

Educação e desenvolvimento tecnológico: O caso da indústria de autopeças*

Leda Gitahy e Flavio Rabelo**

RESUMO: Este trabalho discute, a partir dos dados de uma pesquisa realizada entre outubro de 1990 e junho de 1991, a relação entre inovação tecnológica e organizacional e mudanças nos requisitos de escolaridade e qualificação da mão-de-obra direta na indústria brasileira de autopeças. Tomando-se por base uma amostra de 18 empresas de diversos segmentos da indústria, investiga-se a relação entre as inovações introduzidas nestas empresas e o nível de escolaridade formal e grau de qualificação de seu pessoal empregado na produção. Entre as inovações encontradas destacam-se a implantação de programas de gestão da qualidade total e de esquemas *just-in-time* de administração da produção. Tais inovações alteram o perfil desejado da mão-de-obra de produção na medida em que implicam na transferência de responsabilidades antes típicas do pessoal administrativo, para estes funcionários, dos quais passa-se, então, a exigir um maior autocontrole.

Palavras-chave: escolaridade, qualificação, inovação tecnológica

1. Introdução

Este trabalho discute a relação entre a inovação tecnológica e as mudanças nos requisitos de escolaridade e qualificação técnica que estão ocorrendo em empresas brasileiras do setor de autopeças que estão introduzindo tecnologias de automação industrial e novas formas de organização da produção. A introdução de inovações tecnológicas e organizacionais se dá no bojo do processo de reestruturação da indústria automobilística mundial e da crise do padrão de gestão da força de trabalho vigente na indústria brasileira durante os anos 70.

Escolheu-se para esse fim uma amostra de 18 empresas do segmento de autopeças. Vários autores (Fleury, 1988; Gitahy *et al.*, 1990; Rabelo, 1989) destacaram a intensidade da difusão de novas tecnologias de automação industrial e novas formas de gestão da produção neste segmento. Isso se explica sobretudo pelo esforço das montadoras em elevarem os níveis de qualidade de seus produtos.¹ A busca dos mercados externos como forma de compensar a instabilidade da economia brasileira é também um fator importante na explicação da inovatividade do setor.

* Este trabalho foi elaborado com base em resultados preliminares do Projeto: "Estratégias Competitivas, capacitação tecnológica e gestão de recursos humanos", NPCT/IG/Unicamp-London School of Economics. Foi apresentado no Seminário: "Desafios y Perspectivas de la Investigación y Política en la Década de los Noventa", *Red Latinoamericana de Educación y Trabajo*, Buenos Aires, 2/5 de julho de 1991. Aparece citado em vários outros textos desta revista como Gitahy e Rabelo (1991).

** DPCT/IG/Unicamp.

O que se investiga aqui são os efeitos dessas inovações sobre o nível de escolaridade e *mix* de qualificações da mão-de-obra de produção. Sistemas de qualidade como o Controle Estatístico de Processo (CEP) ilustram bem essa tese. A transferência da responsabilidade pela qualidade para a produção, eliminando o tradicional controle de qualidade baseado nos inspetores, implica geralmente amplos programas de retreinamento. Afora o treinamento técnico propriamente dito, as empresas tiveram também de atuar na esfera motivacional. Como afirmou um dos gerentes industriais entrevistados: "Se o trabalhador não tem uma idéia do produto que ele está fabricando nem de por que os limites de tolerância devem ser tão estreitos para o seu bom desempenho, ele acha que toda essa preocupação com qualidade é apenas mais um capricho da gerência para tornar sua vida mais difícil". Além dos programas de retreinamento, as empresas avançam também para esquemas de recrutamento mais rigorosos, em que a escolaridade passa a representar uma variável fundamental e na direção de um novo padrão de gestão da mão-de-obra baseado em sistemas mais democráticos e participativos.

Finalmente é importante destacar que o processo de modernização da indústria brasileira tem se verificado num contexto de crise, recessão, desemprego e instabilidade econômica, o que tende a acentuar o nível de conflitualidade das relações de trabalho e o viés autoritário da cultura de relações industriais herdadas do período do "milagre", o que dificulta a introdução de formas de gestão mais democráticas e participativas. Já o sistema educacional que, embora tenha se expandido durante a última década, sofreu um processo de deterioração da qualidade do ensino, aparece também como um problema a ser enfrentado.

2. Inovação tecnológica e novas formas de gestão da mão-de-obra

2.1 As mudanças na indústria automobilística

A difusão de novas tecnologias com base na microeletrônica na indústria brasileira se inicia em meados dos anos 70, concomitante com o início da recessão e da crise do modelo de relações de trabalho vigente durante o período do "milagre". Face à crise econômica, à emergência dos movimentos de trabalhadores e ao processo de abertura política, este modelo passa a ser questionado pelos diferentes setores sociais (trabalhadores, empresários e Estado) não havendo consenso no interior desses setores sobre as novas formas a serem adotadas. É nesse contexto que surgem, no interior das unidades produtivas, experiências diferenciadas de formas de gestão da força de trabalho (CCQ, *Kanban*, grupos semi-autônomos)² e de relacionamento empresa-sindicato, como por exemplo as comissões de fábrica (Ford, VW etc.), e se intensifica o processo de introdução de novas tecnologias.

Esse processo tem características de ensaio e erro, mas as pesquisas que realizamos em cerca de 70 empresas do setor metal-mecânico (informática, montadoras, autopeças, máquinas e equipamentos industriais, aeronáutica, e serviços de usinagem e ferramentaria), entre 1985 e 1991, apontam para uma nítida correlação entre as novas formas de gestão e a introdução de

novas tecnologias e, em alguns casos, para a emergência de um novo modo de relacionamento entre empresas e sindicatos (cf. tabela 1).

Aqui é interessante destacar alguns elementos tais como a diminuição dos índices de rotatividade, iniciativas para se obter um maior envolvimento dos trabalhadores, elevação dos requisitos de escolaridade formal para tarefas de produção direta, revisão das estruturas de cargos e salários, mudanças que ocorrem em uma direção bastante distinta do modelo utilizado anteriormente.

A década de 1970 se caracterizou no Brasil como um período de grande expansão industrial e, se bem que os sintomas da crise e da recessão econômica já se fazem sentir a partir de 1974, eles só vão se manifestar de forma mais clara em nível do emprego industrial, a partir de 1981. Nesse período, verifica-se uma grande expansão da indústria e do emprego industrial, especialmente no que se refere ao aumento do contingente de trabalhadores classificados como semiqualeificados. Este processo se dá no marco de um padrão de concorrência basicamente dirigido a um mercado interno em expansão e protegido pela política de controle de importações.³ Já no que se refere ao padrão de gestão da força de trabalho encontramos, nas indústrias de série, um modelo⁴ que se caracteriza pela parcelização extrema de tarefas, uso extensivo de mão-de-obra não-qualificada, rotatividade elevada e induzida, relações de trabalho extremamente conflitivas, onde a disciplina é obtida através de métodos autoritários, associadas, no caso da indústria automobilística, a salários mais elevados que em outros setores.⁵ A crise do início dos anos 80 e o processo de abertura política colocam em cheque os pressupostos desse modelo.

Do ponto de vista do padrão de concorrência, a retração do mercado interno, associada à questão da dívida externa, coloca as empresas frente a um novo patamar de competitividade, num momento de reordenação dos mercados em nível internacional. Se o problema dos anos 70 era produzir "quantidade", já nos anos 80 a palavra-chave passa a ser "qualidade". O aumento das exportações por um lado e, por outro, o aumento da concorrência no mercado interno colocaram na ordem do dia para as empresas a necessidade de elevar seu nível de produtividade e eficiência. Quanto ao padrão tecnológico, observa-se a introdução de inovações de produto e de processo (utilização de sistemas CAD/CAM/CAE, MFCNC,⁶ robôs, introdução de *Just-in-time*, celularização de produção, tecnologia de grupo, sistemas de qualidade total com utilização de CEP, relacionados com o processo de difusão da microeletrônica, que se acelera durante a crise. Já a mudança do padrão de gestão é a que se dá de forma mais lenta, através da introdução de métodos gerenciais mais participativos, revisão das estruturas de cargos e salários, políticas de estabilização da mão-de-obra, "democratização" do uso de restaurantes, valorização dos setores de recursos humanos. Essa mudança já começa a ocorrer ao longo dos anos 80, acentuando-se no início dos 90, especialmente na indústria automobilística (montadoras e autopeças).

As enormes pressões competitivas em curso na indústria automobilística mundial⁷ (montadoras + autopeças), provocadas pela entrada do Japão, estão causando mudanças profundas e radicais na organização desse setor e forçando a reestruturação das relações muitas vezes turbulentas entre as

Tabela 1
Inovações introduzidas nas empresas entre 1980-1986

Setor	Tipo de processo	Tamanho séries	Lógica tradicional	Org. do trab. até 1980	Org. do trab. inovações	Equipamentos automação	Políticas de gestão inovações	Mudanças na estrutura de qualificações	Motivos automação
Informática	Montagem Prod. em lotes	Pequenas e médias	Linhas de montagem	Linhas dedicadas e divisão rígida de carros	<i>Just-in-time</i> Kanban Polivalência	CAD CNC Ins. Automat. Testes Program.	Em todos os setores	Em todos os setores	Em todos os setores
Automobilística	Montagem Prod. em massa	Grandes	Linhas de montagem	Linhas dedicadas e divisão rígida de cargos e rotinização	<i>Just-in-time</i> Kanban SFM grupos semi-autônomos	Robots CNC Transfer CAD/CAM	A) Introdução de esquemas participativos Ex: CCQ	A) Aumento dos requisitos de escolaridade formal	A) Internacion. dos padrões de produção
Autopeças	Fabricação Prod. em lotes	Médias e grandes	Sistema funcional	Urbanização funcional e rotinização	<i>Just-in-time</i> Kanban tecnologia de grupo ilhas de produção	CNC CAD	B) Políticas de estabilização da mão-de-obra	B) Aumento da proporção de trabalhadores qualificados no conjunto da mão-de-obra	B) Aumento da concorrência nos mercados
Máquinas e Equipamentos	Fabricação	Pequenas e médias	Sistema funcional	Organização funcional e rotinização	<i>just-in-time</i> Kanban tecnologia de grupo ilhas de produção	CNC CAD	C) Mudança da estrutura de cargos e salários	C) Redução de postos de trabalho em qualificações tradicionais baseados na experiência	C) Flexibilidade D) Qualidade, precisão dimensional E) Redução lead time
Aeronáutica	Montagem	Pequenas e por encomenda fechada	Sistema funcional e montagem	Linha dedicadas e organização funcional	<i>Just-in-time</i> Kanban tecnologia de grupo ilhas de produção	CNC CAD DNC			F) Redução estoques G) Economia de materiais

Fonte: Gitahy e Rabelo (1988).

montadoras de veículos e seus fornecedores de componentes. A pressão sofrida pelas montadoras no sentido de aumentar a produtividade e a qualidade dos veículos repercute, de forma vital, na indústria de autopeças.

Esse quadro, onde a instabilidade econômica do país e a retração do mercado interno se associam à intensificação da concorrência internacional, tem induzido as empresas a se reestruturarem, mediante a introdução de um conjunto de inovações de produto e de processo, e de relações entre clientes e fornecedores, inspiradas no modelo japonês. Atualmente, o *just-in-time* (JIT), o *Kanban* e a “produção flexível” fazem parte da linguagem comum dos profissionais do setor.

Essa nova forma de organização industrial aparece com diversos nomes na literatura internacional (neofordismo ou pós-fordismo para a “escola de regulação” francesa, novo paradigma técnico-econômico para os neoschumpeterianos, estratégia *P/W*,⁸ na literatura escandinava, “especialização flexível” para Piore & Sabel), mas todos tratam do mesmo fenômeno. Para ficarmos na literatura mais recente sobre a reorganização da indústria automobilística, Hoffman e Kaplinsky (1988) denominam o novo paradigma, que estaria substituindo a produção em massa, de *systemofacture* e Womack (1990), do grupo do programa sobre o futuro do automóvel do MIT, de *lean production* ou produção “enxuta”, que estariam substituindo a produção em massa. Ambos destacam a existência de vantagens econômicas na utilização efetiva de inovações tecnológicas, nas áreas de produto, processo e organizacionais. Tanto a “sistemofatura”, como a *lean production*, estariam baseadas em novas formas de organização do trabalho, combinando equipamentos flexíveis de base microeletrônica e trabalhadores polivalentes. Aqui é importante destacar que o novo paradigma aponta para uma maior dependência das empresas com relação a seus trabalhadores.

No que se refere à relação clientes-fornecedores, a tendência seria a constituição de um sistema de integração baseada nos seguintes elementos (Hoffman e Kaplinsky, 1988): a) proximidade geográfica, vital para reduzir custos de fretes e inventários; b) uma forte integração do processo produtivo de clientes e fornecedores desde a fase de desenvolvimento do produto (engenharia conjunta) até a sua produção; c) alto nível de confiança tanto na qualidade como nos prazos de entrega, o que implica no estabelecimento de um “conglomerado” de firmas em cadeia verticalizada de produção; d) este conglomerado implica também no monitoramento exercido pelos clientes sobre o processo produtivo de seus fornecedores. No caso japonês, em que esse sistema funciona integralmente, assume características quase orgânicas.

Addis (1990) destaca a natureza inestável e mesmo conflitiva dessas relações no modelo de produção em massa, baseado em economias de escala e em equipamentos dedicados, onde qualquer modificação implica altos custos de capital e perda de estoques. Neste cenário, a iniciativa estaria nas mãos das montadoras, cujo interesse consistiria em obter os menores preços de componentes e em aumentar sua autonomia através do uso de um grande número de fornecedores. No que se refere ao desenvolvimento dos produtos, é ela quem elabora os projetos das partes de que necessita. Esses desenhos são vendidos aos fornecedores, através de contratos de curto prazo. Só em casos excepcionais, quando a montadora não

dispõe da tecnologia, fornecedores independentes competem no desenvolvimento de produtos estandarizados. A importância que assume a variável preço na escolha de fornecedores tem como resultado a queda da qualidade e/ou elevados custos por correções na própria linha de produção. A esses problemas se soma a necessidade de ajustes cíclicos em função das condições do mercado. Assim, por um lado os fornecedores possuem pouca autonomia na definição do produto, apesar de possuírem capacidade e experiência, e, por outro, as negociações de preços são extremamente complexas.

Na produção "enxuta", os fornecedores estão organizados hierarquicamente em linhas funcionais e cada um tem diferentes responsabilidades produtivas. Os fornecedores de primeira linha compartilham o desenvolvimento do produto e trabalham num sistema extremamente integrado com a montadora. Simultaneamente, verifica-se um processo de externalização de funções produtivas a partir da montadora, que só integra verticalmente ou mantém sob estrito monitoramento os componentes críticos.⁹ A hierarquização de fornecedores produz a formação de uma estrutura onde os fornecedores de primeira linha são clientes ou controlam os fornecedores de segunda ou terceira linha, reproduzindo as relações que se dão entre montadoras e fornecedores de primeira linha. Entre esses fornecedores, a interação é mais intensa nas áreas de engenharia de processo e fabricação.¹⁰

Dessa forma, do ponto de vista tecnológico, a aproximação entre clientes e fornecedores se transforma num eixo fundamental da estratégia competitiva das empresas, ao possibilitar a aplicação efetiva do JIT e o aumento da flexibilidade, num cenário dominado pela diversificação e pelo crescimento com base na exploração de nichos de mercado e menores escalas de produção.¹¹

Esse processo, que se verifica num contexto de aumento da velocidade de mudança tecnológica e de intensificação da concorrência global, induz a necessidade de incorporar novas tecnologias de produto e processo, de reduzir custos e de elevar a frequência de introdução de novos modelos e acelerando o processo de geração e difusão de tecnologia ao longo da cadeia produtiva.

Hoffman e Kaplinsky (1988, p. 185)¹² distinguem três tipos de mudanças tecnológicas em curso na indústria automobilística: de produto, de produção e de organização. Em tecnologia de produto se destacam: as modificações no desenho do veículo (ex: tração dianteira), substituição de partes (ex: injeção eletrônica de combustível), adição de novas partes (ex: aumento da eletrônica embarcada) e uso de novos materiais, como plásticos e cerâmicos; entre as tecnologias de produção, a utilização de novos equipamentos flexíveis (ex: robots, MFCNC) e a reorganização do trabalho, utilizando programas participativos (ex: CCQ) e melhorando o ambiente de trabalho. Já as inovações organizacionais abarcam a racionalização do trabalho de escritório através da automação, a eliminação de estoques através da introdução do *Just-in-time* (JIT), a integração das tarefas de desenho e de manufatura através do CAD/CAM e os sistemas de produção em fluxo automático (linhas transfer). Essas práticas, utilizadas inicialmente pelas empresas japonesas, adaptadas por empresas americanas e européias de componentes têm levado a um grande aumento da produtividade, economias de produto em processo, estoques, prazos de entrega, *set up* e *lead time*.¹³

Do ponto de vista da gestão da mão-de-obra, é importante destacar que essas inovações organizacionais, implicam na mudança de um modelo baseado no uso extensivo de mão-de-obra semiqualiificada, para outro baseado no uso intensivo de mão-de-obra qualificada, polivalente e cooperativa.

2.2 A indústria brasileira de autopeças

O setor de autopeças no Brasil compõe-se de cerca de 1.500 empresas, produzindo uma variada gama de componentes para automóveis, tratores e outros veículos motorizados, segundo Tauile (1984) e Addis (1990). Deste conjunto de firmas, cerca de 550 estão filiadas ao Sindipeças,¹⁴ que afirma representar 90% do faturamento do setor. Quanto ao tamanho, 44,3% das empresas se concentram na faixa de 126 a 500 empregados (cf. tabela 2). Quanto à distribuição geográfica as empresas se concentram no estado de São Paulo (89,3% das unidades industriais e 88,4% do emprego).

A história desse setor está intimamente ligada à constituição da indústria automobilística no país,¹⁵ sendo o marco de referência o ano de 1957, o qual marca o advento do primeiro ciclo de crescimento completo dessa indústria (Guimarães, 1982). Durante esse ciclo inicial da automobilística, que se estende até 1962, verifica-se a instalação de um grande número de fabricantes de autopeças, sendo uma parte significativa constituída por filiais de multinacionais. Além das perspectivas favoráveis do mercado brasileiro, a vinda dessas empresas pode ser em parte explicada pela pressão exercida pelas montadoras, que precisavam atingir certos níveis de nacionalização. Uma prova da expansão do setor de autopeças é o fato de que já em meados de 1962, o índice de nacionalização atingiu taxas de 86,4% a 94,3% dependendo do tipo de veículo (Tauile, 1984, p. 9).¹⁶ O crescimento do setor acompanha a expansão do mercado interno e só a partir de 1974, com os primeiros sinais de dificuldades, a estratégia das empresas teve de ser de alguma forma alterada, dando uma maior atenção aos mercados externos.¹⁷

O mercado do setor divide-se em três segmentos: um segmento composto pelas montadoras locais (atendido basicamente pelas empresas maiores e associadas ao Sindipeças) que usam esses componentes na sua produção ou os vende como partes originais no mercado de reposição; uma outra parte da produção é dirigida diretamente ao mercado de reposição com uma marca registrada; e o terceiro segmento é o das vendas ao mercado de reposição, só que sem fazer uso de nenhuma marca. Afora isso, temos ainda as exportações que crescem ao longo dos anos 80. De acordo com os dados do Sindipeças, em 1990 as montadoras foram responsáveis por 51% (70,7% em 1980) do faturamento global das empresas de autopeças, o mercado de reposição passou de 18,4% para 31% e as exportações, de 5,85% para 14% entre 1980 e 1990.

Desde o início da crise dos anos 80, o setor de autopeças tem procurado seguir uma estratégia agressiva de penetração no mercado externo. As exportações têm crescido continuamente de 1980 a 1989 (com exceção de 1982 e 1983), alcançando a cifra de U\$ 2.119,7 milhões em 1989, com previsão de U\$ 2.300,0 milhões para 1990, 62,2% das quais destinadas ao

mercado norte-americano, sendo que uma parte significativa é de partes do motor, ou seja, partes “nobres” dos veículos. Ao longo da década o comportamento da indústria de autopeças acompanha o comportamento da economia em seu conjunto (cf. tabela 3), mas revela um processo de dinamização mais acelerado, já que o peso relativo do setor passa de 2,2% do PIB em 1980 para 3,2% em 1989 (Gitahy, 1991).

Tabela 2
Distribuição de empresas de autopeças
pelo nº de empregados (507 empresas/julho de 90)

nº empregados	nº de empresas	freq. simples %	freq. acumul. %
1 a 30	21	4,1	4,1
31 a 60	43	8,5	12,6
61 a 125	74	14,6	27,2
125 a 250	109	21,5	48,7
251 a 500	116	22,8	71,5
501 a 1000	74	14,6	86,1
1001 a 2000	47	9,3	95,4
2001 a 4000	14	2,8	98,2
4001 e mais	9	1,8	100,0
Total	507	100,0	

Fonte: Sindipeças (1991)

O comportamento do emprego é bem mais instável, demonstrando mais claramente os efeitos da crise. As tabelas 3 e 4 apresentam os dados para o conjunto do setor. Como se pode ver, ele cai mais rápida e significativamente que o faturamento das empresas, recuperando só em 1986 os níveis de 1980. A partir daí, ele mantém aproximadamente os níveis de 80, atingindo um pico em 1989. Já, comparando março de 1989 e de 1990, dos 316 mil empregados, cerca de 10 mil foram demitidos após o Plano Collor I (*Exame*, 1990, p. 115).¹⁸ Esse fenômeno tem a ver não só com a crise brasileira e retração do mercado interno, como também com o processo de reestruturação em curso no setor ao longo da década e que se insere no processo de globalização e acirramento da competição em nível internacional.

Em 1980 a taxa de ociosidade de autopeças era de 20%, resultado de um aumento lento na produção de veículos: 4,12% ao ano entre 1974 e 1980. Em 1981 deu-se uma brusca queda na produção de veículos (32%) e uma redução maior de vendas no mercado interno (43%), que elevou a capacidade ociosa a 33% em consequência do elevado grau de dependência da indústria de autopeças do mercado de montadoras (Anfavea e tabela 4).

A capacidade ociosa, que passa de 16,5% em 1978 a 33,2% em 1981, continua nos 30% até 1983, a partir de quando começa a reduzir-se. De 1985

a 1989, ela se mantém abaixo dos 20%, associada ao redirecionamento do mercado.¹⁹ Um indicador que reflete a paulatina dissociação do mercado montador e o início de uma política de reestruturação tecnológica na indústria de autopeças é o volume de investimentos. Estes continuam uma trajetória similar ao comportamento do faturamento, exportações e emprego na indústria de autopeças: tendência à queda até 1983 e posterior recuperação. A natureza exportadora de investimentos só fica clara em 1990, quando estes dois indicadores continuam crescendo, com queda no faturamento e emprego. No entanto, ainda que em valor os investimentos estejam crescendo, como porcentagem do faturamento, só em 1990 eles começam a se aproximar do nível do período de 1974-1977 (cf. tabela 4).

A trajetória tecnológica atual da indústria de autopeças brasileira no que se refere a inovações de produto é a da incorporação da microeletrônica em seus produtos (eletrônica embarcada), seguindo o padrão dominante em nível mundial. Existem também tentativas com o emprego de novos materiais, sobretudo cerâmicos, e um aumento no uso de plásticos industriais.

É principalmente no campo da eletrônica que os produtores brasileiros se encontram mais defasados em relação às empresas do exterior, dado que os fabricantes nacionais já dominam bem a tecnologia dos produtos eletromecânicos convencionais e os produzem com qualidade equivalente à dos concorrentes externos.

Essa defasagem na área de eletrônica é atribuída pelos fabricantes de autopeças à política de reserva de mercado instituída pela SEI²⁰ (*Sindipeças Notícias*, outubro 1990). O estudo de Addis (1990), contudo, afirma que as filiais das grandes empresas multinacionais sempre conseguiram contornar as barreiras impostas pela SEI através de associações com produtores locais. Entrevistas já realizadas pelos autores entre alguns importantes fabricantes de componentes para sistemas elétricos indicam que a produção interna de produtos, incorporando microeletrônica, não é tão fácil assim e que a política da SEI realmente conseguiu inibir alguns esforços das multinacionais do setor. Segundo os entrevistados, exigia-se associações com firmas nacionais em condições um tanto “draconianas” para a empresa detentora da tecnologia, em vez de se estabelecer um cronograma claro de nacionalização. Essas empresas prefeririam fabricar esses produtos, já desenvolvidos e vendidos por suas matrizes, em suas plantas no Brasil.²¹ Tanto é assim, que é claro o atraso nessa área. A indústria está percebendo, porém, uma certa flexibilização na postura da SEI e se espera uma difusão mais acelerada desses novos equipamentos.

Os principais equipamentos que estão sendo lançados no mercado nacional incorporando microeletrônica são:

a) Injeção eletrônica — lançada no Brasil pela Robert Bosch (sistema *Jetronic*), essa inovação permite aos fabricantes de motores, por exemplo, executar o projeto de coletor de admissão sem se preocuparem com seu tamanho e forma, o que garante uma melhora palpável no desempenho dos veículos nos aspectos potência, rendimento e consumo. Uma outra possível entrante nesse mercado é a Siemens Automotive e a AC Rochester (GM).²² Essa inovação, por enquanto, está restrita aos veículos de passageiros mais

Tabela 3

Evolução do PIB (Brasil), faturamento e exportações do setor de autopeças (em bilhões de US\$) e índice da variação do emprego de 1980 a 1990/índices 1980 = 100

Ano	PIB	Ipib	Ifat	Exp (dir+ind)	lexp	lemp (emprego)
1980	236,0	100,0	100,0	0,7	100,0	100,0
1981	266,0	112,7	81,1	0,8	114,3	71,2
1982	284,0	120,3	94,3	0,6	85,3	78,7
1983	206,0	87,3	69,8	0,8	114,3	75,7
1984	215,0	91,1	90,5	1,3	185,7	86,1
1985	228,0	96,6	103,8	1,4	200,0	93,6
1986	273,0	115,6	124,5	1,4	200,0	104,7
1987	302,0	127,9	156,6	1,7	242,8	100,7
1988	348,0	147,4	198,1	2,1	300,0	103,4
1989	399,6	170,0	292,4	2,1	300,0	111,1
1990	(ND)	(ND)	254,7	2,3	328,6	105,8

Fonte: Sindipeças, 1991. Para o PIB, boletins do Bco Central.

Tabela 4

Evolução do faturamento, investimento e capacidade ociosa do setor de autopeças de 1974 a 1990/índices 1980 = 100

Ano	Fat US\$ bi	Inv US\$ bi	Inv % do fat	Capac ociosa	Fat/ emprego	Fat/ horist	Emprego (1.000 emp.)
1974	2,5	574,4	22,9	ND	12,5	16,2	200,0
1975	2,7	229,2	8,4	ND	11,7	14,9	230,0
1976	3,2	290,5	9,1	ND	14,1	18,1	225,7
1977	3,3	325,3	9,8	ND	14,2	18,3	235,0
1978	4,4	226,8	5,1	16,5	16,3	21,0	270,0
1979	5,3	264,7	5,0	20,7	17,9	23,0	273,0
1980	5,3	284,0	5,3	20,8	19,0	24,7	278,6
1981	4,3	226,4	5,2	33,2	21,9	28,8	198,4
1982	5,0	270,8	5,4	29,4	22,7	29,8	219,5
1983	3,7	184,4	5,0	30,1	17,8	23,3	211,0
1984	4,8	231,7	4,8	22,3	20,1	26,1	240,1
1985	5,5	254,3	4,6	19,8	21,2	27,3	260,8
1986	6,6	429,5	6,5	15,7	22,7	28,9	291,7
1987	8,3	440,0	5,3	16,8	29,7	38,2	280,8
1988	10,5	627,8	5,9	17,0	36,3	46,6	288,3
1989	15,5	1.061,0	6,8	17,8	50,2	65,3	309,7
1990	13,5	1.100,0	8,1	28,0	45,8	59,6	295,0

Fonte: Sindipeças, 1991.

luxuosos do mercado nacional: Gol GTI e Santana Executivo, da Volkswagen; e Monza Classic, da General Motors.

b) Sistema ABS/ASR (freios) — O sistema ABS/ASR possibilita a aderência ideal das rodas à pista, obedecendo aos limites da física. Assim, o ABS (*Anti-Blockier-System*) administra a velocidade da roda através de informações enviadas por sensores, colocados em uma roda dentada que gira com a mesma velocidade da roda do veículo, à central eletrônica a cada três milésimos de segundo. Essa central calcula a desaceleração e a frenagem, a partir de uma velocidade de referência gerada pelo núcleo eletrônico. O sistema ASR (*Antriebs-Schlupf-Regelung*) foi desenvolvido dentro dos mesmos conceitos do ABS. Quando uma roda corre o risco de patinar, o comando eletrônico intervém na rotação, aumentando ou aliviando a pressão do freio dessa roda por meio das válvulas magnética e diferencial. O sistema inteiro compõe-se de uma central eletrônica, rodas dentadas com sensores, válvulas magnéticas, motor elétrico linear e válvula diferencial.

O ABS já é fornecido no Brasil por duas empresas: a Wabco e a Freios Varga. A Wabco começou a fornecer seu sistema ABS para a Mercedes em 1990 e alcançou um índice de nacionalização em torno de 5% (*Transporte Moderno*, setembro/outubro 1990, p. 26). A Varga obteve sua tecnologia através de uma *joint-venture* com a Lucas Automotive (Inglaterra). A Robert Bosch e a Indústria de Freios Knorr também anunciaram sua entrada nesse mercado. O custo do sistema nas diferentes marcas para ônibus ou cavalo mecânico varia de US\$ 6 mil (Varga) a US\$ 6.600 (Wabco), ou seja, algo em torno de 5% do valor de um veículo pesado.

No que se refere a inovações de processo, o setor de autopeças foi, sem dúvida, um dos que mais investiu na racionalização da produção, seja via automação seja através da adoção de métodos modernos de programação e controle da produção, como resposta à crise vivida pela economia do país e ao acirramento da concorrência internacional.

Em um estudo sobre estratégias de modernização das empresas brasileiras, Fleury (1988) destaca a proporção relativamente alta de empresas de autopeças que adotaram o que ele chama "estratégia de modernização sistêmica". Trata-se de uma estratégia de modernização que visa a informatização, flexibilidade e integração da empresa através da adoção de técnicas organizacionais (programas de qualidade, tecnologia de grupo, manufatura celular, *Just-in-time* etc.), podendo ou não haver apoio de sistemas de informação computadorizados.

Taule (1987) calculou que no total existiam pelo menos 50 produtoras de autopeças utilizando mais de 150 MFCNs, sendo que sua amostra foi de 14 empresas. As empresas mais engajadas no uso de MFCNs eram justamente aquelas mais voltadas para a exportação: esses usuários exportavam 25% da sua produção contra 4% do setor como um todo. Segundo este estudo, é de se esperar um uso mais intenso de MFCNs no setor, já que todas as empresas entrevistadas confirmaram a intenção de adquirir mais unidades destas máquinas num período próximo. O trabalho de Rabelo (1989) analisou em maior detalhe a difusão de equipamentos de automação microeletrônica e novas técnicas organizacionais em três grandes empresas

produtoras de autopeças e destaca os consideráveis investimentos na compra de equipamentos de automação de base microeletrônica e os esforços de racionalização empreendidos. O quadro 1 resume alguns dos principais achados.²³

O esforço exportador empreendido por grande parte das empresas do setor, já citado anteriormente, foi um dos principais acicates desse processo de modernização. Um outro fator essencial, é a política das montadoras de trabalharem com estoques menores e exigirem de seus fornecedores padrões de qualidade compatíveis com o padrão internacional. Enquanto no período de crescimento do mercado interno de automóveis, as encomendas das montadoras eram feitas com seis meses de antecedência e confirmadas um mês antes da entrega, o padrão atual é mais errático, sendo os pedidos confirmados com apenas uma semana de antecedência, não sendo incomum que sejam feitos de um dia para o outro. Esse processo se inicia no final dos anos 80 e tem se aprofundado a partir de 1990. As montadoras iniciaram um processo de qualificação de fornecedores em categorias A, B e C em função da criticidade dos componentes, monitorando seus processos produtivos e induzindo a introdução de programas de qualidade total, celularização, JIT e *Kanban* entre os seus fornecedores. No caso dos fornecedores de tipo A, encontramos também o desenvolvimento conjunto de partes para os novos modelos. Segundo informações fornecidas pelas empresas os gastos em P&D no setor variam em uma faixa de 2% a 3% do faturamento.

A indústria de autopeças²⁴ e especialmente as empresas líderes do setor têm uma posição-chave para a compreensão da dinâmica de difusão de novas tecnologias de processo no conjunto do setor metal-mecânico. Ela se encontra entre as grandes montadoras, por um lado, as grandes empresas químicas, metalúrgicas e de máquinas, por outro, e tem um grande universo de empresas grandes e médias como fornecedoras. Assim, inovações que ocorram nessa indústria, têm efeitos à montante e à jusante na matriz industrial.

Em nível internacional, o setor de autopeças tem sido um dos mais dinâmicos na incorporação dos avanços da microeletrônica em seus produtos. As firmas líderes, por exemplo, desenvolvem intensas pesquisas na área de informática. No caso brasileiro, a liderança tecnológica é exercida pelas multinacionais, embora existam algumas empresas nacionais de expressão tais como, por exemplo, a Metal Leve (cerâmicos), Cofap (desenvolvimento do computador de bordo), Freios Varga (freios ABS) e Kadron (pesquisa com catalisadores), o grupo OSA (na área de "plástico embarcado").²⁵

3. As empresas estudadas, tipos de inovação introduzidas

A pesquisa de campo realizada pelos autores cobriu 18 empresas do setor de autopeças, atuando em 12 segmentos dessa indústria e com porte e origem de capital diferenciados (cf. tabela 5). Todas estas empresas fornecem diretamente às montadoras (fornecedores tipo A). Estão presentes seis das 20 maiores empresas do setor, sendo que duas destas classificam-se entre as três maiores fabricantes brasileiras de autopeças. Pode-se dizer ainda que

Quadro 1

	Auto p1	Auto p2	Auto p3
Nº e Tipos MFCN	40 MFCN, 16 na ferramentaria (centros de usinagem retíficas e tornos).	1 centro de usinagem. 14 tornos CNC. 3 retíficas CNC.	40 tornos CNC. 11 centros de usinagem. 4 Hobbing machines. 2 retíficas.
Outros Equipamentos Programáveis	3 Eletroerosões a fio CNC. 1 Medidora tridimensional.	1 Tempira por indução CNC. 1 Prensa Transfer CNC.	1 Eletroerosão a fio CNC. 1 eletroerosão a penetração. 1 afiadora. 2 testadores de engrenagem. 1 DEAGama tridimensional. 2 electronbeam welding (torvac e Ley Balt) para pre-setting. 1 Muller. 2 Kelch-vertical. 1 Kelch-horizontal.
Sistemas de Programação Utilizados	Na ferramentaria está sendo introduzido um sistema DNC, devido a séries pequenas de grande complexidade. No CAM é gerado um programa CL-DATA (genérico). O comando é posteriormente especificado por um pós-processador, cujo arquivo é gerado na própria empresa. O programa é transferido então para a fábrica, para terminais inteligentes (PCs). O PC pode ainda transmitir as correções feitas pelos operadores para o CPU (VAX). Os operadores de máquina são responsáveis pelos PCs.	A programação é feita manualmente. O projeto é feito no CAD por um projetista.	A programação é feita manualmente. Está em desenvolvimento o sistema da <i>Computervision</i> , que permitirá programação automática. O objetivo a médio prazo do programa CAD/CAM é chegar ao DNC. O primeiro será na ferramentaria. A instalação está prevista para dois anos.
Inovações Lay-out	O lay-out é funcional, não havendo nenhuma experiência de implantação de células na usinagem.	Introdução recente de célula de fabricação, utilizando CNC, com alimentação manual.	Em processo de introdução de lay-out celular: no setor de componentes fora de estrada o plano é trabalhar com 20 células, das quais 14 já estão funcionando. No de transmissões mecânicas, há uma célula flexível de usinagem com 5 centros de usinagem e um trocador de cabeçotes em fase final de implantação.
Inovações Projeto	O sistema CAD/CAM consta de 1 CPU (mais uma será instalada ainda em 1988), 12 estações de trabalho, 30 terminais, 8 printers e 2 plotters (Sisgraph). Equipe responsável: 6 engenheiros e 2 analistas. A idéia é criar um sistema descentralizado: em cada setor usuário foi treinado um profissional.	Está implantando um sistema CAD a entrar em funcionamento ainda em 1988, com 4 estações: 2 na Engenharia de Produto e 2 na Engenharia de Manufatura. O sistema realiza: desenhos bidimensionais, projetos tridimensionais, lay-out de instalações e análise estrutural pelo método de elementos finitos.	1 sistema CAD (Computer vision) com 2 estações de trabalho. Está desenvolvendo um sistema CAD/CAM. Foi criado um grupo informal para a sua implantação.

Fonte: Rabelo (1989).

esta amostra inclui as firmas tecnologicamente mais dinâmicas atuantes nessa indústria. Ao mesmo tempo, temos empresas de médio porte e com variados graus de inovatividade tecnológica.

Um dos pontos principais de nossa pesquisa foi justamente distinguir as empresas onde processos de inovação estavam ocorrendo e que áreas estavam sendo mais visadas no esforço de modernização. A tabela 6 resume os resultados deste trabalho. Cabe aqui uma discussão dos critérios utilizados para a classificação. Antes de mais nada, eles dependem em larga medida de uma avaliação subjetiva dos autores, o que dado o número de empresas visitadas nos encorajou a fazer estas comparações. Refletem ainda a opinião dos próprios executivos entrevistados quanto ao grau de modernização já alcançado por suas empresas. Obviamente também foram usados alguns parâmetros mais rigorosos que explicaremos abaixo.

No que se refere à inovação de produto, uma primeira variável estudada foi a existência ou não de uma equipe dedicada a atividades de pesquisa e desenvolvimento.²⁶ No caso das empresas brasileiras de capital estrangeiro investigou-se a interação do corpo de engenharia nacional com o setor de desenvolvimento da matriz. Em cada tipo de produto foi feito um mapeamento do estado-da-arte da tecnologia no mundo e dos esforços que as firmas têm feito para se aproximarem deste patamar. Notamos ainda que o grau de integração com a engenharia das montadoras é um fator importante no desenvolvimento de novos produtos. A existência de equipamentos de apoio a projetos baseados na microeletrônica (CAD e CAE) foi outra variável utilizada.

Quanto à inovação de processo levou-se em conta tanto a base instalada de equipamentos da empresa quanto a existência de programas de racionalização da programação e controle da produção. Em grande parte dos segmentos cobertos, a existência de máquinas-ferramenta com controle numérico e as formas de programação destas máquinas (desde a manual até o *Direct Numerical Control*) são um indicador importante do grau de modernização. Observou-se também a difusão do CAM — *Computer Aided Manufacturing*. Em termos de mudanças organizacionais, destacou-se a mudança do *lay-out* para uma forma celular e as tentativas de introdução de um programa *Just-in-time* interno e externo. Aliás, no caso do setor de autopeças, onde as montadoras procuram cada vez mais agilizar o fornecimento, a introdução do JIT é um fator essencial de competitividade. Vale ainda notar o uso de programas de controle do fluxo da produção como o MRP (*Material Resources Planing*) em suas várias versões.

O fator qualidade pareceu-nos importante o suficiente para receber um tratamento à parte. A grande revolução ocorrendo no setor de autopeças dá-se sobretudo nessa área. Algumas empresas, sobretudo as de capital estrangeiro, já tinham programas eficientes de garantia de qualidade e as montadoras desenvolveram um intenso trabalho de qualificação de seus fornecedores. Todas as empresas da amostra eram monitoradas pelas montadoras, recebendo uma avaliação formal da qualidade de seus produtos assim como sugestões para o seu aperfeiçoamento. O programa mais difundido é o Controle Estatístico de Processo (CEP). O que nós procuramos captar foi o grau de maturidade deste instrumento nas empresas. Algumas estavam

apenas iniciando sua introdução enquanto outras já tinham alcançado estágios mais avançados e procuravam dirigir-se para o *Total Quality Control* (TQC). Os programas de treinamento realizados para preparar o pessoal na administração da qualidade são um importante indicador do grau de compromisso da empresa com a qualidade de seus produtos. Os dados dos instrumentos de qualidade podem também ser utilizados para alimentar programas de melhoria da eficiência do processo produtivo, quando se usa, por exemplo, o FMAE (*Failure Mode Analysis Evaluation*).

Uma questão observada ao longo de nossas pesquisas (1985 a 1991) é que em um primeiro momento, o processo de modernização aparece, para os atores, como uma questão “tecnológica”, no sentido de compra e utilização de novos equipamentos, “pacotes” e “programas”, e é iniciativa de algum setor ou setores da empresa. A partir do final dos anos 80, um número maior de empresas passa a se reestruturar a partir de uma decisão da direção, o que envolve um amplo processo de avaliação, envolvendo toda a empresa. É nessa segunda fase que os temas da cultura gerencial e da importância da qualificação e da gestão de recursos humanos passam a ser abordados de forma mais sistemática.

A conjuntura de recessão do início dos anos 90, que levou as empresas a reduzirem drasticamente os seus efetivos de pessoal, “enxugando” até quase os limites de operação, tem tido um efeito contraditório no processo de modernização. Se, por um lado, a instabilidade econômica e a recessão inibem novos investimentos, por outro pressiona no sentido da reestruturação e permite que ela se efetue sem as pressões dos períodos de aumento rápido da demanda. Com seus efetivos reduzidos e sem essas pressões, o redesenho do *lay-out* e dos processos, os programas intensivos de retreinamento em horário de serviço etc., se viabilizam com mais facilidade.

4. O retreinamento e as inovações na gestão de recursos humanos

Uma consequência importante do processo de adaptação das empresas da amostra ao novo ambiente competitivo anteriormente delineado foi a modernização da gestão dos recursos humanos. As empresas perceberam que uma área de RH bem-estruturada era uma condição fundamental para uma efetiva introdução dos novos instrumentos de garantia de qualidade.

Uma indagação constante da nossa pesquisa foi a respeito da importância conferida pelas empresas à gestão de recursos humanos. É indiscutível o fato de que na esmagadora maioria das empresas brasileiras o RH ou Departamento de Pessoal, como é mais tradicionalmente conhecido, ocupa uma posição bastante marginal, geralmente voltada só para o cumprimento de tarefas burocráticas. A maior parte do tempo dos gerentes de RH é dedicada à administração da folha de pagamento, benefícios sociais e segurança patrimonial. Foi interessante constatar que muitas das empresas estudadas têm conseguido reverter, pelo menos parcialmente, esta situação e que quase todas estão contemplando a possibilidade de introduzir uma visão mais estratégica na área de RH.

Tabela 5
Caracterização da amostra

Empresa	Segmento	Origem K	Fat. (US\$ milh.)	Nº Empreg.
EMPA	Freios	100% EUA	215,0	3.000
EMPB	Sistemas de Fixação	90% RFA 10% Nac	35,0	1.020
EMPC	Eletroeletrônica e motores diesel	100% RFA	381,0	12.304
EMPD	Rodas	> 50% Nac < 50% RFA	113,9	1.500
EMPE	Transmissões	100% EUA	234,5	3.329
EMPF	Fundição de Precisão	60% Nac 40% RFA	13,0	380
EMPG	Escapamentos	100% Nac	ND	1.000
EMPH	Turbos	100% EUA e Suíça	ND	220
EMPI	Escapamentos	100% Nac	ND	800
EMPJ	Eixos e Amortecedores	100% Nac	102,5	1.600
EMPK	Peças de plástico	100% Nac	80,0	1.641
EMPL	Peças de plástico	100% RFA	ND	1.313
EMPM	Rodas	100% EUA	ND	1.213
EMPN	Molas	100% RFA	ND	900
EMPO	Eletroeletrônica	100% RFA	ND	1.118
EMPP	Freios	100% RFA e EUA	ND	1.334
EMPQ	Freios	100% EUA	ND	396
EMPR	Pistões	100% nac	493,9	6.036

Fonte: Pesquisa de campo 1990-1991.

Um dos grandes propulsores para as inovações na área de RH, sobretudo no que se refere a treinamento, foram os programas de qualidade implantados ou em processo de implantação nas empresas. Note-se por exemplo que das 18 empresas da amostra 15 já haviam implantado o Controle Estatístico de Processo e as outras três estavam em diferentes fases de implantação. Na medida em que esse método implica na transferência de uma parcela razoável da responsabilidade pela qualidade dos produtos para o pessoal direto da produção, a empresa precisa realizar previamente um esforço de retreinamento desta mão-de-obra. Foi só quando começaram a introduzir o CEP que muitas empresas perceberam que um número não insignificante de seu pessoal era praticamente analfabeto e desconhecia as operações matemáticas básicas.

Tabela 6

Inovações introduzidas nas empresas

Empresa	Inovação de Produto	Inovação de Processo	Programas de Qualidade
EMPA	ND	2	2
EMPB	2	3	3
EMPC	3	3	2
EMPD	ND	ND	1
EMPE	3	3	3
EMPF	2	3	3
EMPG	2	2	2
EMPH	1	2	1
EMPI	0	ND	1
EMPJ	3	3	3
EMPK	3	3	3
EMPL	2	2	3
EMPM	2	3	3
EMPN	ND	ND	3
EMPO	3	3	3
EMPP	ND	ND	2
EMPQ	3	3	3
EMPR	3	3	3

Fonte: Pesquisa de campo 1990-1991.

Código: 0 - Nenhum esforço nessa área;

1 - Trabalho pouco desenvolvido ou em fase inicial;

2 - Esforços de inovação razoáveis;

3 - Alto grau de inovatividade.

A viabilização do CEP levou-as, então, a organizarem cursos de alfabetização, de português, de matemática básica e estatística elementar, às vezes em cooperação com instituições de ensino local, que alteraram sensivelmente a escolaridade do seu pessoal. Os dados da tabela 7 são bastante ilustrativos deste movimento. Observe-se, por exemplo, nas empresas J e K a diminuição acentuada, entre 1980 e 1989, do pessoal com nenhuma escolaridade ou só com 1º grau incompleto, e a elevação do percentual de funcionários com 2º grau completo. É interessante ainda observar na tabela 3 que estas duas empresas destacam-se nas três áreas de inovação selecionadas. Na tabela seguinte temos os dados de escolaridade das empresas M e Q, onde apesar de não se poder visualizar a evolução desse índice, confirma-se a tendência das empresas de trabalharem com uma mão-de-obra de maior escolaridade. A empresa M possui um contingente proporcionalmente maior de pessoal com menor escolaridade que as outras três, já que o processo de produção das rodas é mais mão-de-obra intensivo, sobretudo no setor de prensagem.

Aqui é importante observar que a indústria automobilística em geral trabalha com grandes lotes (cf. tabela 1) e se caracteriza pelo uso de mão-de-obra semiquualificada. A tabela 9, que compara a escolaridade em empresas desse segmento com os de empresas do setor mecânico, ilustra essa diferença.

Tabela 7
Evolução da escolaridade nas empresas J e K (1980-1989)

Escolaridade	EMPJ 1980	EMPJ 1985	EMPJ 1989	EMPK 1980	EMPK 1985	EMPK 1989
Doutorado	—	—	—		—	—
Mestrado	—	—	—		—	1 (0,0%)
Pós-Graduação			1			10
Especialização	—	—	(0,0%)		—	(0,6%)
Universitário completo	63 (2,7%)	91 (4,6%)	135 (5,3%)	16 (3,1%)	30 (1,8%)	46 (2,8%)
Universitário incompleto	23 (1,0%)	61 (3,1%)	166 (6,5%)	19 (3,7%)	41 (2,4%)	39 (2,3%)
2º Grau completo	47 (2,0%)	126 (6,4%)	348 (13,6%)	35 (6,8%)	113 (6,6%)	193 (11,8%)
2º Grau incompleto	71 (3,0%)	142 (7,2%)	293 (11,4%)	50 (9,6%)	111 (6,5%)	147 (9,1%)
1º Grau completo	41 (1,7%)	163 (8,3%)	669 (26,1%)	175 (33,7%)	660 (38,6%)	690 (42,0%)
1º Grau incompleto	2.109 (89,6%)	1.391 (70,4%)	951 (37,1%)	150 (28,9%)	628 (36,7%)	500 (30,5%)
Nenhuma escolaridade	—	—	—	74 (14,2%)	129 (7,4%)	15 (0,9%)
TOTAL	2.402 (100,0%)	1.974 (100,0%)	2.563 (100,0%)	519 (100,0%)	1.712 (100,0%)	1.641 (100,0%)

Fonte: Pesquisa de Campo 1990-1991.

Nota: 1º Grau completo = 8 anos de escolaridade.

2º Grau Completo = 11 anos de escolaridade.

Infelizmente, não é possível fazer um estudo quantitativo mais abrangente da evolução da escolaridade, posto que poucas empresas dispõem desses dados. Quase todos os executivos entrevistados, contudo, afirmaram que a tendência de suas empresas é de trabalhar com uma força de trabalho mais “enxuta” e mais qualificada. Na empresa Q, por exemplo, foram realizados desligamentos tanto para fazer face à recessão quanto para adaptá-la a um esquema de produção mais racional. Após esses desligamentos a direção da empresa deu garantias formais de estabilidade (pleno emprego)

para os seus funcionários, o que revela um forte compromisso com qualificação e retenção da mão-de-obra. Nessa empresa 80% dos trabalhadores de produção direta têm 2º grau e 80% dos menselistas, nível universitário. Esse é um caso de inovação sistêmica, em que tarefas de manutenção, qualidade e gestão da produção e fabricação são transferidas para o pessoal de produção.

Tudo indica que nos pesados cortes realizados a partir do Plano Collor I (março de 1990) o pessoal com menor escolaridade foi o mais afetado. As empresas aproveitaram a conjuntura recessiva para adequar a sua estrutura ocupacional ao modelo organizacional que estão implantando, o que deve ficar mais claro uma vez passada a tempestade. É por causa dessas demissões que o total da mão-de-obra na tabela de escolaridade (dados de 1989) difere dos números de empregados da tabela 5 (dados de meados de 1990, começo de 1991).

Tabela 8
Escolaridade em 1991 nas empresas M e Q

	Univers. completo	Univers. incompl.	2º Grau completo	2º Grau incompl.	1º Grau completo	1º Grau incompl.	Sem escolar.	Total
EMP 1991	119 (10,4%)	56 (4,9%)	131 (11,4%)	103 (9,0%)	229 (20,0%)	504 (44,0%)	3 (0,3%)	1.145 (100,0%)

	Univers. compl.+incompl.	2º Grau compl.+incompl.	1º Grau compl.+incompl.	Sem escolar.	Total
EMPQ 1991	126 (31,9%)	216 (54,5%)	54 (13,6%)	—	396 (100,0%)

Fonte: Pesquisa de Campo 1990-1991.

Nota: 1º Grau Completo = 8 anos de escolaridade.

2º Grau Completo = 11 anos de escolaridade.

Existe um certo consenso entre os executivos das empresas visitadas de que a sobrevivência dentro de um ambiente mais competitivo, onde a dimensão qualidade adquire cada vez mais realce, passa por uma gestão mais estratégica dos seus recursos humanos. O caráter distinto desta gestão estratégica de RH é que ela passa a estar intimamente integrada aos negócios da empresa. Isto quer dizer que as metas na área de recursos humanos são formuladas com base no plano estratégico da empresa para obter vantagens competitivas em seu mercado. O aspecto desenvolvimento do pessoal assume uma maior importância perante os elementos mais burocráticos da administração de pessoal, que antes ocupavam a maior parte do tempo dos executivos de RH.

Algumas variáveis-chave em termos da gestão de recursos humanos foram escolhidas e avaliadas conforme critérios abaixo (quadro 2), para

apresentar um quadro amplo de como se encontra a área de RH das empresas da amostra (tabela 10).

Tabela 9
Distribuição da mão-de-obra por nível de escolaridade em 1986²⁷

Setor	Empresa	Superior	2º Grau	1º Grau	Nº Func.
Automobilística	Autopeças	10,4%	21,8%	67,6%	3.566
	Montadora	12,7%	50,9%	36,3%	1.248
	(média)	11,5%	36,4%	52,1%	
Mecânica	MEC1/AERO	15,1%	36,5%	48,3%	8.890
	MEC2/ARMA	15,1%	51,8%	32,9%	455
	(média)	15,1%	44,2%	40,6%	
Mecânica (serviços)	MECS1	4,3%	21,4%	74,3%	250
	MECS2	2,8%	60,2%	37,0%	27
	MECS3	5,8%	11,8%	82,4%	85
	MECS4		61,4%	38,6%	140
	(média)	3,2%	38,7%	58,1%	
Computadores	COMP1	33,2%	50,2%	16,6%	3.003
	COMP2	42,0%	53,0%	5,0%	1.362
	COMP3	22,4%	15,6%	62,0%	4.467
	COMP4	32,4%	57,9%	9,7%	751
	(média)	32,5%	44,2%	23,3%	
Periféricos	PER1	41,2%	53,1%	5,6%	160
	PER2	29,0%	44,6%	26,4%	518
	PER3	18,0%	46,0%	36,0%	50
	PER4	15,2%	47,8%	37,0%	46
	PER5	8,0%	34,8%	57,2%	138
	PER6	50,0%	40,0%	10,0%	10
	(média)	26,9%	44,3%	28,7%	

Fonte: Entrevistas realizadas nas empresas (Gitahy, 1990).

Quadro 2

Variáveis de RH

(a) Estrutura de cargos e salários

(0) A estrutura de C&S da empresa é definida de modo empírico, sem avaliação formal de cargos;

(1) A empresa está introduzindo uma estrutura de C&S baseada num sistema de avaliação de cargos (tipo HAY²⁸, por exemplo);

(2) A empresa já possui uma estrutura de C&S baseada em avaliação e pontuação de cargos.

(b) Plano de carreira

- (0) Empresa não possui plano de carreira;
 (1) Empresa tem plano de carreira só para algumas áreas;
 (2) Empresa tem plano de carreira para todos os setores.
- (c) Avaliação de desempenho
 (0) Empresa não tem avaliação de desempenho e nem contempla a sua introdução;
 (1) Empresa está planejando introduzir avaliação de desempenho;
 (2) Empresa tem alguma forma de avaliação de desempenho, mas que não é formalizada;
 (3) Empresa tem instrumento formal de avaliação de desempenho.
- (d) Treinamento
 (0) Empresa não possui área de treinamento estruturada;
 (1) O treinamento, apesar de estruturado, não é atividade forte da empresa;
 (2) O treinamento é estruturado e forte mas não está integrado a um plano sistematizado de desenvolvimento do pessoal;
 (3) O treinamento é sistematizado, alimentado pelos dados da avaliação de desempenho e integrado ao plano de desenvolvimento.
- (e) Política de estabilização da força de trabalho
 (0) Empresa não tem política de estabilização;
 (1) Empresa tem política de estabilização, mas sem oferecer garantia formal aos empregados;
 (2) A empresa oferece garantias formais de estabilidade.
- (f) Programas participativos
 (0) Não existem na empresa;
 (1) Existem de maneira informal;
 (2) Existem programas formais.

Tabela 10
 Avaliação do RH das empresas

Empresa	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
EMPA	2	0	3	1	1	0
EMPB	2	2	2	2	1	2
EMPC	2	2	3	3	1	0
EMPD	1	0	0	1	0	0
EMPE	2	2	3	3	1	1
EMPF	2	2	2	2	1	1
EMPG	0	0	0	1	1	0
EMPH	0	0	2	2	1	2
EMPI	0	0	0	2	1	0
EMPJ	0	0	1	2	1	1
EMPK	2	1	3	3	1	1
EMPL	1	0	1	2	1	0
EMPM	0	0	2	2	1	0
EMPN	2	0	0	3	1	0
EMPO	2	2	2	2	1	1
EMPP	0	0	0	3	1	0
EMPQ	2	2	3	3	2	2
EMPR	2	1	3	2	1	0

Fonte: Pesquisa de Campo 1990-1991.

O esforço crescente das empresas para instituir um plano de carreira coerente, que contemple tanto o aspecto de desenvolvimento como de avaliação de desempenho de seus funcionários é um passo importante na constituição de um RH eficiente. Boa parte das empresas visitadas tinha recentemente revisto sua estrutura de cargos e salários, realizando um trabalho de definição dos cargos e do perfil desejado para eles. Em muitos casos isso levou a um notável enxugamento do número de cargos na empresa, diminuindo as fortes diferenças hierárquicas que caracterizam a maior parte das empresas brasileiras. A partir de uma estrutura de cargos coerente começam então a pensar na montagem de um plano de carreira, sobretudo para o pessoal técnico mais qualificado.

A avaliação de desempenho é instrumento importante, não só como forma de regular a remuneração, mas também como apoio para os programas de desenvolvimento. Na avaliação periódica dos funcionários o avaliador estabelece junto com o avaliado os pontos em que este último deve melhorar o seu desempenho e, assim, traçam-se metas para o próximo período. Baseando-se nestes levantamentos, o setor de RH pode organizar, em conjunto com os gerentes de área, um programa mais sistemático de treinamento dos funcionários.

Todo esse processo de qualificação do pessoal e de reestruturação do setor de RH leva a uma profunda mudança na cultura gerencial das empresas. Cada gerente precisa atuar também como um gestor de pessoal, utilizando os especialistas de RH apenas como um apoio em nível de *staff*. É aí justamente que está o maior desafio das empresas. A mudança de uma postura gerencial em que o aspecto “pessoa” estava sempre subordinado à produção não é uma tarefa fácil. Além disso, a prática usual das empresas era de que qualquer assunto mais incômodo referente a pessoal (remuneração, demissão) devia ser remetido ao setor de recursos humanos. A maioria das empresas da amostra já havia conseguido transferir essas responsabilidades para os gerentes, apesar das resistências encontradas. Intensos programas de desenvolvimento gerencial prévios à introdução dos novos programas de qualidade e de gestão de recursos humanos foram a maneira mais eficaz de evitar frustrações no processo de mudança.

Nesse aspecto de uma filosofia de RH mais estratégica, em que a preocupação com o elemento “humano” perpassa toda a linha gerencial da empresa, as empresas brasileiras de capital estrangeiro estavam bem à frente das de capital nacional. Mesmo os grandes grupos nacionais com forte desenvolvimento tecnológico ainda não possuíam uma gestão estratégica dos recursos humanos consolidada. Foi interessante notar que algumas empresas multinacionais estavam caminhando para uma internacionalização da sua administração de recursos humanos, constituindo planos de carreira em nível internacional para os executivos brasileiros. A cultura “familiar” que ainda está muito presente nas empresas nacionais aparece como um forte obstáculo para a modernização da área de RH.

5. Educação e desenvolvimento tecnológico

As mudanças provocadas pela intensificação da concorrência para o setor de autopeças, em nível internacional, e o processo de reorganização

dessa indústria na direção de um novo modelo de organização da produção baseado em equipamentos flexíveis e mão-de-obra polivalente estão presentes na indústria brasileira e colocam na ordem do dia um amplo leque de problemas. Gostaríamos de destacar dois deles.

Em primeiro lugar, o processo de modernização da indústria brasileira tem se verificado num contexto de crise, recessão, desemprego e instabilidade econômica, o que tende a acentuar o nível de conflitualidade das relações de trabalho e o viés autoritário da cultura de relações industriais herdadas do período do "milagre", o que dificulta a introdução de formas de gestão mais democráticas e participativas. A natureza das relações capital-trabalho²⁹ tem sido extremamente importante para explicar experiências mais ou menos bem-sucedidas de introdução de novas tecnologias com internalização dos benefícios sociais (Fallabella, 1985).

Em segundo lugar, a elevação dos requisitos de escolaridade e o próprio conteúdo dessa escolaridade necessária são questões ainda em aberto. No Brasil,³⁰ a expansão quantitativa da rede de ensino básico a partir da década de 1970, ainda que significativa,³¹ foi acompanhada por um processo de deterioração de um sistema, em que a baixa qualidade do ensino e elevadas taxas de evasão e repetência se associam a um conjunto de fatores que se reforçam mutuamente: a formação deficiente dos professores, os baixos salários pagos a estes, a redução da jornada escolar,³² a situação socioeconômica dos alunos, as precárias condições dos prédios escolares, a insuficiência de material didático e de livros.

Assim, os temas da recuperação da qualidade do ensino e da necessidade de novas formas de relacionamento entre capital e trabalho, aparecem como elementos essenciais na discussão da política industrial.

Notas

1. Vale notar que muitas das empresas visitadas trabalham com as normas de padrão internacional (ISO 9000, 9001 e 9004).

2. CCQ = Círculos de Controle da Qualidade; *Kanban* = método de gestão da produção que tem como objetivo eliminar estoques na linha de produção; grupos semi-autônomos = método de organização do trabalho baseado na escola sociotécnica e utilizado nas "novas fábricas" suecas.

3. O setor de bens de capital se desenvolve para atender por um lado à demanda do setor público (grandes projetos governamentais em diversas áreas) e, por outro, à do setor de bens de consumo duráveis, também em expansão.

4. Que Fleury (1978) chamou de "rotinização" e Carvalho (1987) de formas predatórias de uso da força de trabalho.

5. A esses elementos Humphrey (1982) agrega a importância da legislação trabalhista e das estruturas de cargos e salários utilizadas pelas grandes empresas e relaciona o caráter autoritário das relações de trabalho vigentes nas empresas, com o contexto político em que se verificam.

6. CAD = *Computer Aided Design*; CAM = *Computer Aided Manufacturing*; CAE = *Computer Aided Engineering*; MFCNC = Máquinas-ferramenta com Comando Numérico Computadorizado.

7. A indústria automobilística mundial está entrando em uma década de intensa competição global e rivalidade, e uma nova fase da reestruturação em curso tem atualmente a Europa como palco. O quadro encontrado pelos principais fabricantes de veículos é de redução da taxa de crescimento da demanda e aumento da capacidade ociosa, enquanto a expansão das empresas líderes japonesas prossegue nos Estados Unidos e começa a ter um impacto apreciável na Europa (as expectativas são de que as empresas japonesas passem de uma faixa de 11% para 18% a 20% do mercado europeu). As fusões e os acordos, o ritmo crescente de mudança tecnológica induzindo o crescimento dos gastos em P&D e pesados investimentos de capital (relacionados com regulamentações ambientais muito mais severas), as inovações introduzidas pelo Japão na própria forma de produzir colocam na agenda dos fabricantes de veículos, um conjunto de grandes desafios. Entre o final de 1989 e o início de 1990, a Ford (EUA) comprou a Jaguar (UK), a GM (US) adquiriu 50% e o controle da Saab (sueca), a Volvo (sueca) se aliou à Renault (francesa), a Daimler-Benz (RFA) iniciou negociações com a Mitsubishi (Japão), enquanto Ford e Fiat estavam negociando acordo a respeito de sua área de tratores e caminhões pesados (*Financial Times* 16/5/90).

8. Björkman (1981) compara duas estratégias: MAX = *Maximizing the intensity of machine use* e PIW = *Speeding up the flow of products in work*.

9. Esse desafio global está levando ao desenvolvimento de um grupo exclusivo de "fornecedores de primeira linha", que passam a ser cruciais para que as fabricantes de veículos mantenham a liderança tecnológica em diferentes setores de desenvolvimento e desempenho de seus produtos.

10. Dessa forma, verifica-se o estreitamento das relações entre montadoras e fornecedores e é estabelecido um contrato básico que estabelece uma política de preços, qualidade e um sistema de ordens e entregas de longo prazo. Esse sistema fixa também uma margem de lucro razoável para cada fornecedor, caracterizando relações de maior cooperação e estabilidade.

11. Hoffman & Kaplinsky (1988, pp. 167 e 269) mostram a elevação dos gastos em P&D, como porcentagem do faturamento, em seis empresas de autopeças americanas e duas japonesas onde, entre 1978 e 1985, se passa de uma faixa de 2% para 7% nas empresas americanas e de 3% para 6% no caso das japonesas.

12. Baseando-se em Watanabe (1986).

13. *Set up* = tempo de preparação de máquinas; *lead time* = tempo entre a emissão de uma ordem de produção e o produto finalizado.

14. Na lista de empresas filiadas ao Sindipeças/Abipeças, de maio de 1990 que nos foi fornecida pelo Sindipeças aparecem 524 empresas.

15. O setor de autopeças é anterior à criação da indústria automobilística em 1956. Já durante a II Guerra Mundial, muitas pequenas firmas fabricavam peças para veículos importados e, segundo Addis (1990), essas firmas cumpriram um papel importante na decisão de criar essa indústria no Brasil.

16. Segundo Jones and Womack (1985) o conteúdo local dos carros brasileiros em 1980 era de 98% e, entre os países em desenvolvimento, só inferior ao da Índia. Dos 2,5 milhões de automóveis produzidos em 80, nesses países, o Brasil produziu cerca de 40%, seguido pelo México com 12% (60% de conteúdo local), Argentina com 8% (95% de conteúdo local), Taiwan com 6% (60% de conteúdo local), Venezuela com 3,6% (40% de conteúdo local) e Coréia do Sul com 2% (90% de conteúdo local).

17. A criação do programa Befiex (Programa de Concessão de Incentivos Fiscais para as Exportações) em 1972 já havia estimulado as montadoras a penetrar nos mercados externos. No caso do setor de autopeças, as benesses desse programa se restringiram a algumas poucas grandes firmas do setor, a maioria das quais multinacionais. A concessão dos incentivos estava condicionada à existência de níveis pré-estabelecidos de exportações por um período longo, algo muito mais viável para as filiais de multinacionais, que podiam, por exemplo, assegurar cotas em seus países de origem (Gadelha e Lobão, 1982 in Tauile, 1984). A estratégia exportadora da maioria das outras firmas era a exploração de nichos no mercado latino-americano.

18. Os planos Collor I (março de 90) e II (fevereiro de 91) provocaram uma enorme recessão na economia brasileira. O primeiro consistiu na retenção pelo Banco Central, por um período de 18 meses, de uma elevada proporção dos ativos financeiros circulantes na economia, incluindo depósitos em conta corrente e poupança e aplicações em títulos da dívida pública de pessoas físicas e jurídicas. Já o segundo consistiu em congelamento de preços e salários.

19. Observa-se, assim, uma marcada tendência do setor a desvincular-se da sorte das montadoras que atravessam sucessivas crises. Após a queda em 1981 a produção e venda de automóveis continuam com uma tendência positiva até 1986, quando a produção volta a crescer a um milhão de unidades. Em 1987 uma redução de 33% nas vendas internas contraiu a produção em 15%. Em 1988 e 1989 deu-se uma tímida recuperação que acabou em 1990 (Sindipecas, 1991).

20. O Brasil desenvolveu, desde o início dos anos 70, um esforço significativo no sentido da criação de uma indústria nacional de informática e da respectiva capacitação científica e tecnológica na área. A formulação desta política tecnológica foi impulsionada pela forte presença do Estado, através da regulamentação do mercado de bens informáticos. Essa regulamentação teve como instrumentos os chamados atos normativos, elaborados pelo órgão executor dessa política, a Secretaria Especial de Informática (SEI). A política brasileira procurou estimular o surgimento de empresas nacionais adotando a reserva de mercado nas faixas de equipamentos de pequeno porte. Os principais mecanismos utilizados pela SEI na elaboração e na implementação da política de reserva de mercado foram: o controle de importações, a concessão de licenças de fabricação para as empresas nacionais e a supervisão de parte importante da demanda de sistemas de computadores pelo poder de compra de órgãos estatais e empresas públicas.

21. A queixa é de que "é até permitido importar, mas não fabricar aqui".

22. Em maio de 91, a GM inaugurou o Centro de Componentes Automotivos em Piracicaba-SP. Três empresas compõem o centro: AC Rochester (injeção eletrônica), Delco Remy (baterias) e Harrison (radiadores e sistemas de ar-condicionado). A injeção eletrônica feita pela AC Rochester faz parte da estratégia da GM para atender ao programa nacional de emissão de poluentes (Proncove), que implica em utilizar, a partir de 1992, a injeção no Monza e Kadett (Rochester no Monza EFl e Bosch, que já equipa o MPFI, modelo mais caro) e o catalisador no Chevette, Opala e Caravan (FSP, 26/6/91).

23. O quadro refere-se às empresas C, A e E de nossa amostra, com base em entrevistas realizadas em 1988.

24. A própria existência do setor no Brasil foi e continua sendo uma das "vantagens comparativas" para a localização de parcela significativa das grandes montadoras no país.

25. Não vamos discutir aqui uma experiência importante que foi o desenvolvimento dos motores a álcool (etanol) e as aventuras e desventuras do Pró-álcool.

26. Como atividades de P&D estamos considerando as áreas que se dedicam a projetos de desenvolvimento, adaptação e nacionalização de produto.

27. Aqui é importante destacar que as empresas usuárias que compõem a tabela provavelmente se caracterizam por um nível de escolaridade relativamente alto se comparadas com o conjunto dos setores a que pertencem. As grandes empresas mecânicas são nacionais, uma aeronáutica e altamente inovadora, com um grande setor de P&D e a outra uma planta de uma grande empresa de material bélico, na qual se concentra a usinagem de peças de grande porte. As mecânicas prestadoras de serviços são pequenas empresas prestadoras de usinagem e ferramentaria formadas por ex-operários especializados oriundos de grandes empresas que têm, entre os seus clientes, as principais empresas da região. As automobilísticas são multinacionais: uma montadora de caminhões de alta tonelagem e uma empresa de autopeças, onde as séries são maiores e as tarefas mais estandarizadas.

28. Sistema de avaliação de cargos por pontos, bastante difundido no Brasil.

29. Em nossa pesquisa, a relação com o sindicato é uma variável importante a ser analisada, mas por enquanto só dispomos de informações sobre a visão das empresas a respeito dessa relação e nos falta a do sindicato a respeito dessas empresas para poder discutir melhor essa questão.

30. As importantes transformações estruturais verificadas no Brasil nas últimas décadas não foram acompanhadas de uma distribuição mais igualitária da riqueza gerada e o perfil de iníquo da distribuição de renda se acentuou ao longo dos últimos anos. Neste contexto, os níveis de escolaridade da população são um indicador importante das características do desenvolvimento capitalista brasileiro.

31. Os números indicam que teoricamente o sistema educacional está equipado para atender à demanda por educação básica de toda a população em idade escolar. A esse respeito, um documento recente do Ipea, intitulado "Relatório Anual de Acompanhamento da Área de Educação", diz textualmente "ao atingir a escolarização da população de 7 a 14 anos a taxa de 83%, o ensino de primeiro grau praticamente encerrou um período de rápida expansão. Pode-se afirmar que a capacidade instalada está, hoje, próxima a atender a clientela em idade e condição de freqüentar a escola" (Ipea, 1987, p. 3).

32. Este aumento de vagas esteve longe de atender à demanda por ensino básico. Ainda hoje o número de crianças de 7 a 14 anos fora da escola é de, aproximadamente, 4,4 milhões. Além disso, há que se considerar o problema do *déficit embutido*. Em 1984, 50% dos alunos de 1º e 2º graus freqüentavam escolas de três ou quatro turnos permanecendo apenas em torno de duas horas e meia na escola. Do total destes alunos, 52% estão na região sudeste, sendo 32% somente em São Paulo, estado em que 80% dos alunos freqüentam escolas com mais de dois turnos. Estes 10,9 milhões de alunos ocupam uma capacidade equivalente a 8,7 milhões de vagas, configurando um *déficit embutido* na rede de 2.2 milhões de vagas (Ipea, 1987).

Education and technological development: The case of the autoparts industry

ABSTRACT: This paper discusses the relationship between technological and organizational innovations and changes in schooling and skills demands for production workers based on research undertaken from October 1990 to June 1991. In a sample of 18 firms, from various sectors of the Brazilian autoparts industry, we investigate how the implemented innovations affect schooling and skills levels among shopfloor workers. The main innovations treated here are the Total Quality Management programs and just-in-time production systems. These innovations may cause changes in the desired profile of shopfloor workers since they imply a transfer to them of new responsibilities, typically associated to white-collar personnel, requiring thus a greater level of self-control.

Bibliografia

- ADDIS, Caren., *Auto parts, made in Brasil*, Projeto Desenvolvimento Tecnológico da Indústria e a Constituição de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil, IE /Unicamp, 1990, (versão preliminar).
- BJÖRKMÄN, Torsten and LUNDQVIST, Karin, Fran MAX till PIA: *Reformstrategier inom arbetsmiljöområdet*, Arkiv, Malmö, 1981.

- CARVALHO, Ruy., *Tecnologia e trabalho industrial: As implicações sociais da microeletrônica na indústria automobilística*, Porto Alegre, L&PM, 1987.
- EXAME, *Melhores e maiores*, São Paulo, Abril, 1990.
- FALABELLA, Gonzalo., *Microeletronica y sindicatos: La experiencia europea*, Projeto PNUD/OIT/Iplan-Ipea, Brasília, 1985, mimeo.
- FINANCIAL TIMES, vários números.
- FLEURY, A.C.C., *Organização e trabalho industrial: Um confronto entre teoria e realidade*. Tese de Doutorado, Poli/USP, São Paulo, 1978.
- , *Impactos sobre a organização do trabalho, emprego e renda na indústria metal-mecânica*, Poli/USP, 1988, mimeo.
- GITAHY, L. e RABELO, F., "Os efeitos sociais da microeletrônica na indústria metal mecânica brasileira: O caso da indústria de informática", in *Anais do seminário padrões tecnológicos e políticas de gestão: Processos de trabalho na indústria brasileira*, DPCT/IG/Unicamp, Depto de Sociologia/FFLC/USP, FEA/USP, São Paulo, 1988.
- GITAHY, L., *Educação e desenvolvimento tecnológico: O caso da informatização da indústria no Brasil*, DPCT/IG/Unicamp-liep/Unesco, apoio IDRC, 1990.
- GITAHY, L., RABELO, F. e COSTA, M.C., "Technological innovation, industrial relations and subcontracting", paper presented to the I Symposium on *New technological and societal trends* (Session IV) at XII World Sociological Congress, Madri, Julho, 1990.
- GUIMARÃES, E.A., *Acumulação e crescimento da firma*, Rio de Janeiro, Zahar, 1982.
- HOFFMAN, Kurt e KAPLINSKY, Raphael, *Driving force: The global restructuring of technology, labour and investment in the automobile and components industries*, Westview Press, Boulder, 1988.
- HUMPHREY, John., *Fazendo o milagre: Controle capitalista e luta operária na indústria automobilística brasileira*, Petrópolis, Vozes/Cebrap, 1982.
- JONES, D.T. e WOMACK., "Developing countries and the future of the automobile industry", *World Development*, vol. 13, nº 3, 1985.
- PIORE, Michel e SABEL, Charles, *The second industrial divide — possibilities for prosperity*, Nova York, Basic Boks, 1984.
- RABELO, F., *Automação, estrutura industrial e gestão da mão-de-obra: o caso da introdução de máquinas ferramentas com comando numérico na indústria metal-mecânica*, Tese de Mestrado, IE/Unicamp, Campinas, 1989.
- SINDIPEÇAS NOTÍCIAS, São Paulo, agosto 1990.
- SINDIPEÇAS, *Indicadores de desempenho do setor de autopeças 1974/1990*, São Paulo, 1991.
- TAUILE, J.R., *Employment effects of microeletronic equipment in the Brazilian automobile industry*, ILO, Rio de Janeiro, 1984, mimeo.
- , "Microeletronics and the internationalization of the Brazilian automobile industry", in S. Watanabe (ed.), *Microeletronics, automation and employment in the automobile industry*, Nova York, John Wiley & Son, 1987.
- WATANABE, S. *Microeletronics and employment in the Japanese automobile industry*, ILO WEP 2.22/WP 219, Geneve, ILO, 1986.
- WOMACK, J.P, JONES, D.T. e ROOS, D., *The machine that changed the world*, Rawson, Nova York; Collier Macmillan, Toronto; Maxwell Macmillan International, 1990.