

ipea

Instituto de Planejamento Econômico e Social

IPLAN

Instituto de Planejamento

CNRH

Centro Nacional de Recursos Humanos

TERMO DE REFERÊNCIA

IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA
TECNOLOGIA MICROELETRÔNICA NA
INDÚSTRIA BRASILEIRA

CNRH/IPLAN
Brasília, março de 1984

TERMO DE REFERÊNCIA

IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA
TECNOLOGIA MICROELETRÔNICA NA
INDÚSTRIA BRASILEIRA

CNRH/IPLAN
Brasília, março de 1984

IMPACTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA TECNOLOGIA
MICROELETRÔNICA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Claúdio de Moura Castro
Francisco de Almeida Biato
José Carlos Pereira Peliano
Marta Cassiolato
Nair Heloisa Bicalho de Sousa
Ruy de Quadros Carvalho

I - INTRODUÇÃO *

A chamada tecnologia microeletrônica ** tem existência relativamente recente na manufatura brasileira. Sua introdução no parque industrial data dos anos iniciais da década de setenta, quando as primeiras máquinas com comando numérico tiveram suas operações garantidas por licenciamentos oficiais de importação.

A utilização desta tecnologia pela manufatura não foge à regra dos conhecidos padrões industriais de produzir mais e melhor com custos decrescentes. Sua importância econômica e emergência técnica dentre outros tipos de técnicas de produção, no entanto, residem no fato de que contribui decisivamente para a produção de determinados tipos de mercadorias que exigem maior precisão e qualidade. Adicionalmente, confirma a valorização do progresso técnico ao possibilitar o aumento da produtividade e da competitividade econômica em comparação às tecnologias tradicionais.

Como ocorreu com as inovações técnicas que marcaram etapas ou ciclos anteriores de produção, a tecnologia microeletrônica traz em si requerimentos técnicos e operacionais de funcionamento que exigem modificações nas formas de produção, na organização do trabalho e nas condições de acúmulo de capital ***

* Baseado em J.C.Peliano, "Tecnologia Microeletrônica e Modificações Ocupacionais na Manufatura: Alguns Fatos e Tendências", in Do Sebastianismo aos "Grassroots": Novas Estruturas de Organização no Brasil Contemporâneo, CNRH/IPEA, setembro, 1983.

** A automação microeletrônica ou tecnologia computadorizada designa máquinas e equipamentos de comando ou controles operacionais com base em mecanismos e dispositivos computadorizados.

*** Ver, entre outros, Benjamin Coriat, Ciencia, Técnica y Capital, H. Blume Ediciones, Madrid, 1976; J. Rada, The Impact of Microelectronics, Geneva, 1982, 3ª edition, e Paulo Bastos Tigre, Technology and Competition in the Brazilian Computer Industry, PHD Dissertation, University of Sussex, England, July, 1982.

As modificações produtivas, organizacionais e econômicas na manufatura, provocadas pelas inovações técnicas da microeletrônica, têm sido objeto de estudos e pesquisas de maneira ampla e diversificada, notadamente nos países mais industrializados como os EUA, o Japão e alguns membros do Mercado Comum Europeu. Estas investigações têm privilegiado os impactos trazidos ao nível da produção, do emprego, da estrutura ocupacional e das condições de trabalho pela aplicação e uso da microeletrônica*. Investigações deste tipo estão ainda em seus primeiros momentos no Brasil, seja pelo pequeno número de estudos e pesquisas, seja pela incidência pouco generalizada e diversificada da automação microeletrônica. Recente grupo de pesquisadores, estudiosos, técnicos de governo e sindicalistas conclui pela necessidade e urgência de ser mapeada a localização, a extensão e a gradação desta tecnologia na manufatura brasileira**

O IPEA/IPLAN, com apoio do PNUD/ONU, está interessado na elaboração de um estudo na indústria brasileira com ênfase nas inovações baseadas na microeletrônica. Sua realização, prevista para os próximos dois anos, contará com o aporte de informações a serem obtidas, além de contribuições futuras a serem desenvolvidas por outras equipes de pesquisa com projetos semelhantes (com objetivos acadêmicos ou de fixação de políticas públicas pertinentes).

O trabalho tem como propósito avaliar a questão e oferecer sugestões de política sobre as características dos impactos sociais e econômicos das mudanças tecnológicas microeletrônicas que estão ocorrendo em escala mundial, com mais intensidade em certas atividades econômicas de produção, distribuição e consumo. Tais

* Ver, entre outros, ibid; Carnegie-Mellon University, The Impacts of Robotics on the Workforce and Workplace, EUA, 1980; Advisory Council for Applied Research and Development, Joining and Assembly The Impact of Robots and Automation, London, 1979.

** "Relatório da Subcomissão para Estudos Sociais da Comissão Especial nº 12/83 de Automação na Manufatura", Secretaria Especial de Informática - Conselho de Segurança Nacional, Brasília, junho, 1983.

mudanças têm provocado repercussões diretas e indiretas na produtividade do trabalho e do capital, na qualidade dos produtos e serviços, no grau de competitividade no comércio mundial, na absorção de mão-de-obra e sua qualificação, nas estruturas ocupacional e salarial, nas relações de trabalho, entre outras. O projeto procura integrar os diferentes níveis de análise, uma vez que para entender as características de tais repercussões em quaisquer um dos aspectos ou níveis indicados anteriormente, tem-se que conhecer o que se passa com os outros.

O programa de trabalho está orientado para o levantamento e exame da situação brasileira em três áreas: competitividade externa/interna e a questão da modernização industrial; níveis de emprego, qualificação e salários da mão-de-obra; relações de trabalho e movimento sindical.

No momento, a equipe de pesquisa procura inteirar-se da experiência desenvolvida em outros países nestes campos. Estão sendo realizados surveys sobre a literatura e a informação disponível internacionalmente. Está prevista para um estágio mais avançado de andamento dos trabalhos, a colaboração de peritos estrangeiros, a realização de um seminário internacional e aperfeiçoamento técnico no exterior.

II - TEMA DA PESQUISA

O entendimento das modificações sociais e econômicas das prováveis transformações organizacionais que já ocorreram e que deverão se ampliar com a generalização e o aprofundamento da tecnologia microeletrônica requer a distinção de dois passos analíticos.

O primeiro é a localização das inovações técnicas provocadas pela nova tecnologia dentro do processo de produção. Ou seja, as modificações trazidas pelas máquinas e equipamentos aos setores e linhas de produção (variações no tempo e volume da produção),

e suas repercussões nos níveis administrativo e organizacional das empresas. O segundo é a identificação das alterações ocorridas no processo de trabalho, em particular sobre as estruturas ocupacionais/funcionais, e suas repercussões sobre o nível de competitividade e produtividade das empresas. Ou seja, as modificações nas atividades de trabalho (variações na forma e no conteúdo do trabalho) e na produção de valores.

A questão assim colocada facilita o entendimento das transformações, uma vez que a nova tecnologia é altamente padronizada, minimizando os prováveis erros de interpretação. Os conhecimentos técnico-científicos que impulsionam os desenvolvimentos na microeletrônica tem condicionado o estreitamento da base técnica, isto é, os produtos (máquinas e equipamentos) não são muito diversificados por tipos e áreas de operação e por partes, componentes e peças - são poucos produtos que apresentam reduzidas diferenças técnicas e com um número considerável de sistemas e circuitos intercambiáveis.

É claro que poderão ocorrer variações no ritmo de utilização desta tecnologia diante das capacidades produtivas diferenciadas dos setores e regiões econômicas.

De qualquer forma, a difusão da tecnologia microeletrônica parece ser a tendência marcante da atividade econômica nos últimos anos. As formas de produção e de consumo da sociedade industrial passam a ser progressivamente transformadas, abrindo caminho à sociedade informatizada.

A situação da automação microeletrônica na manufatura brasileira no começo dos anos oitenta^{*} era a seguinte: 700 MFCN, 50 robôs industriais ou assemelhados^{**} e 15 sistemas CAD, perfazendo um total de 765 equipamentos com base técnica microeletrônica.

* Conforme relatório da Subcomissão para Estudos Sociais, op.cit.

** Incluem os manipuladores e as máquinas de seqüência fixa.

Lamentavelmente, não há boas estatísticas de crescimento destes equipamentos. Supõe-se contudo que apesar da crise econômica seu número venha crescendo de forma acelerada.

A distribuição setorial destes equipamentos apresentava o seguinte quadro:

- (i) MFCN: Cerca de dois terços estão na indústria metal-mecânica; o outro terço está distribuído pelas demais indústrias, notadamente automobilística (material de transporte), material elétrico e metalúrgica;
- (ii) CAD: Nota-se forte concentração nas indústrias metal-mecânica, automobilística e metalúrgica;
- (iii) Robôs e equipamentos assemelhados: Estão praticamente todos localizados nas indústrias automobilística e química.

A grande maioria das empresas detentoras destes equipamentos é de grande porte (acima de 500 empregados)*, pertence ao setor de bens de capital e é controlada por capital estrangeiro.

Estes setores que detêm tecnologia microeletrônica são os que, em termos relativos, menos absorvem mão-de-obra: cerca de 36% (1.700 mil trabalhadores) em 1980 do total das empresas de mais de cinco empregados - conforme sinopse do Censo Industrial, FIBGE. Deste total, a automobilística absorve 5,6%, a metal-mecânica 10,9%, a química 3,5%, a metalurgia 11,1%, material elétrico 5,1%.

* Cerca da metade das empresas tinham mais de 1.000 empregados.

II.1 - COMPETITIVIDADE INTERNA E EXTERNA E MODERNIZAÇÃO INDUSTRIAL

Os impactos econômicos da penetração da microeletrônica, evidenciados através de modificações produzidas nas características de produtos e processos existentes, incluem-se dentre as preocupações do estudo a ser desenvolvido. Tais impactos serão avaliados tendo em conta as condições específicas de cada segmento industrial e, do País como um todo.

A adoção da tecnologia microeletrônica tem beneficiado consideravelmente a performance de vários produtos com um significativo aumento no grau de confiabilidade, principalmente daqueles cujo padrão de desempenho é determinado por sistemas de controle. No entanto, a introdução da tecnologia microeletrônica ao nível de processos de produção é a que tem implicações mais profundas para a atividade econômica. Isto porque a principal relevância dos desenvolvimentos no setor microeletrônico está na sua capacidade de estimular os demais setores, através da substituição de funções anteriormente exercidas por outros meios e, principalmente, pela criação de novas funções tais como "inteligência" e automação. Adicionalmente, muito embora a aplicação mais visível da microeletrônica venha se mostrando na área de bens de consumo final, os produtores de semicondutores esperam uma taxa de crescimento significativamente maior nas aplicações e desenvolvimentos da nova tecnologia na área de processos de produção.

Em termos do ritmo de adoção da microeletrônica, este poderá ser acelerado em alguns casos e retardado em outros, dependendo de pressões e problemas que afetam diferentemente cada setor e/ou país. Mas, apesar de que setorialmente os efeitos da penetração da tecnologia microeletrônica se farão sentir de maneira variada, é possível apontar repercussões generalizadas ao nível do processo produtivo quanto a produtividade dos fatores, utilização de

materiais, escala e flexibilidade de produção, e, constância e qualidade do produto, que irão afetar as condições de competitividade intra e inter setorial e, também, a competitividade externa.

Países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, se rão afetados de maneira significativa e já se discute que as modificações ocasionadas pela tecnologia microeletrônica terão influência considerável sobre a divisão internacional do trabalho. Tais efeitos poderão levar à erosão da vantagem comparativa dos países em desenvolvimento no comércio internacional e provocar uma redução na importância do diferencial salarial, que tem sido responsável pela competitividade destes países em alguns setores industriais. Através da diminuição da proporção do custo de trabalho direto no custo total de produção, a introdução da microeletrônica via automação do processo produtivo põe de lado a vantagem do baixo custo da mão-de-obra e torna possível a fabricação lucrativa de bens, que eram intensivos em trabalho, nos próprios países desenvolvidos.

É importante ressaltar que, se por um lado são enfatizadas as vantagens provocadas pela utilização da microeletrônica no setor produtivo, tais como, poupança de trabalho, capital e materiais, constância e qualidade dos produtos, etc., por outro lado, surgem fatores que têm limitado a adoção da microeletrônica fazendo com que a taxa de difusão venha sendo menor do que a esperada. Dentre tais fatores vale mencionar alguns cujas implicações tem sido em termos de aumentar os custos, reduzindo em parte as vantagens da nova tecnologia, quais sejam: os equipamentos tendem a ter usuário específico e, portanto, o custo total deve incluir custos da programação e de desenvolvimento; a flexibilidade do sistema depende do desenvolvimento do software, cujo custo é normalmente alto; atual dependência dos serviços dos fornecedores pois, embora a manutenção possa ser simplificada, os dispositivos são altamente complexos; restrição econômica relativa à necessidade das firmas

amortizarem os equipamentos antigos; problema de compatibilidade da microeletrônica com a tecnologia existente e todos os aspectos da organização utilizadora: diferentes taxas de obsolescência, padrões de qualificação e treinamento, relações industriais, etc..

Os efeitos anteriormente mencionados relativos às modificações nos padrões de competitividade internacional, induzem à necessidade de se investigar a posição atual de países de industrialização recente, como o Brasil, em termos de competitividade "vis-à-vis" os países que estão na fronteira tecnológica.

Cabe lembrar ainda as implicações decorrentes da atual conjuntura econômica recessiva no processo de introdução da tecnologia microeletrônica pelo parque industrial brasileiro e seus efeitos principalmente na questão da modernização industrial.

Dessa forma, os aspectos significativos da análise no plano econômico, são os seguintes:

1.1 - Avaliação dos impactos econômicos da utilização de processos automatizados baseados em microeletrônica

A - Fatores que Induzem a Adoção

a) modificação nos custos de produção (aumento na produtividade dos fatores com conseqüente poupança de trabalho, capital e materiais);

b) aumento no grau de flexibilidade de aplicação e economias de escala;

c) maior constância na qualidade dos produtos e aumento no grau de confiabilidade.

B - Fatores que limitam uma taxa de difusão mais acelerada

a) despesas relativas a custos de programação e desenvolvimento, devido a existência de problemas quanto à padronização de equipamentos industriais.

b) questão da compatibilidade: grau de adequação da inovação microeletrônica com a tecnologia e organização vigentes do setor produtivo.

O exame destes tópicos naqueles segmentos nos quais a difusão da nova tecnologia vem ocorrendo com mais intensidade permitirá identificar a natureza e o ritmo das transformações em curso em escala mundial e em especial nos segmentos industriais brasileiros.

1.2 - Análise das Modificações nos Padrões de Competitividade Internacional

a) levantamento dos principais setores brasileiros exportadores de produtos manufaturados;

b) levantamento e análise dos principais fatores relacionados à nova tecnologia com implicações diretas sobre a competitividade externa do país;

c) examinar o diferencial tecnológico existente entre setores industriais brasileiros selecionados e o nível tecnológico internacional.

A este nível de análise cabe avaliar se a nova tecnologia neutralizará a vantagem da vigência no país de salários mais baixos em comparação aos níveis dos países mais industrializados,

levando a que, frente a eventual perda relativa de competitividade na exportação de manufaturados intensivos em trabalho, os países hoje importadores viessem a produzi-los com maiores vantagens comparativas.

1.3 - Exame de questões relativas às repercussões internas provocadas pela introdução da microeletrônica no setor produtivo.

a) competitividade interna e consequente reorganização industrial;

b) reestruturação setorial e regional da produção;

c) impactos ao nível da firma, por exemplo: modificações na propriedade do capital e no tamanho médio das empresas.

Tais considerações inserem-se no bojo da problemática da modernização da indústria brasileira como um todo, que deverá tornar-se crucial em futuro próximo, uma vez retomados os níveis de plena utilização do parque instalado.

II. 2 - ABSORÇÃO DA MÃO-DE-OBRA

A tecnologia microeletrônica traz consequências diretas e indiretas sobre o nível de emprego industrial, provocando variações nos padrões de absorção setorial e regional da mão-de-obra. Estas variações são diversas e diferenciadas, podendo estar ligadas ao ritmo do tempo de trabalho, à estrutura dos postos de trabalho (ocupação ou função) e ao volume de emprego (contratações e demissões).

É largamente aceito que a introdução da tecnologia microeletrônica diminui o tempo de trabalho necessário à fabricação de determinado bem ou serviço, dado que as condições de produção o modificam. Esta diminuição no tempo de trabalho resulta da economia de materiais (insumos) e trabalho e significa que aumentou a produtividade da mão-de-obra na produção.

Cai, portanto, a demanda de mão-de-obra na medida que não mais se incorpora trabalho à produção no mesmo ritmo anterior (decrece a taxa de absorção de mão-de-obra). Esta queda deve permanecer ou aumentar, caso se intensifique a modernização tecnológica ou se altere progressivamente as condições de produção através de tecnologia mais moderna e eficiente.

Entretanto, pode ainda ocorrer os casos das indústrias em expansão, cujos parques fabris se ampliam pela utilização da tecnologia microeletrônica, a qual possibilita não só aumentar a produtividade quanto ultrapassar escalas anteriores de produção. Nestas situações, o simples crescimento do mercado permite incorporar mão-de-obra à produção a despeito dos ganhos de produtividade.

Uma vez constatado que a tecnologia microeletrônica afeta a absorção da mão-de-obra, importa averiguar o que pode ocorrer com a estrutura ocupacional (postos de trabalho) e com o volume de emprego (contratações e demissões). Enquanto o posto de trabalho pode ser mantido, alterado ou destruído, o emprego pode ser mantido (deslocamento)* ou não (substituição)**. As possibilidades de combinações entre posto de trabalho e emprego, face à reorganização ou reconversão da produção, irão depender das características da tecnologia.

* Significa a recolocação do operário em outra atividade (ligada à nova tecnologia, caso em que há retreinamento, ou não).

** Significa a dispensa do operário de sua atividade, a qual é agora operada pela nova tecnologia, e sua demissão da empresa.

Sabe-se, entretanto, que os impactos diretos da automação por ROBÔ sobre o volume de emprego têm sido da ordem de 1:4 nos países mais industrializados, ou seja, sua introdução nas linhas de produção substituiu ou desloca 4 operários em média.

Já os impactos diretos da automação por MFCN sobre o volume de emprego tem sido no Brasil da ordem de 1:3 a 1:5, isto é, sua introdução nas linhas de produção substitui ou desloca de 3 a 5 operários em média.

Por fim, os impactos diretos da automação pelos sistemas CAD/CAM, ainda não foram suficientemente pesquisados. Acredita-se, no entanto, que se situam em torno daqueles provocados pelas MFCN.

A avaliação das repercussões provocadas pela tecnologia microeletrônica sobre o nível de emprego na manufatura abrangerá os seguintes aspectos (caracterizadas por idade e sexo):

2.1 - Mapeamento das ocorrências que identificam a situação de emprego:

- a) dispensa ou substituição de trabalhadores;
- b) absorção ou contratação de trabalhadores;
- c) manutenção ou deslocamento de trabalhadores.

2.2 - Distinção das dimensões analíticas que expressam a situação do emprego:

- a) tempo de trabalho (homens/hora, produção/máquinas, produção/hora);
- b) posto de trabalho (atividade, ocupação, função);
- c) emprego (relação ou contrato de trabalho).

2.3 - Condições de operação da produção:

- a) turnos de trabalho;
- b) ritmo de trabalho;
- c) sistematização do processo de trabalho.

2.4 - Especificação dos efeitos diretos sobre o nível de emprego - aqueles que deverão trazer consequências imediatas (curto prazo) para a situação do emprego:

- a) modificações na organização da produção (processo de trabalho) que tragam economias de tempo e espaço de produção;
- b) alterações na estrutura tecnológica (equipamentos e processos de produção) que tragam economias de insumos (diretos ou indiretos).

2.5 - Especificação dos efeitos indiretos sobre o nível de emprego - aqueles que deverão trazer consequências futuras (médio e longo prazos) para a situação de emprego:

- a) conversão da produção que promova economias de ritmo e fluxo de produção;
- b) conversão tecnológica que promova ampliação das escalas de produção.

II.3 - PERFIL DE QUALIFICAÇÃO

A microeletrônica tende a simplificar, empobrecer ou eliminar algumas tarefas. Em oposição, torna outras mais complexas, mais difíceis ou mais intelectualizadas. Esse nível de generalidade é pouco elucidativo. Cabe melhor especificar as condições em que estas tendências ocorreriam.

Em primeiro lugar, a tecnologia microeletrônica permite prescindir cada vez mais do trabalho manual de baixa qualificação e pouca especialização, incorporando-o às operações das máquinas. Estas atividades por serem intensivas em trabalho e, portanto, sujeitas a maiores desperdícios de material, tempo e movimento nas operações, serão progressivamente automatizadas de forma a reduzir os custos de produção e a sua dependência do trabalho humano. A eliminação gradativa do trabalho manual deverá ocorrer mais frequentemente nos processos de trabalho ocupados por robôs e equipamentos assemelhados. A tendência geral é que as atividades pouco qualificadas (transporte, armazenagem, soldagem, etc.) sejam absorvidas totalmente pelos autômatos. Ocupações insalubres ou perigosas estão, por estas razões, dentre aquelas a serem eliminadas.

Em segundo lugar, a tecnologia microeletrônica tende a atuar sobre alguns trabalhos intelectuais como os de controle e de comando, fragmentando-o em tarefas simplificadas e parciais. Esta tendência surge do fato desta tecnologia substituir as operações e funções de cálculo e de administração das informações de tempo e movimento do trabalho antes em poder dos operários. Por outro lado, decompõe determinadas atividades complexas em outras menos elaboradas e mais rotineiras.

Em terceiro lugar, deverá ocorrer a eliminação de algumas funções/ocupações e a redefinição de outras. O resultado final tenderá a ser a diminuição gradativa do campo de ação, sobretudo no que concerne a parte de comando e controle de cada função/ocupação qualificada. Em outros termos, o trabalho intelectual deverá ser aos poucos modificado, na medida que passa de atividades com conhecimentos e administração amplos para atividades e operações restritas e limitadas.

Em quarto lugar, a fragmentação do trabalho intelectual de um lado e a diminuição do trabalho manual de outro tenderão a ser duplamente substituídas, seja pela operação das máquinas e

equipamentos, seja pela ampliação de certas tarefas mistas de conteúdo manual e intelectual, como manutenção e supervisão das novas tecnologias.

Por último, novas categorias profissionais deverão ser criadas. Dois grupos são certamente previstos. De um lado os programadores, analistas de sistema, técnicos e engenheiros desenhistas de operações, e projetistas de sistemas, etc. Ou seja, a forma transformada da nova tecnologia do trabalho intelectual. De outro lado, os operadores de equipamentos e máquinas, os técnicos e engenheiros de manutenção, supervisores de operações, etc., a forma transformada da nova tecnologia do trabalho misto.

Se, por um lado, não são óbvias as consequências da evolução técnica sobre o trabalho e o perfil de treinamento da força de trabalho, não se pode tampouco ignorar que os efeitos podem ser de grande profundidade, deixando à margem ocupações tradicionais e criando estrangulamentos em novas ocupações altamente complexas.

Não se pode igualmente negar a existência de três grandes movimentos na formação profissional e técnica da mão-de-obra proveniente da utilização da tecnologia microeletrônica.

De um lado, a melhor qualificação ocupacional de parte do pessoal de administração da produção (técnicos e engenheiros), caso do trabalho intelectual. De outro lado, a nivelção ocupacional e/ou funcional de parte de ambos os grupos (administração e operação da produção), caso do trabalho misto. Por fim, a queda da qualificação ocupacional de parte do pessoal de operação da produção (operários), caso do trabalho manual.

O efeito final destes movimentos sobre o perfil da qualificação ocupacional e funcional na manufatura não é de fácil previsão, não só pela pouca idade da nova tecnologia em uso, como também pelas interpretações divergentes de pesquisadores e estudiosos.

Neste caso, alguns advertem sobre a inevitabilidade da desqualificação da força-de-trabalho e outros contrariamente sustentam a tese da qualificação progressiva da força-de-trabalho.

A avaliação das repercussões provocadas pela tecnologia microeletrônica sobre o perfil de qualificação da força-de-trabalho incluirá os seguintes aspectos (caracterizadas por idade e sexo):

3.1 - Mapeamento das alterações ocorridas na estrutura ocupacional (funcional)*

- a) atividades de trabalho anteriores;
- b) atividades de trabalho atuais;
- c) atividades de trabalho futuras (previsão).

3.2 - Distinção dos requisitos e exigências de qualificação profisssional*

- a) ocupações e funções anteriores;
- b) ocupações e funções atuais;
- c) ocupações e funções futuras (previsão).

3.3 - Análise dos conteúdos das atividades e das funções de trabalho:

- a) quantidade de tarefas e operações por posto de trabalho;
- b) características das funções/ocupações por posto de trabalho.

* Referem-se aos processos de produção sustentados direta e indiretamente pelos equipamentos anteriormente não automatizados.

3.4 - Balanço entre os perfis de qualificação anterior e atual por categorias de trabalho:

- a) qualificação ou desqualificação profissional?
- b) aperfeiçoamento ou degradação das atividades de trabalho?

II.4 - RELAÇÕES DE TRABALHO E RESPOSTA SINDICAL

As mudanças que vêm ocorrendo no âmbito das relações de trabalho a partir da adoção da tecnologia microeletrônica, concentram-se basicamente em dois planos: de um lado, ao nível do processo de trabalho, especialmente quanto ao papel do operário no processo produtivo (controle das tarefas e do ritmo de trabalho, relação com as máquinas e equipamentos computadorizados, condições físicas de trabalho, reordenamento da hierarquia funcional, etc.); de outro, na resposta dos trabalhadores e sindicatos à adoção da tecnologia microeletrônica (estratégias individuais de participação e controle da produção, reivindicações coletivas na empresa, capacidade de barganha dos sindicatos nas negociações coletivas, estratégias adotadas pelos sindicatos para organizar e mobilizar os trabalhadores em torno de reivindicações específicas, etc.).

O impacto dessas alterações tem sido sentido em maior ou menor grau pela classe trabalhadora dos países com expressiva adoção da tecnologia computadorizada no setor industrial.

Entrevistas feitas por SHAIKEN* com operários ingleses e norte-americanos demonstram que a reação dos trabalhadores à introdução das MFCN está vinculada a uma série de fatores, tais como a natureza da mudança técnica, o modo como é efetuada a mudança, a experiência anterior e os sentimentos do operário em relação à sua qualificação e ofício. Ou seja, quando a nova tecnologia afeta ao mínimo os níveis de qualificação existentes, a receptividade tende a ser positiva; quando ocorre automatização imediata de toda a

* Harley Shaiken, "Computadoras y relaciones de poder en la fábrica", Cuadernos Políticos 30, out/dez 1981, Mexico.

fábrica, com forte perspectiva de desemprego e de mudança nas funções dos trabalhadores qualificados, o resultado tende para a frustração e a resistência.

A passagem de participante ativo do processo produtivo (experiência e destreza) a monitor deste processo (ajuste ou paralisação da máquina ou equipamento em caso de acidente) tem resultado em perda de controle sobre o ritmo de trabalho e sobre a capacidade de decisão sobre o próprio trabalho, aliada à queda substantiva da capacidade pessoal de produção.

Em contrapartida, a avaliação do comportamento operário por parte da gerência através do equipamento automatizado tende a se ampliar, permitindo maior controle do grau de comando do operador e exercendo uma supervisão detalhada do seu trabalho.

O deslocamento físico dos operários em relação ao processo produtivo e a diminuição da sua participação e capacidade de decisão tem favorecido a percepção do aumento da autoridade patronal, da submissão ao programa elaborado, do aumento da distância entre as máquinas e do sentimento mais forte de solidão.

No plano sindical, a tecnologia computadorizada tem se apresentado como um desafio à capacidade de barganha dos sindicatos. A possibilidade de descentralizar a produção em diferentes cidades, regiões e países para evitar interrompê-la em caso de greve e a capacidade de manter as fábricas em funcionamento durante as negociações trabalhistas, tem resultado em certo impacto negativo sobre a força dos sindicatos para obter melhores acordos.

Nos Estados Unidos, a UAW (United Auto-Workers) tem desenvolvido negociações com a FORD e a GENERAL MOTORS tendo em vista negociar acordos mais favoráveis quanto aos efeitos da adoção da tecnologia microeletrônica para os trabalhadores e restringir a possibilidade de contratação de operários não-sindicalizados durante a ocorrência de greves.

Na Itália*, a automação da FIAT implicou em expressiva perda do poder de pressão dos sindicatos, afetando de forma substantiva a organização dos trabalhadores e a margem de manobra conquistada em períodos anteriores de negociação coletiva.

Parece evidente o impacto da automação microeletrônica sobre o controle do processo de trabalho por parte dos trabalhadores e sobre o poder de barganha dos sindicatos. Isto se refletirá, de imediato, sobre as situações de trabalho e vida dos assalariados, à medida que afetará profundamente as condições de emprego, de qualificação e de salários. As consequências tendem a ser mais graves em países como o Brasil, se se considerar a precariedade dos mecanismos de seguro social relacionados ao desemprego e as dificuldades enfrentadas pelos sindicatos para garantirem acordos abrangentes que incluam tópicos como estabilidade no emprego, controle sobre a introdução da inovação técnica, etc.

As lutas sindicais presentes em diversos países desenvolvidos estão voltadas para garantir vantagens quanto aos resultados do incremento de produtividade (reivindicação por melhores salários e menor preço dos produtos); deslocamento de mão-de-obra (redução da jornada de trabalho) e participação nas decisões sobre a adoção de nova tecnologia (discussão dos processos a serem adotados e regularização das condições de adoção através de acordos coletivos)**.

Conquistas tais como as obtidas na Austrália ("moratória tecnológica" com carência de 5 anos, sem perda de emprego ou vantagens salariais), na Escandinávia ("Comissões Paritárias de Tecnologia" encarregadas de discutir todos os aspectos que afetam os interesses dos trabalhadores) e na Alemanha Ocidental (acordos coletivos garantindo emprego e salário aos operários deslocados), são exemplos que expressam o potencial da classe trabalhadora para fazer frente aos efeitos indesejáveis da automação.

* Palestra proferida pelo Dr. Giovanni Dosi no CNRH/IPLAN em dezembro de 1983.

** DIEESE, "O movimento sindical perante a automação e a robotização", maio, 1983.

Considerando os aspectos discutidos anteriormente e os interesses deste estudo no campo das relações de trabalho, serão objeto de análise os tópicos abaixo relacionados.

4.1 - No Plano das Relações de Poder dentro da Fábrica

A) Levantamento e análise das conseqüências da automação microeletrônica sobre:

- i) o comando e o controle operário das tarefas de trabalho; participação e criatividade na produção; controle do ritmo de trabalho (intensidade); disposição e interação sensorial com as máquinas e equipamentos;
- ii) as condições físicas do trabalho: organização espacial, ambiente de trabalho e possibilidade de comunicação;
- iii) a hierarquia funcional: configuração das funções de supervisão; valorização (classificação) das funções e sistemas de remuneração e promoção;
- iv) as condições da organização operária no interior da empresa, considerando as modificações acima.

B) Levantamento e Análise das Reações dos Trabalhadores:

- i) reações dos trabalhadores quanto à introdução da automação computadorizada e suas conseqüências (o que pensam sobre ela); estratégias individuais para conservar a participação na produção e o controle do ritmo de trabalho;

ii) mobilização e reivindicações coletivas, no plano da empresa, relacionadas à manutenção do emprego, jornada de trabalho, controle da introdução das novas máquinas, controle gerencial do ritmo de trabalho, etc.

C) Levantamento e Análise das Estratégias Empresariais:

i) motivos sociais da adoção da nova tecnologia (possibilidade de maior controle da mão-de-obra, conhecimento dos problemas sociais gerados pela automação, perspectivas futuras).

4.2 - No Plano do Poder Sindical e da Atuação dos Sindicatos

A) Levantamento e Análise:

- i) do impacto das mudanças tecnológicas sobre o poder de barganha dos sindicatos, considerando sobretudo hipóteses como a destruição de determinadas ocupações estratégicas de alta qualificação; a possibilidade de manter parte da empresa funcionando em caso de greve e a maior facilidade de substituição da mão-de-obra;
- ii) da conjugação desses fatores com os dois determinantes básicos do atual poder dos sindicatos: os limites impostos pela ingerência estatal na atuação sindical e o desemprego provocado pela recessão;
- iii) das estratégias dos sindicatos para fazer frente às consequências da atual e futura introdução da automação microeletrônica: informação, discussão e mobilização em torno do problema; inclusão de tópicos referentes ao problema nas pautas de negociação (seja quanto

a emprego, controle do ritmo do trabalho, ambiente, controle sobre a introdução de novos equipamentos , etc.); greves e demais formas de lutas utilizadas pe los trabalhadores (com ou sem apoio do sindicato), re lacionadas, ainda que indiretamente, com a questão da inovação tecnológica (atenção especial à mobilização referente a dispensas);

- iv) das reações patronais frente à inclusão dos novos tó picos nas pautas de negociação e frente a greves ou outras formas de pressão dos trabalhadores;
- v) das conquistas efetivadas, seja a nível da categoria, seja a nível da empresa, relativas às conseqüências da automação microeletrônica;
- vi) da atuação dos organismos de unificação nacional dos trabalhadores frente à questão.

III - PLANO DE TRABALHO

O presente projeto de pesquisa deverá ser empreendido nos próximos dois anos, seguindo as seguintes especificações:

III.1 - CRONOGRAMA

a) Resenha bibliográfica sobre as experiências de outros países nas áreas relacionadas. "Surveys" sobre a literatura e informações disponíveis deverão completar esta fase. (Prazo: 3 meses).

b) Utilização de peritos estrangeiros visando a cobertura e complementação técnicas em áreas carentes de conhecimento e informações. Os convites, as contratações e as indicações dos peritos para as fases de pesquisa deverão acompanhar o desenvolvimento integrado dos trabalhos. (Prazo: todo o projeto).

c) Articulação com equipes externas públicas ou privadas buscando unir esforços e experiências de trabalho. Entre elas estão a UNICAMP, o DIEESE-SP, o CEDEC-SP, a PUC-SP, o IEI-RJ, a FEA-Recife, a UFMG e o SENAI-SP, os quais já foram devidamente contactados. (Prazo: todo o projeto).

d) Desenvolvimento de pesquisa de campo pelas equipes do IPEA/IPLAN e/ou entidades contratadas visando cobrir áreas de trabalho não estudadas. (Prazo: 10 meses - incluindo computação dos dados).

e) Viagens de aperfeiçoamento e reciclagem profissionais de técnicos do IPEA/IPLAN a centros e universidades estrangeiras notoriamente renomados nas áreas de interesse do projeto de pesquisa. (Prazo: durante o projeto de pesquisa, por períodos não superiores a 2 meses).

f) Elaboração de relatórios de pesquisa por áreas de concentração, contendo diagnóstico da situação pesquisada e propostas de intervenção governamental (Prazo: 3 meses após o término dos trabalhos de campo).

Será de fundamental importância o trabalho de aproximação institucional entre as equipes do IPEA/IPLAN e outras de órgãos privados ou governamentais voltadas para pesquisa sobre a tecnologia microeletrônica.

Dentro do espírito de esforços conjuntos de trabalho, deve caber ao IPEA/IPLAN o papel de catalizador das atividades de pesquisa. Ou seja, propõe-se que o IPEA/IPLAN atue como instituição promotora, incentivadora e articuladora destas atividades de pesquisa, mediante o oferecimento de consultorias internacionais e bibliografias selecionadas (via PNUD/OIT), de coordenadoria de grupos de trabalho e seminários técnicos, bem como de demais facilidades técnicas, administrativas e operacionais para o eficiente andamento e concretização dos esforços comuns de pesquisas.

III.2 - CAMPO E MÉTODO DE TRABALHO

O projeto de pesquisa deverá analisar as repercussões econômicas e sociais provocadas pela tecnologia microeletrônica sobre a manufatura brasileira.

Quanto ao campo de trabalho pretende-se investigar os equipamentos e sistemas eletrônicos mais conhecidos na automação industrial e cobrir os setores manufatureiros mais afetados pelas inovações técnicas. Assim:

a) Os equipamentos microeletrônicos que deverão ser principalmente estudados a fim de distinguir, definir e localizar as empresas industriais são: MFCN (Máquina-ferramenta com comando numérico), CAD (computer-aided design), ROBÔ (incluindo manipuladores automatizados). Os sistemas CAM (Computer-aided manufacturing) e CIM (computer-integrated manufacturing) - "manufatura flexível" - também deverão ser objeto de estudo, caso venham a ser identificados, assim como outros sistemas e equipamentos correlatos;

b) Os setores industriais que deverão ser estudados pela pesquisa são: metal-mecânico, automobilístico, eletrônico, químico, têxtil e calçados. Estes setores foram escolhidos não só pela forte penetração de tecnologia microeletrônica como pela importância no comércio internacional.

Quanto ao método de trabalho pretende-se utilizar os seguintes expedientes:

a) Pesquisa de Campo - trabalhos de investigação direta (estudos de caso) a serem executados pelas equipes do IPEA/IPLAN (ver Recursos Técnicos abaixo) nos setores industriais escolhidos de comum acordo com as outras entidades de pesquisa (ver item c do CRONOGRAMA), para que não haja duplicação de esforços e perda de tempo e informações mais úteis;

b) Grupos de Trabalho - organização de grupos com as equipes citadas acima (ver item c do CRONOGRAMA) para a troca de informações e experiências de estudo, fornecimento de material de pesquisa e demais colaborações técnicas e administrativas, que justifiquem trabalhos em conjunto;

c) Enquetes Exploratórias - entrevistas e cobertura de informações junto a sindicatos de trabalhadores e patronais, sindicalistas, empresários e autoridades de governo, a fim de se ter ou um panorama geral, ou esclarecimentos específicos, sobre questões pertinentes à pesquisa;

d) Seminários e Foruns de Debates - promoção junto a associações profissionais e técnicas, sindicatos e entidades governamentais de eventuais encontros de trabalho, visando discutir e esclarecer questões consideradas relevantes para a pesquisa sobre a tomada industrial e tecnologia microeletrônica.

III.3 - RECURSOS TÉCNICOS

O estudo será desenvolvido por três equipes básicas de pesquisa - formados por técnicos do IPEA/IPLAN - a saber:

a) Impactos Sociais - Emprego e Qualificação: José Carlos Pereira Peliano (full-time) e Cláudio de Moura Castro (part-time), CNRH/IPLAN;

b) Impactos Sociais - Relações de Trabalho e Resposta Sindical: Ruy de Quadros Carvalho e Nair Heloisa Bicalho de Sousa (full-time), CNRH/IPLAN;

c) Impactos Econômicos - Competitividade Interna e Externa e Modernização Industrial: Francisco de Almeida Biato e Marta Cassiolato (full-time), CPS/IPLAN.

III.4 - RECURSOS FINANCEIROS

Para dar andamento aos trabalhos desta pesquisa, conforme cronograma acima detalhado, os recursos financeiros necessários ao cumprimento de suas diversas fases deverão cobrir as seguintes atividades e provir das respectivas entidades:

<u>Recursos</u>	<u>Entidades</u> *
Consultores Externos:	
- remuneração, passagens e diárias	PNUD
Aperfeiçoamento de Técnicos do IPEA/IPLAN ** no Exterior:	
- passagens e diárias	PNUD
Aquisição de Material bibliográfico no Exterior	PNUD
Participação de Técnicos do IPEA/IPLAN ** em pesquisas de campo, reuniões de trabalho e seminários técnicos fora de Brasília:	
- passagens e diárias	IPEA
Vinda de Técnicos e Pesquisadores de outros estados a Brasília para reuniões de trabalho e seminários técnicos:	
- passagens e diárias	IPEA

* Os recursos do PNUD/OIT correspondem ao Projeto BRA/82/024; os recursos do IPEA/IPLAN às contas específicas de estudos e pesquisas e os recursos das entidades restantes às suas respectivas contas para financiamentos desta natureza.

** As equipes técnicas envolvidas na pesquisa (Ver RECURSOS TÉCNICOS)

RecursosEntidades

Financiamento de pesquisadores para trabalhos de campo

IPEA, FINEP; CNPq *

Financiamento de atividades de apoio técnico (computação, consultoria nacional, etc.)

IPEA, FINEP, CNPq *

Apoio administrativo em Brasília (datilografia, xerox, etc.)

IPEA

Apoio administrativo em outros Estados (idem)

Entidades envolvidas (Ver CRONOGRAMA)

* Estes encargos deverão ser cumpridos por cada entidade onde forem relacionados aos respectivos trabalhos de campo, conforme orçamentos específicos de pesquisas sobre os impactos econômicos e sociais da tecnologia microeletrônica na indústria brasileira.

