

PRODUZINDO A AUTOMAÇÃO: O TRABALHO EM UM SEGMENTO RECENTE DA INDÚSTRIA GAÚCHA*

Raul Luis Assumpção Bastos**
Guilherme G. de F. Xavier Sobrinho***

1 - Introdução

A partir do estudo de um segmento do complexo eletrônico — aquele que produz equipamentos para automação industrial de base microeletrônica — no Rio Grande do Sul, este artigo aborda algumas questões relacionadas ao trabalho industrial frente à emergência de uma nova base técnica.

Diversas foram as motivações que confluíram na realização da pesquisa. Acumulam-se evidências de que a economia capitalista está passando por um processo de transformação estrutural através da difusão da microeletrônica, com a constituição de uma nova base técnica. Dentre as novas tecnologias, particular interesse têm aquelas vinculadas à automação de base microeletrônica, em função de seus impactos sobre a *performance* das empresas e a organização da produção e do trabalho. Nesse sentido, o estudo procurou investigar as condições de constituição e desenvolvimento do segmento de automação industrial no Rio Grande do Sul, bem como a interface entre sua tecnologia e suas relações de trabalho — aqui entendidas enquanto formas de gestão e organização do processo de trabalho.

Era nossa preocupação, quando da elaboração do projeto de pesquisa, o qual tem como primeiro resultado este artigo, avaliar em que medida algumas hipóteses que têm sido formuladas a respeito do impacto das novas tecnologias sobre o trabalho poderiam

* Os autores agradecem às colegas do Núcleo de Emprego e Relações de Trabalho (NERT) Ilaine Zimmermann, Maria Isabel H. da Jornada e Naira L. Lapis, que leram e criticaram uma primeira versão do texto, e aos bolsistas (do CNPq e da FAPERGS) Débora F. Cabral, a qual participou das diversas fases da pesquisa, Dilamar P. Jahn, Luís Felipe Giesteira e Magali Schnorr, pelo apoio em algumas etapas do trabalho. O estudo pioneiro de Daisy S. Zeni sobre o segmento de automação industrial no RS (ZENI, 1992) foi de grande valia, bem como a colaboração generosa da colega.

** Economista da FEE.

*** Sociólogo da FEE.

ser respaldadas (ou não) pelo exame de um segmento de ponta da estrutura industrial do Rio Grande do Sul. Dentre essas hipóteses, ainda que encerrando muitas controvérsias, podem ser elencadas as seguintes: (a) em termos de qualificações, afirma-se que as novas tecnologias demandam maior nível de escolaridade, conhecimentos técnicos e capacidade de abstração dos trabalhadores; (b) como uma derivação dessa primeira hipótese, afirma-se também que as novas tecnologias demandam maior comprometimento e envolvimento dos trabalhadores com as metas das empresas — dessa forma, o trabalho deixa de ser tratado como um item de custo a ser minimizado e passa a ser reconhecido como um recurso a ser desenvolvido; e (c) as novas tecnologias, particularmente a automação de base microeletrônica, têm um impacto negativo sobre o nível de emprego, pois reduzem a quantidade de trabalho por unidade de produto através de substanciais aumentos de produtividade.

O segmento industrial em estudo, devemos ressaltar, passa por um momento particularmente crítico, em face do término da reserva de mercado de informática, que vigorou do início da década de 80 até outubro de 1992. Este estudo também procura captar, dessa forma, ainda que este não seja o seu objetivo central, as mudanças em curso nas estratégias das empresas para se adaptarem ao novo contexto, o qual terá conseqüências não desprezíveis sobre as condições de competição do segmento de automação do País.

Em termos metodológicos, a parte da pesquisa de campo do estudo consistiu de entrevistas com os diretores das nove empresas de automação em atividade no Estado. Utilizamos um roteiro aberto de questões cujos eixos temáticos eram a tecnologia, a organização do processo de trabalho, a gestão da força de trabalho e as perspectivas de difusão da automação pela estrutura industrial do Estado. Adicionalmente, procuramos, em todas as empresas, visitar as suas instalações para conhecer diretamente o funcionamento dos diferentes setores e departamentos, o que auxiliou no entendimento de vários aspectos relacionados ao processo de trabalho.

Devemos assinalar que este artigo não é o produto definitivo de nossa pesquisa sobre o segmento de automação industrial. Nesta primeira aproximação, começamos estabelecendo as principais referências de "localização" da problemática, situando a produção de equipamentos de automação microeletrônica dentro do complexo eletrônico e destacando sua importância no momento presente do capitalismo (seção 2); em seguida, procuramos expor sumariamente os principais eixos da discussão sobre os impactos da mudança de base técnica sobre o trabalho industrial (seção 3). Na seção 4, detemo-nos nos condicionantes e nas características do segmento produtor de automação industrial no Brasil e no RS, para retomar, na seção 5, os dados de campo sobre a força de trabalho, em condições de pôr em relevo suas particularidades e adiantar algumas interpretações.

2 - Complexo eletrônico e novas formas de automação

No início dos anos 70, as economias capitalistas começaram a apresentar sinais de esgotamento do padrão de desenvolvimento constituído no Pós Segunda Guerra Mundial, os quais se manifestaram pela queda do ritmo de crescimento da produção e pelo

aumento das taxas de desemprego nos principais países capitalistas centrais. A crise tinha vinculações estreitas com a ausência de possibilidades de se garantirem novos incrementos de produtividade sob a base técnica eletromecânica, bem como através do padrão hegemônico de desenvolvimento capitalista do Pós-Guerra, o fordismo (AGLIETTA, 1986; PALLOIX, 1982).

Já em meados daquela década, começou um movimento de reestruturação das economias capitalistas, seja em função de uma revolução tecnológica que apontava a constituição de uma nova base técnica, cujo núcleo era a microeletrônica, seja devido à ação governamental dos diferentes países e às estratégias empresariais (FAJNZYLBER, 1988; PÉREZ, 1986; TAVARES, 1990).

Nas próximas subseções, faremos uma breve caracterização do chamado complexo eletrônico, procurando destacar a sua importância em termos da reestruturação e do desempenho industrial. De uma forma mais detida, nos ocuparemos com o delineamento dos principais atributos da automação de base microeletrônica.

2.1 - A eletrônica como complexo industrial emergente

A opção por tratar a eletrônica como um complexo e não simplesmente como uma indústria se deve ao fato de que o conceito (ou noção) de complexo tem mais propriedade para captar a importância das interligações da eletrônica na estrutura industrial. Como argumenta Erber (1983, p.3-4),

"(...) as interligações horizontais e verticais têm levado diversos analistas a propor que para a eletrônica seria mais adequado pensar em 'complexo', cuja dinâmica apresenta fortes características de organicidade, movendo-se suas partes de maneira articulada, mesmo que em ritmo desigual".

Conforme Haguenauer et al. (1988, p. 7), por complexo industrial deve-se entender

"(...) um conjunto de indústrias que se articulam, de forma direta e mediatizada, a partir de relações significativas de compra e venda de mercadorias a serem posteriormente reincorporadas e transformadas no processo de produção".

No caso em exame, devemos também ressaltar que os segmentos que compõem o complexo eletrônico possuem uma mesma base técnica, cuja unidade é determinada pelos componentes microeletrônicos e por conhecimentos técnicos e científicos aplicados.¹

¹ A esse respeito, afirmam Mello et al. (1990, p.17): "Exemplo bastante ilustrativo advém das relações entre a microeletrônica e a informática. Da mesma forma que o microprocessador revolucionou a indústria de computadores, esta tornou-se um aliado essencial nos avanços em projetos de circuitos integrados, viabilizando a existência de circuitos com milhares de componentes".

Para fins de análise, podemos decompor o complexo eletrônico nos seguintes segmentos constitutivos: indústrias de equipamentos de processamento de dados (ou de informática), de componentes semicondutores, de equipamentos para telecomunicações, de eletrônica de consumo e de equipamentos para automação industrial e de escritórios (POSSAS et al., 1988).

O complexo eletrônico ocupa uma posição central no processo de reestruturação industrial por que vêm passando as economias capitalistas desde os anos 70. No ano de 1984, o mercado mundial de produtos eletrônicos só era superado pela indústria de petróleo, e prevê-se que será o maior do Mundo no final do século XX (TAUILE, 1988, p.105-106). Por outro lado, alguns trabalhos sugerem que entre 15% e 25% do crescimento econômico anual dos EUA se devem a inovações tecnológicas no segmento de informática (LAMM apud TIGRE, 1990).

Alguns aspectos do mercado de bens eletrônicos nos principais países desenvolvidos, em 1989, podem ser observados na Tabela 1. O mercado de bens eletrônicos totalizava então US\$ 578 bilhões, sendo que Estados Unidos e Japão ocupavam de longe as posições mais destacadas — juntos detinham aproximadamente 75% do mercado. Os segmentos mais importantes são os de informática, comunicações e bens de consumo, com participações no mercado total de 36,5%, 12,8% e 12,4% respectivamente.

Tabela 1

Mercado eletrônico de economias desenvolvidas — 1989

| DISCRIMINAÇÃO | JAPÃO | | EUA (1) | | EUROPA | | | | | | | | TOTAL | | | |
|--------------------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-------------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | | | | | RFA | | Reino Unido | | França | | Itália | | Total | | | |
| | Valor (2) | % | Valor (2) | % | Valor (2) | % | Valor (2) | % | Valor (2) | % | Valor (2) | % | Valor (2) | % | Valor (2) | % |
| Bens finais | 136,5 | 87,8 | 160,1 | 86,3 | 35,1 | 86,6 | 25,1 | 89,1 | 27,9 | 82,1 | 16,0 | 86,5 | 104,7 | 83,8 | 191,3 | 86,1 |
| Informática | 75,9 | 48,8 | 86,8 | 46,8 | 17,3 | 42,3 | 11,4 | 36,1 | 13,8 | 40,6 | 6,3 | 34,1 | 48,8 | 39,0 | 211,5 | 45,4 |
| Bens de consumo | 29,1 | 18,7 | 24,8 | 13,4 | 6,6 | 16,1 | 4,4 | 13,9 | 4,2 | 12,4 | 2,8 | 15,1 | 18,0 | 14,4 | 71,9 | 15,4 |
| Comunicação | 19,0 | 12,2 | 30,3 | 16,3 | 6,4 | 15,6 | 7,0 | 22,2 | 7,2 | 21,2 | (3)4,6 | 24,9 | 25,2 | 20,2 | 74,5 | 16,0 |
| Automação industrial (4) | 10,7 | 6,9 | 11,6 | 6,3 | 4,5 | 11,0 | 2,1 | 6,6 | 2,3 | 6,8 | 2,0 | 10,8 | 10,9 | 8,7 | 33,2 | 7,1 |
| Outros (5) | 1,8 | 1,2 | 6,6 | 3,6 | 0,6 | 1,5 | 0,5 | 1,6 | 0,4 | 1,2 | 0,3 | 1,6 | 1,8 | 1,4 | 10,2 | 2,2 |
| "Software" | 19,0 | 12,2 | 25,5 | 13,7 | 5,5 | 13,4 | 6,2 | 19,6 | 6,1 | 17,9 | 2,5 | 13,5 | 20,3 | 16,2 | 64,8 | 13,9 |
| Subtotal | 155,5 | 100,0 | 185,6 | 100,0 | 40,9 | 100,0 | 31,6 | 100,0 | 34,0 | 100,0 | 18,5 | 100,0 | 125,0 | 100,0 | 466,1 | 100,0 |
| Componentes | 47,6 | 100,0 | 45,3 | 100,0 | 7,4 | 100,0 | 5,8 | 100,0 | 4,1 | 100,0 | 2,3 | 100,0 | 19,6 | 100,0 | 112,5 | 100,0 |
| Semicondutores | 21,2 | 44,5 | 16,4 | 36,2 | 2,4 | 32,4 | 2,2 | 37,9 | 1,2 | 29,3 | 0,9 | 39,1 | 6,7 | 34,2 | 44,3 | 39,4 |
| Outros | 26,4 | 55,5 | 28,9 | 63,8 | 5,0 | 67,6 | 3,6 | 62,1 | 2,9 | 70,7 | 1,4 | 60,9 | 12,9 | 65,8 | 68,2 | 60,6 |
| TOTAL | 203,1 | 35,1 | 230,9 | 39,9 | 48,3 | 8,3 | 37,4 | 6,5 | 38,1 | 6,6 | 20,8 | 3,6 | 144,6 | 25,0 | 578,6 | 100,0 |

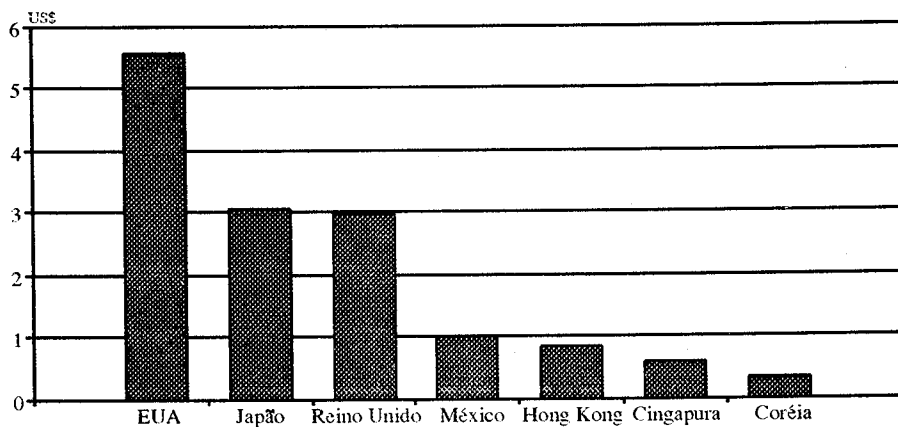
FONTE: MELLO, Gustavo et al. (1990). *Microeletrônico e informática: uma abordagem sob o enfoque do complexo eletrônico*. Rio de Janeiro: BNDES. (Série Estudos, n. 14). p. 21.

(1) Não inclui equipamentos militares (US\$ 59,9 bilhões). (2) Em US\$ bilhões. (3) Não inclui os sistemas de fibra ótica e estações terrestres de satélite. (4) Inclui também CAD/CAE e equipamentos de fabricação de circuitos integrados. (5) Inclui MFCN. (6) Equipamentos de testes, medidas, etc.

Até o final dos anos 70, a eletrônica caracterizava-se por utilizar trabalho intensivamente, com sua produção concentrando-se na montagem manual de componentes e de bens de consumo. Esse aspecto levou a que inúmeras empresas dos países centrais deslocassem etapas de seu processo de produção para os países periféricos, com o objetivo de obter vantagens competitivas devido à abundância de trabalho barato ali encontrada. A esse respeito, o Gráfico 1 apresenta o custo médio por hora de trabalho do pessoal ligado à produção de vários países no ano de 1977, na eletrônica. Conforme nele se observa, o custo do trabalho nos países asiáticos e no México era substancialmente inferior ao dos países desenvolvidos, situando-se entre aproximadamente 33% na relação México/Reino Unido e apenas 6,3% na relação Coréia/Estados Unidos. Todavia, com a difusão da automação de base microeletrônica no próprio complexo eletrônico, tal tipo de vantagem gradativamente perdeu importância, trazendo redefinições em termos de localização das empresas a nível internacional, especialmente no que diz respeito ao interesse de corporações multinacionais de instalarem plantas em países periféricos como os Tigres Asiáticos, o México e o Brasil (SCHMITZ, 1985, p.652; TAUILE, 1988, p.109).

GRÁFICO 1

CUSTO DO TRABALHO NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA, EM VÁRIOS PAÍSES — 1977



FONTE: SUAREZ-VILLA, Muís, HAN (1989). Tendências internacionais na indústria eletrônica e a estratégia de industrialização. Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro: FGV, v.43, n.2, p.211-238, abr./jun.

NOTA: Custo médio em US\$/h de trabalho do pessoal ligado à produção.

Embora o fato de que também na eletrônica se passa por um processo de intensificação de capital, Erber (1983, p. 35-37) destaca que o conhecimento nesse complexo industrial ainda se encontra muito concentrado na força de trabalho. Como decorrência desse fato, dentre outros aspectos, configuram-se, ao nível de uma empresa, "economias de aprendizado", no sentido de que a produtividade dos trabalhadores tende a aumentar com a experiência no processo de trabalho; por outro lado, ocorre uma rigidez na substituição de pessoal técnico, pois sua experiência está associada ao aprendizado em condições internas específicas à empresa. Ao nível dos segmentos industriais, por sua vez, verifica-se a concentração geográfica da eletrônica em áreas próximas a centros de formação de pessoal qualificado, bem como onde estão presentes inúmeras empresas que nela atuam, a partir das quais ocorre um intenso fluxo de trabalhadores.

2.2 - As novas formas de automação e suas implicações para a competitividade

A partir dos resultados de um relatório sobre o complexo eletrônico elaborado pelo governo francês no início dos anos 80, Erber (1983, p.8) ressaltava a expectativa de que a automação e a robótica viessem a assumir, através de sua difusão, uma posição central tanto no próprio complexo eletrônico como em outras indústrias.

As novas modalidades de automação viabilizaram-se pela incorporação de dispositivos microeletrônicos — os microprocessadores — aos equipamentos tradicionalmente utilizados na produção industrial. Esses dispositivos, cuja tendência à miniaturização tem sido muito acentuada, têm a capacidade de modificar qualitativamente a "inteligência" dos equipamentos através do processamento de um grande volume de informações a custos decrescentes, expandindo os limites anteriormente impostos pela base técnica eletromecânica (TAUILLE, 1988, p. 66).

São inúmeras as implicações da difusão da automação de base microeletrônica (ou programável por computadores) na estrutura industrial. Dentre elas, podemos destacar: (a) economia de capital fixo por parte das empresas, na medida em que se torna possível reprogramar os equipamentos para diferentes linhas de produtos, tornando a produção mais flexível — dessa forma, não se fazem necessários, dentro de certos limites, novos investimentos em capital fixo —, o que viabiliza uma redução da relação capital/produto; (b) economia de capital circulante, com a melhoria dos fluxos de produção, o que permite uma redução dos estoques intermediários de matérias-primas e insumos por unidade de produto; (c) e, finalmente, uma economia de trabalho, na medida em que as tecnologias de base microeletrônica são consensualmente compreendidas como poupadoras de mão-de-obra (SCHMITZ, 1985, p.641).

De acordo com Coriat (1988), a automação programável consagra dois importantes princípios norteadores dos processos produtivos, assentados nas noções de integração e flexibilidade. À integração associa-se à elevação do grau de utilização da maquinaria e de redução do tempo de circulação de materiais. Sua importância foi percebida em função de que alguns estudos demonstraram que havia sob a base técnica eletromecânica

significativas reservas de produtividade que poderiam ser exploradas com novas formas de organização da produção (SHAIKEN apud CORIAT, 1988). É justamente a possibilidade de avançar sobre essas reservas de produtividade que a integração tornará um dado objetivo, com a utilização da automação programável, o que é obtido mediante a compactação das seqüências temporais do processo de produção.

"(...) a utilização das novas tecnologias permite um duplo avanço: de um lado, alcançar uma nova otimização entre os tempos de operação e os tempos de circulação na fabricação propriamente dita e, de outro lado, atingir uma otimização da lógica mais ampla que preside o fluxo no interior da fábrica." (CORIAT, 1988, p. 27-28).

Quanto à noção de flexibilidade, trata-se de um atributo da automação programável que abre a possibilidade da produção em pequenos lotes e de diferenciação de produtos em uma mesma unidade fabril. De uma maneira mais precisa, Coriat (1988, p. 32) identifica as seguintes formas de flexibilidade:

"flexibilidade do *mix* de produtos — refere-se à possibilidade de fabricar simultaneamente um conjunto de produtos com características de base comum;

"flexibilidade de processo — diz respeito à possibilidade de acrescentar ou suprimir uma peça do processo;

"flexibilidade de mudança de projeto — capacidade de modificar rapidamente o processo para mudar as características a serem dadas a uma peça;

"flexibilidade de volume — capacidade do sistema de adaptar-se às flutuações de volume da produção de uma peça, modificando os ritmos e os tempos de transição e de ocupação das ferramentas;

"flexibilidade de rotação — dada uma situação com máquina bloqueada, em pane ou saturada, o sistema automaticamente tem a capacidade de redirecionar uma peça para uma máquina e um espaço de trabalho livres e prontos para serem acionados".

Na medida em que a automação programável torna esses procedimentos viáveis técnica e economicamente, as noções de integração e flexibilidade acabam incidindo sobre a própria trajetória tecnológica das firmas e sobre a evolução da estrutura industrial. Fazendo um contraste com a base técnica eletromecânica, assim se refere Dosi (1988, p.1153):

"(...) qualquer distribuição setorial observada de firmas (e/ou plantas), por tamanho, relaciona-se com os graus para os quais as firmas individuais têm explorado e possivelmente aperfeiçoado-se ao longo de uma trajetória tecnológica particular. Tomemos o exemplo contemporâneo da transição de padrões eletromecânicos de automação para aqueles baseados na eletrônica. Quando comparada à automação 'clássica' (eletromecânica) de produção em massa, máquinas-ferramentas com controle numérico, sistemas flexíveis de manufatura e robôs permitem uma flexibilidade muito maior em termos de (a) variação aceitável de produtos (definida em termos da eficiência de custo de

produzir um número de itens homogêneos por unidade de tempo), (b) mudanças aceitáveis na variedade de produtos, e (c) escala mínima de produção".

O autor faz uma referência, ainda que não explícita, ao que, a partir do final dos anos 70, ficou reconhecido na literatura de organização industrial como economias de escopo (PANZAR, WILLIG, 1981; ARAUJO JÚNIOR, 1985), as quais eram inviáveis sob a base técnica eletromecânica com os sistemas de automação rígida.

3 - O trabalho sob a nova base técnica: algumas tendências colhidas na literatura²

A mudança de base técnica que vai se afirmando traz toda uma série de implicações para a acumulação capitalista em escala internacional. Todo esse movimento está indissociavelmente vinculado a uma ampla agenda de questões relativas à força de trabalho. Como eixos dominantes do debate, em termos do trabalho industrial em geral, interessa-nos destacar os pontos que seguem.

Organização do processo de trabalho - inúmeras são as evidências de que a incorporação de equipamentos microeletrônicos por si mesma tem um efeito limitado do ponto de vista da produtividade, se não se fizer acompanhar de mudanças organizacionais. O caso do Japão, com seu espetacular desempenho industrial, serve para emular essa convicção — o exemplo da indústria automobilística caracteriza que a vitória daquele país sobre os Estados Unidos não se deve primordialmente ao estágio tecnológico (ao menos ao nível da *embodied technology* — bens de capital e equipamentos), mas a técnicas muito peculiares de organização do processo de trabalho.

Diversos estudiosos salientam a impossibilidade de excluir da noção mesma de tecnologia as formas de organização do trabalho vivo (STANDING, 1984), diagnosticam que, presentemente, elas têm mais impacto sobre a produtividade do que a automação *stricto sensu* (FLEURY, 1988, p.60) e prescrevem, aos países e empresas que querem iniciar seu processo de "reconversão", prioridade às mudanças nesse plano (KAPLINSKY, 1989, p.44).

As experiências mais destacadas nesse sentido são rupturas com a linha de montagem via "aumento da unidade de trabalho" — tempo de execução da tarefa atribuída a cada trabalhador (PALLOIX, 1982). As "células", "ilhas" ou "minifábricas" (de inspiração japonesa) e os grupos semi-autônomos (associados à Suécia) estariam na dianteira. A organização do fluxo produtivo "supera" a noção de posto de trabalho em

² A presente seção, bem como a quinta valem-se de algumas idéias desenvolvidas na dissertação de mestrado de Guilherme Xavier Sobrinho junto ao PPG de Sociologia da UFRGS, a qual, no momento em que este artigo recebe sua redação final, está sendo concluída.

seu sentido clássico e permite que um mesmo operário alterne ou acumule diversas tarefas³. A isso estão associadas transformações bem mais gerais no fluxo de informações (com técnicas como o *kanban*), de materiais e de estoques — intermediários ou finais —, tendencialmente reduzidos a zero na "filosofia" *just-in-time*.⁴

O que está em questão aqui pode ser apenas o requisito de eficiência, o rendimento da força de trabalho numa dimensão de tempo,⁵ o que expressa — mesmo revertendo algumas características tradicionais da divisão técnica do trabalho — uma continuidade com as metas e princípios tayloristas e fordistas.

Novos princípios na relação capital/trabalho - com uma autonomia relativa frente ao eixo anterior, a perspectiva de "humanização" das relações de trabalho, de "revalorização" do trabalho — com o deslocamento, no plano político, da ênfase na conflitividade para a ênfase na cooperação —, vem interpelar toda uma tradição que considerava como um dos "caracteres especificamente capitalistas" o "caráter despótico da direção" (CORIAT, 1985, p.103).

O êxito de países como o Japão e a Suécia é visto como a afirmação de um paradigma "vencedor", de "compromisso negociado" (LEBORGNE, LIPIETZ, 1990), de acordo com o qual é um fator de alavancagem no desempenho dos coletivos de trabalho a concessão, aos trabalhadores, de benefícios (financeiros e/ou simbólicos) crescentes, de uma certa autonomia na determinação das formas de cumprimento das tarefas, da prerrogativa de uma intervenção criativa nos processos produtivos.

São reconhecidos os efeitos contraproducentes das relações conflitivas, do constante acirramento da "luta de classes na produção", que caracterizavam o mundo industrial no chamado estágio fordista (AGLIETTA, 1986). Associada a esta, uma outra questão fundamental é a do saber operário, que volta a ser reconhecido pelas direções como uma vertente de alto potencial produtivo que se recria permanentemente e que deve ser canalizada para os objetivos da firma — o estão a demonstrar os lucros obtidos pelas empresas que adotam exitosamente os círculos de controle de qualidade (CCQs)⁶. O aspecto motivacional também é bastante claro, bem como sua imbricação com as metas de produtividade.

³ É perigosa a associação imediata entre "recomposição de tarefas" e uma maior "valorização" ou qualificação do trabalhador, o qual, muitas vezes, vivencia tão-somente um acúmulo de tarefas de conteúdo pobre (ABRAMO, 1990, p.35), resultando numa intensificação do trabalho (AGLIETTA, 1986).

⁴ Essas técnicas são parte fundamental da estratégia produtiva ancorada nas noções de flexibilidade e integração (item 2.2 *supra*). Para se ter uma idéia do seu impacto do ponto de vista da produtividade, ver Antunes Júnior et al. (1989, p.56), onde se registra, por exemplo, que, sem as inovações representadas pelo *just-in-time*, em apenas 2,5% do tempo em que um produto permanecia na fábrica havia agregação de valor.

⁵ Aglietta postula que o processo de trabalho capitalista, "(...)só considera essencial a norma de rendimento das forças de trabalho medida em tempo de trabalho" (1986, p.89). Em verdade, essa é uma reafirmação da "lei técnica da manufatura" de Marx (1983, p.273).

⁶ Uma das pedras de toque do "modelo japonês" de gestão consiste em fóruns permanentemente abertos às sugestões e às propostas de inovações dos trabalhadores da produção ou de qualquer departamento.

Na contraposição à suposta superação da conflitividade, a "advertência" imediata — e quase tautológica — é a de que o que está em jogo são, pura e simplesmente, estratégias de valorização do capital (PALLOIX, 1982). Salienta-se, ainda, que, em troca de alguma margem de decisão conferida ao trabalhador, aumentam "a dominação ideológica e a internalização de postulados gerenciais (...) a legitimação das regras gerenciais" (WOOD, 1987, p.17). Uma outra linha de questionamento à "propaganda" (AGLIETTA, 1986, p.100) gerada pelas novas filosofias de gestão enfatiza as novas formas de insegurança e de fragilidade da posição do trabalhador.

Conjugam-se aí as próprias características tecnológicas dos equipamentos microeletrônicos — cujo potencial de informação em tempo real denuncia muito mais imediatamente a autoria de um erro — e os métodos de gestão que individualizam recompensas e sanções. Mesmo quando não está literalmente individualizada, a "responsabilização" dos trabalhadores está muito presente: o trunfo das gerências, em se tratando das células ou minifábricas, está em articulá-las seqüencialmente — como clientes-fornecedoras umas das outras —, levando a que cada grupo se "solidarize" com o que lhe sucede ou **por ele** seja cobrado. A eliminação de estoques intermediários retira o "amortecimento" para eventuais falhas, o que, aliado ao custo e à complexidade dos equipamentos com os quais os trabalhadores interagem, conduz estes últimos a um elevado grau de tensão psicológica, cansaço mental e mesmo doenças profissionais (HUMPHREY, 1989, p.328; SCHMITZ, 1985; ABRAMO, 1990).

Emprego - amplificando a fragilidade da posição do trabalhador, a insegurança cotidiana quanto à manutenção do emprego reflete o efeito poupador de mão-de-obra das novas tecnologias e das novas formas de organização.

A reorientação nas "filosofias" de gestão do trabalho leva à desmontagem das pesadas estruturas burocráticas de controle,⁷ o que, somado aos ganhos de eficiência do trabalho na órbita das direções, proporcionados pela informática, tem um efeito devastador sobre o emprego nos quadros gerenciais médios (BLANCHARD, 1984, p.308).

No trabalho diretamente ligado à produção, menos dúvida resta de que a nova base técnica permite reduzir o contingente de trabalhadores diretos em um grau sem precedentes. A perspectiva é de automatizar ao máximo as operações anteriormente a cargo do trabalho vivo e recompor o emprego com o que "resta" (FREYSSINET, 1989, p.99). Mesmo que a ênfase — que a "intencionalidade" — não esteja no banimento ou mesmo na intensificação do trabalho vivo, o estágio de desenvolvimento das forças produtivas coloca este último, tendencialmente, como **residual** nos processos industriais (CORIAT, 1988).

Os "efeitos compensatórios" gerados por novos produtos e serviços, tradicionalmente evocados no debate sobre desemprego tecnológico, parecem perder

⁷ Estamos hoje muito distantes da realidade em que Taylor preconizava: um membro da direção para cada três operários. (apud CORIAT, 1985, p.92).

sua sustentação diante das persistentes evidências de que o desemprego estrutural aumenta a passos largos em todo o Mundo.

Fica reforçada a perspectiva de que a grande clivagem contemporânea não se dá **no interior** dos sistemas produtivos, mas entre aqueles sujeitos sociais que neles estão contemplados e os que sofrem a "exclusão da sociedade do trabalho" (KERN, SCHUMAN, apud PAIVA, 1989, p.31).⁸

O enfrentamento dos custos sociais implicados na reestruturação produtiva é cada vez mais remetido ao plano das instituições sociais, a partir do ponto de vista de que novas formas de "regulação" (no sentido da escola francesa) se fazem necessárias. Não há espaço para se pensar em deter o avanço tecnológico. Pelo contrário, generaliza-se o entendimento de que os mais elevados custos sociais se reservam para aqueles agentes (indústrias, empresas, países) que não lograrem êxito na sua "reconversão", perdendo competitividade em um contexto de acirramento concorrencial (BLANCHARD, 1984, p. 305; MONTERO, 1990, p.4).

Qualificações - ao lado da tendência declinante que se verifica no nível de emprego, é ponto pacífico que o perfil do trabalhador demandado pelos novos sistemas produtivos sofre uma grande inflexão.

Sem perder de vista a componente retórica, tampouco a centralidade da variável **custo**, tem-se como uma evidência que o fator **qualidade** se tornou, mais do que nunca, basilar nas "novas normas de concorrência" intercapitalista (CORIAT, 1988, p.20).⁹

A progressiva incorporação, pelas máquinas e equipamentos (cuja confiabilidade e precisão são crescentes), de tarefas anteriormente desempenhadas pelo trabalho vivo reduz a intervenção direta deste e muda o **conteúdo** do trabalho industrial, conduzindo o operariado fabril cada vez mais a funções de **monitoramento** dos sistemas automáticos. Este, que era um traço característico das indústrias de processo contínuo, passa a ser visto como o horizonte do trabalho industrial em geral, levando alguns teóricos a falar na sua "escritorização" (BLANCHARD, 1984, p.307; TAUILE, OLIVEIRA, 1988, p.169).

A norma de rendimento baseada na intensificação de um trabalho eminentemente manual ou físico levava Taylor a propugnar que "todo o possível trabalho cerebral" deveria ser "banido da oficina e centralizado no departamento de planejamento ou projeto" (apud BRAVERMAN, 1987, p.103); hoje, o que se vê é um candente debate

⁸ Nesse tocante, há uma série de avaliações sobre os grupos sociais mais expostos dentro de um mesmo mercado de trabalho. Diversos estudos apontam, por exemplo, a posição precária da mulher diante dessas tendências: de um lado, ela seria vítima preferencial do desemprego (ABRAMO, 1990, p.48; BLANCHARD, 1984, p.308); de outro, a tendência à "feminização" da força de trabalho se associa à "precarização (...) do trabalho e do contrato correspondente" (BOYER, apud PAIVA, 1989, p.47).

⁹ Não se deve superdimensionar essa tendência. Os mercados contemporâneos, estando altamente diversificados e "voláteis", continuam a oferecer largas oportunidades de lucratividade para a competição calcada em custos. Sobretudo no segmento de bens-salário, produtos de baixa qualidade podem se mostrar competitivos por sua adequação à estrutura de rendas (HAGUENAUER, 1989, p.7).

sobre a necessidade de qualificar a força de trabalho, rediscutir a educação técnica e a escolarização, capacitar os novos operários — ou reciclar os que estão na ativa — para funções abstratas, para a iniciativa, para a responsabilidade. Tauile e Oliveira (1988) utilizam a expressão "operário total" para esse novo trabalhador que, ao invés de uma especialização ou perícia especial que configurava antes o operário qualificado, ou a completa desqualificação que marcava muitos postos de trabalho, deve possuir atributos de atitude (atenção, iniciativa, postura cooperativa) e capacidades cognitivas como raciocínio lógico-abstrato e adaptabilidade de resposta a estímulos variáveis.

Ao mesmo tempo em que atividades tradicionalmente associadas a postos mais qualificados, como manutenção e programação dos equipamentos microeletrônicos, crescem em importância, suas fronteiras com o trabalho direto do operador estão **potencialmente** mais fluidas. O grau em que vai se operar de fato a aproximação ou a conjugação dessas tarefas — com um mesmo trabalhador incorporando o trabalho de execução e a prerrogativa de compreender, conceber e controlar a(s) máquina(s) com que interage — vai depender essencialmente das estratégias gerenciais em cada situação específica. Abramo (1990, p.47) caracteriza tal "opção" como essencialmente política. Schmitz (1985, p.658) compara usos distintos de uma mesma tecnologia para demonstrar que a aposta ou não na "inteligência" do operador não depende das características dos equipamentos.

Outros autores questionam a idéia de que os trabalhos de manutenção e (sobretudo) programação encerram a perspectiva de qualificação, apontando, como Freyssenet (1989), que o avanço tecnológico já incide com grande impacto em tais tarefas e tende — com os "sistemas *experts*", com a inteligência artificial — a ampliar seus efeitos de "banalização" de tais atividades, reduzindo, de um só golpe, a "inteligência" e o treinamento necessários aos operadores e o número de peritos necessários.

Os efeitos globais que a nova base técnica trará sobre a composição técnica da força de trabalho industrial são muito controversos. Vanilda Paiva resume em quatro grandes posições a ampla gama de estudos que se propõem a indicar tendências para o perfil de qualificações da força de trabalho nas novas condições de produção:

- a) desqualificação *tout court*;¹⁰
- b) requalificação global;
- c) polarização - pequeno contingente de profissionais altamente qualificados conviveria com uma massa de trabalhadores de qualificação inferior à dos estágios precedentes;
- d) tese da qualificação absoluta e da desqualificação relativa (PAIVA, 1989, p.5).¹¹

¹⁰ Harry Braverman (1987) é referência obrigatória, não só para essa posição em particular, mas para a revigoração do debate sobre processo de trabalho de forma geral a partir dos anos 70.

¹¹ Sustenta que, embora o trabalho industrial demande um patamar médio de qualificação **superior** ao de estágios anteriores, a capacidade do trabalhador de compreender os princípios operacionais do processo produtivo, dada a complexidade da nova base técnica, é **decrescente**.

De uma forma geral, predominam nesse campo especulações a partir de bases empíricas estreitas para permitir as generalizações pretendidas. Sobretudo, há uma pluralidade de critérios hierarquizados e valorados positiva ou negativamente de forma muito subjetiva (tempo de treinamento profissional específico, tempo de escolarização formal, substitutibilidade, margem de iniciativa ou arbítrio nos ritmos e procedimentos do trabalho, "habilidades sociais" como competências discursivas, atitude cooperativa, etc.).¹²



Se esses quatro pontos selecionados permitem apontar os aspectos mais importantes da discussão sobre "o futuro do trabalho industrial", há que se ter cautela, justamente, com sua ênfase **prospectiva**. A tentativa de antecipar efeitos mais globais é válida — e necessária —, mas corre-se o risco de reificar ou superdimensionar tendências embrionárias localizadas e, em muitos aspectos, contraditórias de "uma realidade ainda caótica" (LEBORGNE, LIPIETZ, 1990, p.4).

Tem-se hoje — e isso extrapola em muito o debate acadêmico — uma flagrante concentração das atenções na experiência japonesa. "É uma verdadeira hegemonia, no sentido cultural do termo; ninguém pensa em outra coisa a não ser em fazer como o Japão." (LIPIETZ, 1991, p.68). Constroem-se, freqüentemente, "causalidades" simplificadoras para o êxito daquele país, pinçando-se elementos — técnicos, culturais, organizacionais — isolados e perdendo-se de vista a "macrocoerência" (LEBORGNE, LIPIETZ, 1990).¹³

Evidentemente, experiências históricas são sempre singulares e não "transponíveis". Se a emulação própria da dinâmica concorrencial favorece a difusão de certas práticas e princípios, com resultados nada desprezíveis, o que merece os maiores esforços dos pesquisadores é a multiplicidade de **novos** arranjos, as incontáveis combinações entre, de um lado, traços (seletivamente) adaptados de um "modelo" e, de outro, as realidades singulares que os incorporam e modificam, os efeitos não premeditados das experiências "imitativas" (HUMPHREY, 1990; WOOD, 1987).

Stephen Wood (1991, p.29) é uma referência importante na crítica ao que chama de "a 'japonização' da teoria do processo de trabalho". O autor começa por questionar o uso de um "conceito absolutista, a-histórico, do taylorismo como o processo de

¹² Ademais, como alerta Wood (1987, p.7), são freqüentes as imprecisões, quando se fala em qualificação, entre os atributos **do cargo** e os **do indivíduo**. Este último pode, a qualquer momento, ser deslocado dentro de uma estrutura organizacional, sendo mais ou menos requeridas as suas habilidades em novos postos de trabalho.

¹³ Fajnzylber (1988) destaca, na sociedade japonesa, a configuração e a **articulação** muito particulares dos instrumentos de políticas econômica e social, em todos os seus níveis (como protecionismos, regras de financiamento, regulação do consumo, seguridade), tradição cultural, recursos naturais, estrangulamentos geopolíticos, etc.

trabalho capitalista" (WOOD, 1991, p.41), para, em seguida, relativizar a sua "falência". Da mesma forma, demonstrando que, quando a discussão passa para o conceito de fordismo, a imprecisão aumenta, Wood opõe-se à "prematura" posição de que a produção em massa estaria sendo superada. Reconhecendo que a experiência japonesa é a referência primordial para "as concepções pós-fordistas (e suas fantasias)" (WOOD, 1991, p.38), tenta demonstrar que, mesmo com inovações significativas, "o *just-in-time* é um modelo desenvolvido no rastro da engenharia e da gestão ocidentais de produção em série" (WOOD, 1991, p.39). Se a perspectiva for rotular, o Japão seria melhor caracterizado como neofordista (WOOD, 1991, p.37).

A postura controversa de Wood suscita inúmeras questões que fogem ao escopo do presente trabalho. Interessa-nos aqui reter a resistência aos apriorismos e às "tendências inexoráveis", sua ênfase na pluralidade e na especificidade dos diversos sistemas produtivos e da realidade do trabalho em cada um deles. Como uma última provocação de Wood, vale citar que ele cogita que o *just-in-time* seja essencialmente "um fenômeno da produção em massa padronizada, ou principalmente da fabricação de automóveis (grifo nosso)" (WOOD, 1991, p.39). A par do leque de variáveis macro (históricas, geográficas, políticas, culturais) que particularizam experiências concretas, o produto — e, portanto, o processo produtivo, o estágio de desenvolvimento tecnológico, os mercados — constituir-se-ia em mais um viés pelo qual pode gerar distorções o uso de tipos ideais de processos de trabalho construídos a partir de realidades de limitada possibilidade de generalização.

A *mainstream* metodológica condiciona a própria construção das problemáticas de pesquisa, desembocando em uma flagrante concentração de estudos empíricos em poucos segmentos industriais. Assim, não causa estranheza, embora autorize reservas, que, de 37 estudos coletados por Abramo (1990, p.20), 20 se embasem no complexo metal-mecânico.¹⁴

A realidade com que nos deparamos nas empresas de automação industrial gaúchas tem especificidades importantes no que diz respeito à força de trabalho. Intervêm aí características do produto e do processo de produção que se distinguem bastante dos modelos teóricos mais difundidos de produção industrial (em especial, o "fordista" e os que viriam a "superá-lo") e particularidades da constituição do segmento. Na próxima seção, procuramos reconstruir, em grandes linhas, os principais condicionantes e traços da produção de equipamentos de automação industrial no Brasil e no RS, utilizando fontes secundárias e consolidando informações de campo, para, em seguida, retomarmos a problemática da força de trabalho, apresentando as evidências e os questionamentos suscitados na pesquisa.

¹⁴ Não se contesta a importância desse complexo do ponto de vista do produto e do emprego, tampouco a riqueza de experiências organizacionais ali circunscritas. O risco que se corre, todavia, é de generalizar algumas características que lhe são específicas, deixando a descoberto outras realidades diversas do trabalho industrial.

4 - Desenvolvimento do segmento de automação industrial de base microeletrônica no Brasil e no RS

Nesta seção do artigo, procuramos fazer uma caracterização do segmento produtor de equipamentos de automação industrial de base microeletrônica no RS. Como é praticamente impossível deixar de associar a formação dessa indústria no RS à constituição do segmento de automação no País e, por conseguinte, à política governamental de reserva de mercado de informática vigente desde o início dos anos 80, iniciaremos fazendo uma recapitulação de ambas.

4.1 - Nascimento sob a reserva de mercado e algumas características

Com a criação da Secretaria Especial de Informática (SEI) em 1979, cujo objetivo era formular e executar a política industrial de informática, e com as primeiras medidas por ela tomadas em 1981, no sentido da criação da reserva de mercado, houve um estímulo para a constituição e o crescimento de empresas nacionais no segmento de automação industrial (GOBBATO, 1990).

Tal estímulo foi reforçado com a aprovação pelo Congresso Nacional, em outubro de 1984, da Lei nº 7.232, que tratava da Política Nacional de Informática. Seus principais aspectos eram a institucionalização propriamente dita da reserva de mercado, a definição de empresa nacional, a criação de incentivos fiscais para a informática e a exigência de anuência prévia da SEI para a importação de bens de informática, com vigência até outubro de 1992.

Essas medidas de política econômica tiveram resultados inequívocos para a constituição do segmento produtor de equipamentos de automação no Brasil. De acordo com dados do Departamento de Política de Informática e Automação (DEPIN) da Secretaria de Ciência e Tecnologia do Governo Federal, havia 79 empresas atuando nesse mercado, no País, em 1990 (Panor. Setor Inform., 1991, p.75).

Por outro lado, como corolário da reserva de mercado, a participação das empresas brasileiras de capital nacional tornou-se francamente majoritária ao longo da década de 80 na oferta de bens no mercado de automação. A Tabela 2 demonstra que as empresas brasileiras de capital nacional eram responsáveis por 99,0% da comercialização bruta de bens de automação industrial nos anos de 1988, 1989 e 1990.¹⁵

¹⁵ Os dados dessa tabela, bem como das de nº 3, 4, 5 e 6, embasam-se em pesquisa do DEPIN (Panor. Setor Inform. 1991), a partir de amostra com 53 empresas. Na Tabela 8, os dados dessa amostra correspondem ao **subtotal**, sendo o **total** referente às 79 empresas de automação do País.

Do ponto de vista geográfico, a indústria de automação está concentrada no Estado de São Paulo, que detinha, em 1989, quase 70% das matrizes de empresas atuando nesse mercado (Tabela 3). Destacam-se, ainda, como produtores de equipamentos de automação, os Estados de Minas Gerais e do Rio Grande do Sul, com idêntica participação de 7,5% na produção nacional.

Tabela 2

Comercialização bruta em automação industrial — 1988-90
(US\$ milhões)

| TIPOS DE EMPRESAS | 1988 | 1989 | 1990 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|
| Brasileira de capital nacional | 279,127 | 462,412 | 339,616 |
| Brasileira | 1,563 | 2,138 | 1,074 |
| TOTAL GERAL | 280,690 | 464,550 | 340,690 |

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1, p.76, set. (Séries Estatísticas).

Tabela 3

Distribuição das empresas brasileiras de automação industrial por localização da matriz — 1989

| LOCALIZAÇÃO | NÚMERO DE EMPRESAS | PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL |
|---------------------|--------------------|-------------------------|
| São Paulo | 37 | 69,8 |
| Minas Gerais | 4 | 7,5 |
| Rio Grande do Sul . | 4 | 7,5 |
| Rio de Janeiro | 2 | 3,8 |
| Santa Catarina | 2 | 3,8 |
| Outros | 4 | 7,6 |
| TOTAL | 53 | 100 |

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1, p.78, set. (Séries Estatísticas).

Quanto à estrutura do segmento industrial em análise, na Tabela 4 podem ser observadas as principais empresas que atuam no mercado de automação no Brasil, bem como sua participação no mesmo. Se se tomam as quatro maiores empresas como referência, nota-se que estas controlam 43,3% do mercado; alternativamente, utilizando-se as oito maiores, constata-se que estas detêm 61,0% do mercado, o que sugere um nível de concentração industrial não desprezível.

Outros aspectos da produção de bens de automação industrial podem ser conhecidos através da Tabela 5. Os produtos de controle de processo têm um peso bem mais significativo na pauta de produção, seja em termos quantitativos, seja no montante de comercialização — no ano de 1990, eles correspondiam a 84,0% do total da comercialização, e os produtos de automação da manufatura, a tão-somente 16,0%.

Tabela 4

Participação no mercado das principais empresas do segmento de automação industrial do Brasil — 1990

| POSIÇÃO | EMPRESAS | COMERCIALIZAÇÃO BRUTA | |
|---------|----------------------|-----------------------|-------------|
| | | % sobre o Total | % Acumulado |
| 1 | CMW | 14,1 | 14,1 |
| 2 | Villares Control | 13,8 | 27,9 |
| 3 | Elebra Controles | 8,5 | 36,4 |
| 4 | Metal Leve Controles | 6,9 | 43,3 |
| 5 | Sistema | 6,8 | 50,1 |
| 6 | Romi | 3,9 | 54,0 |
| 7 | Ecil P&D | 3,5 | 57,5 |
| 8 | Maxitec | 3,5 | 61,0 |
| 9 | Altus | 2,9 | 63,9 |
| 10 | Atos | 2,8 | 66,7 |
| 11 | Pema | 2,5 | 69,2 |
| 12 | SMAR Equipamentos | 2,5 | 71,7 |
| 13 | Transmitel | 2,5 | 74,2 |
| 14 | BMS-MALC | 2,4 | 76,6 |
| | Outras | 23,4 | 100,0 |

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1, p.76, set. (Séries Estatísticas).

Tabela 5

Unidades e valor líquido proveniente da comercialização de produtos de automação industrial — 1988 e 1990

| CATEGORIAS E PRODUTOS | NÚMERO DE EMPRESAS | UNIDADES | | COMERCIALIZAÇÃO LÍQUIDA (US\$ milhões) | |
|--|--------------------|----------|--------|--|---------|
| | | 1988 | 1990 | 1988 | 1990 |
| Categoria 1: controle de processo | | | | | |
| Controlador programável (CP) .. | 14 | 5 139 | 5 090 | 54,581 | 60,795 |
| Sistema digital de controle distribuído (SDCD) | 7 | 52 | 136 | 56,556 | 30,655 |
| Sistema de controle e supervisão (SCS) | 13 | 148 | 83 | 20,738 | 69,151 |
| Unidade terminal remota (UTR) .. | 5 | 48 | 125 | 2,766 | 2,406 |
| Controlador digital de processo | 6 | 1 228 | 2 402 | 5,506 | 4,155 |
| Microcomputador industrial | 4 | 328 | 1 380 | 2,530 | 2,363 |
| Controlador de tráfego | 1 | 23 | 228 | 0,381 | 0,193 |
| Transmissor digital | 2 | 1 801 | 3 474 | 3,874 | 4,633 |
| Registrador de eventos | 1 | - | 2 | - | 0,044 |
| Outros | 17 | 875 | 1 890 | 25,266 | 30,604 |
| Total | 45 | 9 642 | 14 810 | 172,199 | 204,999 |
| Categoria 2: automação da manufatura | | | | | |
| Comando numérico computadorizado (CNC) | 6 | 991 | 1 109 | 25,061 | 20,490 |
| Estação de trabalho | 4 | 98 | 110 | 5,590 | 9,433 |
| Traçador gráfico digital ("plotter") | 4 | 701 | 516 | 4,033 | 1,966 |
| Mesa digitalizadora | 3 | 656 | 775 | 1,668 | 1,678 |
| Terminal de vídeo semigráfico .. | 2 | 30 | 5 | 0,304 | 0,009 |
| Indicador digital de posição .. | 4 | 2 292 | 1 569 | 4,022 | 2,361 |
| Sistema de robótica | 2 | 3 | 8 | 0,304 | 0,063 |
| Outros | 9 | 1 591 | 1 050 | 4,117 | 2,226 |
| Total | 25 | 6 362 | 5 142 | 45,100 | 38,226 |

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCI/DEPIN, v.1, n.1, p.79, set. (Séries Estatísticas).

Pode-se perceber, ainda, através da divisão do valor total da comercialização de cada um dos produtos pelo respectivo número de unidades vendidas nos anos de 1988 e 1990, que a maioria apresenta redução de preços — em alguns casos, substancial. Se é correto se afirmar que a forte recessão de 1990 contribuiu para isso, por outro lado defendemos aqui a hipótese de que o principal fator explicativo para a queda de preços é a busca, pelo segmento industrial em análise, de parâmetros internacionais para fixação de preços à medida que se aproxima o final da reserva de mercado.

Outra variável estratégica para a competitividade é a melhoria de qualidade dos produtos. Algumas das ações e programas desenvolvidos por um conjunto de 53 empresas de automação no ano de 1990 se encontram arrolados na Tabela 6. Dentre outros aspectos, constata-se que apenas duas empresas não adotavam nenhuma ação de controle de qualidade, 90,0% faziam verificação da qualidade do produto final, e 77,3% possuíam programas de desenvolvimento de fornecedores. Por outro lado, somente 32,0% das empresas utilizavam controle estatístico de processos (CEP), e apenas 7,5% possuíam programa de qualidade total em 1990 — ainda que 52,0% estivessem estudando a sua implantação.

Tabela 6

Situação dos itens voltados para a melhoria da qualidade no segmento de automação industrial, no Brasil — 1990

| ITENS | NÚMERO DE EMPRESAS | | |
|--|--------------------|-----------|------------------|
| | Implantadas | Em Estudo | Não Consideradas |
| Verificação da qualidade do produto final | 48 | 1 | 4 |
| Inspeção e/ou ensaio de componentes eletrônicos | 41 | 6 | 6 |
| Controle da qualidade | 48 | 3 | 2 |
| Desenvolvimento de fornecedores | 41 | 6 | 6 |
| Controle do desempenho do produto final em campo | 44 | 7 | 2 |
| Controle estatístico de processos (CEP) | 17 | 17 | 19 |
| Uso de testadores automáticos | 22 | 18 | 13 |
| Garantia de qualidade | 35 | 13 | 5 |
| Certificação de conformidade para insumos e produtos | 22 | 18 | 13 |
| Programa de qualidade total, incluindo a gestão empresarial | 4 | 28 | 21 |
| Contabilidade dos custos, incluindo custos da qualidade e da não-qualidade | 3 | 32 | 18 |

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1, p.43, set. (Séries Estatísticas).

O investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) é outro importante indicador de conduta das empresas que atuam no segmento de automação do País. As empresas brasileiras de capital nacional despenderam US\$ 13,7 milhões em P&D, em 1986; em 1989, esses gastos haviam se elevado significativamente para US\$ 39,0 milhões; e, em 1990, sofreram um corte abrupto, em função da forte recessão que atingiu a economia do País naquele ano, situando-se em US\$ 16,1 milhões (Panor. Setor

Inform. 1991, p.39). Esses dispêndios correspondiam, nos anos de 1986, 1989 e 1990, respectivamente, a 6,9%, 8,4% e 4,7% do valor da comercialização bruta das empresas brasileiras de capital nacional (Panor. Setor Inform., 1991, p.39). Esses resultados indicam que, antes da recessão de 1990, as empresas estavam bem próximas do patamar internacional de investimento em P&D — que corresponde a algo em torno de 10% do faturamento —, afastando-se desse nível de dispêndio com a crise do referido ano.

No que diz respeito à geração de empregos, esta pode ser avaliada para o período 1984-90 na Tabela 7. O emprego em automação industrial elevou-se de 3.521 postos de trabalho em 1984 para 5.942 em 1987, situando-se em 5.763 no ano de 1990. Para o período 1984-90, tem-se, dessa forma, uma taxa média geométrica anual de crescimento do emprego de 7,3%, a qual pode ser considerada significativa quando se leva em conta que a década de 80 foi de estagnação econômica no País.

Tabela 7

Emprego em automação industrial no Brasil — 1984-90

| ANOS | EMPREGO |
|------|---------|
| 1984 | 3 521 |
| 1985 | 4 771 |
| 1986 | 5 023 |
| 1987 | 5 942 |
| 1988 | 5 871 |
| 1989 | 5 697 |
| 1990 | 5 763 |

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1, p.27, set. (Séries Estatísticas).

Quanto à distribuição do pessoal por níveis de escolaridade dentro da estrutura das empresas de automação, esta pode ser assim resumida para o ano de 1989 (Tabela 8): o setor que mais concentra trabalhadores com níveis de primeiro e segundo graus é o de produção, com 19,4% e 14,8% do total respectivamente; com nível de escolaridade superior, o setor que se destaca é o de desenvolvimento de produtos, com 10,9% do pessoal total. Para o segmento de automação como um todo, 29,4% dos trabalhadores possuem nível superior e 71,6% possuem pelo menos segundo grau, o que expressa diferenças qualitativas dessa força de trabalho em relação à da indústria de transformação em termos gerais.

Tabela 8

Distribuição percentual do pessoal empregado nas empresas de automação industrial, por atividade e escolaridade, no Brasil — 1989

| ATIVIDADES | 1º GRAU | 2º GRAU | SUPERIOR | TOTAL |
|---|---------|---------|----------|-------|
| Vendas e "marketing" .. | 1,0 | 5,0 | 5,5 | 11,5 |
| Administração | 6,1 | 8,4 | 4,1 | 18,6 |
| Produção | 19,4 | 14,8 | 5,3 | 39,5 |
| Assistência técnica ... | 0,4 | 4,9 | 2,3 | 7,6 |
| Desenvolvimento de produtos | 1,0 | 7,3 | 10,9 | 19,2 |
| Desenvolvimento de recursos humanos | 0,5 | 1,8 | 1,3 | 3,6 |
| Subtotal (1)..... | 28,4 | 42,2 | 29,4 | 100,0 |
| TOTAL (2)..... | 29,0 | 42,4 | 28,6 | 100,0 |

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1, p.82, set. (Séries Estatísticas).

(1) O subtotal compreende um número de 5.084 empregados. (2) O total compreende um número de 5.697 empregados.

4.2 - A constituição dos produtores de automação no RS

O segmento de automação de base microeletrônica no RS é constituído por um conjunto de pequenas empresas, fundadas, em sua maior parte, no final dos anos 70 e início dos 80. No levantamento que realizamos, foram detectadas nove empresas, todas localizadas em Porto Alegre ou em sua região metropolitana.

Ao contrário do que caracteriza o nascimento das plantas de automação no Brasil (TIGRE, 1990a, p.7), as firmas gaúchas não derivam de grupos preestabelecidos, sejam da área eletrônica, sejam de qualquer outra.¹⁶

Como já foi visto anteriormente, o RS ocupava, em 1989, a segunda posição — juntamente com Minas Gerais — na produção de equipamentos de automação no País, o que é um fato significativo, em que pese à distância imensa com relação à *performance*

¹⁶ Exceção única no Estado, uma das empresas foi criada dentro de um grupo com tradição agroindustrial e gestão familiar, a partir do pleito de um membro da família que cursou engenharia eletrônica.

de São Paulo. Como fator endógeno a explicar esse desempenho do Estado, pode-se citar a vantagem da proximidade geográfica entre produtor e usuário, que se faz sentir desde a concepção dos sistemas até as atividades de assistência técnica e manutenção dos equipamentos. Assim, o tecido industrial gaúcho comportava a criação desse segmento. Outro elemento decisivo foi a oferta de trabalho qualificado aqui encontrada, o que viabilizou a formação de equipes técnicas e de desenvolvimento nas empresas, as quais são essenciais para o êxito das mesmas. O fato de que pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul tenham estado presentes desde o seu início ou mesmo tomado a si a iniciativa de alguns desses empreendimentos parece ter sido fundamental no processo de constituição desse segmento no Estado.¹⁷

Entre as empresas pesquisadas, há uma grande heterogeneidade sob os pontos de vista mais diversos, que se poderiam sintetizar em dois eixos selecionados: o porte (número de empregados e volume de negócios) e o perfil administrativo-gerencial (graus bastante distintos de profissionalização da gestão; de formalização das relações de trabalho, procedimentos administrativos, etc.; de "atualização" nos princípios de gestão).

Os principais produtos das empresas de automação do RS encontram-se arrolados no Quadro 1. Conforme ali se observa, a produção local está concentrada em controladores lógico-programáveis e em controladores de demanda; outras linhas de produtos aqui desenvolvidas são as de comando numérico computadorizado, medidora eletrônica de couro, controle direto numérico (*direct numeric control*) e, em uma única empresa, placas de circuito impresso.

Estas últimas não são um produto final, mas um insumo básico das linhas produtoras de equipamentos de automação industrial. O fato de uma única empresa produzi-las no universo pesquisado¹⁸ e o de que essa empresa reconheça as limitações de seu produto em termos de qualidade suscitaram-nos algumas reflexões. Em primeiro lugar, mesmo com certa concentração geográfica, não se vê, na esteira da automação gaúcha, a constituição de encadeamentos mais amplos e permanentes, ao estilo de "distritos especializados". A maioria dos componentes eletrônicos vêm de outros estados ou do Exterior. A linha de placas que identificamos nasceu para consumo doméstico da firma produtora e acabou absorvendo uma parcela (pequena) da demanda local.

¹⁷ Ao lado da UFRGS, os depoimentos colhidos recorrentemente aludem à EDISA — empresa de informática que se instalou no RS na segunda metade da década de 70, vindo a se transferir no final da década de 80 — como um importante "celeiro" de pessoal em todas as atividades ligadas à eletrônica.

¹⁸ Segundo levantamos, outras duas empresas gaúchas, que não integram o segmento produtor de equipamentos de automação industrial, atuam na área de placas. Todavia não estão capacitadas a responder por todo o processo que a fabricação de placas envolve, desde o projeto até os testes finais, passando pelo *layout*, fotolitos, etc.

Quadro 1

Principais produtos das empresas de automação industrial do RS

| EMPRESAS | PRODUTOS |
|----------|---|
| 1 | Controlador lógico programável Controlador de demanda Controle numérico computadorizado |
| 2 | Controlador lógico programável Controlador de demanda Conversor de demanda |
| 3 | Sistema de telemetria Controlador de demanda |
| 4 | Controlador lógico programável Controlador de demanda Automação de postos de gasolina |
| 5 | Controlador lógico programável Controle numérico computadorizado Controle numérico direto |
| 6 | Controlador lógico programável Indicador eletrônico de pressão Indicador eletrônico |
| 7 | Circuito impresso Placas de circuito impresso |
| 8 | Controlador lógico programável Medidora eletrônica de couro |
| 9 | "Software" para controle de processos |

Na entrevista, a empresa admitiu a defasagem tecnológica desse insumo, alegando que "o cliente quer custo baixo e não qualidade". Dentre as empresas que consomem essas placas — mesmo que em apenas alguns produtos —, foram-nos citadas várias das que visitamos, dentre as quais uma cujo diretor de *marketing* esbanjou a retórica da "qualidade total". Se esta última empresa parece bastante capacitada gerencial e tecnologicamente, mas utiliza insumos inferiores em algumas linhas, fica sugerido que a competição por preços — em que pese ao discurso — é ainda fundamental para as empresas em análise. Largamente concentradas no mercado gaúcho, as firmas de automação debatem-se com o contexto recessivo e com a pouca cultura de automação que atribuem ao empresariado local.

A par da maior ou da menor qualidade, pode-se dizer que, de modo geral, os produtos locais são de menor complexidade tecnológica do que os encontrados no mercado internacional, o que favorece, via efeito-preço, sua incorporação à estrutura industrial. Além disso, observamos que algumas empresas, desde a sua origem, ocupam-se com produtos para automação de processos específicos — como, por exemplo, a indústria do couro —, o que sugere uma estratégia relativamente bem-sucedida de busca de nichos. Embora não tenhamos nos detido em analisá-los, constatamos que outros nichos importantes — ou mesmo decisivos para algumas empresas — estão fora do elenco de equipamentos de automação industrial *stricto sensu*. Paralelamente a estes últimos, há frentes como a de "serviços" (projetos, *softwares*), automação predial, bancária (*cash-dispensers*, por exemplo), controladores de tráfego e de bombas de gasolina, dentre outros. A diferença é mais propriamente analítica — e mercadológica — do que técnica, no sentido de que o processo de produção destes ou daqueles equipamentos é virtualmente o mesmo.

De um modo geral, as empresas do segmento de automação trabalham com tecnologia própria, o que obriga as mesmas a alocarem um considerável tempo de sua equipe técnica em atividades de P&D. Uma das vantagens com a qual conta o desenvolvimento tecnológico local é o conhecimento das peculiaridades técnicas e econômicas da estrutura industrial do País, do Estado e, sobretudo, de cada cliente em particular, o que contribui para a adaptabilidade de equipamentos e sistemas a um determinado ambiente fabril. No caso em estudo, o desenvolvimento de tecnologia própria pelas empresas também ganha relevância, no sentido de que o ritmo de incorporação de inovações no segmento de automação é muito intenso e os riscos de perda de competitividade pelo descompasso na apropriabilidade das mesmas são muito grandes, o que funciona como uma força indutora à geração de inovações.

Conforme mencionamos acima, a possibilidade de ocorrência de uma divisão do trabalho entre as empresas que apontasse para a especialização das mesmas em algumas etapas do processo de produção não encontrou respaldo na realidade. Não foi observado, de modo geral, algo que é correlato à especialização, no sentido de complementá-la, que seriam formas de cooperação interempresariais. Estas, quando colocadas em prática, têm se revelado, em outras experiências industriais, um dos mecanismos mais poderosos de estímulo à competitividade (BRUSCO, 1982; PIORE, SABEL, 1984; SCHMITZ, 1989).

Uma novidade na prática de algumas empresas — no caso, três — tem sido a associação com empresas estrangeiras para a transferência de tecnologia. A empresa 1,

por exemplo, associou-se a uma empresa espanhola, cedendo tecnologia de controladores lógico-programáveis e obtendo em troca tecnologia para a fabricação de controle numérico computadorizado. Um outro exemplo é o da empresa 6, que estava, em novembro de 1992, em vias de acertar um contrato de transferência de tecnologia com uma empresa de Taiwan, em que ela venderia tecnologia de um de seus produtos e compraria a de um produto da empresa estrangeira. Esses exemplos, que podem se generalizar no futuro próximo, ilustram uma estratégia empresarial que se apercebe dos novos parâmetros econômicos que estão sendo colocados pelo final da reserva de mercado e que procura, em função disso, ampliar o seu potencial competitivo através da melhoria de sua base tecnológica.

Na maioria das entrevistas, percebemos a posição de que a reserva de mercado foi um instrumento de extrema importância para a constituição do segmento de automação no Brasil. Se, por um lado, ela representou um custo que a sociedade pagou sob a forma de preços mais elevados dos produtos, por outro, estimulou a estruturação de empresas que têm desenvolvido internamente tecnologia e que procuram manter-se atualizadas em termos de novos processos e produtos.

Quanto à abertura do mercado às importações, dois aspectos emergem das entrevistas: em primeiro lugar, aquelas firmas que efetivamente investiram em tecnologia deverão ter condições de manter ou de ganhar posição no novo contexto competitivo; e, em segundo lugar, na medida em que a abertura do mercado também contemplasse os insumos — o que de fato passou a ocorrer a partir de julho de 1992, com a redução a zero das alíquotas dos impostos de importação desse tipo de bens —, o potencial competitivo das empresas brasileiras ampliar-se-ia através de uma provável redução de preços dos produtos finais.

De qualquer forma, não se devem superdimensionar o *timing* e a profundidade dos impactos da abertura: assim como conseguiu sobreviver e, em não poucos casos, enfrentar no campo adversário a concorrência inter-regional, a indústria gaúcha de automação tem como alternativa o direcionamento a nichos (no limite, aqueles de qualidade e preços inferiores) e conta com a vantagem "geográfica" para disputar o mercado potencial gaúcho no momento em que ele se aquecer. O ritmo pouco intenso de incorporação da automação que se presencia é preocupante, dados os constrangimentos competitivos que colocam na ordem do dia a atualização tecnológica.

5 - A problemática do trabalho e sua configuração particular no segmento estudado

Para a caracterização da força de trabalho no segmento estudado, é importante reter que se trata de empresas muito recentes, para as quais uma referência como a de "reconversão", válida para indústrias com maior tradição, não se aplica. Julgamos importante retomar, a seguir, quatro aspectos.

Primeiro, os processos produtivos são bastante "enxutos". Definidas por mais de um entrevistado como "basicamente montadoras", as empresas, com uma única

exceção, terceirizam a fabricação de toda a parte mecânica dos equipamentos que produzem; a confecção das placas de circuito impresso é também subcontratada (mais uma vez, uma única exceção).¹⁹

A força de trabalho pode ser dividida em dois grandes "pólos": o primeiro engloba a concepção de equipamentos e sistemas, pesquisa e desenvolvimento — *grosso modo*, a **engenharia** —; o segundo, o trabalho (manual) de inserção de componentes eletrônicos nas placas e de "assemblagem" final dos equipamentos — a **montagem**.²⁰ Há ainda dois segmentos relativamente significativos de trabalhadores, que, embora se distinguindo, estão associados cada qual a um daqueles "pólos". O trabalho administrativo, que tem uma participação bastante variável no volume de emprego,²¹ está articulado mais diretamente com a **engenharia**. Ligada à **montagem** está uma parcela de trabalho direto "intermediário", que se constitui de técnicos em eletrônica²², responsáveis (dependendo da empresa) pelo controle de qualidade da inserção, soldas, testes e assistência técnica a clientes.

Embora haja uma constante variação no volume de produção e no *mix* de produtos, não foram detectadas iniciativas organizacionais que se possam associar às referências teóricas de flexibilização. O que se vê, ao contrário, é que os processos são mais flexíveis (aqui nos referimos, sobretudo, a uma menor rigidez na definição de postos de trabalho, a uma certa polivalência) naquelas empresas onde a divisão técnica do trabalho nunca foi muito profunda, em especial nas de porte muito pequeno, com traços quase familiares de administração. Ainda que o trabalho de montagem tenha um caráter rotineiro e um conteúdo restrito²³, não é marcante o encadeamento de etapas parcelares, afastando a validade de uma abordagem de constante intensificação via **reorganização do processo de trabalho**.

¹⁹ A terceirização, que para o conjunto do setor industrial é vista como um **movimento** estratégico recente, é, nas empresas pesquisadas, um traço **genético**, pelo menos nas operações acima citadas. Como "novidade", têm-se experiências de terceirização de projetos, devido, sobretudo, à oscilação constante no volume de negócios.

²⁰ A impressão é reforçada pelo *layout* das empresas, que, de forma geral, têm bem demarcadas suas duas grandes áreas. A **montagem** costuma ficar no piso inferior ou nos fundos da edificação.

²¹ A variável mais importante parece ser o próprio porte das empresas. Nas empresas maiores e mais "profissionalizadas", o trabalho administrativo tem contornos mais claros e um estatuto de maior formalização, o que se expressa em gerências de recursos humanos e de *marketing*, por exemplo, com seus pequenos aparatos.

²² Geralmente com formação profissionalizante de nível secundário. Em alguns casos, recorre-se a estagiários, sejam desses cursos, sejam universitários.

²³ É largamente predominante — e em vários casos exclusiva — a participação feminina nos coletivos de montagem eletrônica (inserção de componentes). O discurso dos entrevistados evidencia muito claramente a clivagem de gênero no reconhecimento de "competências". Comparando essa atividade à da costureira, enfatizam-se os requisitos de paciência, habilidade e tolerância à repetitividade do trabalho, que seriam apanágio das mulheres. Um diretor de empresa chegou a justificar — mesmo ciente de que poderiam "acusá-lo" de machista — que se trata de uma diferença "quase hormonal". O reconhecimento da importância da variável gênero na problemática do trabalho é emergente. Ver Wood (1987); Abreu (1993). Liedke (1988) aborda o trabalho feminino na indústria eletrônica do RS.

Há um *gap* tecnológico importante a condicionar o processo de trabalho na montagem: a **automação** da inserção de componentes eletrônicos é uma tecnologia já bastante difundida, inclusive no Brasil — no segmento de bens de consumo sobretudo —, à qual as empresas pesquisadas não têm condições econômicas de recorrer individualmente, dados seus faturamentos e escalas muito baixos relativamente ao custo dos equipamentos.²⁴ Já na área de engenharia, a tecnologia está mais atualizada: os sistemas CAD/CAE (*computer aided design/engineering*) estão presentes em praticamente todas as firmas, em versões tidas como avançadas. Houve menção à necessidade de novas contratações e deslocamentos de pessoal a partir da sua implantação.

Segundo, afora algumas iniciativas para diminuir o índice de defeitos ou estimular a produtividade na montagem, os principais esforços para compor uma equipe estável, com o engajamento dos trabalhadores sob princípios de cooperação e sinergia, direcionam-se para a área de engenharia. É recorrente — e justificável —, no discurso dos diretores entrevistados, a idéia de que "o principal ativo (capital, bem...)" da empresa são seus funcionários. Mas é patente que tal preocupação se refere sobretudo ao pessoal da área de engenharia, depositário da capacitação acumulada pela empresa.

Ainda que os diretores estejam sensíveis a essas questões, o que predomina são abordagens bastante tradicionais do ponto de vista de cargos e salários. Embora os depoimentos apontem, em muitos casos, uma política de reposição salarial mais pródiga do que a exigida pela legislação, boa parte das empresas pauta-se estritamente pelo dissídio.²⁵ Uma disposição de negociar de forma mais permanente — coletiva ou individualmente — as remunerações e recompensas pelo desempenho está bastante distante. Muitos entrevistados citam razões de legislação trabalhista para não apostarem em estratégias como prêmios por produtividade ou outros incentivos dessa natureza.²⁶ Na área de engenharia, essa problemática é mais candente, devido, de um lado, à dificuldade de hierarquizar competências e méritos e, de outro, à necessidade de reter empregados em um mercado que, em certa medida, disputa bons profissionais²⁷. As atitudes são bastante

²⁴ Essa limitação tem efeitos relevantes sobre a qualidade do produto. Salerno, por exemplo, detectou na inserção manual um índice de inserção defeituosa da ordem de 40% (apud ABREU, 1990, p.58).

²⁵ Embora nossa pesquisa não contemple uma análise da problemática sindical, identificamos um quadro bastante desarticulado nesse sentido. A maioria das empresas vincula-se, para fins trabalhistas, ao SINMETAL, que reúne os ramos metal-mecânico e material elétrico. Em todas as entrevistas, os diretores e gerentes expressam que a incidência dos sindicatos no cotidiano das empresas é mínima. O perfil dos processos e da força de trabalho nas empresas de automação, bastante distante da realidade das empresas metalúrgicas, e o pequeno porte das empresas pesquisadas parecem ser fatores importantes nesse sentido.

²⁶ "Se tu tens uma excelente montadora e uma medíocre montadora, a única coisa que podes fazer é demitir a medíocre", disse-nos um diretor, negando a possibilidade de diferenciar salários.

²⁷ O entendimento dominante é o de que a disputa por bons profissionais não é tão acirrada no Rio Grande do Sul como, por exemplo, em São Paulo (em empresas que têm filiais neste último estado, os salários são até três vezes mais elevados). O contexto recessivo e a expansão do número de profissionais capacitados no mercado gaúcho são outros fatores a conter o nível salarial.

variadas: desde uma categorização dos profissionais (engenheiro 1, 2, 3 e 4, por exemplo, sendo a ascensão condicionada à avaliação técnica) até uma atomização dos contratos.

Terceiro, a indústria de automação industrial é tipicamente um novo segmento produtivo demandado pela mudança de base técnica. Seria tentador associar sua constituição à perspectiva de que, globalmente, o sistema produtivo se "reequilibra" nas revoluções tecnológicas, engendrando novas frentes de expansão do produto e do emprego, no mesmo movimento em que destrói tantas outras. O que pudemos averiguar nas empresas pesquisadas foi um baixo potencial de geração de postos de trabalho. Segundo as entrevistas, essa dezena de pequenas empresas emprega, ao todo, 673 pessoas, incluídas as filiais e escritórios fora do Rio Grande do Sul. Se considerarmos que, em boa parte das empresas, há linhas de produtos eletrônicos outros que não os de automação industrial, menor expressão se deve conferir à relevância desse segmento específico no emprego.

Se o caminho percorrido na década de 80 foi o da **constituição** dessas empresas, evidentemente com taxas progressivas de incorporação de força de trabalho, nossa pesquisa de campo dá-se em um momento em que, se não pudermos falar em sua "maturidade", o final da reserva de mercado representa uma ruptura decisiva nas condições que caracterizavam o desenvolvimento dessa indústria, o que, certamente, incide sobre a geração de emprego.

O processo recessivo profundo e continuado, ademais, marcava muito claramente as perspectivas das empresas, quando da realização da pesquisa. De uma forma geral, no período "d.C." — depois de Collor, expressão usada por um diretor — houve significativos cortes de pessoal. O que seria uma resposta conjuntural ao súbito resfriamento da atividade econômica parece ter se convertido, também nas empresas de automação, em ajustes organizacionais irreversíveis, com um acréscimo na produtividade do trabalho, nas diversas atividades.²⁸

Há ainda um elemento complicador para o futuro do emprego nesse segmento da indústria gaúcha: se, por um lado, conforme mencionado acima, é remota a possibilidade de **individualmente** as empresas automatizarem a inserção de componentes, por outro, foi-nos dito em uma entrevista que está sendo estudado um acordo entre as diversas firmas, para adquirirem em conjunto o equipamento, utilizando-o em regime de *time-sharing*. Aproximadamente um terço da força de trabalho pode ficar desempregada muito em breve, o que, no momento, depende basicamente de acertos entre as empresas.²⁹

²⁸ As evidências de que, a partir da recessão e da abertura da economia, houve um avanço na produtividade industrial brasileira e, ao mesmo tempo, os limites desse "aprendizado" são discutidos em Xavier Sobrinho (1992).

²⁹ A perspectiva de intercâmbio, de cooperação entre as empresas, está muito pouco presente. Predomina um certo ceticismo quanto à validade de participar, inclusive, de associações como a Associação Brasileira de Controle de Processos e Automação Industrial (ABCPAI).

Quarto, do ponto de vista da estrutura de qualificações, acompanhando o que acima apontamos como tônica do processo de trabalho, constata-se uma clara polarização: de um lado, a engenharia tem maioria absoluta de pessoal de nível superior e todas as atenções que os recursos permitem para especialização e atualização — cursos, viagens para participação em feiras, etc.; para os demais trabalhadores, sobretudo os da montagem, o treinamento predominante é o que se segue à admissão e, eventualmente, o aprimoramento *on-the-job*.

Uma posição bem marcada nos entrevistados é a de que "pesquisa e desenvolvimento" — mesmo onde haja departamentos formalizados e percentuais preestabelecidos do faturamento — se espraiam por toda a atividade de engenharia. O funcionário que faz "campo" — o contato direto com o cliente, para aferir as especificidades de uma demanda e estabelecer os parâmetros de um projeto de automação —, por exemplo, é visto como um elemento essencial na capacitação da equipe. Isso corresponde à imagem usada por praticamente todos os entrevistados: "soluções" são o principal produto das empresas de automação, sendo decisivo para o seu êxito a perfeita interpretação e intervenção na realidade de cada processo produtivo a ser automatizado a nível de firma-cliente.

Para o trabalho de técnico em eletrônica, sobretudo mais recentemente, recorre-se a egressos de cursos secundários profissionalizantes, mas a avaliação da formação dada nessas escolas é divergente. Muitos entrevistados consideram-na bastante genérica, salientando que é necessário um tempo considerável para "familiarizar" o funcionário com o processo concreto. Outros destacam a qualidade dos diplomados em escolas como a Fundação Liberato Salzano Vieira da Cunha.

Na montagem eletrônica, a preferência pela mão-de-obra feminina, como já foi mencionado, corresponde à pressuposição de atributos comportamentais e técnicos (destreza, precisão) mais pronunciados nas mulheres. Trata-se aqui de qualificações tácitas, reconhecidas no sujeito e mobilizadas produtivamente não com referência a processos formais de aprendizagem, treinamento ou experiência profissional, mas à trajetória pessoal, à socialização. A vinculação entre qualificações tácitas e gênero é muito estreita, como salienta Wood (1987). Sobrepondo-se a esse primeiro "critério", de gênero, as firmas podem hoje exigir experiência em montagem eletrônica, pois, alegam, já se dispõe de um razoável contingente de trabalhadores com esse requisito no mercado. Quanto à escolarização, há empresas que dizem exigir primeiro grau completo; outras, segundo grau. Mas os entrevistados admitem que esse requisito diversas vezes não é levado muito em conta.³⁰

³⁰ É um sintoma estarrecedor da baixa qualidade de ensino que caracteriza o País o fato de que empresários, ao justificarem a exigência de primeiro grau completo para determinada função, invoquem a importância de que o empregado saiba "ler e escrever". Oito anos de escolaridade são reduzidos à alfabetização.

6 - Considerações finais

A pesquisa realizada no segmento produtor de equipamentos de automação industrial de base microeletrônica do RS, cujos resultados preliminares procuramos lançar neste texto, teve como objetivo, fundamentalmente, constituir-se em um estudo de caso sobre a realidade do trabalho industrial contemporâneo. Diversas motivações confluíram para a escolha desse universo; muitas delas transcendem a problemática privilegiada no estudo, mas a condicionam.

Trata-se de um segmento recente da indústria de transformação, o qual possui centralidade no momento presente do capitalismo, visto que se constitui numa nova frente de acumulação a integrar o complexo industrial mais dinâmico da economia contemporânea e, ademais, é um decisivo condicionante do desempenho dos sistemas produtivos em que se insere. A expectativa de encontrar aí alguns elementos provocativos para a discussão sobre o trabalho se fundamentou em dois pontos: em primeiro lugar, o fato de o segmento ter sido pouco estudado no País e não se enquadrar na linha mais "congestionada" de pesquisas sobre a reconversão de setores tradicionais; em seguida, a íntima correlação entre automação flexível e as novas experiências de gestão do trabalho, que parecia prenunciar, no segmento **produtor** desses equipamentos, uma invulgar massa crítica no que tange às tendências relevantes colocadas para o trabalho industrial em geral, além de uma posição dianteira na adoção de princípios avançados.

O saldo da investigação articula, assim, dois planos inextrincáveis: a realidade do trabalho dentro dessas empresas e a compreensão dos condicionantes que incidem sobre esse segmento industrial concreto. A contextualização e a localização do universo empírico, mais do que um "pano de fundo", constituem-se num importante freio às tentações de generalização, reconstituindo, ademais, uma experiência rica de significação para as indústrias nacional e gaúcha.

Constata-se uma substancial diferença nos coletivos e no conteúdo do trabalho nas empresas pesquisadas comparativamente às caracterizações mais típicas da indústria de transformação. Uma marcada polarização de qualificações é uma evidência inicial, mas traz implicações analíticas interessantes: o trabalho "direto" nas firmas analisadas, que corresponde ao segmento "inferior" da força de trabalho, pouca relação guarda com a transformação industrial clássica. **O produto, verdadeiramente, é o projeto, a concepção.** Sua materialização limita-se essencialmente à disposição de componentes eletrônicos estandardizados sobre placas de circuito impresso cuja confecção é terceirizada e que vão integrar um equipamento cuja estrutura física também é produzida por subcontratação.

A possibilidade bem concreta de automatizar a inserção reforça essa abordagem, ademais bastante sublinhada no discurso dos diretores e gerentes entrevistados: "a gente produz soluções"³¹ é uma fórmula quase unânime de explicar a natureza dessas

³¹ A tecnologia que embasa a concepção de cada equipamento — ou "solução" — é a mesma. O ponto essencial é a "customização" do projeto diante das necessidades específicas de cada cliente, com a melhor relação custo/benefício. Esta, conforme já vimos, é uma das razões básicas para a variação da proximidade geográfica.

firmas. Cada vez mais intensivas em inteligência, em capacitação, mas com esse requisito concentrado na concepção — ao passo que o trabalho direto segue moldes tradicionais —, as empresas de automação industrial vão descrevendo a trajetória sugerida por Pérez (1989:23), de aproximação aos serviços. Segundo a autora, essa seria a tendência generalizada para o Setor Secundário sob a base técnica que emerge, que vai tornando obsoletas as concepções tradicionais de "manufatura". Embora questionável como válido para o conjunto da indústria, esse aspecto se evidenciou bastante no universo pesquisado. Como se trata de um segmento novo e com elevado potencial de crescimento relativo, cabe alguma atenção às implicações aí contidas do ponto de vista do trabalho.

Todavia a indústria gaúcha de automação exibe menos os traços avançados ou pujantes que se costumam associar a "indústrias de ponta" do que as marcas da realidade econômica e social em que se inscreve, o que reforça a cautela que se deve ter com a atribuição de inexorabilidade a certas tendências, tão freqüentemente encontrada na literatura acadêmica. O pequeno porte das empresas, a escassez de capital, as escalas pequenas, o aprendizado calcado na tentativa e erro e, com muito destaque, o "ambiente" econômico premido pela recessão, pela instabilidade e pela ausência de parâmetros de política econômica condicionaram uma série de insuficiências do segmento pesquisado.

O *tour de force*, que é a própria história da sua constituição, no qual a reserva de mercado foi um instrumento fundamental, deixa como saldo uma capacitação nada desprezível do ponto de vista tecnológico. O perfil gerencial, por sua vez, é relativamente heterogêneo, mas, de modo geral, marcado por procedimentos pouco formalizados, por pouca profissionalização desses quadros e por abordagens tradicionais sobretudo no que diz respeito à gestão da força de trabalho. Assim, mais do que uma característica do segmento pesquisado, temos a evidência de que os agentes que **concebem** e se esforçam em **difundir** as virtualidades da automação de base microeletrônica pouco provavelmente serão agentes de difusão de novos princípios na relação capital/trabalho.

Bibliografia

- ABRAMO, Laís (1990). Novas tecnologias, difusão setorial, emprego e trabalho no Brasil: um balanço. **BIB: Boletim Informativo e Bibliográfico de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro: ANPOCS, n.30, p.19-65, jul./dez.
- ABREU, Alice Rangel de Paiva (1993). Mudança tecnológica e gênero no Brasil. **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, n.35, p.121-132.
- AGLIETTA, M. (1986). **Regulación y crisis del capitalismo: la experiencia de los Estados Unidos**. México: Siglo Veintiuno.
- ANTUNES JÚNIOR, José et al. (1989). Considerações críticas sobre a evolução das filosofias da administração da produção: do "just-in-case" ou "just-in-time". **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo: FGV, v.29, n.3, p.49-64, jul./set.

- ARAÚJO JÚNIOR, José T. de (1985). **Tecnologia, concorrência e mudança estrutural: a experiência brasileira recente**. Rio de Janeiro: IPEA. (Série PNPE, n.11)
- BASTOS, R., XAVIER SOBRINHO, G. (1991). Novas tecnologias e trabalho industrial: elementos para discussão. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v.19, n.3, p.166-174.
- BLANCHARD, Francis (1984). Tecnología, trabajo y sociedad: algunos indicadores extraídos de las investigaciones de la OIT. **Revista Internacional del Trabajo**, Ginebra: OIT, v.103, n.3, p.303-314.
- BRAVERMAN, Harry (1987). **Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX**. Rio de Janeiro: Guanabara.
- BRUSCO, Sebastiano (1982). The Emilian model: productive decentralisation and social integration. **Cambridge Journal of Economics**, Londres, v.6, p.167-184.
- CADASTRO INDUSTRIAL DO RIO GRANDE DO SUL 1991-1992 (1991). Porto Alegre: FIERGS.
- CORIAT, Benjamin (1985). O taylorismo e a expropriação do saber operário. In: **SOCIOLOGIA do trabalho: organização do trabalho industrial**. Lisboa: A Regra do Jogo.
- CORIAT, Benjamin (1988). Automação programável: novas formas e conceitos de organização da produção. In: SCHMITZ, H., CARVALHO, R. Q., org. **Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional**. São Paulo: Hucitec.
- DOSI, Giovanni (1988). Sources, procedures and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v.26, n.3, p.1120-1171, Sept.
- ERBER, Fábio S. (1983). **O complexo eletrônico: estrutura, evolução histórica e padrão de competição**. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI. (Texto para discussão, n.19)
- FAJNZYLBER, Fernando (1988). Competitividad internacional: evolución y lecciones. **Revista de la Cepal**, n.36, p.7-24, dez.
- FLEURY, Afonso (1988). Microeletrônica e organização da produção e do trabalho na empresa. **Revista São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, SEADE, v.2, n.3, p.56-61, jul.-set.
- FREYSSINET, Michel (1989). Paradigmas tecnológicos e políticas de gestão. In: **SEMINARIO PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO**. Anais... São Paulo, USP/UNICAMP. (Comparações internacionais)
- GOBBATO, Umberto (1990). **Capacitação nacional do setor de bens de informática para automação industrial**. Campinas: UNICAMP.
- HAGUENAUER, Lia (1989). **Competitividade: conceitos e medidas; uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro**. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI. (Texto para discussão, n.211)

- HAGUENAUER, Lia et al. (1988). **Os complexos industriais na economia brasileira**. Reedição. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI. (Texto para discussão, n.62)
- HUMPHREY, John (1989). Novas formas de organização do trabalho na indústria: suas implicações para o uso e controle da mão-de-obra no Brasil. In: SEMINARIO PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO. **Anais...** São Paulo, USP/UNICAMP. (Comparações internacionais)
- KAPLINSKY, R. (1989). Industrial restructuring in LDCs: the role of information technology. In: SEMINARIO PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO. **Anais...** São Paulo, USP/UNICAMP. (Comparações internacionais)
- LEBORGNE, Danièle, LIPIETZ, Alain (1990). Idées fausses et questions ouvertes de l'après-fordisme. In: **Coloquio; les metropoles mondiales: hyper-tertiarisation ou reindustrialisation?** Paris, 26-27 nov. (mimeo)
- LEIDKE, Élide R. (1988). **Diferenciação da força de trabalho na empresa: um estudo de caso na indústria eletrônica**. Aguas de São Pedro: ANPOCS.
- LIPIETZ, Alain (1991). Verde que te quero verde. **Teoria & Debate**, p.64-71, ago. (Entrevistados por: Ermínia Maricato, João Machado, Marco Aurélio Garcia)
- MARX, Karl (1983). **O capital**. São Paulo: Abril Cultural.
- MELLO, Gustavo et al. (1990). **Microeletrônica e informática: uma abordagem sob o enfoque do complexo eletrônico**. Rio de Janeiro: BNDES. (Série Estudos, n.14)
- MONTERO, Cecília (1990). **Las relaciones entre cambio tecnologico y empleo o como armar el rompecabezas**. Genebra; OIT/ PREALC.
- PAIVA, Vanilda (1989). **Produção e qualificação: uma revisão da bibliografia internacional**. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI. (Texto para discussão, n.214)
- PALLOIX, Christian (1982). O processo de trabalho: do fordismo ao neofordismo. In: CONFERÊNCIA DOS ECONOMISTAS SOCIALISTAS. **Processo de trabalho e estratégias de classe**. Rio de Janeiro: Zahar.
- PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1. (Séries Estatísticas)
- BANZAR, J., WILLIG, R. (1981). Economies of scope. **American Economic Review**, v.71, n.2, p.268-272.
- PÉREZ, Carlota (1986). Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto. In: OMINAMI, Carlos, ed. **La tercera revolución industrial**. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- PÉREZ, Carlota (1989). **Mudança técnica, reestruturação competitiva e reforma institucional nos países em desenvolvimento**. Washington: Banco Mundial. (Discussion paper, n.4)
- PIORE, M., SABEL, C. (1984). **The second industrial divide**. New York: Basic Books.

- POSSAS, Mário et al. (1988). Matriz tecnológica para a produção de sistemas eletrônicos de processamento de dados no Brasil: uma proposta de metodologia. In: ENCONTRO DA ANPEC, 16. **Anais...** Belo Horizonte.
- SCHMITZ, Hubert (1985). A microeletrônica: suas implicações sobre o emprego e o salário. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro: IPEA, v.15, n.3, p.639-679.
- SCHMITZ, Hubert (1989). Pequenas empresas e especialização flexível em países menos desenvolvidos. In: SEMINÁRIO PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO. **Anais...** São Paulo, USP/ UNICAMP. (Comparações internacionais)
- STANDING, G. (1984). La noción de desempleo tecnológico. **Revista Internacional del Trabajo**, OIT, v.103, n.2, p.155-179, abr.-jun.
- SUAREZ-VILLA, Luís, HAN, Pyo-Hwan (1989). Tendências internacionais na indústria eletrônica e a estratégia de industrialização. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro: FGV, v.43, n.2, p.211-238, abr./jun.
- TAUILE, José R. (1988). Automação microeletrônica e competitividade: tendências no cenário internacional. In: SCHMITZ, H., CARVALHO, R. Q., org. **Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional**. São Paulo: Hucitec.
- TAUILE, José R., OLIVEIRA, Carlos E. M. (1988). Difusão da automação no Brasil e os efeitos sobre o emprego: uma resenha da literatura nacional. **Literatura Econômica**, Rio de Janeiro: IPEA, v.10, n.2, p.161-192.
- TAVARES, Maria da C. (1990). **Ajuste e reestruturação nos países centrais: a modernização conservadora**. Rio de Janeiro: UFRJ/ IEI. (Texto para discussão, n.246)
- TIGRE, Paulo B. (1990). **Análise do complexo eletrônico brasileiro**. Campinas: UNICAMP.
- TIGRE, Paulo B. (1990a) **Liberalismo, protecionismo e difusão de tecnologia: o caso da indústria de equipamentos de automação industrial de base microeletrônica**. Rio de Janeiro: UFRJ/ IEI. (Texto para discussão, n.243)
- WOOD, Stephen (1987). The deskilling debate, new technology and work organization. **Acta Sociologica**, v.30, n.1, p.13-24.
- WOOD, Stephen (1991). O modelo japonês em debate: pós-fordismo ou japonização do fordismo. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v.6, n.17, p.28-43, out.
- XAVIER SOBRINHO, Guilherme G. de F. (1992). "Modernidade", indústria e trabalho no Brasil: evidências e desafios. **Indicadores Econômicos FEE**, v.20, n.3, p.212-226.
- ZENI, Daisy S. (1992). **Estudo sobre a indústria de informática no Rio Grande do Sul: automação industrial**. Porto Alegre: FEE.

Abstract

This paper synthesized a study about the small scale producers of microeletronic automation goods in Rio Grande do Sul, second Brazilian state in this industrial segment. This success is attributed, fundamentally, to informatics reserve market in vigour until 1992, and to propitious environment, relating the technological capacitation induced by University and by informatics firms that preexisted this segment (eighty decade). A critical assessment of the role attributed, in the management strategies, to labour relations and to technological capacitation is done, questioning the validity of theoretical models with paradigmatic intentions (in the line of the "japanese model") to apprehend the reality of segments like this. Verify high skills polarization and a differentiation facing the traditional manufacture notions.