

Organização do trabalho, inovações tecnológicas e resposta sindical na indústria microeletrônica: estudo de caso em Minas Gerais

Magda de Almeida Neves *
Michel Le Ven **

1 INTRODUÇÃO

Os anos 70 marcam a entrada definitiva de novas tecnologias microeletrônicas e novas formas de organização do trabalho nos diferentes ramos das indústrias, sendo que, no Brasil, a entrada é relativamente recente, intensificando-se no final dos anos 80.

Vários estudos têm apontado como causas dessas mudanças o esgotamento do modelo fordista em suas bases técnicas e sociais, relacionado com a rigidez do processo de produção, a permanência de tempos mortos e improdutivos, impedindo maior produtividade e qualidade do produto. Mas, por outro lado, a crise do fordismo é também uma crise do modo de organização do trabalho, com intensificação cada vez maior da luta de classes na produção (Aglietta, 1979; Coriat, 1988; Lipietz, Lebrone, 1990; Humphrey 1989).

A resistência dos trabalhadores ao modelo de organização fordista caracteriza-se de diversas formas: absentismo, quebra de ritmos, aumento de peças defeituosas, crescimento ou desperdício, rejeição cada vez maior à divisão entre execução e planejamento, ao aumento do controle e do ritmo à fragmentação das tarefas, mas, também, a constante depreciação de salários com o modelo de acumulação.

* Trabalho apresentado no Seminário Latino-Americano "Modernização Tecnológica e Trabalho: Perspectivas para o Setor Metalúrgico. Pesquisa financiada pela FINEP "Inovações Tecnológicas e Resposta Sindical", realizada em cinco estados brasileiros e cinco países latino-americanos, em colaboração com o Instituto Eder Lader (LABOR) e conselho Latino-americano de Ciências Sociais (CLACSO).

** Professores adjuntos da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)/Departamento de Ciência Política.

Para alguns autores, as novas tecnologias informatizadas e as novas formas de organização do trabalho vêm sendo relacionadas a um conjunto de modificações sociais e econômicas, e um novo modelo econômico está sendo construído em substituição ao paradigma fordista. Para Piore, Sabel (1984), um novo regime de acumulação já estaria funcionando. Salientes, entre outros, os seguintes aspectos definidos pelos autores:

a) a descentralização da atividade produtiva apoiada na flexibilidade da produção;

b) um novo tipo de relacionamento entre as empresas, marcado pelo declínio da verticalização da produção, com a integração entre pequenas e médias empresas; e

c) os novos padrões de uso do trabalho definidos pela reintegração da execução e da concepção, pela polivalência dos trabalhadores chamados a realizar tarefas variadas e multiquilificadas e conseqüente desenvolvimento de um maior conhecimento e domínio sobre o conjunto do processo produtivo.

Entretanto, o estudo desses dois autores tem sido criticado por vários pesquisadores, principalmente com base na afirmação de que um novo paradigma econômico já estaria definido. Entre eles, Boyer (1986), por exemplo, aponta obstáculos que dificultam o desenvolvimento do modelo: a reação à crise não estabelece, necessariamente, um novo caminho para solucioná-la ou substituí-la; a utilização de equipamentos microeletrônicos nas indústrias não garante um método suficiente para reverter tendências de perda de competitividade no mercado e diminuição da demanda mundial; e, por fim, superênfatisação dos aspectos tecnológicos da flexibilidade em detrimento de fatores econômicos e institucionais.

Na mesma linha de argumentação, encontra-se outro autor, Wood (1989), que chama a atenção para a complexidade da realidade e a possibilidade da convivência dos dois modelos. Enfatiza as segmentações no mercado de trabalho e a convivência de uma mão-de-obra multiquilificada e funcionalmente flexível e de uma mão-de-obra mais instável, com poucos direitos trabalhistas e contratos de trabalho por tempo determinado ou em tempo parcial. Para o autor, as mudanças tecnológicas e organizacionais acarretam intensificação do trabalho, desqualificação e aumento do controle, para as mulheres, ao mesmo tempo que, para os homens, o trabalho se apresenta mais flexível e qualificado.

Hirata (1991), em trabalho recente, enfatizou questões semelhantes, chamando a atenção para as conseqüências sociais das mudanças tecnológicas sob três dimensões indissociáveis diferenciadas por gênero: o emprego, o trabalho e a qualificação. Para a autora, a tecnologia, as mudanças tecnológicas e as inovações tecnológicas não têm a mesma conseqüência para os homens e as mulheres. A mesma questão se coloca para países altamente industrializados ou países em vias de desenvolvimento, que apresentam diferenças significativas. Outro aspecto enfatizado pela autora é que as mudanças tecnológicas não têm a mesma conseqüência para diferentes categorias de pessoas que se distinguem pelo seu lugar na divisão técnica e social do trabalho e pelo seu nível de qualificação.

Todas essas indagações e polêmicas demonstram justamente que as mudanças ocorridas não são uma decorrência inevitável da tecnologia em si mesma, mas das escolhas sociais e das estratégias políticas de sua utilização. Compreende-se, portanto, o processo de trabalho como uma relação social e política que contém visões e projetos sociais diferentes e conflitantes, entendendo a tecnologia e a organização do trabalho como campo e expressão de luta das forças em jogo (Le Ven, Neves, Horta, 1983).

A introdução de novas tecnologias e de novas formas de organização no processo de produção industrial tem provocado um grande impacto. Elas têm procurado responder aos desafios do mercado mundial que exigem maior competitividade e qualidade do produto, além do atendimento às novas demandas do consumo. Objetivam também enfraquecer o controle dos trabalhadores sobre o processo de trabalho e as resistências organizadas no cotidiano fabril e eliminar os tempos mortos, alcançando maior produtividade e diminuição de custos. Dessa maneira, as novas tecnologias apresentam dois objetivos fundamentais: tornar as empresas mais aptas a disputar no mercado e conseguir um aumento do controle sobre a produção e sobre os trabalhadores. Nesse confronto de inovação, dois paradigmas reorganizam todo o processo de produção e de trabalho: a flexibilidade e a integração.

A flexibilidade dos equipamentos microeletrônicos consiste na possibilidade de adaptação às exigências de modificação do produto, atendendo rapidamente às flutuações do mercado. Como aponta Coriat (1988), a flexibilidade favorece a maximização das taxas de utilização das capacidades instaladas e a aceleração de amortização dos equipamentos, pois permite a fabricação simultânea e de maneira automática de uma gama de peças diferenciadas a partir de um produto elementar ou produto de base.

A integração se baseia nos mesmos princípios tayloristas e fordistas de eliminação dos tempos mortos, otimizando a relação entre tempo de circulação e tempo de operação e uma otimização da lógica da informação no fluxo produtivo e dos meios circulares, abastecendo, assim, com a máxima eficiência e rapidez, as linhas e os postos, segundo suas necessidades (Coriat, 1988).

Ainda de acordo com este autor, a entrada de novos equipamentos microeletrônicos significa um aumento substancial de produtividade, uma vez que os ritmos alcançados são muito mais elevados que os obtidos nas máquinas eletromecânicas. Por outro lado, reduzem-se os tempos mortos e os tempos improdutivos e

"a produção em tempo oculto que, na opinião do autor, consiste na execução simultânea de duas ou mais operações que anteriormente eram realizadas sucessivamente" (Coriat, 1988, p. 28).

É necessário, entretanto, chamar a atenção para alguns aspectos da entrada de tecnologia com base microeletrônica no Brasil. Os diferentes estudos e pesquisas têm apontado para a diversidade de sua utilização nos diferentes ramos da indústria. Existe uma heterogeneidade muito grande no emprego desses novos equipamentos dentro de um mesmo setor industrial.

Por outro lado, algumas indústrias não introduzem inovações tecnológicas, mas procuram inovar nas formas organizacionais, estabelecendo uma política de gestão fundada nos Círculos de Controle de Qualidade

(CCQ) e no Controle Total de Qualidade (CTQ) e outras formas de participação, procurando motivar o trabalhador a se envolver mais com a empresa e seu trabalho. Além desses, existe também o sistema Kan-ban/just-in-time, que visa otimizar os fluxos de produção, dispensando os estoques intermediários, tornando o sistema ágil e eficiente na circulação de informações, a polivalência, o enriquecimento de tarefas, grupos semi-autônomos e a fabricação em ilhas.

Todas essas modificações têm provocado impactos tanto nos trabalhadores quanto no conteúdo do trabalho. A questão do emprego/desemprego, qualificação/desqualificação, a mudança nas condições de trabalho, as conseqüências para a saúde do trabalhador e as questões salariais têm provocado uma série de polêmicas entre os estudiosos do assunto. Entretanto, o que, nos últimos anos, vem se destacando e se afirmando nos debates é o limite da abordagem determinista. Tem ficado cada vez mais claro que a variável tecnológica não é uma variável independente e, sim, produto das relações sociais. Conseqüentemente, suas aplicações são variadas, dependendo dos regimes políticos dos países, das tradições culturais, da capacidade de organização e luta dos trabalhadores, provocando, assim, impacto social diferenciado (Falabella, 1988; Schmitz 1988).

2 A CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Os estudos sobre as novas tecnologias e novas formas de organização têm proliferado, nos últimos anos, no Brasil, mas existe ainda uma série de questões e de áreas de pesquisas a serem desenvolvidas (Abramo, 1991).

Em Minas Gerais, as pesquisas realizadas neste campo são recentes e em número restrito. Estes estudos enfocaram a indústria automobilística (Le Ven, Neves, Horta 1985), a indústria siderúrgica (Ferreira, 1988; Ferreira, 1990); o setor bancário (Crivellari, Pereira, 1991) e a microeletrônica (Le Ven, Neves, 1990).

Este trabalho coloca-se justamente nesta perspectiva, procurando contribuir para um maior conhecimento em nível regional e ampliando o artigo anterior de um estudo de caso de uma indústria microeletrônica (Le Ven, Neves, 1990), analisando as respostas dos trabalhadores e do sindicato sobre a introdução de novas tecnologias e novas formas organizacionais. Baseou-se em pesquisa de campo (com visita à empresa e entrevistas com engenheiros, chefe de recursos humanos, técnicos, trabalhadores e sindicalistas), procurando observar os critérios definidos em nível da pesquisa nacional: emprego, qualificação, salário, condições de trabalho e resposta dos trabalhadores, introduzindo também a questão da diferença por gêneros, uma vez que o setor emprega um número elevado de mão-de-obra feminina.

Em Minas Gerais, no início dos anos 80, mais precisamente em 1984, instala-se na Cidade Industrial, em Contagem, uma indústria microeletrônica, produtora de dispositivos semicondutores. A indústria de semicondutores é o ramo da indústria de componentes eletrônicos que, pela utilização das propriedades dos materiais semicondutores, fornece dispositivos para sistemas e subsistemas de equipamentos eletrônicos finais para várias áreas: setor público, industrial, serviços, telecomunicação e computadores. Os dispositivos semicondutores são aqueles componentes feitos com materiais como silício ou germânio, que contêm pouca quantidade de impureza, cuja capacidade condutiva é inferior à dos condutores, porém maior do que as dos

isolantes. Eles, por possuírem essas qualidades, podem modular, retificar e ampliar sinais elétricos. Os componentes semicondutores podem ser divididos em três grandes grupos: os circuitos discretos ou passivos, circuitos integrados e circuitos híbridos. O mercado de circuitos integrados pode ser dividido em três segmentos: os circuitos lógicos, destinados ao processamento e controle (PCL), os circuitos integrados de memória e os microprocessadores. Os PCL, também conhecidos como **logic chips**, são circuitos que substituem elementos discretos (diodos, transistores, resistores) nas aplicações eletrônicas. O **chip** padrão utilizado em computadores tem entre 500 e 1500 circuitos, e a perspectiva é de densidade de cerca de 5000 circuitos por pastilha. As principais áreas de aplicação são computadores, telecomunicações e eletrônica de consumo (áudio, vídeo, automóveis, relógios e calculadoras (Tapia, 1985).

A empresa estudada é filial de um grupo nacional privado na área de microeletrônica e informática, associando-se a um grupo bancário privado na área de prestação de serviços e uma grande empresa multinacional, alcançando avanços na sua produção de **chips**. A empresa produz transistores e circuitos integrados, sendo que a participação destes produtos no volume da produção é de 70% de transistores e 30% de circuitos integrados, sendo que 100% de sua produção destinam-se ao mercado interno. Sua estrutura de produção para cada linha do produto é inscrita em pequenos lotes.

Atualmente, possui 684 empregados, sendo 481 no setor produtivo (engenheiros, supervisores, operadores diretos, operadores de equipamentos, auxiliares de produção) e 203 no setor administrativo. Em 1989, a empresa possuía 1 100 empregados no seu total, sendo 700 no setor produtivo e 400 na administração, havendo, portanto, no período de dois anos, decréscimo de 40% da mão-de-obra.

Nos últimos cinco anos, a empresa tem introduzido equipamentos informatizados e/ou automação microeletrônica em alguns dos setores produtivos. Nos últimos dois anos, introduziu também mudanças organizacionais.

É importante caracterizar que as novas medidas de automação e as inovações organizacionais fazem parte de uma política de atualização técnica da empresa para ampliar o volume da produção, responder as exigências de qualidade do mercado e ter um controle maior sobre o processo de produção. Na fala da gerência, aparece a preocupação de organização de estratégias que impliquem maior qualidade dos produtos da empresa e ampliação da participação no mercado e na diminuição do custo da mão-de-obra. É evidente que outros pontos apresentam-se como importantes para a execução desta política, tais como a exigência do produto, a economia de materiais, a busca de flexibilidade e a necessidade de substituir equipamentos obsoletos.

3 O PROCESSO DE TRABALHO NA EMPRESA

O processo de trabalho na indústria microeletrônica tem três operações básicas:

- a) Difusão
- b) Montagem;
- c) Testes e Embalagem.

Estas três operações são subdivididas em 25 etapas de produção que objetivam alcançar o máximo de aproveitamento de matéria-prima, hoje, em torno de 95%. O produto final é o **chip**, o circuito integrado e o transistor.

Na ordem seqüencial, o início da fabricação dos produtos se dá numa empresa de projetos de **chips**, da qual a indústria estudada participa com 49% do capital. Naquela empresa, são projetadas as **máscaras com desenhos miniaturizados**, para posterior aplicação nas lâminas de silício (Wafer), a matéria-prima do **chip**. Esta operação é feita num processo de **silkscreen**.

O silício é importado dos Estados Unidos, Alemanha e Japão porque o Brasil, apesar de ser um dos maiores produtores de quartzo (grau metalúrgico), não detém a tecnologia de purificação deste mineral, capaz de fazer com que ele atinja um grau de pureza "eletrônico" indispensável para a produção de componentes eletrônicos. Contudo, a empresa analisada iniciou um trabalho de aprovação de lâminas de silício fabricadas por uma indústria paulista que fabrica células solares.

A importação completa da matéria-prima eleva o custo final do produto, tanto pelo custo do material como pelo pagamento dos impostos de importação.

a) Difusão

É a primeira operação da produção do **chip**. Chama-se "difusão" por ser condutora e isolante e trabalhar em nível atômico. Ela é, ao mesmo tempo, **metalúrgica** - o que implica fusão e, portanto, fornos de aquecimento - e **eletrônica**.

A **Difusão** consiste no processo de **fotogravuras** das lâminas de silício, a partir das "máscaras" projetadas pela empresa associada. A operação consiste na aplicação da máscara e sua impressão na lâmina de silício através de um tratamento físico-químico. Segundo um técnico.

"na difusão, pega-se uma placa de silício virgem e grava-se o circuito. Por isso chama-se difusão. Difunde-se na placa de silício, no disco de silício, a pastilha".

Cada lâmina tem aproximadamente 7,5 cm de diâmetro, na qual são gravadas as pastilhas de **chips**, que medem, cada uma, de 2 a 5 mm.

Pelo processo de Difusão, cada lâmina pode conter de 1 000 a 30 000 chips, visíveis a olho nu em forma de quadrinhos. Porém, para distinguir os desenhos impressos, seria necessário ampliá-los milhares de vezes.

Nesta operação de Difusão, trabalham de 50 a 100 pessoas, homens e mulheres, conforme os turnos. São três turnos ininterruptos porque o processo é metalúrgico, à base de fornos, que não podem ser desaquecidos, como no processo siderúrgico, sendo todo o processo controlado por computadores. Os horários dos turnos são: de 6 às 14 horas; de 14 às 22 horas e de 22 às 6 horas.

O que se exige de habilidade manual neste setor, de acordo com o técnico, é feito por mulheres, que trabalham o dia todo com o microscópio e na tarefa de digitação. O serviço mais especializado é realizado por técnicos e engenheiros, que são homens.

As condições de produção e de trabalho na Difusão podem ser definidas pela necessidade de pureza e de limpeza. Por isso, o trabalho é feito em "salas brancas", quer dizer, em um ambiente descontaminado, filtrado ininterruptamente por filtros especiais, instalados no teto da sala, parecendo mais um laboratório do que uma fábrica industrial. As "estações" de trabalho, que corresponderiam aos "postos", são protegidas por "capelas", onde o ar é ainda purificado por filtros chamados "absolutos" porque, nestas estações, não existem mais de 109 partículas de pó por área equivalente a um cubo de 30 cm de lado. Com isso, diminui-se a possibilidade de partículas de pó contaminarem o produto, mantendo-se um grau de pureza do ar que vai garantir o desempenho futuro do **chip**.

O ambiente físico é comparável aos laboratórios de análises clínicas, salas de cirurgia ou de pesquisa espacial. Os trabalhadores e qualquer pessoa que entrem na sala vestem roupas brancas complementadas com luvas, máscaras e pantufas, depois de terem passado por sessões de jato de ar.

"Quando a pessoa vai entrar na área de difusão, ela passa num chuveiro de ar pra limpar a poeira, porque não pode ter contaminação. Existe um técnico que faz o controle ambiental diário (...). Então, em termos de higiene de trabalho, do ponto de vista industrial, é puríssimo" (Técnico).

O produto desta etapa inicial é o **chip**, em forma de transistor, ou circuito integrado digital, onde são incluídos: as memórias e os componentes periféricos do CPU (Unidade Central de Processamento).

"Na Difusão, o produto final é o 'chip', a memória. O 'chip' é o circuito mesmo, a memória que vai transmitir a informação. E esse 'chip' é montado depois do processo de montagem, porque ele é minúsculo. Então ele é montado em suportes, para tornar viável o manuseio, a industrialização. Então, na verdade, o processo crítico é a Difusão, que é uma área nobre e altamente sofisticada; tem processos que não se enxerga, são microscópios eletrônicos que definem a posição. E depois do 'chip' pronto, ele vai para a montagem, que é um processo também sofisticado, mas em relação à difusão, ele é até grosseiro" (Técnico).

Na Difusão, tem-se, portanto, três operações: forno para aquecer, fotografação e metalização.

"Começa nos fornos, faz uma gravação, volta aos fornos, outra gravação, depois da gravação se faz um corte, vai nos fornos de novo e, por fim, a parte final que é a metalização" (Engenheiro de Produção).

b) Montagens e acabamento

Depois que a lâmina sai da Difusão, ela vai para o setor de Montagem, passando por uma série de etapas: o corte da pastilha, para separar os **chips**; a fixação do **chip** numa placa de prata, que é a base; a solda com fios de ouro, e, por fim, o capsulamento (cobertura de plástico sobre o componente) aquecido num forno especial. No setor de acabamento, temos as seguintes etapas: a estanhagem, cobertura dos fios por estanho; as prensas

dos circuitos integrados, onde se faz a separação das peças; o controle de qualidade. Nas salas de teste, o controle é de 100%, pois os componentes precisam ter precisão e qualidade.

Importante ressaltar que na Montagem a mão-de-obra feminina é predominante. Trabalham com luvas ou dedeiras, microscópios e pinças. As mulheres trabalham isoladas no seu posto de trabalho. Sentadas, estão colocadas em frente a uma bancada, uma ao lado da outra, mas cada uma é responsável por uma operação e uma máquina. Elas recebem uma bandeja e cumprem sua tarefa, passando, em seguida, para outra operadora.

4 INTRODUÇÃO DAS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E ORGANIZACIONAIS

A empresa vem introduzindo, desde 1956, inovações tecnológicas. No setor de projeto, possui computadores da série Micro-VAX e estações de trabalho utilizando Soft/CAD. Neste setor, a empresa não usa o CAD/CAE propriamente dito, que se encontra na sede, em São Paulo. Aqui, são usados os softs.

Na produção, os novos equipamentos são 21 robôs e sete máquinas controladas por Controlador Lógico Permanente (CLP). Situam-se em todas as fases da montagem: serra de **waffers**, para o corte da lâmina; controle automático de solda (**chip**); controle automático de solda (fios); controle automático de moldagem e capsulamento; corte de conformação dos terminais dos circuitos integrados controlados por quatro CLP; carimbadora automática controlada por três CLP; e minicomputadores para supervisão do sistema de teste, envolvendo teste de confiabilidade. No planejamento e controle da produção, a empresa possui 40 terminais de "Mainframe" (o equipamento em São Paulo), para o controle do faturamento, controle de pedidos, controle de estoque e emissão de requisição de pedidos de compra. Existem, também, microcomputadores para planejamento da produção, da compra de materiais, emissão de relatórios e para o controle de qualidade.

Interessante observar que não existem equipamentos em número suficiente no setor produtivo para substituir todo o trabalho realizado manualmente – na sua maioria, por mulheres classificadas como operadoras e auxiliares de produção. Desta forma, convivem ainda, nos diferentes setores de montagem, tarefas realizadas manualmente e tarefas realizadas com os novos equipamentos.

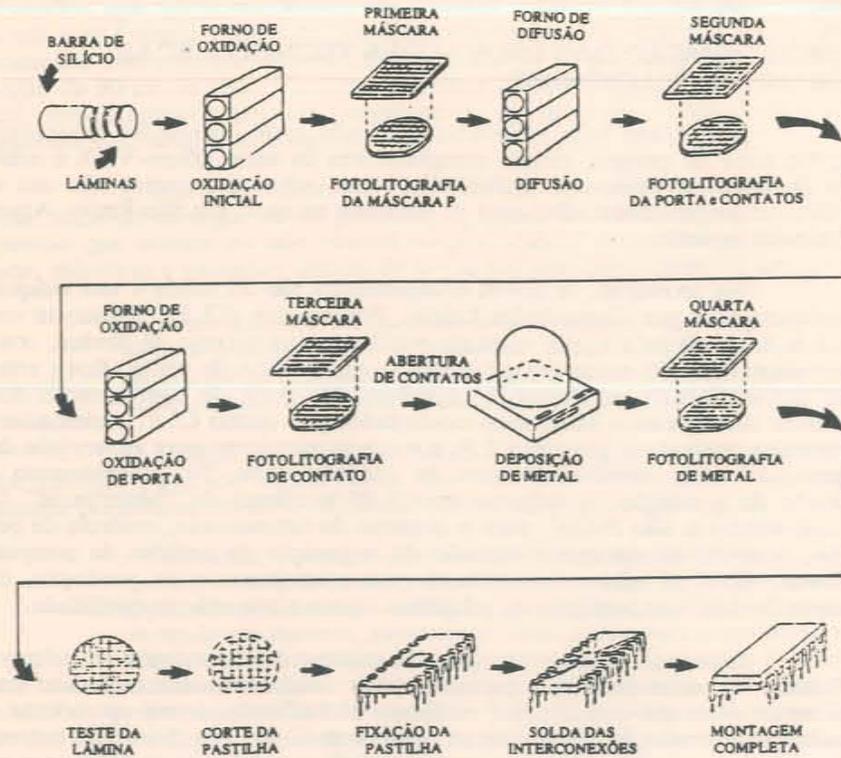
Para exemplificar as mudanças ocorridas, o conteúdo das duas tarefas será descrito.

Todo o processo de montagem é realizado em uma sala "limpa", contudo, menos limpa do que da Difusão, porque nela é permitida a presença de 10 000 partículas de impurezas por área equivalente e um cubo de 30 cm de lado. A primeira operação da montagem consiste no corte da placa para a separar os **chips**, realizada por uma serra de diamante cujo fio tem a grossura de um fio de cabelo. A segunda operação consiste na fixação do **chip** numa placa de prata, que é a base.

Até 1986, esta operação era feita só manualmente, geralmente por mulheres, que conseguiam produzir 800 peças por hora com algum grau de variabilidade e 99% de produtividade.

FIGURA 1

SEQÜÊNCIA DE MANUFATURA DE CIRCUITOS INTEGRADOS



Fonte: TAPIA, J.R. *Tendências em microeletrônica* Campinas: UNICAMP, 1985.

“A operação era realizada da seguinte maneira: uma das mulheres depositava a placa de silício, a outra utilizava uma pinça pegando peça por peça, e a terceira, utilizando-se de um microscópio, acertava o posicionamento, para realizar estas tarefas, utilizavam dedeiras e necessitavam de muita atenção e precisão. Como o ‘epóxi’ era injetado por seringas, corria-se o risco de estragar o produto. Outro risco era o posicionamento errôneo do chip na placa” (Engenheiro de Produção).

Em 1986, nesta operação, foi colocado um **equipamento automático** (robô) que, por ser repetitivo, produz cinco mil peças por hora. Este equipamento é acionado por uma única operadora, que controla o conjunto dos equipamentos (de quatro a cinco máquinas) para serrar e colocar na placa de prata.

A responsabilidade da operadora-controladora é grande porque o erro é ainda possível na colocação do chip na chapa de prata. Mas, agora, ela exerce duas funções ao mesmo tempo: acionar a máquina para serrar o **waffers** e centralizar a peça para ser fixada na base. Uma outra função consiste na soldagem do chip.

Esta operação era semi-automática para soldar as pontas de alumínio de ouro e prata com fios de ouro que relacionam o chip com o meio externo. Nesta operação, gastava-se dois segundos para cada solda. A operação era manual, realizada por mulheres. A dificuldade era centrar o **chip** para receber a solda, o que podia levar à perda do material. Uma operadora fazia 800 peças por hora. O circuito integrado tem de oito a 40 soldas.

A partir de 1986, foi introduzida uma inovação tecnológica (robô), automatizando a solda, que reduz o tempo de dois segundos para 120 milissegundos por fio, e a centralização é adequada ao **chip**, pois o computador digitaliza as imagens para processar a solda. Com isso, a produção da operadora passou de 800 para 5 500 peças por hora, controlando um conjunto de quatro a cinco máquinas.

Com a introdução destes equipamentos, diminuiu sensivelmente o número de mulheres que exerciam a inspeção visual, depois da execução de cada uma destas operações. O controle de qualidade era feito por lote de peças, utilizando o microscópio. Este controle ainda é realizado quando estas operações são executadas manualmente. Quando produzidas pelas novas máquinas, a própria operadora faz o controle, caracterizando, portanto, a polivalência das funções. O trabalhador passa a ser visto como capacitado para o desempenho de várias tarefas (Freyssent, 1990).

4.1 Qualificação da mão-de-obra

A questão da mudança na qualificação dos trabalhadores a partir da incorporação da microeletrônica no processo produtivo é fator de controvérsia entre os estudiosos do assunto. A pergunta que se coloca nesse debate é se a automação desqualifica ou não o trabalho, ou se ela qualifica ainda mais.

Para Schmitz (1988), por exemplo, existem diferenças quanto a esta questão, no que diz respeito:

a) aos países desenvolvidos e aos países em desenvolvimento;

b) à forma como a divisão do trabalho é organizada, à política de controle das empresas sobre o processo de trabalho e à capacidade de organização sindical e de resistência dos trabalhadores.

Com relação aos países em desenvolvimento e países desenvolvidos, as diferenças são inúmeras: nos primeiros, a tecnologia é geralmente importante, há um excedente de mão-de-obra maior e, evidentemente, a introdução de tecnologia com base microeletrônica não se encontra tão difundida como nos países desenvolvidos.

Com relação à divisão do trabalho, esta depende de como as empresas organizam o planejamento e o controle da fábrica – se é feito a distância pelos administradores ou se existe alguma forma de participação dos trabalhadores. Este aspecto está ligado à política de gestão de cada empresa e à forma como organiza o controle sobre o processo de trabalho e sobre os trabalhadores, com a divisão entre a programação e a operação, atribuídas a indivíduos diferentes, ou sendo efetuadas por um mesmo indivíduo, com consequência direta sobre a qualificação.

No Brasil, diversas pesquisas – principalmente na indústria metal-mecânica – têm apresentado controvérsias quanto à questão qualificação/desqualificação do trabalhador com a entrada de MFCN (Máquinas Ferramentas de Comando Numérico) (Tauille, 1984; Leite, 1988; Leite, 1990).

Nas indústrias de montagem, como é o caso da indústria eletrônica estudada, a maior parte do trabalho é realizada manualmente, apesar da entrada em operação de alguns equipamentos automatizados. Estas mudanças têm provocado modificações no perfil da mão-de-obra e, evidentemente, no controle sobre o processo de trabalho e também na exigência de qualificação para os empregados.

Nestes últimos anos, a empresa tem procurado contratar técnicos e engenheiros formados em eletrônica, mecânicos, químicos, físicos. Na área de produção (montagem), as atividades dos engenheiros consistem em: analisar tecnicamente os recursos, visando a sua adoção; projetar a instalação; instalar o recurso; analisar produtos e simular operações. Enquanto as atividades dos técnicos são: operar ou controlar os recursos; testar o recurso instalado e assistir tecnicamente à manutenção do recurso.

Entretanto, é importante salientar que não há um grupo específico de engenheiros e técnicos trabalhando com robôs e máquinas controlados por CLP. Em todas as áreas de produção (Difusão, Montagem e Testes), existem máquinas automatizadas e não-automatizadas, e estes profissionais trabalham com ambas, sem divisão rígida de tarefas. A política da empresa tem privilegiado a contratação de mão-de-obra qualificada, reduzindo o número de trabalhadores semiqualeificados ou não-qualificados.

A operação das máquinas e o desempenho de tarefas manuais são realizados, na sua maioria, por mulheres que possuem em sua quase totalidade, o 1º grau. As inovações tecnológicas não trouxeram nenhuma requalificação desta mão-de-obra, uma vez que o conteúdo de suas tarefas se restringe a apertar botões e manter vigilância da máquina.

A empresa vem desenvolvendo uma política de treinamento da mão-de-obra mais especializada – engenheiros e técnicos –, inclusive com cursos no exterior na área de manutenção, processo e operação, envolvendo áreas de conhecimento em eletrônica, geometria e funcionamento de máquinas. Além destes cursos, antes de a máquina entrar em funcionamento, o pessoal recebe treinamento, em forma de cursos, com duração média de 60 horas em cada máquina.

Desta política de qualificação de mão-de-obra, podemos concluir que a empresa vem sustentando o número de trabalhadores especializados, em detrimento do número de trabalhadores manuais e com exigências múltiplas ao nível de engenharia de produção, análise dos produtos, projeto e manutenção (Coriat, 1988). Além disso, o tipo ideal de trabalhador é aquele capacitado para o desempenho de várias tarefas especializadas, apresentando um conjunto de qualificações.

4.2 Organização e controle do trabalho

A entrada das novas tecnologias na empresa não apresentou, num primeiro momento, ou seja, de 1986 a 1989, mudanças nas formas organizacionais. Manteve-se a gestão do trabalho na sua forma taylorista clássica, com controle dos tempos e movimentos, e uma supervisão constante sobre as operadoras, através das chefias imediatas.

Como aponta Zarifian (1990, p. 75), o taylorismo suscitou a criação de dois novos tipos de trabalho: o trabalho de estudos, realizado pelos técnicos dos departamentos de organização e métodos (com apoio dos cronometristas), e o trabalho de controle direto, executado pelos contra-mestres e chefes de equipe.

Mas, a introdução dos novos equipamentos e a necessidade da própria reordenação do trabalho, visando a um maior controle sobre o processo produtivo e a intensificação dos ritmos da integração e da aceleração da produção, levaram a empresa a estabelecer novas estratégias de gestão do trabalho.

Desde 1990, a empresa introduziu os CCD (Círculos de Controle de Qualidade) e o TQC (Controle de Qualidade Total). O emprego dessas novas técnicas participativas visa a uma melhor integração dos trabalhadores à empresa e, ao mesmo tempo, a motivá-los para a realização de suas tarefas. Como mostra Hirata,

“os objetivos de mobilização e participação dos trabalhadores são conseguidos por uma prática de gestão que se contrapõe à do taylorismo, na medida em que institui como instância pertinente o grupo e não individualização” (1990, p. 138).

Além deste aspecto, os CCQ têm sido utilizados em muitas empresas no Brasil como forma de cooptação e de se obter um maior controle sobre o trabalhador (Salerno, 1985).

Faz parte também destas novas estratégias, a implantação do Kanban e do just-in-time, prevendo maior racionalização e integração das diferentes etapas produtivas, assim como a redução dos estoques e melhor atendimento às demandas do mercado. Mas ambas as técnicas estão em fase de implantação até o final deste ano.

Com relação ao CCQ, uma avaliação mais significativa desta estratégia ainda é prematura para ser efetivada. Existem atualmente 13 grupos reunindo 130 trabalhadores, num total de 650. Mas, na opinião de um sindicalista, os trabalhadores vêm participando sem apresentarem nenhum nível de resistência.

4.3 As condições de trabalho

As condições de trabalho estão relacionadas à saúde e à segurança dos trabalhadores no local de trabalho. É evidente que, numa empresa eletrônica, a limpeza e pureza do meio ambiente são fundamentais para a qualidade do produto, e este objetivo é sempre perseguido pela gerência. Mas o que chama a atenção numa indústria de montagem é o trabalho manual repetitivo e parcelado a que está submetido um grande número de trabalhadores, neste caso, principalmente mulheres (Volkoff, 1991). Mesmo com a entrada dos novos equipamentos, ainda persistem as tarefas repetitivas, principalmente na Seção de Acabamento. O ritmo do trabalho e a sujeição das mulheres às restrições de tempo, muito rigorosas, têm provocado, nesta seção, vários casos de LER (Lesão por Esforços Repetitivos). Os estudos sobre esta doença profissional têm apontado como causas a própria organização do trabalho, onde se destacam os seguintes elementos:

- a) falta de pausa;
- b) movimentos repetitivos e rápidos;
- c) falta de criatividade;
- d) iluminação insuficiente;
- e) temperatura ideal para as máquinas e não para as pessoas;
- f) cadeiras que geralmente não são adequadas;
- g) espaços mal distribuídos;
- h) divisão entre concepção e execução (Sindados 1987).

Na empresa, já existe um número de dez trabalhadoras com LER, que se encontram afastadas para tratamento. Ao expressarem seu sentimento quanto à doença, este parece de forma ambígua, no discurso das trabalhadoras. Pois, ao mesmo tempo que gostavam de trabalhar na empresa e de realizar seu trabalho, de se sentirem produtivas, por causa deste mesmo trabalho encontram-se afastadas, com dificuldades, inclusive, para efetuarem os serviços domésticos. Nas entrevistas, elas se queixam da incompetência do Sindicato, que não conseguiu ajudá-las na resolução do problema. Duas operárias entraram na justiça contra a empresa.

Com relação aos novos equipamentos, o aumento do ritmo de trabalho provoca tensão, e a necessidade de operar duas máquinas provoca um certo desgaste físico e mental para os trabalhadores. Além disso, a interferência constante das chefias e dos servidores técnicos, com a exigência de produção e de qualidade, agrava a tensão presente no ambiente de trabalho, gerando insatisfações. Desde o ano passado, quando se iniciou o processo de demissão na empresa, os trabalhadores convivem com o medo da perda do emprego, o que gera, evidentemente, o **stress**.

O que se tem observado, em inúmeras pesquisas já realizadas, é que, ao mesmo tempo que a entrada de novas tecnologias pode resultar em benefício para as condições de trabalho existentes, por outro lado ela gera novos problemas e riscos, que deverão ser enfrentados pelos trabalhadores no dia-a-dia da fábrica. As mudanças organizacionais têm contribuído para aumentar o ritmo de trabalho e o desgaste mental – principalmente quando se assume mais de uma função – e também o controle sobre o trabalhador.

5 A RESPOSTA DOS TRABALHADORES E DO SINDICATO

A análise da resposta dos trabalhadores e do Sindicato às mudanças tecnológicas e organizacionais implementadas pela empresa tem uma dupla dimensão: na forma subjetiva, individual, e na forma organizada, coletiva e sindical.

Na forma subjetiva, a construção das representações individuais, da vivência das transformações que ocorrem no chão da fábrica. Na sua forma coletiva, através de ações organizadas no local de trabalho e pelo Sindicato.

Para poder analisar a resposta dos trabalhadores e do Sindicato às mudanças tecnológicas, é necessário verificar, em primeiro lugar, a organização sindical prévia em relação à empresa.

Em 1986, um grupo de trabalhadores começa a se organizar no local de trabalho, procurando discutir questões com respeito às condições de trabalho, controle e pressão das chefias e ao aumento do número de sindicalizados. Elaboram e divulgam um boletim, distribuído na porta da fábrica, e conseguem, depois de um ano de mobilização, eleger um representante dos trabalhadores na diretoria sindical, em 1987. É interessante salientar que, como a maioria da mão-de-obra é feminina, a escolha da representante levou em consideração esta especificidade, assim como a exigência da permanência da diretora no local de trabalho.

No final de 1988, a ação dos trabalhadores vai incidir sobre a redução da jornada de trabalho pois, com a promulgação da nova Constituição, estabelecendo a jornada máxima de trabalho em 44 horas semanais, os operários procuram se organizar junto com o Sindicato, mobilizando os trabalhadores para a conquista de uma jornada de 40 horas semanais. Através de negociações entre as diretorias da empresa e do sindicato, a proposta final foi a jornada de trabalho de 41 horas, terminando o trabalho aos domingos para o terceiro turno. Os trabalhadores se mobilizaram não só através da discussão e dos boletins mas também com um plebiscito, realizado em fevereiro de 1989, contando com a participação de 92% dos operários.

Em março de 1989, o Sindicato convoca greve geral da categoria, depois da decretação do "Plano Verão". A greve, marcada para os dias 14 e 15 de março, reivindicava reposição salarial de 83,64%. Os trabalhadores da empresa, em sua maioria mulheres, mantiveram uma paralisação de 12 dias, ultrapassando os dias marcados pelo Sindicato. Na opinião de uma das lideranças.

"a greve envolveu 90% dos trabalhadores e apesar da questão salarial ser a principal, já havia uma grande insatisfação gerada pela entrada de novas tecnologias. Os trabalhadores se sentiam inseguros e preocupados com possíveis demissões."

Ainda de acordo com esta liderança, a greve foi vitoriosa, pois conseguiu 18,5% de reajuste salarial, a partir de 01/03/90, passando a 22,5% a partir de 01/04/90, tendo os trabalhadores enfrentado forte repressão por parte da empresa.

Entretanto, depois de 60 dias de estabilidade – negociados no final da greve – a empresa demite algumas das principais lideranças sindicais.

No mês de julho de 1989, os trabalhadores conseguem se organizar para eleição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), gestão 89/90, objetivando à luta por melhores condições de trabalho, saúde e segurança para todos os trabalhadores da empresa.

Durante todo o período 89/90, os boletins foram distribuídos semanalmente, e a ação na empresa contou com a participação ativa tanto da diretoria do Sindicato quanto do grupo organizado no local de trabalho.

Entretanto, em 1990, a empresa, que já vinha introduzindo inovações tecnológicas desde 1986, inova também em níveis organizacionais. Inicia, no final de 1990, o processo de demissões. Dados obtidos na empresa demonstram que em 1989 havia 1 100 operários (setor produtivo e administrativo) e que atualmente há um total de 684.

A empresa, que mantinha anteriormente uma política de gestão na forma taylorista clássica, muda radicalmente no início de 1990, introduzindo o CCQ, o TQC e outros já analisados.

Neste contexto, as mudanças introduzidas se fazem em ritmo acelerado e não envolvem nenhuma negociação com o Sindicato. Este, por sua vez, apresenta desinformação quanto aos projetos de estratégias empresariais, assim como o coletivo dos trabalhadores não consegue organizar respostas coletivas.

A organização prévia no local de trabalho ficou enfraquecida com o número de demissões, e o Sindicato não conseguiu estabelecer respostas coletivas para as mudanças ocorridas.

Entretanto, é importante chamar a atenção para outro ponto. O Sindicato dos Metalúrgicos de Belo Horizonte/Contagem tem na sua categoria 70 mil operários sendo 20 mil filiados. São seis mil empresas pulverizadas num espaço urbano amplo, e o Sindicato tem sócios em 750 delas. Em 1984, a oposição sindical ganhou as eleições e, desde então, o Sindicato é filiado a Central de Trabalhadores (CUT).

As dificuldades apontadas pelo presidente para dar uma resposta às novas tecnologias e às novas formas organizacionais são várias. Em primeiro lugar, as diferenças de níveis de modernização entre as empresas metalúrgicas, mecânicas e eletrônicas da região. Existem empresas bastante atrasadas e outras mais modernas, como a empresa estudada, que ele considera, junto com outra do setor eletrônico, a mais moderna de seu setor. Esta diferenciação dificulta a ação sindical, que convive com problemas os mais diversos.

Em segundo lugar, a completa desinformação do Sindicato em relação aos planos de mudanças implementadas pelas empresas, que ocorrem de forma autoritária e sem nenhuma negociação com o Sindicato. Além disso, as mudanças organizacionais com programas participativos tendem a promover uma maior cooptação e controle dos trabalhadores.

Em terceiro lugar, o Sindicato não se preparou para enfrentar esta situação, não tendo uma política direcionada para as novas tecnologias e as novas formas organizacionais. Entretanto, desde 1990, incorpora na sua pauta de reivindicações – apesar de não homologadas na convenção coletiva – duas cláusulas que dizem respeito às inovações tecnológicas. A primeira, enfatizando a formação de comissão paritária da qual participem o Sindicato dos Trabalhadores, a Comissão Sindical da Empresa ou delegado sindical, a fim de discutir como preservar o nível de emprego, reciclar os trabalhadores atingidos e outras providências que se fizerem necessárias, visando eliminar os efeitos sociais, especialmente seu reflexo na questão da saúde, decorrente de inovações tecnológicas, sem obstaculizar o processo tecnológico; e a segunda, relacionada com as inovações tecnológicas e o ritmo de trabalho.

Procurando efetivar uma política nesta direção, o Sindicato está realizando convênio com o Departamento Nacional dos Metalúrgicos da CUT no sentido de se criar uma assessoria para se organizar uma política sindical a respeito destas questões.

Em quarto lugar, o Sindicato enfrenta, desde o ano passado, uma política econômica recessiva, com desemprego e fechamento de indústrias na região.

A resposta individual e subjetiva às inovações tecnológicas e organizacionais é complexa e diferenciada, expressando satisfação/insatisfação, sofrimento/prazer e medo/fascínio (Abramo, 1988).

A insatisfação está relacionada ao número de demissões que indicou sobre os trabalhadores mais desqualificados, e a satisfação está relacionada ao sentimento de produção por operar máquinas modernas. O fato de operar uma nova máquina envolve tanto o fascínio e o prazer por trabalhar com novos equipamentos quanto, ao mesmo tempo, medo frente ao desconhecido e o receio de não dar a produção necessária e nem conseguir a qualidade desejada, provocando tensão psicológica.

Por outro lado, o ritmo acentuado e intenso do trabalho provoca sofrimento, como as lesões por esforços repetitivos, desgaste físico e mental. A obrigatoriedade da operação simultânea de duas máquinas e o exacerbamento do controle aumentam a subordinação ao posto de trabalho e à disciplina da linha, o que provoca, nos trabalhadores, um sentimento de estar aprisionado ao seu posto.

Na entrevista realizada com trabalhadores do setor produtivo, foram ressaltados o controle e a vigilância a que estão submetidos durante toda a jornada de trabalho.

6 CONCLUSÃO

O que se percebe a partir deste estudo de caso é que as mudanças tecnológicas implementadas pela empresa provocaram modificações no perfil da mão-de-obra, tendendo a demitir trabalhadores desqualificados e contra-

tando pessoas mais especializadas. Além disso, com a incorporação de funções simultâneas e o aumento do ritmo do trabalho, procura-se reduzir os tempos mortos e improdutivos, obtendo-se maior produtividade, trazendo, como consequência, maior controle sobre os trabalhadores.

Entretanto, é importante ressaltar que o maior número de demissões ocorreu a partir de 1990, quando a economia brasileira entrava no seu ciclo recessivo. Não foi possível obter dados que esclarecessem se as demissões ocorridas são consequências exclusivas da política de reconversão industrial da empresa ou dizem respeito também ao caráter recessivo da economia.

No que se relaciona às inovações organizacionais, a avaliação de suas implicações é prematura, pelo fato de terem sido adotadas recentemente pela empresa. Mas como a política anterior da empresa se baseava na gestão clássica taylorista, a hipótese formulada a partir destes dados é a de que a gestão atual se encaminha para um modelo mais próximo ao neotaylorismo e com pouca participação dos trabalhadores nas demissões. Este dado se confirma pela estratégia adotada na implantação tanto das novas tecnologias quanto das novas formas de gestão do trabalho, quando a empresa não estabeleceu nenhuma negociação com o Sindicato. O que se observa, no caso específico deste estudo, é que as novas estratégias adotadas pela empresa caminham em direção à combinação de inovação tecnológica com práticas conservadoras de gestão.

Quanto à qualificação/desqualificação da mão-de-obra, o que se pode observar é a implementação, por parte da empresa, de uma política de contratação de trabalhadores mais qualificados – como técnicos e engenheiros – e uma política de treinamento com cursos tanto em nível nacional quanto internacional, envolvendo conhecimentos na área de eletrônica, informática, funcionamento de máquinas e exigindo atributos tais como: responsabilidade com o processo de produção, iniciativa para resolução de problemas e comunicação verbal.

Em relação à atuação sindical e à resposta dada pelo Sindicato a todas estas modificações, a constatação é que ela é praticamente inexistente. O Sindicato começa a se preocupar e a se preparar para enfrentá-la, mas não possui nenhuma estratégia mais organizada neste sentido. Quanto à percepção dos trabalhadores, ela se apresenta heterogênea e complexa. Vivenciam momentos de **stress** e medo em face das demissões, do sofrimento com as doenças causadas pelos movimentos repetitivos, ritmo imposto, enfim, pelas condições de trabalho, mas se sentem promovidos e fascinados quando operam as novas máquinas.

Todas as questões apontadas neste estudo visaram a responder três pontos: a questão da organização do processo de trabalho numa empresa microeletrônica e das formas de gestão da mão-de-obra; a questão dos impactos da modernização no trabalho e a qualificação dos trabalhadores; a percepção que os trabalhadores têm no processo; e a questão da resistência operária expressa em lutas e reivindicações.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ABRAMO, Laís W. **A automação e movimento sindical no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, CEDEC, 1988. A subjetividade do trabalho frente à automação, p. 133-176.

- 2 ABRAMO, Laís W. Novas tecnologias, difusão setorial emprego e trabalho no Brasil: um balanço, **BIB: Boletim Informativo e Bibliográfico de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, n. 30, p. 19-65, 2. sem. 1990.
- 3 AGLIETTA, M. **Regulación y crisis del capitalismo**. México: Siglo Veintiuno, 1979.
- 4 BOYER, R. **New technologies and employment in the 1980s** from science and technology to macroeconomic modelling. Paris: CEPREMAP, 1986.
- 5 CORIAT, B. Automação programável, novas formas e conceitos da produção. In: SCHMITZ, H. & CARVALHO, R. Q. (Org.). **Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional**. São Paulo: HUCITEC, 1988.
- 6 CRIVELLAR, H., PEREIRA, D. A concepção fabril numa empresa bancária. In: SILVA, Roque, LEITE, Marcia (Org.). **Modernização tecnológica, relações de trabalho e práticas de resistência**. São Paulo: Iglu/ILDES/LACOR, 1991.
- 7 FALABELLA, G. Microeletrônica e sindicatos: a experiência européia. In: SCHMITZ, H., CARVALHO, R.Q. (Org.). **Automação, competitividade e trabalho**. a experiência Internacional. São Paulo: HUCITEC, 1988.
- 8 FERREIRA, Cândido G. O processo de trabalho numa indústria siderúrgica: uma tentativa de caracterização geral. In: PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO: PROCESSO DE TRABALHO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA. **Anais ...** São Paulo, USP, UNICAMP, 1988.
- 9 FERREIRA, J. A. S. **Microeletrônica no controle de processo, qualificação e subjetividade do trabalho: estudo de uma siderúrgica mineira**. S.1.: s.n., 1990.
- 10 FREYSSENET, M. Automação e qualificação da força de trabalho. In: SOARES, R. (Org.). **Gestão da empresa, automação e competitividade**. Brasília: IPEA / IPLANm 1990.
- 11 HIRATA, H. **Nouvelles technologies, qualification et division sexuelle du travail: une perspective comparative**. S.1.: s.n., 1991.
- 12 HIRATA, H. Transferência de tecnologias de gestão: o caso dos sistemas participativos. In: SOARES, R. (Org.). **Gestão da empresa, automação e competitividade**. Brasília: IPEA/IPLAN, 1990.
- 13 HUMPHREY, Y. Novas formas de organização do trabalho na indústria: suas implicações para o uso e controle da mão-de-obra no Brasil. In: PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICAS DE GESTÃO: COMPARAÇÕES INTERNACIONAIS. **Anais ...** São Paulo: USP, UNICAMP, 1989.

- 14 LE VEN, Michel, NEVES, Magda. A crise na indústria automobilística: automação e classe trabalhadora na Fiat. **Ciências Sociais Hoje**, São Paulo, p. 113-154, 1985.
- 15 LE VEN, Michel, NEVES, Magda. **Processo de trabalho e inovação tecnológica numa indústria microeletrônica em Minas Gerais**. S.l.: s.n., 1990.
- 16 LE VEN, Michel, NEVES, Magda A., HORTA, C.R. Processo de trabalho e classe trabalhadora: questões preliminares de metodologia e teoria sobre processo de trabalho e classe trabalhadora. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 7.; 1983, Águas de São Pedro. S.l.: s.n., [1983].
- 17 LEBORGNE, D., LIPIETZ, A. Flexibilidade defensiva ou flexibilidade ofensiva: os desafios das novas tecnologias e da competição sindical. In: VALADARES, Lúcia, PRETECEILLE, Edmond (Org.). **Reestruturação urbana tendências e desafios**. São Paulo: Nobel, Rio de Janeiro: IUPERJ, 1990. p. 17-58.
- 18 LEITE, Elenice. Inovação tecnológica, emprego e qualificação na indústria mecânica: In: PADRÕES TECNOLÓGICOS E POLÍTICA DE GESTÃO: PROCESSO DE TRABALHO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA. **Anais ...** São Paulo: USP; UNICAMP, 1988.
- 19 LEITE, Márcia. **A vivência operária da automação microeletrônica**. São Paulo, 1990. Tese (Doutorado em Sociologia) – USP.
- 20 NEVES, Magda. **Mudanças tecnológicas e organizacionais e os impactos sobre o trabalho e a qualificação profissional**. São Paulo: s.n., 1991. Trabalho apresentado na 6ª Conferência Brasileira de Educação.
- 21 PIORE, M., SABEL, C. **The second industrial divide**. New York: Basic Books, 1984.
- 22 SALERMO, M. **Produção, trabalho e participação: CCQ e Kanban uma nova imigração japonesa**. Rio de Janeiro, 1985. Dissertação (Mestrado) – UFRJ/COPPE.
- 23 SCHMITZ, H. Automação microeletrônica e trabalho: a experiência internacional. In: SCHMITZ, H., CARVALHO, K. Q. (Org.). **Automação, competitividade e trabalho: a experiência internacional**. São Paulo: ULITEC, 1988.
- 24 SINDADOS. Não somos máquinas. **Boletim Lançamento da Campanha de Saúde**. Belo Horizonte, 1987.
- 25 TAPIA, Jorge R. **Tendências em microeletrônica**. Campinas: UNICAMP, 1985 (Textos para Discussão NPCI, n.5).
- 26 TAUILLE, J.R. **Microeletrônica, automação e desenvolvimento econômico: o caso das máquinas – ferramenta com controle numérico no Brasil**. New York, 1984. Tese (Doutorado) – New School for Social Research.
- 27 VOLKOFF, Serge. **As pesquisas francesas sobre as condições de trabalho e sobre a organização do trabalho: dos métodos ao resultado**. S.l.: s.n., 1991.
- 28 WOOD, S. **Transformation of work?** Boston: Unwin Hyman, 1989. The transformation of work?
- 29 ZARIFIAN, Philippe. As novas abordagens da produtividade. In: SOARES, Rosa M. S. (Org.). **Gestão da empresa, automação e competitividade**. Brasília: IPEA/IPLAN, 1990.