos de Controle de Qualidade;
- Cursos Técnicos.

Técnicas Gerenciais, Controle de Qualidade e Cursos Técnicos. Em todos os demais setores, a média não ultrapassou os 20%. Se por um lado, investe-se muito pouco em requalificação, as exigências que se faz do profissional são cada vez maiores para contratação como se verifica na Tabela 7. Os requisitos de Conhecimento de Informática e Curso Técnico apresentam índices bastante elevados a exceção da exigência de Curso de Informática para Pessoal Ligado à Atividade Produtiva. Isso vai na contramão do contexto brasileiro, onde o emprego industrial é composto basicamente de trabalhadores com pouca qualificação.

Resultado dos processos de Informatização e/ou Reestrut. Produtiva s/ PO Não Lig. Ativ. (94-96)	Igual	Aumentou	Diminuiu
Fab. de Artigos de Borracha e Plásticos	77,7	9,1	13,3
Fab. de Produtos Metal(Exc. Máq.e Equip)	72,8	13,6	13,6
Fab. de Máquinas e Equipamentos	71,7	11,1	17,2
Fab. de Máquinas p/ Escritório e Equipamentos de Informática	63,9	20,9	15,2
Fab. De Maq. Ap. E Mat. Elétrico	73,4	6,5	20
Fab. Mat. Eletrônico e Aparelhos e Equipamentos de Comunicações	71,1	12,2	16,7
Fab. De Equip. Méd. Ótica e Relógios, Instr. Precisão, Automação Industrial	67,9	14,9	17,2
Fab. E Montagem de Veículos Automotores , Reboques e Carrocerias	76,4	8,7	14,9
Fab. Outros Equip. de Transporte	75,3	6,4	18,3

Tabela 6 - Impactos sobre PO Não Ligados à Atividade Produtiva

O setor da manufatura que mais investiu em Treinamento para Qualificação e Atualização foi o de **Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática** com 46% de adoção. Foi o que mais investiu também em cursos de Métodos e

Conclusões

Os resultados das pesquisas do CNI/SENAI e da PAEP possibilitam chegar a algumas conclusões : a primeira delas é que o processo de reestruturação produtiva se deu de forma intensa de 1994 a 1996, principalmente as chamadas Reestruturações Organizacionais. E que isso possivelmente foi o responsável pela onda de desemprego em todo o país. Em menor escala , temos Reestruturação Tecnológica, onde as tecnologias que mais sobressaíram foram: o uso de CNC (máquinas-ferramenta com comando numérico) e também o uso de CAD/CAE.

A segunda, que trata da questão do Emprego e dos Recursos Humanos nos fez ver a necessidade das empresas de investirem na força de trabalho, em cursos de treinamento e requalificação, dado que os índices de investimento são extremamente baixos e exige-se cada vez mais uma força produtiva qualificada.

	Curso Técnico e Profis. P/ PO Líg. Ativ.	Curso Técnico e Profis. P/ PO Ñ Líg. Ativ.	Curso Técnico e Profis. P/ Gerência	Conhec. de Informática p/ PO Líg. Ativ.	Conhec. de Informática p/ PO Ñ Líg. Ativ.	Conhec. de Informática p/ Gerência
Artigos de Borracha e Plásticos	21,7	31,3	45,3	3,2	45,9	51
Produtos Metal(Exc. Máq.e Equip)	33,7	29,1	47	3,9	44,6	44
Máquinas e Equipamentos	45,9	40,3	57	5	53,5	57
Máquinas p/ Escritório e Equipamentos de Informática	54,5	44,6	61,2	36	63,3	74
Fab. De Maq. Ap. E Mat. Elétrico	36,1	30	49,4	7,2	50,8	56
Mat. eletrônico e Aparelhos e Equip. de Comunicações	32,7	33,5	63,6	9,3	54,6	61
Equip. Méd. Ótica e Relógios, Instr. Precisão, A.I.	46,1	32,6	57,4	13,4	59,6	62
Montagem de Veículos Automotores, Reboques e Carrocerias	36,8	34,1	46,7	3,4	45,6	53
Fab. Outros Equip. de Transporte	38,8	25,6	54,2	1,7	53,3	66

Tabela 7 – Requisitos para Contratação

Segundo Segre (1995) os empresários mais modernos estão aumentando as exigências de escolaridade e demonstram preocupação com o treinamento de sua força de trabalho, seja através de cursos técnicos de aperfeiçoamento profissional ou mediante cursos de formação básica (primária e secundária) que aumentam a capacidade de abstração, pensamento lógico, destreza e desempenho de tarefas variadas.

A terceira seria a verificação de que o processo de reestruturação produtiva que vem ocorrendo na indústria manufatureira, de forma nenhuma está dissociado de um processo de reestruturação mais amplo, pelo qual todos os setores industriais estão passando, seja adotando novas tecnologias e estratégias organizacionais, seja incorporando iniciativas de forma a 'adequar' a mão-de-obra aos novos modelos e relações produtivas do setor industrial.

Referências Bibliográficas

- Alcorta, L. (1998) "The Diffusion of Advanced Automation in Developing Countries: Factors and Adoption Process", *Technovation*, pp. 163-175.
- Carvalho, R. Q. (1992) "Projeto de Primeiro Mundo com Conhecimento e Trabalho do Terceiro?" Textos para discussão, núm.12, Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.
- PAEP (Pesquisa da Atividade Econômica Paulista) (1999) "Registros Metodológicos".
- Proença, A.; Neves, M. (1999) "Evolução dos Perfis de Automação no Brasil" *Revista Máquinas e Metais*, pp.83-91
- Segre, L. M. et alii, (1995) "Volver a pensar la educación(Vol. I), Política, Educación y Sociedad, Congreso Internacional de Didáctica SENAI, DN. (1998) "Modernização, Emprego e Qualificação Profissional".
- Silveira, P. R. da; Winderson E. dos Santos (1968) "Automação e Controle Discretos"; Érica, São Paulo, 1998.

Agradecimentos

Importante mencionar a ajuda recebida pela Equipe Técnica de Base de Dados e Crítica de Agregados da Fundação SEADE que possibilitou o esclarecimento de várias questões relativas não só à extração dos dados do Banco de Dados, bem como na solução de problemas técnico-operacionais.