

DEPARTAMENTO

de POLÍTICA

CIENTÍFICA

e TECNOLÓGICA

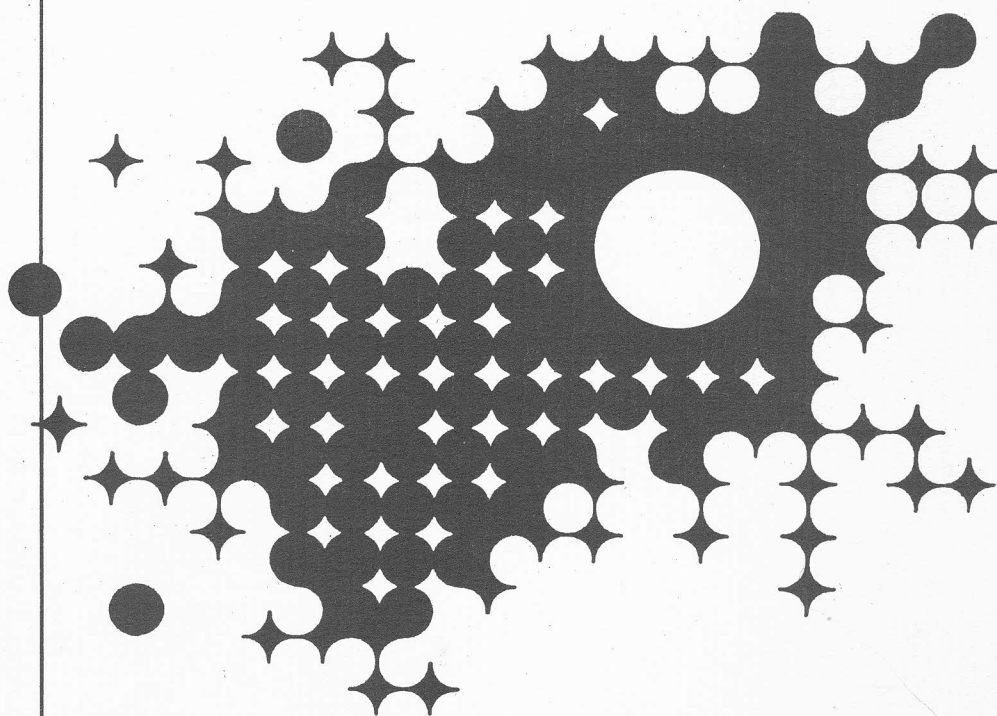
TEXTOS PARA DISCUSSÃO

Nº 12

"Projeto de primeiro mundo com
conhecimento e trabalho do terceiro?"

Ruy de Quadros Carvalho
1992

Instituto
de Geociências



S U M A R I O

I. INTRODUÇÃO

II. A ACELERAÇÃO DO PROGRESSO TÉCNICO E A RE-VALORIZAÇÃO DO TRABALHO NAS ECONOMIAS CAPITALISTAS AVANÇADAS

II.1 O Aumento dos Investimentos em P & D e a Revolução Microeletrônica

II.2 As Implicações da Aceleração do Progresso Técnico para o Processo de Trabalho Capitalista: Atenuação da Divisão do Trabalho e Crescimento de seu Conteúdo Inovativo

II.3 As Implicações para o Uso do Trabalho e o Perfil do Emprego Industrial

- a) Mudança na Estrutura Ocupacional: "Terceirização" e Dissipação do Trabalho Produtivo Direto**
- b) As Novas Qualificações: Conhecimento, Capacidade de Abstração e Qualidade Comportamentais**
- c) Maior Exigência de Escolaridade**
- d) Políticas de Gestão da Mão-de-Obra Voltadas para a Estabilização e o Envolvimento**

III. O CONTRASTE DA SITUAÇÃO BRASILEIRA: FRAGILIDADE TECNOLÓGICA, PERMANÊNCIA DO TAYLORISMO E USO PREDATORIO DO TRABALHO

III.1 O Escasso Dinamismo Tecnológico e o Atraso Relativo da Indústria Brasileira

III.2 A Permanência de Processos de Trabalho Convencionais: o Pequeno Conteúdo Inovativo do Trabalho no Brasil

- a) Pequena Participação das Atividades de Inovação na Agregação de Valor**
- b) Permanência de Processos Intensivos em Trabalho Manual**
- c) Permanência de Princípios Tayloristas/Fordistas de Organização do Trabalho: Continuidade da Divisão do Trabalho**

III.3 O Perfil do Trabalho no Brasil: Uso Predatório de uma Força de Trabalho Pouco Qualificada

- a) Estrutura Ocupacional: Uma Força de Trabalho Pouco Qualificada**
- b) Baixo Grau de Escolaridade da Força de Trabalho**
- c) Baixos Salários e Alta Rotatividade: o Uso Predatório dos Recursos Humanos**

IV. CONCLUSOES

PROJETO DE PRIMEIRO MUNDO COM CONHECIMENTO E TRABALHO DO TERCEIRO?

Um estudo comparativo das implicações da aceleração da mudança tecnológica para os processos de trabalho e os recursos humanos na indústria¹

RUY DE QUADROS CARVALHO²

agosto/1992

I. INTRODUÇÃO

As economias capitalistas estão em meio a uma mudança estrutural, marcada pela intensificação dos fluxos de comércio e investimentos externos, pela reorganização dos mercados, pelo acirramento da competição e pela consolidação do poderio econômico do Japão e da Comunidade Européia em desafio à hegemonia americana. Uma das faces de tal mudança é a impressionante aceleração do progresso técnico, já popularizada como revolução tecnológica. Esta aceleração é resultado do salto dos investimentos dos países de industrialização avançada em atividades científicas e tecnológicas, tendo em vista o aproveitamento de oportunidades abertas pelo progresso científico para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Nesse quadro, a difusão de uma nova tecnologia genérica - a microeletrônica - está na raiz da re-estruturação em curso na indústria e nos serviços, em escala global. Ela permitiu pela primeira vez na história da indústria associar flexibilidade à automação, ampliando bastante o escopo de aplicação da última. A nova base técnica tem contribuído para um crescimento sem precedentes do

¹ Agradeço a Renato Dagnino e André Furtado, do DPCT/IG da UNICAMP, pela leitura criteriosa e valiosas sugestões que fizeram a uma primeira versão deste texto. Não obstante, a responsabilidade permanece exclusivamente minha.

² Professor do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências/UNICAMP e consultor da Assessoria Especial de Assuntos Internacionais.

nível de integração das mais diversas funções produtivas, e entre mercados através das fronteiras. Estas mudanças também se fazem sentir no crescimento extraordinário da prestação de serviços ao produtor. Talvez mais importante, a aceleração do progresso técnico tem aberto novos mercados para setores emergentes, entre os quais o próprio complexo eletrônico, em que a incorporação de avanços científicos - e da própria atividade científica - constitui a base para o lançamento das inovações responsáveis pela reestruturação das demais indústrias.

Entre os vários aspectos da transformação social associada a estes fenômenos, um dos mais interessantes - talvez verdadeiramente revolucionário - é a mudança da natureza do trabalho e a percepção de seu papel pelas gerências, sobretudo do trabalho produtivo na indústria e nos serviços. Muitos autores no campo da economia e da sociologia, que basearam suas análises na realidade dos países mais desenvolvidos, têm apontado com ênfase para uma radical revisão do papel do trabalho nas estratégias de produção das empresas. O trabalho estaria deixando de ser percebido - e utilizado - exclusivamente como um componente de custos, para se tornar, adicionalmente, uma fonte de recursos. A difusão das novas tecnologias de produção, das novas técnicas de gestão a elas associadas e a progressiva sofisticação tecnológica dos produtos exigiriam a recuperação da "inteligência da produção", vista como ruído indesejável dentro do dogma taylorista, até então dominante.³

As implicações dessa mudança para a quantidade e a qualidade do emprego, bem como para as práticas de gestão do trabalho das empresas seriam profundas. Entre elas estaria a tendência à re-profissionalização do trabalho industrial, o aumento do grau de qualificação médio da força de trabalho, um aumento significativo do nível de escolaridade dos trabalhadores, e o desenvolvimento de estratégias de gestão do trabalho que visam, sobretudo pela estabilização do vínculo de emprego, a obter a cooperação dos trabalhadores.

Em total contraste com estas tendências, vivemos em um país em que a estrutura ocupacional da

³ Entre os autores que apontam para a revalorização do trabalho, a reprofissionalização e a perda de funcionalidade do paradigma taylorista nas novas condições de produção, Schmitz (Schmitz e Cassiolato 1992), Coriat (1990) e Kern e Schumann (1987) estão entre os mais difundidos no Brasil. Outros autores chegaram a formular teorias mais compreensivas, em que a reversão da tendência à fragmentação do trabalho é colocada no centro do que seria uma ruptura na história do capitalismo industrial, equivalente em importância ao que foi, por exemplo, a passagem do artesanato para a manufatura. Neste sentido, talvez a "demarche" mais conhecida seja The Second Industrial Divide, de Piore e Sabel (1984). O sistema desenvolvido por Kaplinsky (Kaplinsky 1988, Hoffman e Kaplinsky 1988), que apresenta o momento atual como de constituição da era da "sistemofatura", sucedendo a era da maquinofatura, é igualmente abrangente.

indústria é extremamente polarizada entre uma grande massa de trabalhadores semi-qualificados ou sem qualificação e uma parcela bem menor composta por trabalhadores qualificados, técnicos de nível médio e superior e pessoal de direção. Metade dos trabalhadores empregados na indústria (setor formal) não foram além dos quatro anos de escola. O salário médio não chega a quatro salários mínimos, e a rotatividade da mão-de-obra é altíssima (acima de 50% no setor formal da indústria, na segunda metade da década passada). Estes números indicam que o desenvolvimento e o aproveitamento da "inteligência da produção" não são o ponto forte da indústria brasileira. Embora haja significativas exceções setoriais, o trabalho com pouca qualificação, barato e "descartável" continua sendo a base em que se sustenta a maior parcela das atividades do setor secundário no Brasil.

O objetivo deste artigo é documentar e discutir os principais determinantes desta contradição, representada pela continuidade no Brasil de um padrão predatório de uso do trabalho num momento em que as economias mais avançadas do mundo promovem a valorização do trabalho. Na seção II, procura-se mostrar como a aceleração do progresso técnico está intrinsicamente ligada ao processo de revisão do papel do trabalho nas economias mais avançadas. A capacidade de inovar é um ativo ainda mais decisivo - e um bem não livremente disponível no mercado - nas condições de competição que se delineiam neste final de século. Esta capacidade se desenvolve como um processo de acumulação de conhecimentos dentro das firmas, em que a contribuição do trabalho, em todos os níveis e esferas, é um dos fatores mais importantes. A ampliação do conteúdo inovativo do trabalho, em maior ou menor grau, é o eixo comum da mudança dos processos de trabalho industriais. A percepção dessa importância está na raiz da revisão das políticas de gestão e uso do trabalho nesses países. Alguns dados são apresentados a fim de ilustrar essas tendências.

A situação do Brasil é discutida na seção III. Procuo argumentar que as características do uso do trabalho na indústria brasileira estão associadas a um contexto de industrialização marcado, estruturalmente, pela baixa capacitação tecnológica e, conjuntamente, pela defasagem na difusão de novas tecnologias e de novos métodos de organização da produção. São apresentados indicadores dessa fragilidade tecnológica, ainda mais acentuada nas empresas privadas do setor industrial. A baixa capacitação e a defasagem tecnológica são os determinantes imediatos da predominância de processos de trabalho ainda inspirados fundamentalmente por princípios tayloristas/fordistas, a despeito do crescente número de experiências de mudança - algumas superficiais - que vêm ocorrendo no nível das firmas. São apresentados alguns indicadores relativos à estrutura ocupacional,

nível de escolaridade, remuneração e rotatividade da força de trabalho industrial, que procuram caracterizar o que chamo de padrão predatório de uso do trabalho. Este é o padrão prevalecente, apesar de publicamente criticado pelas lideranças empresariais brasileiras mais modernas.

Embora o tratamento dado neste artigo privilegie o setor secundário como um todo, exemplos setoriais, baseados em pesquisa do autor, são introduzidos a fim de enriquecer os argumentos. A principal conclusão do artigo (seção IV), é a de que o nosso "atraso" no que diz respeito ao perfil da força de trabalho industrial e ao uso que dela se faz está profundamente associado à fragilidade tecnológica da indústria brasileira. A superação dessa situação requer mudanças significativas nas políticas empresariais e governamentais.

II. A ACELERAÇÃO DO PROGRESSO TÉCNICO E A RE-VALORIZAÇÃO DO TRABALHO NAS ECONOMIAS CAPITALISTAS AVANÇADAS

II.1 O Aumento dos Investimentos em P & D e a Revolução Microeletrônica

Ainda que discordando na interpretação do fenômeno, a maior parte dos pesquisadores parecem concordar com a existência de evidência de que as duas últimas décadas do século XX têm sido marcadas pela aceleração da taxa de acumulação de conhecimento científico e tecnológico.

A história do progresso técnico neste século foi singularizada pela internalização de atividades científicas e tecnológicas conduzidas por grandes firmas (P & D cativo), a qual representou uma mudança estrutural na natureza e nos mecanismos de difusão do progresso técnico. Embora introduzida inicialmente pelos setores químico e eletro-eletrônico, tal "inovação social" (Freeman et al. 1982) difundiu-se a outros setores industriais. A tal ponto que as trajetórias de inovação tecnológicas mais importantes nas economias capitalistas passaram a ter um caráter cumulativo, endógeno às empresas e apropriável por elas⁴ de meados dos anos 70, este "modelo" de geração e difusão tecnológica ganha peso ainda maior nas economias capitalistas avançadas.

⁴ Para uma interpretação histórica dessa mudança, com ênfase nos setores químico e eletro-eletrônico, ver Freeman et al. (1982). Sobre o caráter endógeno, cumulativo e apropriável das principais trajetórias de inovação tecnológica no capitalismo contemporâneo, ver Dosi (1984).

A crise dos anos 70 levou as empresas a intensificarem a procura de novos meios para a elevação da produtividade e para o desenvolvimento de novos produtos e mercados. Esta busca realizou-se sobretudo pela exploração das oportunidades tecnológicas oferecidas pelo avanço das tecnologias da informação, das possibilidades criadas pelo desenvolvimento científico na biologia molecular e pelo progresso da química em direção a novas especialidades (produtos) com altíssimo valor agregado. O que nos importa reter é que esta busca de novas trajetórias foi, em grande medida, resultado da intensificação dos investimentos e das atividades de P & D (públicas e privadas) nas economias avançadas. Como se observa na Tabela 1, abaixo, a participação dos investimentos em P & D no PIB de economias como o Japão e os EUA, e mesmo de economias de industrialização recente como República da Coreia e Taiwan, cresceu significativamente nos anos 80. O mesmo não se pode dizer do Brasil, cuja situação será comentada na seção III.

TABELA 1 - Investimentos em P&D como Proporção do PIB em Países selecionados 1980/85			
	1980	1985	Participação do Setor Produtivo (1988)
Brasil	0.6	0.6	7%
Coreia	0.58	1.59	81%
Taiwan	0.72	1.06	-
EUA	2.57	3.49	51%
Japão	2.63	3.49	80%

Fonte: Dahlman (1989) e Brasil/SCT (1991)

* Esta coluna se baseia nos dados de Brasil/SCT (1991) para gastos em C&T em 1988, tomando-os como proxy dos gastos em P&D.

Estes números não refletem a totalidade do esforço tecnológico realizado por essas economias, já que não contabilizam as práticas inovativas, no plano da engenharia e da produção, que não são formalizadas como P & D. Ainda assim, o significativo crescimento dos investimentos em P & D é um bom indicador do que aqui estou denominando aceleração do progresso técnico. A competição com base na inovação tecnológica transformou-se em fator dominante em muitas indústrias e serviços, e a intensificação das atividades tecnológicas (incluindo P & D) é o elemento essencial deste tipo de competição. O esforço de acumulação de conhecimento tecnológico pelas empresas das economias mais dinâmicas pode ser examinado pelo elevado percentual da participação do setor produtivo nos gastos em P & D (ver Tabela 1, onde, mais uma vez, a situação do Brasil constitui exceção).

Um aspecto importante desse fenômeno é que o crescimento da participação das atividades de P

& D na produção de valor agregado não se dá exclusivamente nas indústrias de alta tecnologia, onde a utilização da ciência como força produtiva tem se dado numa escala sem precedentes. Nas economias avançadas, esta tendência também está presente em muitas das indústrias "maduras"⁵.

A principal fonte e correia de transmissão da aceleração do progresso técnico se encontra no desenvolvimento e na difusão abrangente da Tecnologia da Informação (TI), compreendendo a microeletrônica, a informática e demais tecnologias que nela estão baseadas. Sua ampla pervasividade e potencial para afetar a estrutura de muitos dos produtos e serviços existentes, bem como a maneira de produzi-los e vendê-los, juntamente com os novos produtos e serviços que ela trouxe ao mercado, constitui o que tem levado muitos analistas a considerar a TI como revolucionária ou como base de uma mudança de paradigma tecnológico.⁶ Não caberia aqui uma discussão detalhada das implicações econômicas desse fenômeno. Apenas alguns de seus aspectos centrais, que afetam mais diretamente a economia da produção e, portanto, do trabalho, são a seguir sintetizados.

Em primeiro lugar, a microeletrônica abriu caminho para o desenvolvimento de um grande número de novas indústrias e serviços (equipamentos de processamento de dados, automação industrial, serviços de software e processamento de dados, etc.) e daquelas indústrias cujos produtos tiveram sua base técnica transformada pela nova tecnologia (telecomunicações, instrumentação, eletrônica de consumo, etc.). Este crescimento foi de tal ordem, que em algumas economias avançadas o complexo eletrônico já se encontra entre os primeiros colocados em termos de valor agregado pela produção.⁷ O crescimento do complexo eletrônico tem profundas implicações para a estrutura

⁵ Por exemplo, a OIT (1988) reporta que, nos setores tradicionais da indústria metal-mecânica de algumas economias da OCDE, a atividade de P&D tem crescido significativamente. Por exemplo, nas indústrias de material de transportes e construção naval suecas, a participação dos gastos em P&D em relação ao faturamento subiu de 13,3% e 1,7%, respectivamente, para 19,4% e 4%, entre 1980 e 1984.

⁶ Os economistas neo-schumpeterianos, e particularmente aqueles oriundos do SPRU (Science Policy Research Unit) da Universidade de Sussex, compõem o grupo de analistas que mais consistentemente exploraram as implicações da "revolução" microeletrônica para as economias avançadas. Ver Freeman e Soete (1987), para uma discussão abrangente e empiricamente documentada das novas indústrias e serviços baseados na TI, e de como esta tem afetado as demais indústrias. Ver Dosi (1982) e Dosi et al. (1988), para uma discussão do conceito de paradigma tecnológico. Para uma análise ampla e empiricamente documentada da experiência brasileira com a TI, ver Schmitz e Cassiolato (1992).

⁷ Os NICs asiáticos, e particularmente a Coreia do Sul e Taiwan, também souberam aproveitar as oportunidades da TI. Escolhendo momento e estratégia adequados para entrada, constituíram complexos eletrônicos de porte considerável. É significativo que, hoje, os semicondutores (incluindo os sofisticados semi-condutores de alta memória) tenham se tornado o principal item isolado de exportação da

industrial e para a base de recursos humanos dos países avançados, porque, em sua maior parte, trata-se de indústrias e serviços de alto valor agregado, intensivos em conhecimento científico e tecnológico, que investem pesadamente em P & D.

Em segundo lugar, a difusão dos meios técnicos produzidos pelo complexo eletrônico abriu caminho para a reorganização técnica e organizacional nos setores considerados maduros, a tal ponto que, em setores como o automobilístico, fala-se de uma "de-maturação" da indústria. Produtos têm sido inteiramente redefinidos, para se tornarem "inteligentes". A automação programável permitiu associar flexibilidade à automação, acelerando as possibilidades de mudança de modelos e designs, diminuindo as exigências de escala, e ampliando os meios técnicos de controle da qualidade. Foram derrubadas barreiras técnicas, e a mecanização pôde ser estendida a áreas e tarefas até então impensáveis, como a montagem e o armazenamento.

No entanto, diferentemente da onda de automação dos anos 50, os meios da automação programável não se restringiram à produção, mas ampliaram as possibilidades de integração organizacional. Dada a capacidade de armazenar, processar e difundir informações com base no mesmo meio técnico, a nova tecnologia viabilizou uma integração horizontal sem precedentes, que compreende desde o desenvolvimento do produto até os serviços de venda e atendimento pós-consumo, passando pela produção.

Em terceiro lugar, a TI tem servido ela mesma como meio técnico crucial para a intensificação do progresso científico e tecnológico. Os desenvolvimentos recentes no campo da astronomia e da engenharia genética seriam impensáveis sem os recursos de uma potente base computacional. De maneira análoga, o projeto e a engenharia assistidos por computador e a instrumentação eletrônica ampliaram os horizontes e reduziram drasticamente o lead-time para o desenvolvimento de novos produtos (incluindo o desenvolvimento de semi-condutores). Neste sentido, pode-se dizer que o desenvolvimento da TI é retroalimentado.

II.2 As Implicações da Aceleração do Progresso Técnico para o Processo de Trabalho Capitalista: Atenuação da Divisão do Trabalho e Crescimento de seu Conteúdo Inovativo

As tendências do progresso técnico acima comentadas têm implicado mudanças radicais nos processos de trabalho das atividades produtivas nas economias mais avançadas. Embora não seja simples compreender essas mudanças a partir de um enfoque macro, quando há tantas especificidades setoriais, acredito ser possível generalizar e distinguir alguns traços marcantes. Neste sentido, três traços ou tendências básicas de mudança são aqui destacados.

a) Em primeiro lugar, o crescimento da participação das atividades de inovação, em particular de P & D, no valor agregado pela produção industrial, coloca em cheque o conceito mesmo de processo de trabalho, especialmente as fronteiras que a literatura usualmente estabelece ao restringir o conceito ao que ocorre no chão-da-fábrica ("shopfloor"). Do ponto de vista da produção de valor, atividades que se consideram fora da "produção", como P & D, engenharia, e serviços após venda, têm tido sua participação relativa substancialmente ampliada. A separação entre inovar e produzir, conceitualmente, começa a deixar de fazer sentido. Nas condições do capitalismo contemporâneo, produzir é cada vez mais "produzir inovação".

Isto é certamente uma generalização que merece ser qualificada em função das distintas realidades setoriais, sobretudo no que diz respeito às diferentes características da geração e difusão de tecnologias. Não cabe aqui entrar numa qualificação deste tipo, mas a menção a alguns casos concretos ajuda a fortalecer o argumento. Para indústrias que estão na fronteira tecnológica, e que já constituem uma parcela muito significativa da produção nas economias avançadas, "produzir" avanços tecnológicos é o estágio crucial do seu ciclo produtivo, assim como a inovação é o principal produto ou serviço que vendem. Quanto mais um setor ou firma é "intensivo em ciência", isto é, quanto mais sua posição competitiva depende do contínuo desenvolvimento de tecnologias apropriáveis derivadas de avanços científicos, mais o centro de gravidade de seu ciclo produtivo tende a se deslocar para suas atividades de inovação. Não obstante, mesmo em indústrias mais dependentes de outros fatores competitivos, como escala e produtividade do trabalho, mas com investimentos elevados em P & D (por exemplo, nas indústrias de máquinas), as atividades ligadas à inovação de produto estão se tornando cada vez mais importantes, como resultado da fragmentação dos mercados e da maior importância da produção customizada.

No entanto, esta tendência não deve ser entendida como perda da importância estratégica da produção. Ao contrário, o mesmo processo que leva a ampliar o conceito de produção para incorporar a "produção da inovação", atua no sentido de ampliar o conceito de inovação para incorporar a

inovação que "nasce" no chão-da-fábrica. Em indústrias cuja competição está mais centrada na inovação de produto, a força de trabalho na produção tem tarefas decisivas relacionadas com a implementação, o teste e a correção dos novos processos e produtos. O mesmo argumento vale com relação à contribuição do conhecimento acumulado no chão-da-fábrica para que as empresas que adotam automação programável possam se beneficiar das oportunidades oferecidas por esta tecnologia para a aceleração da taxa de inovação de produto e processo, como argumentado por Hoffman (1988). A idéia de "fábrica-laboratório" (Freeman 1988), nascida a partir de uma pesquisa em indústrias japonesas de bens de consumo eletrônicos, sintetiza bem esta noção de que a fábrica é o local privilegiado dos testes de projetos de novos produtos, cujos ciclos de vida são cada vez menores.

b) A segunda tendência de mudança nos processos de trabalho industriais modernos está relacionada com a difusão da automação programável. Sobretudo nos setores que, antes da atual onda de automação, eram caracterizados por processos de trabalho predominantemente manuais ou semi-automatizados (por exemplo, nas indústrias envolvendo montagem em série), está havendo mudança na natureza e no conteúdo do trabalho na produção. Para além da destruição/criação de empregos, a própria natureza do trabalho "vivo" está se modificando no curso do presente salto da automação. O trabalho manual direto - em sua maior parte fragmentado e pouco qualificado - está sendo progressivamente eliminado, emergindo em seu lugar tarefas de monitoramento e supervisão de sistemas automatizados, de natureza totalmente distinta (Carvalho 1992b).

Num processo semelhante ao que já ocorrera com as indústrias em fluxo contínuo nos anos 50 (a indústria química é um bom exemplo), as novas tarefas requerem uma visão mais integrada do processo produtivo. Enquanto o trabalho convencional na produção não automatizada é preso a um posto de trabalho fragmentado, estreitamente planejado e ritmado pelas máquinas, nos novos sistemas de produção o trabalho é mais integrado: o trabalhador é encarregado de supervisionar conjuntos de equipamentos integrados.

Enquanto que na produção convencional o trabalho direto está fundamentalmente ligado à manipulação e transformação de materiais, nos sistemas de produção baseados na automação programável a principal tarefa da produção poderia ser sintetizada como "manter o sistema funcionando" (e, como já vimos, sob intensa pressão por melhora de qualidade e introdução de inovações) (Carvalho 1992b). Deste ponto de vista, a antiga distância entre o trabalho de produção e o de manutenção,

cujo objetivo final é exatamente o de manter o sistema funcionando, diminui significativamente. A necessidade sempre presente de reduzir o "downtime" em sistemas automatizados, associada às pressões pela racionalização do uso do trabalho, têm levado a diversas formas tentativas de integração de tarefas de manutenção com as de produção nos países mais avançados.

Cabe ainda mencionar que o trabalho em sistemas automatizados contém um conteúdo intrinsecamente relacionado com o processo de inovação tecnológica. Não se trata apenas da maior frequência de introdução de novos produtos, já comentada, possibilitada pela extrema flexibilidade da nova tecnologia e que tem no teste da produção um laboratório indispensável para aperfeiçoamentos. Trata-se também de que os sistemas automatizados são sistemas abertos, permanentemente em evolução, sendo que esta se vale muito do "feed-back" que vem do chão da fábrica.

c) Finalmente, mas não menos importante, a terceira tendência de mudança nos processos de trabalho relaciona-se à difusão dos novos métodos de organização da produção (para alguns autores, "técnicas japonesas de organização da produção", para outros, "novos métodos de qualidade e produtividade"), tais como "just-in-time", "kan-ban", etc.. Tal difusão é relativamente independente de mudanças tecnológicas de produto ou de processo, que envolvam equipamentos, matérias primas, etc.. Ainda que alguns autores questionem os limites dos impactos destas técnicas sobre os processos de trabalho quando dissociados de um substancial avanço na incorporação de novas tecnologias de produto e de processo (Kern e Schumann 1991, Berggren 1989), parece inquestionável que elas implicam uma maior integração das funções de produção, controle de qualidade e organização da produção. A idéia de "produzir qualidade", um dos objetivos principais dessas técnicas, pressupõe uma delegação considerável da responsabilidade sobre a qualidade para o trabalho da produção. Além disso, pressupõe também uma busca permanente de pequenas inovações na maneira de produzir, que nascem do conhecimento acumulado pelos trabalhadores na própria vivência da produção. Algumas dessas técnicas, como os Círculos de Controle de Qualidade, criam um espaço formal para que trabalhadores de diversos níveis e funções participem deste tipo de processo inovativo.

A consideração dessas três tendências - a, b e c - em separado só faz sentido como uma abstração construída para fins analíticos. Em concreto e na prática, elas ocorrem em conjunto e fazem parte de um mesmo processo marcado pela aceleração do progresso técnico, afetando, cada uma delas, em maior ou menor grau, a maioria dos setores produtivos. Mais ainda, essas tendências se refor-

çam mutuamente: por exemplo, a eliminação do trabalho manual mais pesado e repetitivo abre espaço para o melhor aproveitamento do trabalhador em atividades que requerem inventividade.

O que parece ser subjacente a todas estas mudanças no processo de trabalho capitalista é o aumento substancial da proporção de trabalho voltado direta ou indiretamente à inovação, em todos as esferas da atividade produtiva. Tem crescido progressivamente, também na produção, a proporção de tarefas e responsabilidades não rotinizáveis, que de alguma forma estão relacionadas com objetivos que constantemente se renovam.

II.3 As Implicações para o Uso do Trabalho e o Perfil do Emprego Industrial

Nessas condições, parece que estão mudando radicalmente o papel atribuído ao trabalho pelas empresas, e a maneira de organizá-lo e administrá-lo. Numa organização onde o ritmo da mudança tecnológica está sendo acelerado, a habilidade da força de trabalho para se adaptar rapidamente a novas "campanhas" de produção pode ser um importante fator de competitividade. Face à intensificação da competição com base na inovação tecnológica, o conhecimento acumulado pelos trabalhadores é uma fonte crucial de inovações incrementais, que não pode ser subestimada. O acompanhamento de sistemas automatizados que estão evoluindo e sempre podem apresentar falhas inesperadas requer uma mão-de-obra responsável, atenta e conhecedora dos equipamentos. Os benefícios da integração entre vendas, P & D, e a área de manufatura serão maiores se o trabalhador individual ou o grupo receberem maior responsabilidade, autonomia e meios para se comunicar com outras áreas dentro da empresa. Todos esses fatores concorrem para tornar ineficaz uma abordagem taylorista rígida, seja na organização do trabalho, seja na gestão do mesmo.⁸

Com efeito, o que estamos assistindo nas economias mais avançadas é um real enfraquecimento dos dogmas tayloristas sobre a fragmentação do trabalho, com as gerências mudando em direção a um uso mais abrangente do mesmo, no qual o conhecimento e a criatividade de uma força de trabalho responsável e cooperativa constituem uma contribuição bem-vinda na busca da eficiência, da qualidade e da inovação.

⁸ Entre os inúmeros autores que chamaram a atenção para este ponto, estão Schmitz (1985 e 1988), Coriat (1990), Kaplinsky (1988), Kern e Schumann (1987) e Schumann (1990). Há também uma vasta literatura, de caráter mais normativo, na área de Administração, sobre o mesmo tema.

As mudanças no processo de trabalho capitalista, particularmente a maior inventividade e conhecimentos requeridos do trabalhador, refletem-se em mudanças acentuadas no padrão de uso do trabalho e nas características quantitativas e qualitativas do emprego do setor industrial das economias avançadas. Estas mudanças serão aqui sintetizadas em três itens.⁹

a) Mudança na Estrutura Ocupacional: "Terceirização" e Dissipação do Trabalho Produtivo Direto

A intensificação das atividades de P & D e a difusão da automação programável têm atuado em conjunto para acelerar a tendência - já anteriormente detectada - de queda da participação dos trabalhadores diretos na estrutura global da força de trabalho, com o correspondente crescimento do número relativo de trabalhadores indiretos.¹⁰ Esta tendência pode ser desdobrada em dois aspectos. Em primeiro lugar, tem crescido substancialmente a participação, na estrutura ocupacional, dos cientistas, engenheiros, técnicos e outros profissionais ligados ao suporte à gerência. Watanabe (1987), por exemplo, reporta que entre os anos 60 e 80 a proporção de trabalhadores da indústria automobilística japonesa engajados na produção decresceu de 57% para 45%, ao passo que a parcela representada pelo "staff" técnico e administrativo subiu de 19 para 34%. Isto, por um lado, é reflexo do crescimento dos esforços em P & D realizados pela indústria automobilística japonesa.

Por outro lado, e aí está o segundo aspecto, é reflexo do que Coriat (1990, p.199) chamou "dissipação" do trabalho direto de produção e extensão do trabalho indireto. Estes são fenômenos complementares decorrentes da difusão da automação programável que, como vimos, tem efeitos significativos na eliminação do trabalho manual, sobretudo o de natureza simples e repetitiva. Ao mesmo tempo que concorre para aumentar a produtividade do trabalho direto, a introdução de sistemas automatizados complexos requer um volume maior de manutenção, inclusive em áreas de

⁹ Estes mesmos pontos são discutidos com detalhe em Carvalho (1992b, Capítulo II).

¹⁰ Estou considerando como trabalhadores diretos aqueles encarregados de tarefas diretamente relacionadas com a operação de processos produtivos (tais como a operação/controle de equipamentos ou ferramentas, a alimentação ou monitoramento de máquinas automáticas, a montagem ou manipulação de componentes ou materiais, etc.). Em contraparte, as tarefas dos trabalhadores indiretos são todas aquelas que se referem à manutenção/transformação das condições gerais para a produção (desde as tarefas de manutenção até aquelas relativas à pesquisa e desenvolvimento de novos processos e produtos).

especialização novas, como a programação e a manutenção eletrônica dos equipamentos. Pesquisas realizadas em países de industrialização avançada têm revelado que a difusão da automação está associada a uma queda, na estrutura ocupacional da fábrica, da participação dos trabalhadores de produção e de um correspondente crescimento dos trabalhadores indiretos.¹¹ Finalmente, a já comentada diminuição das diferenças entre trabalho direto e indireto, bem como a maior integração de tarefas diretas e indiretas em grupos de trabalho ou novos postos de trabalho reforçam esta tendência à "dissipação".

As mudanças consideradas nesta subseção têm importantes implicações para a estrutura ocupacional das sociedades em consideração. Não há como negar que as transformações em curso na indústria e nos serviços trazem atualidade ao debate sobre a "terceirização" das economias industriais avançadas (ou sociedades "pós-industriais"), inicialmente levantado por autores como Daniel Bell e Alain Touraine, ao final dos anos 60.¹² No que diz respeito ao tema aqui tratado, o reforço da tendência à terceirização parece advir de duas mudanças. De um lado, o crescimento relativo do staff de empregados indiretos implica uma "terceirização" da própria indústria (entendida no sentido de que os trabalhadores "white-collar" têm participação crescente na estrutura ocupacional). Por outro lado, a nova onda de automação e a intensificação dos investimentos em P & D têm sido responsáveis por um crescimento substancial do setor de serviços para a produção industrial.

b) As Novas Qualificações Exigidas: Conhecimento, Capacidade de Abstração e Qualidades Comportamentais

A questão das novas qualificações exigidas pela aceleração do progresso técnico é complexa e bastante dependente do contexto tecnológico e social. O grau de difusão da automação programável em uma indústria é uma variável chave, à medida que dele dependerá uma maior ou menor mudança na natureza do trabalho vivo, da qual decorrerão necessariamente determinadas tarefas. No

¹¹ Ver Northcott e Walling (1988) para o caso da indústria da Grã-Bretanha. Para exemplos baseados na situação da indústria automobilística europeia, ver Jurgens et al. (1986), Volpato (1986) e Marsden et al. (1985).

¹² Para uma referência mais pormenorizada desse debate ver o artigo de Fernando Henrique Cardoso (1982), que apresenta evidências empíricas da mudança da estrutura de classes nas sociedades avançadas e discute suas implicações para a dinâmica social e política. Para uma abordagem detalhada da economia dos serviços e suas implicações sociais ver Gershuny e Miles (1983).

entanto, novas tarefas podem ser agrupadas de diferentes maneiras, umas favorecendo mais um enriquecimento geral dos conteúdos dos postos de trabalho e outras favorecendo a polarização entre trabalhos mais e menos qualificados. A escolha entre estas alternativas é, primordialmente, uma questão gerencial. É, portanto, uma escolha social.

Se tomarmos como objeto da nossa análise aquelas situações em que, de alguma forma, se combinam intensificação das atividades de P & D e alta densidade de difusão das novas técnicas de produção, é possível verificar uma profunda mudança nas qualificações exigidas para o trabalho industrial. Apesar dos múltiplos aspectos envolvidos, essa mudança poderia ser sintetizada como perda de importância das habilidades manuais em favor das habilidades cognitivas e comportamentais (Carvalho 1992b). Estas "novas" qualificações poderiam ser compreendidas em três grandes grupos: conhecimento prático e teórico, capacidade de abstração, decisão e comunicação, e qualidades relacionadas à responsabilidade, atenção e interesse pelo trabalho.

Não é difícil entender porque a incorporação das novas tecnologias, intensivas em conhecimento científico, contribuiu para aumentar a complexidade das tarefas e os requerimentos de conhecimento em áreas tais como P & D, engenharia, controle de qualidade, etc.. No entanto, também na produção as exigências de conhecimento teórico e prático parecem ser maiores, tanto para trabalhadores diretos, como indiretos. Pelo menos é o que indicam os estudos de caso dos setores industriais mais investigados nos países de industrialização avançada: indústria automobilística, metal-mecânica, eletrônica e química.

Kern e Schumann (1987) chamaram a atenção para o fato de que a natureza das tarefas envolvidas na operação de sistemas automatizados requer qualificações de um novo tipo, baseadas no conhecimento teórico e prático do processo produtivo. Em relatório posterior, Schumann (1990) confirmou que o trabalho da categoria emergente dos Controladores de Sistemas (categoria nova e típica de sistemas produtivos automatizados), nos três setores da indústria alemã por ele pesquisados¹³, exigia conhecimento teórico: "um monitoramento criterioso de processos e sistemas de máquinas muito complexos não pode ser desenvolvido sem o conhecimento dos princípios fundamentais e a necessidade de competência teórica é muito alta para um treinamento "on-the-job". "(Schumann, 1990, p.20).

¹³ Trata-se dos seguintes setores: automobilística, máquinas-ferramenta e química.

Não obstante, sistemas complexos apresentam "comportamentos" também complexos, que muitas vezes só podem ser apreendidos através da experiência acumulada pelo trabalhador em sua convivência diária com os equipamentos (conhecimento prático). Além disso, dado o alto nível de integração dos processos produtivos automatizados, as atividades de supervisão/controle desses sistemas exigem uma visão também mais integrada, abrangente do processo. Schmitz (1988), a partir de um survey da literatura sobre a experiência britânica, e Coriat e Zarifian (1985), baseando-se na experiência francesa, enfatizaram o aumento da importância estratégica da área de manutenção, e a complexificação das tarefas, em função dos novos conteúdos envolvidos (por exemplo, eletrônica) e da exigência de maior rapidez de resposta e eficácia. Pode-se ainda acrescentar que, dentro do princípio do aperfeiçoamento permanente, da busca constantes de pequenas inovações que nascem do conhecimento do processo produtivo real, quanto maior o conhecimento prático e teórico acumulado pelos trabalhadores, maiores serão os ganhos inovativos advindos dessa fonte.

No entanto, se as conclusões acima estão baseadas em determinados setores produtivos, ou mesmo em seções dos processos de produção desses setores, a cautela recomendaria evitar uma conclusão apressada a respeito de uma tendência geral ao aumento do nível de qualificação dos trabalhadores industriais diretos das economias mais avançadas. Além do fato de os estudos existentes estarem bastante concentrados em um limitado número de setores, há outros motivos metodológicos para tal cautela. As mudanças que as empresas estão introduzindo na organização do trabalho são, na maior parte dos casos, experimentais, sendo que a diversidade de situações não parece indicar que haja um "modelo" dominante. Além disso, dado que o material empírico das pesquisas disponíveis em geral não se vale de medidas objetivas do grau de qualificação, fica difícil estabelecer comparações.

O que, sim, parece inquestionável é que, com o avanço da automação programável, há uma tendência para que o trabalho direto assuma um caráter de monitoramento, passando a exigir do trabalhador maior capacidade de abstração, decisão, comunicação e um maior grau de responsabilidade. No entanto, como sugere Coriat (1990), trabalho mais abstrato não necessariamente significa trabalho mais qualificado. A literatura sobre experiências de automação em economias avançadas mostra que, apesar daquelas tendências gerais, ainda permanece uma considerável diferenciação entre setores industriais, depois da incorporação de novas tecnologias, com relação ao grau de qualificação demandado dos trabalhadores de produção e quanto ao tipo de conhecimento requerido (Carvalho 1992b).

Há dois tipos de fatores - tecnológicos e sociais - influenciando essas diferenças. Os fatores tecnológicos se referem sobretudo à natureza do produto e à complexidade do processo produtivo. Nas indústrias voltadas para produtos e processos produtivos mais complexos - como as estudadas por Kern e Schumann - as pesquisas e estudos de caso mostram que a intensificação da difusão da automação programável geralmente vem acompanhada de uma elevação do nível médio de qualificação da força de trabalho. A natureza dos conhecimentos envolvidos, porém, depende muito do tipo de produto. Na produção metal-mecânica de pequenos lotes de produtos discretos, por exemplo, a questão crucial refere-se à possível integração (e ao grau dessa integração) das atividades de programação à atividade de produção. O tamanho do lote influencia a racionalidade econômica dessa opção (Sorge 1983, OIT 1988). Já na produção em série (por exemplo, na indústria automobilística), a principal questão envolvendo novos conhecimentos está relacionada à profundidade da integração de tarefas de manutenção com tarefas de produção. No entanto, em contraste com a experiência dessas indústrias mais complexas, há estudos de caso que mostram que a difusão da automação programável em setores tradicionais como confecções (Hoffman e Rush 1984), bebidas (Davies 1986) e biscoitos (Buchanan e Body 1983), não levou a alterações significativas do grau de qualificação exigida dos trabalhadores de produção, quando não levou efetivamente a uma certa desqualificação.

Sobre estes condicionantes tecnológicos, agem fatores sociais que determinam diferentes opções com relação à organização do trabalho (organização das tarefas em postos ou grupos de trabalho). São estes fatores que explicam, por exemplo, porque na experiência da indústria automobilística alemã tem-se favorecido soluções que implicam uma maior integração entre tarefas de produção e manutenção, em comparação com a experiência francesa, onde a definição das tarefas dos novos trabalhadores de produção em geral é mais pobre e, portanto, o aumento do seu grau de qualificação é também menor. Sorge (1983), mostrou que, além do tamanho do lote, a orientação da gerência por um maior controle ou por maior autonomia do trabalho é decisiva na definição do novo perfil dos trabalhadores de produção e, portanto, de seu grau de qualificação. A integração das tarefas de produção com as tarefas de programação é, em geral, maior na Alemanha, onde as gerências parecem mais abertas para delegar responsabilidades, do que na Grã-Bretanha, onde a preocupação com o controle sobre o trabalho é maior.

Para além da discussão da profundidade e da extensão dos novos conhecimentos exigidos, parece claro que os novos perfis profissionais associados ao avanço da automação e à difusão dos novos

métodos de organização da produção requerem maior capacidade de abstração, o exercício do discernimento, e certas qualidades comportamentais relacionadas com a confiança e a cooperação. Como lembra Coriat, "esta dissolução do trabalho direto e a extensão do trabalho indireto poderiam também ser vistas como um movimento geral em direção à 'abstração do trabalho', abstração significando que, mais do que o manejo concreto de ferramentas baseado em prescrições de operação, agora estamos lidando com a capacidade para ler, interpretar e decidir com base em dados formalizados e fornecidos pelas máquinas." (1990, p.202, grifo meu) Pode-se ainda acrescentar que a inclusão no escopo do trabalho de produção de responsabilidades tais como controle de qualidade e busca permanente de pequenas melhoras no processo produtivo reforçam a necessidade de o trabalhador compreender a lógica e as condições do seu trabalho, estabelecer relações e decidir entre alternativas.

Finalmente, parece também ser uma exigência bastante difundida, nas novas condições de produção, que a força de trabalho apresente uma atitude confiável, cooperativa e interessada pelo trabalho e pelos objetivos da produção. Se considerarmos as características centrais do processo de reestruturação produtiva acima comentadas, e suas implicações para o processo de trabalho, não é difícil compreender de onde nascem estas exigências. Apenas para ficarmos com as implicações da difusão da automação programável, vale lembrar que nas condições de uma produção altamente automatizada e integrada os custos de quebras e interrupções são muito altos (em comparação com processos semi-automatizados). Isto é função não apenas dos custos de manutenção dos equipamentos, mas também dos custos geralmente maiores da perda de produção advindos de paradas em produção integrada. Isto requer que os trabalhadores tenham responsabilidade para atuar dentro das especificações, atenção para perceber rapidamente sinais de pane, e interesse (motivação) para antecipar problemas, intervir no processo em tempo adequado, etc. Da mesma forma, conceitos de organização da produção como Qualidade Total e Grupos de Aperfeiçoamento pressupõem uma clara motivação da força de trabalho para participar, refletir criticamente sobre o trabalho e sugerir modificações.

Para concluir, todas as evidências levam a crer que, ainda que possam variar bastante a profundidade e a extensão dos novos conhecimentos exigidos dos trabalhadores em função da incorporação das novas tecnologias de produção, há uma tendência geral de maior exigência de raciocínio, abstração e capacidade de decisão. Aumenta também a importância da responsabilidade e da motivação no trabalho. Assim, o operário limitado, de gestos mecanizados e pouco discernimento,

típico do modelo taylorista/fordista de organização da produção, deixa de ser funcional para os objetivos gerenciais dentro da nova etapa aberta com a recente aceleração do progresso técnico. Como veremos, esta mudança está associada a um crescimento substancial da importância de uma boa educação formal da força de trabalho.

c) Maior Exigência de Escolaridade Formal

As mudanças nas exigências de qualificação tendem a afetar a estrutura ocupacional também no que se refere ao grau de escolaridade formal. Nas economias industriais mais avançadas parece haver uma clara tendência para um aumento do grau de escolaridade da força de trabalho, dentro e fora da fábrica (OIT 1988).

Este crescimento está certamente relacionado ao aumento do pessoal engajado em atividades de P & D e engenharia, mas não só a isto. Na indústria automobilística alemã, a existência prévia de uma mão-de-obra com alto nível de escolaridade formal e treinamento vocacional facilitou a transição para um novo esquema de organização do trabalho nas plantas mais automatizadas, em que os novos cargos de 'controladores de sistemas' puderam ser enriquecidos com tarefas mais complexas de manutenção (Jurgens et al. 1986). O fato de os operários de produção alemães em geral terem educação básica e profissional acima da exigência média da estrutura fordista anterior acabou contribuindo para uma transição mais rápida.

Parece provável que as indústrias que agora estão se automatizando (sobretudo aquelas que produzem produtos mais complexos) irão seguir o caminho das indústrias de processo em fluxo contínuo, onde o nível de escolaridade formal é mais alto, em todos os níveis da mão-de-obra. As novas exigências de capacidade de abstração, raciocínio crítico, e presteza de intervenção são de tal ordem que o grau e a qualidade da escolaridade formal terminam por ter impacto direto sobre a produtividade do trabalho.

Neste ponto, nada melhor do que o exemplo do Japão e das novas economias industrializadas do Leste Asiático. Estas economias entenderam que o investimento na universalização de uma boa educação de primeiro e segundo graus era um requisito essencial para acelerar a adoção, a adaptação e a absorção de tecnologia. O espetacular uso da engenharia reversa feito por países como Coréia, Taiwan, além do próprio Japão, que lhes permitiu ir até os estágios finais na absorção de

tecnologias importadas, seria impensável num contexto com mão-de-obra pouco escolarizada. O sucesso desses países, em particular nas indústrias que constituem a base do novo paradigma tecnológico, deve muito aos pesados investimentos feitos na melhora e universalização da educação secundária e na ampliação da educação superior, em particular sua ênfase na engenharia e outras áreas de ciência aplicada (Dahlman 1989). A Tabela 2, a seguir, dá uma dimensão do avanço da educação secundária e terciária nesses países, contrastando-o com a situação de países da América Latina, entre eles o Brasil. A situação do Brasil será comentada mais à frente.

TABELA 2 - Indicadores de Educação em Países Selecionados					
Percentagem do Grupo Etário Matriculado no	Coréia	Taiwan	Japão	México	Brasil
Ensino Secundário (1965)	35	38	82	17	16
(1985)	94	91	96	55	35*
Ensino Superior (1965)	06	07	13	04	02
(1985)	32	13	30	16	11
Estudantes do Ensino Superior como % da população	3,6	2	2	1,5	1,1
Estudantes de Engenharia					
Total (milhares)	227,6	128,7	418,9	281,8	164,6
Como % da população	0,54	0,68	0,34	0,35	0,13
Ano	(1987)	(1984)	(1986)	(1986)	(1983)

Fonte: Dahlman e Frischtak (1990) *apud* Lall (1990)

* Os dados relativos ao Brasil provavelmente subestima seu indicador porque, devido a diferentes definições de curso secundário, a faixa etária considerada como base no caso brasileiro vai de 15 a 17, em contraste com as faixas consideradas para o México e Japão (12-17) e Coréia (10-18).

A necessidade de que a força de trabalho receba uma boa educação básica vem tornando obsoleto o conceito que separa a educação básica da educação profissional (Deffune 1992). Embora a educação profissional continue sendo necessária para a formação de determinadas "famílias" de profissionais (eletrônica, mecânica, química) que constituem a base a partir da qual as novas categorias de trabalhadores da produção estão se constituindo, a exigência de uma boa de segundo grau vem a ela se agregar.

d) Políticas de Gestão da Mão-de-Obra Voltadas para a Estabilização e o Envolvimento

O desenvolvimento dos novos requisitos comportamentais, educacionais e de conhecimento do processo produtivo exigidos dos trabalhadores, como decorrência da mudança tecnológica acelerada, tem levado as empresas a introduzirem inovações em suas políticas de pessoal e de relações industriais. Nas empresas dos países mais industrializados, é crescente o número de experiências com novas políticas de salários e carreiras, desenhadas com o intuito de desenvolver o comprometimento dos funcionários com os objetivos da organização e estabilizar o vínculo empregatício.

A partir do que já foi examinado nas seções anteriores, é possível entender a motivação das empresas para tal mudança. O investimento em treinamento para a operação de novos equipamentos, ou para desenvolver funções dentro das novas técnicas japonesas, é geralmente elevado. As empresas têm interesse em preservar este tipo de ativo. Da mesma forma, há grande interesse em preservar as "cabeças" e as "idéias" desenvolvidas e acumuladas ao longo de anos num laboratório de pesquisa. O conhecimento detalhado da produção, base do aperfeiçoamento permanente, exige tempo, confiança e estabilidade do vínculo empregatício. Confiança recíproca é também a base para que se possa contar com uma atitude responsável da parte de trabalhadores que operam equipamentos caros. Todos esses fatores convergem no sentido de ampliar o interesse das gerências pela estabilização de sua força de trabalho. Neste sentido, parece confirmar-se a expectativa de Schmitz (1985) de que a difusão das novas tecnologias iria ampliar a tendência de as empresas buscarem a estabilização de seus empregados, tendência esta que Schmitz caracteriza como típica da produção automatizada em fluxo contínuo (na indústria química, por exemplo).

A novidade, contudo, está em que as atuais experiências em matéria de políticas de remuneração e carreira implicam mudanças mais profundas do que o simples pagamento do salário-confiança ("reliability wage) que Schmitz identificou como a peça central das políticas de estabilização naquele tipo de produção. Os resultados encontrados por este autor na indústria química referiam-se à disposição da gerência de pagar salários acima da média do mercado, a fim de manter a estabilidade do emprego, necessária para a criação de confiança nas relações de trabalho.

Ainda que este aspecto não esteja descartado, nas experiências atuais predominam sistemas em que se busca antes vincular a progressão funcional e salarial à performance individual dos trabalhadores. Sistemas de carreira/remuneração do tipo "pay-for-learning" ou "performance-pay", na trilha da experiência japonesa, desvinculam a carreira individual de postos de trabalho específicos. No caso do "pay-for-learning", por exemplo, os trabalhadores são promovidos salarialmente à medida que

são capazes de aprender e dominar um novo grupo de qualificações, que podem inclusive estar fora da produção. Assim, as carreiras são mais abertas, podendo um trabalhador de produção desenvolver competência e atuar na área de manutenção. Este tipo de esquema de carreira está geralmente associado a fábricas bastante automatizadas (pelo menos no caso dos países ocidentais), e implica uma profunda re-estruturação da divisão do trabalho e do conceito de posto de trabalho. Ele se ajusta a estruturas ocupacionais com menor número de classificações e postos definidos de maneira mais abrangente (Carvalho 1992b).

No entanto, a experiência japonesa tem demonstrado que a desvinculação da carreira do posto de trabalho não depende necessariamente de alto nível de automação e nem tem como critério exclusivo a aprendizagem de novas qualificações. A avaliação de performance japonesa, em que as chefias detêm poder considerável, tem um forte componente de lealdade e dedicação como critério. Em contrapartida, o sistema japonês oferece outras compensações, como a garantia de emprego (para certa parcela da força de trabalho) e promoções determinadas pelo tempo de serviço, que ajudam a compor o quadro de estímulos para o envolvimento dos trabalhadores com os objetivos das empresas (Humphrey 1992).

É necessário estar atento para as críticas a esses novos sistemas, que apontam para o enfraquecimento da capacidade de atuação coletiva dos trabalhadores. Malsch, Dohse e Jurgens (1984), por exemplo, falam do caso japonês como uma verdadeira re-feudalização das relações de trabalho. No entanto, não há como negar que estes novos esquemas de gestão do trabalho, em suas diferentes formas, representam uma ruptura com os padrões tradicionais, em que as perspectivas de carreira e ascensão individual eram, para a grande massa de trabalhadores manuais com pouca qualificação, bastante limitadas.

III. O CONTRASTE DA SITUAÇÃO BRASILEIRA: FRAGILIDADE TECNOLÓGICA, PERMANÊNCIA DO TAYLORISMO E USO PREDATÓRIO DO TRABALHO

Em relação à experiência dos países de industrialização avançada e dos NICs asiáticos, a situação brasileira apresenta um contraste marcante. Embora o processo de industrialização brasileira também tenha ocorrido com velocidade e vigor notáveis, ele tem sido marcado pelo baixo dinamismo tecnológico, o que constitui uma fragilidade crucial no atual momento de reestruturação baseada

na aceleração da mudança tecnológica.

A baixa prioridade atribuída historicamente à capacitação tecnológica no Brasil, aliada aos efeitos da crise sobre o investimento, que terminaram por retardar o processo de modernização e a difusão de novas tecnologias e técnicas organizacionais, são os determinantes mais diretos da relativa permanência de processos de trabalho convencionais, assentados sobre o princípio taylorista da separação entre o saber e o fazer. Assim, em que pese a ocorrência de exceções setoriais, prevalecem no Brasil processos de trabalho industriais com baixo grau de automação, organizados com base na fragmentação do trabalho e na constituição de postos de trabalho com tarefas simplificadas, cuja participação no processo inovativo das empresas, quando ocorre, é marginal.

Esta situação se reflete claramente nas características estruturais da força de trabalho industrial no Brasil, bem como no padrão - predatório - prevalente no uso do trabalho. A maior parcela da força de trabalho industrial é composta de trabalhadores semi-qualificados ou não-qualificados, com baixo grau de escolarização formal e cujas experiências de treinamento são de curta duração. Os salários da mão-de-obra industrial no Brasil estão entre os mais baixos do mundo, enquanto que a taxa de rotatividade no emprego, mesmo excluindo a construção civil, está entre as mais altas. Além disso, as empresas brasileiras investem pouco em treinamento e formação, quando comparadas com padrões internacionais. Estes são sintomas de que, na maior parte das empresas, ainda prevalecem políticas de pessoal de visão curta - inexistência de carreiras, baixos salários, uso da demissão como instrumento disciplinador e como expediente para controle de reivindicações salariais- que revelam pouco interesse das gerências com a fixação da força de trabalho.

Examinemos esta situação com maior detalhe.

III.1 O Escasso Dinamismo Tecnológico e o Atraso Relativo da Indústria Brasileira

Ainda que, dentro do quadro de heterogeneidade tecnológica que marca nossa estrutura industrial, uma parcela ponderável dos setores industriais seja relativamente moderna, atualizada em termos de tecnologias de produto e processo (Araújo Jr. 1992), a indústria brasileira apresenta um baixo grau de capacitação tecnológica, isto é, dificuldade estrutural inovar. Tal dificuldade deve ser entendida no contexto de um padrão de industrialização que foi marcado pela exploração predatória

de mão-de-obra barata e de recursos naturais abundantes e na manutenção de um protecionismo generalizado e ilimitado no tempo.¹⁴

É importante distinguir aqui entre atraso/modernidade tecnológica e baixo grau de capacitação ou dinamismo tecnológico. Enquanto o primeiro é um conceito estático e diz respeito ao grau de atualização (em relação às tecnologias mais modernas) das tecnologias de produto e processo utilizados na indústria, o segundo refere-se à capacidade das firmas de acumularem conhecimento tecnológico, que lhes permitam evoluir numa cadeia que vai desde a compra e a utilização competentes de "pacotes" tecnológicos até à capacidade de geração endógena de inovações. Trata-se, portanto, de um conceito dinâmico, de particular importância para países de industrialização recente, em que o dinamismo tecnológico é, em parte, função da capacidade das firmas de "completarem o ciclo de assimilação de tecnologias importadas" (Enos e Park 1988).¹⁵

Se efetivamente há modernidade em áreas do parque industrial brasileiro, isto se deve sobretudo ao fato de que setores como a petroquímica, papel e celulose, parte do setor siderúrgico, etc. são de constituição relativamente recente e foram implantados com base em importação de "pacotes" tecnológicos atualizados. No entanto, é preciso enfatizar que, de acordo com os resultados de pesquisas recentes (Furtado et al. 1992; IE-UNICAMP/IPT 1992), a indústria brasileira apresenta, de maneira geral, um baixo grau de capacitação tecnológica, que tem se refletido numa incapacidade para gerar ganhos significativos de produtividade e para desenvolver inovações e aperfeiçoamentos em seus produtos.

Esta afirmação deve ser qualificada dentro do contexto de heterogeneidade da indústria brasileira. Nas empresas mais atrasadas, a fragilidade tecnológica se manifesta até mesmo na dificuldade das empresas em identificar oportunidades tecnológicas, em escolher equipamentos e fornecedores de tecnologias e em utilizá-los adequadamente. Mas mesmo nos setores mais atualizados tecnologicamente (na siderurgia e na petroquímica, por exemplo), ainda que se tenha desenvolvido uma considerável capacitação operacional nas empresas líderes, propiciando um nível eficiente de

¹⁴ Não cabe aqui examinar em detalhe as características que distinguiram a industrialização por substituição de importações no Brasil. Para uma discussão da política industrial que conduziu àquele processo e de suas implicações para a competitividade da indústria brasileira, ver Carvalho (1992c).

¹⁵ Sobre o conceito de capacitação tecnológica e os estágios da assimilação efetiva de tecnologias, ver Bell(1984), Fransman (1986), Enos e Park (1988) e Enos (1991).

operação e a introdução de pequenos aperfeiçoamentos tecnológicos, muito pouco se avançou em direção a estágios mais avançados de capacitação tecnológica. Em que pesem as exceções já conhecidas, as empresas desses setores pouco fizeram no sentido da assimilação efetiva das tecnologias importadas, que lhes permitisse não apenas reproduzir produtos e processos industriais, mas neles introduzir modificações significativas e, principalmente, desenvolver produtos e processos inéditos.¹⁶

A assimilação de tecnologias e o desenvolvimento endógeno de inovações são processos cumulativos, que exigem das empresas uma significativa mobilização de recursos - financeiros e humanos - e, não menos, uma organização e estratégia de longo prazo voltada para este objetivo. Um bom indicador da fragilidade das empresas brasileiras, neste aspecto, é a reduzida dimensão de seus investimentos em P & D. Como se observou na Tabela 1 (seção II.1), estes investimentos podem ser considerados desprezíveis em qualquer comparação internacional (0,05% do PIB no Brasil, contra 1,3% na Coreia, 1,77% nos EUA, 2,79% no Japão, e 0,59% na Itália - a menor taxa entre os países mais industrializados). Mais ainda, o grau de concentração dos gastos das empresas industriais brasileiras em P & D reforça a idéia de ilhas de capacitação tecnológica (em sua maior parte estatais) num mar de baixo dinamismo. De acordo com um estudo recente do Banco Mundial (Dahlman e Frischtak, 1990), dentro do universo reduzido das empresas industriais que conduzem atividades de P & D formalizadas como tal (0,7% das empresas industriais do setor formal no Brasil), as empresas do setor produtivo estatal (cerca de 50) eram responsáveis por 62% dos dispêndios com P & D, enquanto que um seleto grupo de 25 empresas privadas era responsável por 17,4%.¹⁷ Em poucas palavras, menos de 100 empresas brasileiras, em sua maior parte estatais, eram responsáveis por 80% do investimento realizado em desenvolvimento e capacitação tecnológica.

Esta fragilidade tecnológica da indústria brasileira, herança estrutural da forma assumida pelo processo de industrialização por substituição de importações no Brasil, parece difícil de ser revertida na presente conjuntura. A intensificação de atividades de P&D e capacitação tecnológica das empresas exigiria um esforço de investimento incompatível com o atual contexto econômico e

¹⁶ Para uma ilustração deste ponto, ver Carvalho (1992a), que discute a fragilidade tecnológica na indústria petroquímica brasileira a partir de um survey em 18 empresas.

¹⁷ O estudo se baseia em dados de um survey de 1983 (Paulinyi 1983).

institucional. No atual quadro de incertezas econômicas e de dificuldades que o Brasil vem encontrando para estabilizar sua economia e recuperar a capacidade do Estado de articular políticas, as decisões de investimento são conservadoras e defensivas. Não cabe aqui aprofundar esta discussão, mas vale registrar que a substancial queda da taxa de investimento nesta década (agravada nos últimos dois anos) reflete a prevalência de estratégias de modernização defensivas onde se destacam objetivos como racionalização, redução de custos, "enxugamento", mais do que mudanças de maior fôlego nas estratégias tecnológicas.¹⁸

Tais estratégias defensivas têm se refletido claramente na lenta difusão da automação flexível na indústria brasileira. Com maior intensidade entre os usuários da automação da manufatura do que entre as indústrias de processo, acumula-se uma enorme defasagem entre a indústria brasileira, de um lado, e os países de industrialização mais avançada e os "tigres" asiáticos, de outro.

Para ilustrar este ponto, vale recorrer à atualização e adaptação que realizei do indicador de intensidade de uso de equipamentos de automação de base microeletrônica desenvolvido por Edquist e Jacobsson¹⁹. Este exercício revelou uma impressionante defasagem do Brasil em relação à Coreia. Para dados de 1987, as densidades coreanas eram de 5.176 para máquinas-ferramenta com controle computadorizado (MFCN), 1.060 para robots industriais, e 1.437 para sistemas CAD, enquanto que as densidades brasileiras eram respectivamente de 2.298 (MFCN), 52 (robots) e 422 (sistemas CAD). A defasagem é gritante na difusão de sistemas de robótica. Em 1987, a Coreia já havia incorporado mais de 500 robots à produção industrial, a maior parte deles na indústria automobilística (OIT 1988), em contraste com os 87 robots até então introduzidos no Brasil. Desde então, a defasagem se ampliou, em função da estagnação dos investimentos no Brasil.

Entende-se essa defasagem quantitativa quando se examina a natureza dos investimentos em auto-

¹⁸ No caso específico do investimento em P & D, deve-se acrescentar que as características das modalidades de financiamento disponíveis no Brasil terminam por consolidar a retração da iniciativa empresarial. Ao contrário do Brasil, nos países em que a iniciativa privada tem investido substancialmente em P & D, conta-se com um diversificado leque de opções de financiamento e de capitalização que viabilizam a oferta de capital a baixo custo para compensar o risco tecnológico.

¹⁹ A densidade de uso corresponde à razão entre o estoque de equipamentos (em unidades) e o número de trabalhadores empregados (em milhões) nas indústrias mecânica, de material elétrico e de transporte ("engineering industries") em 1980. Para maiores detalhes ver Edquist e Jacobsson (1988). Para dados mais atualizados envolvendo outros países de industrialização recente ver Carvalho (1992b, capítulo 3).

mação industrial no Brasil. Conforme assinalado em diversos estudos setoriais, o objetivo conservador ou defensivo da maior parte desses investimentos se revela, em graus variáveis, no caráter seletivo e pontual da incorporação dessas inovações.²⁰ Tratando-se, na maior parte dos casos, de processos de renovação de capacidade produtiva já existente, as estratégias de automação se concentraram em partes do processo produtivo ou mesmo em postos de trabalho e funções singulares considerados estratégicos para ganhos de qualidade. Embora estas estratégias possam ter se revelado adequadas para o enfrentamento de uma situação de crise, um de seus resultados é que pouco se avançou no país em termos de conhecimento da implementação de sistemas de automação da manufatura complexos e integrados, em contraste com a situação da Coreia e mesmo do México.

Outro aspecto fundamental da difusão das novas tecnologias de produção no Brasil refere-se à relativa ausência de sinergia na incorporação da nova base técnica. A fragilidade tecnológica dos usuários das novas tecnologias de automação e controle de processos industriais terminou por cobrar seu preço em termos de inadequação ou subutilização dessas tecnologias. Um razoável grau de acumulação de conhecimento tecnológico de produto e processo anteriormente à mudança para a base microeletrônica parece ser um fator essencial para que as empresas possam tirar o máximo do potencial oferecido pela nova base (Carvalho 1992a).

Os mesmos fatores que retardam a difusão de novos equipamentos de produção atuam no sentido de atrasar a incorporação dos novos métodos (japoneses) de organização da produção voltados para o aumento da qualidade e produtividade. Nesta área, a identificação da difusão é mais nebulosa, à medida que as inovações organizacionais são menos tangíveis (que um equipamento, por exemplo), tornando difícil separar o discurso empresarial da verdadeira prática. As evidências têm que se basear em trabalhosos estudos de caso, sendo discutível a validade de coleta de estatísticas sobre modificações organizacionais.

Há muito discurso e debate, nos meios empresariais e governamentais, sobre a necessidade de as empresas brasileiras adotarem novos métodos de Qualidade e Produtividade. O Governo Collor chegou à implementação de um programa formal com este objetivo, considerado um dos esteios

²⁰ Sobre as características qualitativas da incorporação da automação programável na indústria brasileira nos anos 80, ver Prado (1989) para o caso do setor de auto-peças, Hewitt (1988) para a indústria de bens de informática e Carvalho (1987 e 1990) para a indústria automobilística. Laplane (1988) apresenta uma avaliação semelhante.

de sua política industrial. Proliferam artigos de consultores, seminários, entrevistas de empresários e gerentes sobre o assunto.

O grau de difusão e a natureza das mudanças organizacionais introduzidas no Brasil, no entanto, parecem estar aquém da propaganda. Uma criteriosa pesquisa encomendada recentemente pelo IPEA, com patrocínio do Banco Mundial (Fleury e Humphrey 1992), e que se concentrou numa amostra de empresas que estavam introduzindo novos métodos e técnicas (TQC, JIT, TPM, etc.) levou às seguintes conclusões:

- existe, efetivamente, um reduzido número de empresas no Brasil que estão avançadas na introdução dos novos métodos de Q & P;
- a imensa maioria das empresas industriais sequer iniciou esforços nessa direção;
- o ritmo de difusão é lento e tem sido sujeito a retrocessos.

O mais importante, no entanto, é que a introdução desses métodos no Brasil está passando por uma adaptação que tende a evitar mudanças mais profundas na organização do trabalho, concentrando-se nos aspectos mais formais e técnicos dos novos métodos (Posthuma 1990, Humphrey 1991). Humphrey e Fleury (1992) chamam a atenção para o fator que poderia ser identificado como o principal obstáculo à difusão dos novos métodos de Qualidade e Produtividade: "a amplitude e a profundidade das mudanças exigidas por tais programas". Em condições de retração do investimento, eu acrescentaria, é pouco factível (embora não impossível) esperar mudanças em profundidade. Este ponto será retomado adiante.

III.2 A Permanência de Processos de Trabalho Convencionais: o Pequeno Conteúdo Inovativo do Trabalho no Brasil

A fragilidade tecnológica da indústria brasileira e a sua defasagem na incorporação de novos conceitos e técnicas de produção estão na raiz do grau relativamente modesto, em comparação com outras economias, das mudanças por que têm passado os processos de trabalho industriais no Brasil. Para facilitar a argumentação, faço a seguir uma comparação sistemática com as principais tendências levantadas na seção II.2.

a.) Pequena Participação das Atividades de Inovação na Agregação de Valor

Se a tendência nas economias mais avançadas é para uma crescente integração entre as funções de inovação e produção, com a agregação de valor cada vez mais se fazendo a partir das atividades voltadas para a inovação em todos os níveis da empresa, na produção industrial brasileira prevalece uma baixa participação das atividades de inovação na agregação de valor e a dissociação entre inovação e produção.

A baixa participação das atividades de inovação no valor agregado pela indústria é reflexo de sua baixa capacitação tecnológica. Esta, por sua vez, é condicionada pela escassez de investimentos em P & D. A pequena expressão da formalização das atividades de P & D nas empresas brasileiras reflete-se, por exemplo, na presença quase insignificante de pesquisadores em seus quadros. De acordo com Dahlman e Frischtak (1990, p.5), apenas 2% do universo de pesquisadores empregados no país em 1987 (totalizando pouco mais de 1.000 pessoas) faziam parte dos quadros das empresas, sendo que mais de dois terços dos mesmos exerciam suas atividades em empresas do setor público.²¹ Mesmo em setores industriais onde o índice de formalização de atividades de P & D é maior, como na petroquímica, a importância dessas atividades, medida no número de patentes registradas ou de pesquisadores empregados, é extremamente pequena, quando comparada com padrões internacionais.

Da mesma maneira, a preocupação com a inovação ainda é uma realidade distante do chão das fábricas. Nesse sentido, minha investigação no setor petroquímico brasileiro foi bastante reveladora (Carvalho 1992b). Embora o conhecimento prático sobre processos acumulado pelos operadores petroquímicos seja potencialmente decisivo para a capacitação tecnológica dessa indústria, já que na maioria dos casos ela opera com pacotes tecnológicos importados pouco transparentes para os engenheiros, as práticas de organização do trabalho adotadas pela maioria das empresas petroquímicas brasileiras não facilitam o desenvolvimento e aproveitamento desse conhecimento. Ao contrário das práticas de trabalho em equipe com rodízio de tarefas, comuns nas plantas de processo contínuo em países mais industrializados, as empresas petroquímicas brasileiras mantêm uma fórmula ultrapassada que divide e separa tarefas de controle central das tarefas de campo (operadores de painel x operadores de campo) e fixa os operadores em áreas específicas da fábrica por longos

²¹ Como me sugere André Furtado, esta baixa participação é ainda mais significativa (e intrigante) quando se leva em consideração que o estoque de cientistas e engenheiros formados no Brasil é um dos maiores entre os países de industrialização recente (acima de 1.350 mil, de acordo com o Anuário Estatístico da Unesco de 1988).

períodos. Isto dificulta o desenvolvimento de uma visão mais integrada pelos operadores, o que poderia constituir excelente fonte de informações e conhecimento para o setor de engenharia.

b) A Permanência de Processos Intensivos em Trabalho Manual

Ao contrário da tendência encontrada nas economias mais industrializadas, em que o avanço da automação programável implicou um significativo deslocamento do trabalho manual direto (sobretudo das tarefas manuais mais simples) o caráter seletivo da difusão dessa nova tecnologia nas fábricas brasileiras não resultou em nenhuma mudança significativa na natureza do trabalho nos processos mais intensivos em mão-de-obra. Enquanto que nos sistemas mais automatizados há a emergência dos "Controladores de Sistemas", cujas tarefas se aproximam, pelo menos nos objetivos, das tarefas de manutenção, nas fábricas brasileiras semi-automatizadas as tarefas de produção, em sua maioria, continuam a ser substancialmente diferentes daquelas de manutenção e controle de qualidade.

Neste sentido, o caso das indústria de montagem, em particular do setor automobilístico, é paradigmático. A automação seletiva "deixou" para o trabalho humano o grosso das operações de manufatura, incluindo as tarefas menos nobres de montagem. Dado o quadro de instabilidade econômica e retração de investimentos em novas fábricas mais automatizadas, fatores como o baixo custo da mão-de-obra não-qualificada e o custo que representaria o treinamento ou a substituição de coletivos de trabalhadores pouco qualificados, parecem ser determinantes da continuidade de práticas tradicionais de organização do trabalho. É difícil conceber como um esquema de organização do trabalho que não estivesse fundamentado na continuidade de postos de trabalho simples e fragmentados poderia ser economicamente eficiente. O baixo nível de automação em indústrias de produção em massa termina por induzir a continuidade da fragmentação do trabalho, particularmente quando se trata da modernização de plantas já existentes onde a mão-de-obra é barata (Carvalho 1992b).

c) A Permanência de Princípios Tayloristas/Fordistas de Organização do Trabalho: A Continuidade da Divisão do Trabalho

No quadro da incipiente difusão dos novos métodos de Qualidade e Produtividade na indústria brasileira, os resultados das pesquisas disponíveis sugerem que as modificações introduzidas nos

esquemas de organização do trabalho são superficiais, não tendo alterado substancialmente os princípios tayloristas que determinam a estreita divisão do trabalho entre planejamento, controle e produção e entre as várias funções da produção (em particular a divisão entre produção e manutenção). Predominam os postos de trabalho simplificados e é apenas marginal o envolvimento dos trabalhadores com atividades de aperfeiçoamento permanente.

Mais uma vez, o caso do setor automobilístico parece ser paradigmático. Em contraste com as experiências recentes de países como Alemanha e México, as gerências das montadoras brasileiras escolheram evitar qualquer mudança substancial na enraizada divisão de trabalho Fordista. Ao contrário, revelando que o controle sobre o trabalho continua sendo um de seus objetivos, essas gerências aproveitaram-se das novas tecnologias para estender a organização Fordista do trabalho a novas áreas de produção. Em linha com esta mentalidade no desenho dos "lay-outs" de produção, o desenho dos postos de trabalho continuou seguindo uma abordagem estreita. Trabalhos semi-qualificados continuam a predominar e a ser definidos com base em tarefas fragmentadas e simples, especializadas por áreas de produção. Os períodos de treinamento (on-the-job) para a massa de trabalhadores semi-qualificados é curto (duração máxima de 6 meses). O número de categorias de trabalho aumentou (na contramão da tendência universal de redução do número de categorias). Montadores, soldadores, pintores, operadores de prensa, operadores de máquinas continuam presos aos seus postos e tarefas (Carvalho 1992b).

O que estou afirmando não significa desconhecer a ocorrência de mudanças, mas apontar para sua superficialidade. Por exemplo, embora se tenha introduzido tarefas de Controle Estatístico de Processo para trabalhadores da produção em algumas montadoras, a responsabilidade sobre a qualidade continua fundamentalmente numa área separada, de inspetores de qualidade. Nem mesmo a experiência de rotação dos trabalhadores entre diferentes "especialidades" semi-qualificadas tem sido tentada (Carvalho 1992b).²²

Este tipo de resultado, referente a um estudo que enfocou as relações entre a automação programável e a organização e uso do trabalho numa indústria de produção em série, é corroborado por outros estudos que enfocaram a difusão das técnicas japonesas de organização da produção no Brasil. Posthuma (1990), por exemplo, ao examinar as implicações dessas técnicas para a indústria

²² Ver Silva (1988) para uma interpretação mais otimista, baseada no caso da Ford São Bernardo.

de auto-peças brasileira, insiste em que elas têm passado por um processo de adaptação ou "brasilia-nização" que, embora resultem em ganhos significativos de qualidade, não implicam mudanças significativas no processo de trabalho em si mesmo (p.2 e p.11).

Humphrey (1991), avaliando casos de firmas brasileiras que adotaram técnicas como SPC, produção em células, Kanban, etc., indica que, de fato, nesses casos tem havido uma certa transferência de funções de controle de qualidade para os trabalhadores nas linhas de produção, que também muitas vezes passam a operar mais de uma máquina. Todavia, Humphrey chama a atenção para o fato de que a mudança na natureza do trabalho e das qualificações, em muitos casos, é mínima (p.14). Mais ainda, ele identifica uma certa "tecnificação" da abordagem feita pelas gerências brasileiras, no sentido de que muitas firmas se preocupam mais com o aspecto formal da adoção da técnica do que com a criação de condições para um maior envolvimento e participação dos trabalhadores. Neste sentido, ele antevê como possível uma opção com "baixo envolvimento", embora se possa questionar os limites de tal opção em relação a um dos objetivos centrais das novas técnicas, que é o da inovação permanente.

Resumindo o argumento desenvolvido nesta seção, a incorporação de conteúdos inovativos no trabalho industrial no Brasil tem sido marginal, em comparação com as tendências dominantes nos países de industrialização avançada,

III.3 O Perfil do Trabalho no Brasil: O Uso Predatório de Uma Força de Trabalho Pouco Qualificada

Sempre lembrando os limites da possibilidade de generalização sobre uma estrutura industrial heterogênea como a brasileira, passemos a examinar as implicações das tendências apontadas acima - fragilidade e defasagem tecnológica, continuidade de padrões tayloristas de organização do trabalho e, portanto, baixo conteúdo inovativo do trabalho - para o uso da força de trabalho industrial no Brasil.

a) Estrutura Ocupacional: Uma Força de Trabalho Pouco Qualificada

O perfil ocupacional do emprego industrial no Brasil revela claramente os efeitos de uma atividade

industrial marcada por um baixo grau de inovação e pela predominância dos princípios tayloristas na organização da produção. O contraste com as tendências recentemente reveladas nos países avançados - terceirização, queda da participação dos trabalhadores "blue-collar", queda da participação dos trabalhadores diretos - é significativo.

No Brasil, a estrutura ocupacional da indústria é bastante polarizada: o emprego industrial parece ser majoritariamente composto por trabalhadores com pouca qualificação, com a participação de uma camada bem menor de operários qualificados e de outra camada ainda menor composta por técnicos, engenheiros e administradores. Como se pode observar na Tabela 3 abaixo, a participação dos operários de todos os tipos no emprego da indústria de transformação é largamente majoritária (perto de 70%), enquanto que o componente de engenheiros, técnicos e profissionais de todos os tipos é de apenas 5%.

O exame da composição do emprego no setor automobilístico é mais revelador, não apenas por estarem os dados mais desagregados, mas principalmente porque permite o contraste numa indústria moderna cujo rápido e profundo processo de mudança, a nível global, tem sido bastante estudado. Em 1986, mais da metade do emprego (55%) naquele setor correspondia a operários semi-qualificados e não-qualificados (Tabela 3). A segunda maior categoria, com participação bem menor (15%), é composta de operários qualificados. Finalmente, enquanto que a participação dos técnicos está acima da média para a indústria de transformação, a presença dos engenheiros é desprezível (0,7%). Em que pese o fato de ser um setor internacionalizado e, portanto, com o grosso de suas atividades de P & D fora do país, este é um número surpreendentemente baixo para uma indústria que tem sido considerada líder do ponto de vista tecnológico ou, pelo menos, indutora de inovações no complexo metal-mecânico.

Poder-se-ia argumentar que dados de um único ano não revelam tendência. Mas em outro trabalho (Carvalho e Schmitz 1990), o exame da estrutura ocupacional do setor automobilístico mostrou a ausência de qualquer mudança significativa. Entre 1980 e 1986, período em que ocorreu o volume mais expressivo de investimentos em modernização, a participação do trabalho semi-qualificado foi ampliada. De lá para cá, o ritmo de inovações no setor desacelerou-se.

A Tabela 3 apresenta ainda a composição do emprego no setor petroquímico brasileiro. Esta foi incluída a fim de contrastar com as anteriores e exemplificar a heterogeneidade de situações, já que

esta indústria apresenta uma força de trabalho com alto grau de qualificação. Neste caso, a participação dos operários não chega a 50%, sendo que a maioria deles é qualificada (o que decorre do fato de ser uma indústria altamente automatizada, operando processos razoavelmente complexos). O componente qualificado da mão-de-obra nesta indústria (engenheiros, técnicos, profissionais, gerência e operários qualificados) compreende mais da metade do emprego. Apesar de as atividades de P & D serem limitadas, a participação de engenheiros é significativa, o que decorre do interesse das empresas por sua capacitação operacional. Todavia, no universo industrial brasileiro, a situação do setor petroquímico é certamente a exceção e não a regra. São pouquíssimos os setores que acompanhariam o mesmo perfil.

TABELA 3 - Composição da força de Trabalho na Indústria de Transformação Brasileira (por categoria de qualificação) (em %)

	Indústria Transformação (1983)	Setor Automobilístico (1986)*	Setor Petroquímico (1986)
Engenheiros, técnicos e outros profissionais	5,0	8,3**	18,4
Gerência	1,2	0,7	2,3
Staff Administrativo	13,8	6,8	21,1
Operários	68,1	75,4	48,3
Supervisores		4,4	3,2
Qualificados		14,9	28,2
Semi-Qualif.		47,6	8,5
Não-Qualif.		8,5	8,5
Serviços Gerais	3,5	2,9	5,4
Resíduo	8,4	5,9	4,5

Fonte: RAIS/MTb (tabulação preparada pelo autor para os setores automobilístico e petroquímico)

* Os dados referem-se às quatro maiores montadoras de automóveis instaladas no Brasil.

** Desta percentagem, 0,7% são engenheiros e 6,9%, técnicos, dos quais a grande maioria é de desenhistas e cronometristas.

b) Baixo Grau de Escolaridade Formal da Força de Trabalho

As características de escolaridade da força de trabalho industrial no Brasil são simétricas às da estrutura ocupacional polarizada acima apresentada. A composição do emprego por grau de instrução indicada na Tabela 4 revela a existência de uma massa majoritária de trabalhadores que não chegaram a completar o primeiro grau do ciclo básico (8 séries), ao lado de um grupo bem menor dos que têm o segundo grau completo (11 séries), e um grupo bastante reduzido de empregados que chegaram à educação superior.

Mais significativo é que a indústria de transformação apresenta indicadores piores do que aqueles que se referem à economia como um todo (setor formal): a proporção dos trabalhadores que não completaram o primeiro grau chega a quase 70% na indústria de transformação, enquanto que esta proporção é próxima de 50 % quando considerados todos os setores de atividade. O setor automobilístico acompanha de perto a indústria de transformação. A medida que subimos para os graus superiores, o desempenho da indústria automobilística é inferior ao da indústria de transformação.

Apenas 9,5% dos trabalhadores automobilísticos apresentam nível de escolaridade igual ou superior ao segundo grau completo, enquanto que a proporção equivalente é de 13% na indústria de transformação e 28% para o setor formal da economia como um todo. Deve-se acrescentar que os dados da tabela 4 superestimam o nível de escolaridade da população trabalhadora, à medida que os dados da RAIS são obtidos apenas junto ao setor formal da economia.

TABELA 4 - Grau de Instrução da Força de Trabalho (Brasil e Indústria de Transformação - 1985) (em % do emprego)

GRAU (em séries)	Brasil	Indústria Transformação	Indústria Automobilística*
Até 4ª completa	38,0	49,7	--
Até a 8ª incompleta	51,5	58,9	69,3
Até 8ª completa	63,7	80,3	--
Até 2º grau incompleto	70,8	86,4	91,1
2º grau completo	15,4	7,4	5,5
Superior (completo + incompleto)	12,7	5,7	4,0
Total	100	100	100

Fonte: RAIS/MTB (tabulação do autor para o setor automobilístico)

* Dados de 1986

Estes números são bastante expressivos e contêm uma série de implicações. Em primeiro lugar, salta aos olhos o contraste com países como o Japão, a Coreia e a Alemanha, que praticamente lograram universalizar o ensino de segundo grau.

Em segundo lugar, é preciso enfatizar que tal situação de escolaridade do estoque de trabalhadores industriais é produto, entre outros fatores, de uma demanda que vem sendo informada, ao longo do tempo, por critérios tayloristas de recrutamento. Em boa parte das atividades industriais, as exigências de escolaridade para a obtenção de emprego são bastante baixas, o que é compreensível quando se trata de recrutar para empregos semi-qualificados (como vimos, a imensa maioria) que não exigirão mais do que 6 meses de treinamento. É verdade que um número crescente de empresas tem aumentado as exigências de escolaridade nos últimos anos.²³ Mas esta mudança não parece

²³ Gitahy e Rabello, estudando empresas do setor produtor de auto-peças no Brasil, identificaram que duas empresas líderes, que têm ampliado suas exportações, têm elevado o perfil de escolaridade de sua mão-de-obra. Isto parece ter sido efeito da ação combinada de dois fatores: maior corte nos quadros com baixa escolaridade nas situações de demissões coletivas, e exigência de escolaridade mais elevada

ter atingido um nível crítico que levasse a mudanças significativas nos indicadores mais agregados. Minha pesquisa nas montadoras do setor automobilístico (Carvalho 1992b), por exemplo, revelou pouca ou nenhuma modificação nos níveis de escolaridade da mão-de-obra entre 1980 e 1986.

De qualquer maneira, e em terceiro lugar, os dados parecem indicar que, até aqui, num contexto de fragilidade tecnológica, baixo grau de inovação e de difusão de novas tecnologias, o nível de escolaridade dos trabalhadores que as empresas estão buscando no mercado de trabalho tem sido, grosso modo, compatível com a oferta do sistema educacional que, como sabemos, é também bastante polarizada. Afinal, se apenas 30% da população do grupo etário correspondente eram capazes de concluir a 8.a série do primeiro grau em 1985 (de acordo com os dados do modelo Profluxo aplicado à PNAD) (IPEA 1991), igualmente apenas 31% da população empregada na indústria de transformação possuíam tal nível de instrução.

Empresas e empresários têm apontado o baixo grau de instrução da mão-de-obra no Brasil como um sério obstáculo à implementação de novas técnicas de qualidade e produtividade. (Posthuma 1990, Humphrey 1991, Gazeta Mercantil 1991). No entanto, as evidências são de que o problema, além de ser decorrência da precária oferta do sistema educacional, foi gerado pela própria indústria, que insistiu em práticas de recrutamento que não privilegiam o grau de instrução, levando à constituição de um estoque de mão-de-obra de baixo grau de instrução. Desse ponto de vista, parece lógico que, caso se privilegie a estabilidade do vínculo empregatício, os esforços das empresas nesse campo devem ser prioritariamente dedicados a elevar o grau de instrução de seus empregados. Não obstante, de acordo com pesquisa recente de uma grande empresa de consultoria (Gazeta Mercantil 27/07/92, p.7), as maiores empresas brasileiras dedicam menos de 5% de seu investimento ao desenvolvimento de recursos humanos (atividades de treinamento), o que foi considerado, pelo mesmo estudo, como absolutamente insuficiente.

c) Baixos Salários e Alta Rotatividade: O Uso Predatório dos Recursos Humanos

O quadro que estamos examinando se completa ao acrescentarmos as práticas de gestão do trabalho

como critério de recrutamento. Ainda assim, a participação de trabalhadores que não foram além do primeiro grau completo no total da força de trabalho era de 72% em um caso e de 63% em outro (Gitahy e Rabello 1991, Tabela 7, p.22).

que são dominantes na indústria brasileira. A re-valorização do papel do trabalho nas economias mais avançadas terminou por acelerar a tendência à difusão de práticas de emprego voltadas para a estabilização do vínculo empregatício. Além de políticas salariais inovadoras, fomentadoras da identificação do empregado com a empresa e premiadoras do esforço individual, as empresas aperfeiçoaram outros esquemas que visavam à redução do absenteísmo e da rotatividade da mão-de-obra.

Neste sentido, o contraste com as práticas brasileiras é, mais uma vez, marcante. É sabido que a indústria brasileira paga um dos salários mais baixos do mundo (o salário médio do setor formal da indústria de transformação equivalia a 4 salários mínimos em 1985). Mais importante, no entanto, é o fato de que são raríssimos os casos de empresas que alteraram suas políticas salariais com a perspectiva de estabilizar a mão-de-obra (com exceção de setores que, desde sua constituição, sempre dependeram bastante da estabilidade dos trabalhadores como, por exemplo, os setores petroquímico e siderúrgico).

Além disso, a falta de perspectiva de carreira e um enfoque excessivamente disciplinador na relação gerência/trabalhadores continuam contribuindo para a manutenção de taxas elevadíssimas de rotatividade. Em algumas empresas, o uso disciplinar da demissão ainda é visto como instrumento corriqueiro para resolver problemas como absenteísmo, alcoolismo, acidentes de trabalho e doenças profissionais. Este é o caso, por exemplo, de uma das grandes montadoras visitadas em minha pesquisa (Carvalho 1992b).

A rotatividade da mão-de-obra na indústria de transformação havia caído em meados dos anos 80 (em comparação com os últimos anos da década de 70), seja como decorrência da crise (que diminuiu a mobilidade dos trabalhadores) seja como efeito de um maior poder de controle do movimento sindical sobre demissões abusivas. No entanto, os números apresentados na Tabela 5 evidenciam que ela não apenas se mantinha muito elevada para padrões internacionais, como voltou a subir significativamente em 1988. Isto parece confirmar a continuidade de práticas de emprego que buscam a instabilização da mão-de-obra.

TABELA 5 - Índices de Rotatividade do Trabalho para Categorias Seleccionadas na Indústria de Transformação (1985 e 1988) (em porcentagem do emprego médio anual)

	1985	1988
Indústria de Transformação	42,6	53,1
Operários (grupos 7/8/9 da CBO)	59,3	72,2
Mestres	31,5	36,9
Operadores de torno	37,5	41,9
Mecânicos	33,0	38,3
Soldadores	55,8	64,8
Trabalhadores não Qualificados	71,5	--

Fonte: RAIS/MTb

Pesquisas recentes (Humphrey 1991, Gitahy e Rabelo 1991) apontaram casos de empresas que têm implementado tentativas de estabilização dos trabalhadores, com isso reduzindo sua rotatividade de maneira expressiva, em associação com a adoção de técnicas japonesas de organização da produção. A estabilidade é considerada imprescindível para a criação de um ambiente cooperativo e de confiança na relação com os trabalhadores, e para sua colaboração com estratégias de melhoria de qualidade.

De forma análoga, já se apontara uma queda da rotatividade do trabalho na indústria automobilística na primeira metade dos anos 80 (Carvalho 1987, Silva 1988), como induzida por aspectos ligados à responsabilidade requerida no trabalho com equipamentos automatizados (a despeito disto, a taxa de rotatividade neste setor voltou a dobrar entre 1983 e 1986). Estes parecem ser ventos promissores de mudança de algumas das práticas empregatícias tradicionalmente adotadas na indústria brasileira. Mas nada indica que tal mudança esteja perto de se constituir em regra.

IV. CONCLUSOES

Este artigo procurou evidenciar que o "gap" que nos separa do primeiro mundo é sistemático (reproduzindo-se em todos os indicadores), tanto no que se refere à capacidade de inovação da indústria como na maneira de perceber e lidar com o trabalho produtivo.

A meu ver, talvez a conclusão mais importante que daí se pode tirar é que o nosso "atraso" no que diz respeito ao perfil da força de trabalho industrial e ao uso que dela se faz no Brasil não pode ser dissociado da própria fragilidade tecnológica da indústria brasileira. São fenômenos gêmeos,

originários de anos de prática de uma industrialização que privilegiou a ocupação do mercado interno, mas negligenciou a eficiência, que se valeu de um protecionismo e de subsídios sem limites, mas não se colocou o desafio da ocupação estruturada dos mercados externos, que preferiu se valer da exploração da mão-de-obra barata e descartável, e de recursos naturais abundantes, a construir uma capacitação tecnológica estruturada sobre recursos humanos e organizações qualificadas, que lhe permitisse dar um salto qualitativo em face dos desafios apresentados pela presente fase de mudanças acentuadas na economia mundial.

Como lados de uma mesma moeda, acredito que ambos problemas só serão resolvidos em conjunto. A questão crucial, a meu ver, diz respeito às estratégias empresariais que se forjarão para enfrentar a crise e a competição nos próximos anos. É a busca da modernização, da capacitação e da inovação que colocará para as empresas a necessidade de fazer uma revolução em suas políticas de recursos humanos. Somente quando uma parcela substancial das empresas brasileiras adotarem estratégias que busquem a acumulação do conhecimento tecnológico, é que os processos de trabalho efetivamente se modificarão e a demanda por trabalho qualificado no Brasil assumirá grandes proporções.

Mas não será o mercado, ainda que mais competitivo, que por si mesmo criará as condições para uma mudança de tal envergadura nas estratégias empresariais. Tal mudança exige a re-criação de um ambiente favorável ao investimento, em particular do investimento em desenvolvimento tecnológico. E isto, a meu ver, exige bem mais do que a liberação das forças de mercado. Cabe à política econômica, e em particular a uma política industrial e tecnológica fazê-lo. Isto certamente tem relação com a estabilização da economia e a recuperação da confiança no futuro, mas refere-se também a mecanismos de financiamento que estimulem a tomada do risco tecnológico, cuja criação deve ser encaminhada simultaneamente.

A contribuição das demais políticas públicas será importante para viabilizar a re-orientação das estratégias das empresas industriais. Em particular, será fundamental uma política educacional que busque a universalização do ensino básico e a elevação de sua qualidade, que privilegie a formação de cidadãos bem informados e trabalhadores qualificados; e uma política trabalhista que estimule a associação nos ganhos e responsabilidades, ao invés do conflito e da desconfiança.

REFERENCIAS

- Araújo Jr., J.T., Correa, P.G. e Castilho, M.R. (1992) 'Oportunidades Estratégicas da Indústria Brasileira nos Anos 90', Série Documentos n° 06, Instituto de Economia Industrial, UFRJ, Rio de Janeiro.
- Bell, M., (1984) "Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries", in M. Fransman e K. King (eds.) *Technological Capability in the Third World*, Macmillan, Londres.
- Berggren, C., (1989) "'New production concepts" in final assembly - the Swedish experience', in S. Wood, op. cit.
- Brasil- Secretaria de Ciência e Tecnologia (1991) A Política Brasileira de Ciência e Tecnologia 1990/95, SCT/Brasília.
- Buchanan, D.A., and Boddy, D., (1983) 'Advanced Technology and the quality of the working life: the effects of computerised controls on biscuit making operators', Journal of Occupational Psychology, 56
- Cardoso, F.H. (1982) 'As Classes nas Sociedades Capitalistas Contemporâneas - notas preliminares', in Revista de Economia Política, vol.2/1, n° 5, jan./mar.
- Carvalho, R.Q. (1992a) 'Why the market Reserve is not Enough: Lessons from the Diffusion of Industrial Automation Technology in Brazilian Process Industries', in Schmitz, H. e Cassiolato, J. (1992) op.cit.
- Carvalho, R.Q (1992b) 'Still the Old Division of Labour: Programmable Automation and Patterns of Use of Labour in Brazilian Industry', tese de doutoramento a ser submetida ao Institute of Development Studies/University of Sussex, Brighton.
- Carvalho, R.Q. (1992c) 'Do Estado-produtor ao Estado-promotor: Fundamentos de uma Política Industrial Sustentada no Dinamismo Tecnológico', Departamento de Política Científica e Tecnológica, IG/UNICAMP, Campinas, mimeo.
- Carvalho, R.Q. e Schmitz, H. (1990) 'O Fordismo Está Vivo no Brasil', in Novos Estudos, n° 27, Cebrap, São Paulo, julho.
- Carvalho, R.Q. (1987) Tecnologia e Trabalho Industrial, L & PM Editores, São Paulo e Porto Alegre.
- Coriat, B., (1990) L'Atelier et le Robot, Christian Bourgois, Paris.
- Coriat, B. and Zarifian, P., (1985) 'Automatisation: Filières d'emploi et recomposition des catégories de main d'oeuvre', in *Travail*, n° 8, Paris, June.
- Dahlman, C. e Frischtak, C.R. (1990) 'National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience', Industry and energy Department Working Paper - Industry Series Paper n° 32, The World Bank, June.

- Dahlman, C. (1989) 'Impact of Technological Change on Industrial Prospects for the LDCs', Industry Series Paper n° 12, World Bank, June.
- Davies, A., (1986) Industrial Relations and New Technology, London: Croom Helm.
- Dosi, G. (1982) 'Technological Paradigms and technological Trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change', *Research Policy*, vol.11, pp.147/162.
- Dosi, G. (1984) Technical Change and Industrial Transformation - The Theory and an Application to the Semiconductor Industry, London, Macmillan.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. e Soete, L. (eds.) (1988) Technical Change and Economic Theory, IFIAS research series number 6, Pinter, Londres e Nova Iorque.
- Edquist, C. and Jacobsson, S., (1988) Flexible Automation: The Global Diffusion of New Technology in the Engineering Industry, Oxford: Basil Blackwell
- Enos, J.L. (1991) The Creation of Technological Capability in Developing Countries, estudo preparado para a Organização Internacional do Trabalho, Pinter, Londres e Nova Iorque.
- Enos, J.L. e Park, W.H. (1988) The Adoption and Diffusion of Imported Technology: The case of Korea, Croom Helm, Beckenham.
- Fleury, A. e Humphrey, J. (1992) 'Recursos Humanos e a Difusão e Adaptação de Novos Métodos para a Qualidade no Brasil', texto apresentado no Seminário Internacional Novas Formas de Gestão para a Qualidade e Produtividade, IPEA, Brasília, maio.
- Fransman, M., (1986) Technology and Economic Development, Wheatsheaf, Brighton.
- Freeman, C., (1988), 'The Factory of the Future: The Productivity Paradox, Japanese Just-in-Time and Information technology', PICT Policy Research Papers, n° 3 Economic and Social Research Council, London.
- Freeman, C. and Soete, L. (eds.), (1987), Technical Change and Full Employment, Oxford: Blackwell.
- Freeman, C., Clark, J., and Soete, L. (1982), Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves in Economic Development, London: Pinter.
- Furtado, A., Costa, M.C., Gitahy, L., Queiroz, S. e Salles, S. (1992) 'Capacitação Tecnológica, Política Industrial e Competitividade: Uma Abordagem Setorial e Por Empresas Líderes', relatório de pesquisa apresentado ao IPEA, Campinas, março (mimeo).
- Gazeta Mercantil (1991) 'O Futuro da Indústria', relatório especial de 31/12/91.
- Gershuny, J.I. e Miles, I.D., (1983) The New Service Economy - The Transformation of Employment in Industrial Societies, Pinter, Londres.

- Gitahy, L. e Rabelo, F. (1991) 'Educação e Desenvolvimento Tecnológico: O Caso da Indústria de Autopeças', Textos para Discussão nº 11, DPCT/IG, Universidade de Campinas.
- Hewitt, T., (1988) 'Employment and Skills in the Electronics Industry: the Case of Brazil', tese de doutoramento, the Institute of Development Studies, University of Sussex, Brighton.
- Hoffman, K., and Rush, H., (1982) 'Microelectronics and the garment industry: not yet a perfect fit', in IDS Bulletin, vol. 13, nº 2, March
- _____ (1984) 'Microelectronics and Clothing - The impact of technical change on a global industry', Science Policy Research Unity, University of Sussex
- Hoffman, K., (1988) 'Technological Advance and Organisational Innovation in the Engineering Industry - A new perspective on the Problems and Possibilities for Developing Countries', report submitted to the World Bank, June.
- Hoffman, K., and Kaplinsky, R., (1988) Driving Force: The Global Restructuring of Technology, Labor, and Investment in the Automobile and Components Industry, Boulder Colorado and London: Westview Press/UNCTC.
- Jurgens, U., Dohse, K., and Malsch, T., (1986) 'New production concepts in West German car plants', in S. Tolliday and J. Zeitlin, op. cit. pp.258-281.
- Humphrey, J. (1991) 'Japanese Methods and the Changing Position of Direct Production Workers: Evidence from Latin America', IDS/University of Sussex, Brighton.
- _____, (1992) 'New production methods and labour flexibility in Brazil', paper presented to seminar on "Transformación Industrial-productiva y Relaciones Industriales: América latina y Europa en una Visión Comparativa", Puebla, Mexico, May.
- IE/UNICAMP (1991) Coutinho, L. e Suzigan, W., Coord., Desenvolvimento Tecnológico da Indústria e a Constituição de um Sistema Nacional de Inovação, IE/UNICAMP e IPT, São Paulo.
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (1991) 'Pesquisa Nacional de Avaliação do Perfil Cognitivo da População - Projeto de Pesquisa', IPEA, Brasília, mimeo.
- Kaplinsky, R. (1988) 'Restructuring the capitalist labour process: Some lessons from the car industry', in Cambridge Journal of Economics, vol 12, pp. 451-470
- Kern, H., and Schumann, M., (1984) 'Vers une professionalisation du travail industriel', in Sociologie du Travail, nº 4/84, Dunod, Montrouge, pp. 398-407. (oct-dec)
- _____, (1987) 'Limits of the division of labour. New production and employment concepts in West German industry', in Economic and Industrial Democracy, vol.8, Sage, London, pp.151-170.
- _____, (1991) 'Rationalization and work in German industry', SOFI, Gottingen, mimeo.

- Laplane, M.F., (1988) 'Competitive Assessment of Brazilian Industrial Robots and Computer Numerical Control Industries', Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, mimeo.
- Malsch, T., Dohse, K., and Jurgens, U. (1984) 'Industrial Robots in the Automobile industry: A leap towards "Automated Fordism"?' , IIVG/dp, 84/222, International institute for Comparative Social Research/labour policy, Wissenschaftszentrum, Berlin.
- Marsden, D., Morris, T., Willman, P., and Wood, S., (1985) The Car Industry - Labour Relations and Industrial Adjustment, London and New York: Tavistock Publications.
- Northcott., J., and Walling, A., (1988) The Impact of Microelectronics - Diffusion, Benefits and Problems in British Industry, London: Policy Studies Institute.
- OIT - International Labour Office, (1988) 'Productivity and new production processes in the metal trades and their effect on employment and conditions of employment', report of the Twelfth Session of the Metal Trades Committee, ILO, Geneva.
- Paulinyi, E., (1984) 'Empresa nacional - Panorama do setor empresarial em 1983', in Revista Brasileira de Tecnologia, vol.15, nº 3, 1984.
- Piore, M.J., and Sabel, C., (1984) The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity, Basic Books, New York.
- Prado, A.J.C., (1989) 'A difusão da automação microeletrônica na indústria de auto-peças brasileira e seus impactos sócio-econômicos', in Caracterização e Indicadores de Automação, DIEE-SE/FINEP, São Paulo.
- Posthuma, A. C. (1990) 'Japanese Production Techniques in Brazilian Automobile Components Firms: A Best Practice Model or Basis for Adaptation' , paper presented at the Conference on the Organisation and Control of the Labour Process, Aston University, Birmingham, march.
- Schmitz, H. and Cassiolato, J. (1992) Hi-tech for Industrial Development - Lessons from the Brazilian Experience in Electronics and Automation, Routledge, London and New York.
- Schmitz, H. (1988) 'Automação Microeletrônica e Trabalho: A Experiência Internacional', in Schmitz, H. e Carvalho, R.Q. (org.) Automação, Competitividade e Trabalho: A Experiência Internacional, Hucitec, São Paulo.
- Schmitz, H., (1985) Technology and Employment Practices in Developing Countries, Croom Helm, London.
- Schumann, M. (1990) 'New Forms of Work Organization in West German Industrial Enterprises', in M. Schumann, V. Baethge, U. Neumann e R. Springer: 'Breite Diffusion der Neuen Produktionskonzepte - Zoegerlicher Wandel der Arbeitersstrukturen', Soziale Welt nº 1, SOFI, University of Goettingen.
- Silva, E.B. (1988) 'Labour and Technology in the Car Industry: Ford Strategies in Britain and Brazil', PhD thesis, University of London, London.

- Sorge, A., Hartmann, G., Warner, M., and Nicholas, I., (1983) Microelectronics and Manpower in Manufacturing, Gower, Aldershot.
- Volpato, G. (1986) 'The Automobile industry in transition: Product market changes and firm strategies in the 1970s and 1980s', in S. Tolliday and J. Zeitlin (eds.) *The Automobile Industry and its Workers*, Cambridge: Polity Press. pp. 193-223.
- Watanabe, S., (1987) Microelectronics, Automation and Employment in the Automobile Industry, Chichester: John Wiley.

DEPARTAMENTO DE POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

SÉRIE TEXTOS PARA DISCUSSÃO

Nº	AUTOR	TÍTULO	ANO
01	DAGNINO, Rento	O Planejamento do Desenvolvimento Tecnológico e as prioridades globais	1989
02	BILBAO, Santiago	Bibliografia preliminar de Josué de Castro	1989
03	FURTADO, André	Energia no Brasil	1989
04	VESSURI, Hebe	Sociología de la Ciencia	1989
05	FURTADO, André	Cultural and Socio-economic Crossimpacts: The case of Brazil	1989
06	VESSURI, Hebe	We must invent or we will be lost: the power of science in Latin America	1990
07	SZMRECSÁNYI, Tamás	História do Pensamento	1990
08	VESSURI, Hebe	Las Ciencias Sociales en La Argentina...	1990
09	VESSURI, Hebe	Enfoques y Orientaciones en La Sociología...	1991
10	GITAHY, Leda et al.	Inovação Tecnológica, relações...	1991
11	GITAHY, Leda et al.	Educação e Desenvolvimento Tecnológico...	1991
12	QUADROS, Ruy	Projeto de primeiro mundo com conhecimento e Trabalho de Terceiro?	1992