

# A NOVA BASE TÉCNICA E O EMPREGO

*Achyles Barcelos da Costa\**

## 1 — Introdução

O objetivo deste trabalho é chamar atenção para o fato de que a difusão das novas tecnologias, principalmente de base microeletrônica, que tem sido um dos instrumentos da reestruturação industrial que ocorre hoje a nível internacional, poderá ter implicações sobre o volume de emprego.

O artigo divide-se em três seções. Na primeira, procura-se mostrar que a crise pela qual passa a economia capitalista mundial, a partir dos anos 70, é de natureza estrutural e que a busca de soluções transita por um novo padrão tecnológico. A segunda seção aborda como a teoria econômica tem analisado o progresso técnico e as suas implicações sobre a absorção de mão-de-obra. Na terceira, apresentam-se algumas evidências sobre o impacto proveniente do uso da nova base técnica, e arrolam-se algumas medidas que têm sido preconizadas para enfrentar o desemprego tecnológico. As informações empíricas aí contidas são o resultado de sistematização de estudos a respeito do assunto e pretendem apenas ilustrar a questão.

## 2 — A crise dos anos 70 e a emergência de um novo paradigma tecnológico

### 2.1 — A crise

Nos últimos anos, tanto a literatura especializada como os meios de comunicação têm difundido informações e análises sobre as profundas transformações — de natureza econômica, política, institucional, etc. — que estariam sendo assistidas neste final de século. De fato, ao observar-se a economia mundial nas duas últimas décadas, constata-se a ocorrência de acontecimentos que têm acarretado modificações tanto a

---

\* Professor do Departamento de Economia da UFRGS.

nível das nações quanto no âmbito das relações entre os países. Para citar alguns desses fatos, tem-se que o sistema financeiro internacional, desde o início dos anos 70, com a declaração de não-conversão do dólar em ouro feita pelos EUA e a elevação da taxa de juros, vem apresentando crises constantes: o problema do endividamento externo dos países ditos em desenvolvimento é, em parte, resultado dessa situação. As elevações do preço do petróleo de 1973 e 1979 puseram em xeque a utilização de um insumo fundamental para o padrão produtivo industrial montado até então. O surgimento dos chamados novos países industrializados (NICs) no comércio mundial de manufaturados, a formação de blocos econômicos, a crise do "Welfare State", o movimento ecológico, a revolução microeletrônica, dentre outros, são manifestações que indicam que aquela situação que prevaleceu no pós II Guerra Mundial, e cujo período é considerado como os "anos dourados" do capitalismo, já não apresenta mais condições de servir de base para um novo ciclo de acumulação de capital.

Obviamente, essas transformações são as mais variadas e perpassam todos os setores da sociedade, e os estudiosos, em suas diferentes áreas de atuação, têm-se debruçado na análise das modificações ora em curso. Na área de estudo dos economistas, as dimensões relevantes são, dentre outras, as implicações que as transformações tecnológicas terão sobre o crescimento, o comércio internacional, a equidade do desenvolvimento, o emprego e a qualificação da mão-de-obra.

Como foi referido na introdução, a partir de meados dos anos 70, a economia capitalista mundial iniciou um período de forte retração da atividade econômica. A Tabela 1 mostra que a taxa média anual de crescimento do produto bruto, no período 1973-83 relativamente a 1953-73, cai em mais da metade para os principais países da OCDE. No caso do produto industrial — carro-chefe da acumulação —, a queda é dramática, os dados, por si só, são eloqüentes.

A desaceleração do crescimento não pode ser considerada como sendo episódica, resultado de políticas econômicas mal formuladas ou da excessiva ingerência do Estado na economia. Antes, além da queda do produto, há, simultaneamente, uma diminuição no ritmo de crescimento da produtividade do sistema, o que dá um caráter estrutural à crise. Esse quadro é o resultado, em um primeiro momento, da perda de dinamismo do padrão industrial vigente, baseado na metal-mecânica e na química (Fajnzylber, 1983) e, em uma etapa seguinte, da política de ajuste que acirra essa situação recessiva. A queda na taxa da produtividade está associada às dificuldades que a base técnica eletromecânica e a organização taylorista/fordista do processo de trabalho en-

contram para gerar aumentos do rendimento. O parcelamento do trabalho, a repetitividade e a monotonia das tarefas, a degradação do conteúdo do trabalho e a alienação levaram a um alto nível de absenteísmo e ao descontentamento por parte dos trabalhadores, impondo limites ao aumento da produtividade. A característica desse padrão industrial é a produção de mercadorias padronizadas, em grande escala, para um mercado também de grande dimensão e que apresentava tendência à saturação. No plano do uso dos recursos, esse paradigma tecnológico utiliza intensivamente matérias-primas e energia, principalmente à base do petróleo.

Tabela 1.

Taxa média anual de crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB), do produto industrial e da produtividade de países selecionados da OCDE — 1953-83

(%)

PAÍSES	PNB		PRODUTO INDUSTRIAL		PRODUTIVIDADE	
	1953-73	1973-83	1953-73	1973-83	1960-73	1973-80
Japão .....	9,3	3,7	12,9	2,7	10,5	6,4
França .....	5,3	2,3	6,1	0,9	5,8	4,4
Alemanha .....	5,5	1,7	6,3	0,5	5,5	4,5
Itália .....	5,3	1,8	7,4	1,2	7,3	3,8
Reino Unido ....	3,0	1,0	3,1	-0,5	4,3	1,6
Estados Unidos .	3,4	1,9	4,4	1,2	3,4	1,3

FONTE: BOLTHO, Andrea (1985). Was japan's industrial policy successful? **Cambridge Journal of Economics**, (9):187-201.

NORSWORTHY, J. R. & MALMQUIST, David H. (1985). Recent productivity growth in japanese and U.S. manufacturing. In: BAUMOL, William J. & McLENNAN, Kenneth, ed. **Productivity growth and U.S. competitiveness**. New York/Oxford, Oxford University.

Essa fase pós 70, é um momento em que a busca da retomada do crescimento tem levado ao uso de novas tecnologias, com o objetivo de

recuperar os ganhos de produtividade e, assim, superar a crise.<sup>1</sup> Esse conjunto de inovações, que se tem considerado como um novo paradigma tecnológico, está assentado na microeletrônica, na biotecnologia e em novos materiais e tem como característica ser intensivo em informação ao invés de em energia e materiais (Tigre, 1989).

Vejamos, então, em que consistem essas mudanças tecnológicas.

## **2.2 – A revolução tecnológica**

Dentre as transformações que vêm ocorrendo na economia mundial, nos últimos anos, está o desenvolvimento de tecnologias com características genéricas, ou seja, com a possibilidade de aplicações não só no ramo ou setor em que foram desenvolvidas, mas, também, em um amplo leque de atividades, com impactos em todo tecido econômico-social.

De acordo com um estudo da CEPAL (1989) sobre a reestruturação industrial, as inovações ocorridas na microeletrônica e na optoeletrônica têm dado origem a um conjunto de tecnologias de informação na área da informática, computação, telecomunicações, programas lógicos e outros. A miniaturização dos equipamentos e produtos, bem como o aumento na capacidade e na velocidade de processar informações têm proporcionado reduções de custos e aumentos de produtividade, fazendo com que essas tecnologias se difundam rapidamente pelos diferentes setores da atividade econômica.

A engenharia genética tem permitido avanços revolucionários na área da biotecnologia, através do conhecimento e da decifração do código genético de plantas e animais, de modo que o homem já tem condições de influir nas próprias condições de desenvolvimento da vida (Schaff, 1990). As aplicações nas áreas de alimentação, agricultura, farmácia, energia e saúde terão profundas repercussões sobre a vida da sociedade. Por exemplo, o desenvolvimento de novas variedades de sementes, mais resistentes às pragas e ao clima, abre enormes perspectivas de crescimento para a agricultura.

Por outro lado, o desenvolvimento de novos materiais, como as fibras óticas, os componentes cerâmicos, polímeros, os novos metais e os

---

<sup>1</sup> Isso não significa dizer que a retomada irá necessariamente ocorrer. Esse é um assunto ainda controverso e não será aqui discutido.

compostos supercondutores, faz vislumbrar importantes impactos na área de energia e no consumo de matérias-primas naturais.

Mas por que as inovações ora em curso podem ser tratadas como um novo paradigma tecnológico e serem consideradas como revolucionárias? Para compreender-se essa questão, é necessário fazer a distinção entre as inovações incrementais e as inovações radicais. As primeiras significam aperfeiçoamentos nas técnicas e nos produtos já existentes, enquanto as segundas causam rupturas no sistema, implicam uma descontinuidade em relação ao padrão tecnológico vigente: são os "ventos da destruição criadora" de que falava Schumpeter (1984). A introdução da máquina a vapor, do motor à explosão, da energia elétrica, do micro-computador, entre outras, são exemplos dessas inovações revolucionárias.

Carlota Perez (Perez, 1986) afirma que a expressão correta para essas transformações seria a de "paradigma técnico-econômico", pois as mudanças não ocorrem apenas nas áreas da tecnologia de produtos e processos, mas, também, na estrutura de custos dos insumos, nas condições de produção, na sua gestão, etc. Sempre em um paradigma há um insumo que desempenha um papel central (denominado pela autora de "fator-chave"), como foi o caso, por exemplo, do carvão, do aço e do petróleo. Acredita-se que hoje essas condições são preenchidas pela microeletrônica. Entretanto, segundo ainda essa autora, a emergência de um novo paradigma e o seu fator-chave só ocorrerão quando a produtividade dentro do antigo mostrar problemas persistentes de crescimento, como parece ser o caso atual.

Saliente-se, ainda, que o progresso técnico não é uma panacéia para a crise. A superação da mesma implica uma série de arranjos, e, aqui, apenas se está privilegiando o papel das inovações técnicas devido às suas repercussões sobre o emprego. Antes, porém, verificar-se-á o "status" do progresso técnico na análise teórica.

### **3 — Progresso técnico e teoria econômica**

#### **3.1 — Conceitos**

O significado da expressão **progresso técnico** não é muito claro na ciência econômica. Os neoclássicos consideram-no como "algo" que desloca a função de produção, sendo, no entanto, um parâmetro exógeno, um resíduo na função, sobre o qual pouco se pode teorizar. Dosi (1983),

ao criticar esse tipo de definição, propõe um conceito mais amplo, onde, além dos equipamentos físicos, fossem incluídos, também, os conhecimentos teóricos e práticos acumulados ao longo do tempo, os métodos, os procedimentos, e as experiências de sucessos e fracassos. A definição até agora mais difundida e aceita — talvez pelo pioneirismo na distinção entre invenção e inovação — é a de Schumpeter (1984), que considera como inovação tecnológica a introdução no mercado de um novo produto, o acesso a uma nova fonte de matéria-prima, o estabelecimento de novas formas de organização industrial e novos métodos de produção. Schumpeter sublinha que é irrelevante que uma inovação implique ou não novidade científica e que esta última não necessariamente induz à primeira. A inovação ocorre quando há a transação comercial com base nos elementos listados acima.

As definições schumpeteriana e de Dosi têm a vantagem de incluir outras melhorias produtivas, além das máquinas e equipamentos novos ou aperfeiçoados, e que aumentam a produtividade da mão-de-obra.<sup>2</sup> Em anos recentes, têm-se difundido tecnologias de organização social da produção, como o "just-in-time", o Controle Total de Qualidade (TQC), Tecnologia de Grupo e outras, que, além de aumentarem a produtividade e melhorarem a qualidade dos produtos, têm impactos sobre o nível de emprego.<sup>3</sup>

No que se refere ao desemprego tecnológico, ele é definido como sendo a diminuição do número de horas/homem por unidade de produto, em decorrência da introdução da inovação tecnológica. Em outras palavras, para uma produção constante, o número de operários necessários é agora menor.

### 3.2 — A abordagem teórica

O progresso técnico, até recentemente,<sup>4</sup> tem-se constituído em uma "caixa preta" da teoria econômica. Há um reconhecimento generalizado

---

<sup>2</sup> Por exemplo, a introdução da linha de montagem por H. Ford no início deste século.

<sup>3</sup> Assim, embora na terceira seção deste trabalho sejam considerados apenas os efeitos da introdução das tecnologias de automação digital, fica subentendido que as novas técnicas de organização da produção, quando adotadas, potencializam aqueles efeitos da automação.

<sup>4</sup> Dado o propósito deste trabalho, apenas será abordada a parte teórica relacionada com o emprego. Para um estudo mais sistematizado sobre o progresso técnico, inclusive de sua endogeneização na teoria econômica, ver, dentre outros, Dosi (1983) e Perez (1986).

de que a mudança técnica é um dos instrumentos básicos do crescimento econômico. No entanto as dificuldades começam a surgir tão logo se pretenda incorporar esse conceito — enquanto categoria analítica — à "tool box" dos economistas.

O tratamento dos fenômenos econômicos como um ramo especializado do saber tem início com a Economia Política Clássica, cujos representantes principais são Adam Smith e David Ricardo. Os clássicos viam o progresso técnico como desempenhando um papel importante no desenvolvimento da economia. Para Smith (1979), a própria divisão do trabalho, ao especializar os trabalhadores em determinadas tarefas, dá margem ao surgimento de inovações (construções de máquinas). Em geral, essas inovações provinham das próprias pessoas envolvidas no processo de produção, embora houvesse também produtores especializados de maquinaria. Segundo Freeman (1975), a maioria das patentes à época de Adam Smith era de "mecânicos" e "maquinistas".

Ricardo (1982) teve uma preocupação específica acerca do impacto do progresso técnico sobre o nível de emprego. Em seus *Princípios*, dedicou um capítulo, o de número XXXI, *Sobre a Maquinaria*, para tratar do assunto. De acordo com Ricardo, a introdução da maquinaria teria um efeito negativo sobre o emprego, já que máquinas e trabalhadores estariam em eterna competição. O seu argumento é o de que, ao se transformar o capital circulante (utilizado na compra da força de trabalho) em capital fixo, diminui uma parte do montante de capital empregado na contratação de mão-de-obra, agora aplicado na aquisição da máquina. Para que houvesse um efeito compensador, ou mesmo positivo, sobre o emprego, o excedente propiciado pela introdução da maquinaria deveria ser reinvestido, de tal forma que absorvesse aquela mão-de-obra desempregada. No entanto, para Ricardo, a tendência da absorção seria declinante. É importante lembrar que o pano de fundo de sua análise é a determinação das leis que regem a repartição do produto entre as diferentes classes da sociedade. Assim, a sua avaliação do uso do progresso técnico está relacionada com os efeitos que possa ter sobre as categorias do rendimento. Por isso, afirma que a utilização da maquinaria ocorre para preservar a taxa de lucro em decorrência do aumento do que ele chama de "preço do trabalho".

Karl Marx (Marx, 1984), utilizando argumentos diferentes, aprofunda o tema do desemprego tecnológico desenvolvido por Ricardo. No Capítulo XIII de *O Capital*, intitulado *Maquinaria e Grande Indústria*, Marx elabora um raciocínio minucioso, com exemplos numéricos e dados estatísticos, acerca do efeito da maquinaria sobre o emprego. Desenvolve ali uma crítica interna à teoria da compensação construída por

MacCulloch, Senior, J. St. Mill e outros, que a utilizaram para se contrapor a Ricardo. Segundo essa teoria, a introdução das máquinas liberaria capital em um montante suficiente para absorver aqueles trabalhadores desempregados. Marx demonstra que, se os argumentos daqueles economistas fossem verdadeiros, o desemprego seria maior, pois o capital aplicado na aquisição da máquina não está mais disponível para a compra de meios de subsistência dos trabalhadores dispensados. A consequência disso é a dispensa também de trabalhadores do setor produtor daqueles bens, devido à queda da demanda. O aumento de emprego que possa ocorrer não se deve à pretensa liberação de capital, mas à necessidade de mais matérias-primas e meios de produção, decorrente da maior produtividade, e que são fornecidos por outros setores. Marx (1984, p.57) afirma explicitamente:

"Embora a maquinaria necessariamente desloque trabalhadores nos ramos de atividade em que é introduzida, pode, no entanto, suscitar aumento da ocupação em outros ramos. Esse efeito nada tem a ver, no entanto, com a assim chamada teoria da compensação".

É importante assinalar que Marx elabora sua análise, nesse capítulo, procurando verificar quais são as transformações decorrentes do surgimento da grande indústria (introdução da maquinaria) em relação ao artesanato e à manufatura. É nesse quadro que se deve entender as suas afirmações.

Assim, a introdução da maquinaria é compatível tanto com a diminuição quanto com o aumento do número de trabalhadores ocupados. No primeiro caso, Marx cita o exemplo das fábricas inglesas de "worsted" e de seda. No segundo, o aumento do número de empregados resulta tanto do crescimento das firmas, em virtude da expansão do mercado, como também de novos ramos de produção, oriundos da maior divisão do trabalho, que acarreta a introdução da maquinaria.

Embora o número de trabalhadores possa crescer em termos absolutos, há, no entanto, uma constante diminuição relativa.<sup>5</sup> Isso é assim porque o capital só irá introduzir a maquinaria, se a economia na quantidade de trabalho for maior do que a incorrida na introdução da máquina.

---

<sup>5</sup> Sobre isso, Marx fornece um exemplo numérico (Marx, 1984, p.62).



Além disso, o volume do emprego na economia pode aumentar devido à ampliação do excedente. Uma parte dos trabalhadores estaria vinculada à produção de bens de luxo. A outra seria de trabalhadores improdutivos ligados à maior demanda por serviços da classe possuidora da riqueza. Há, também, uma ampliação do emprego derivado da expansão do comércio internacional criada pela grande indústria.

Finalmente, à medida que o capitalismo se consolida pela expansão da grande indústria, o movimento do setor industrial passa a assumir a forma cíclica, alternando períodos de crescimento com períodos de estagnação. Agora, os trabalhadores passam a sofrer as vicissitudes desse movimento, ora com fases de repulsão, ora com fases de atração.

No caso da teoria neoclássica, cuja origem remonta à segunda metade do século passado, a economia deixa de ser Economia Política e passa a ser apenas **Economics**, dando, então, um outro enfoque às questões dessa ciência. O seu objeto central de análise passa a ser a alocação de recursos escassos. Para ela, a racionalidade econômica dos "fatores de produção" é a maximização de suas respectivas funções-utilidade: os lucros para os empresários, a satisfação para os consumidores.

No que se refere ao progresso técnico, a teoria não lhe dá nenhum tratamento especial, ele é visto como exógeno ao sistema econômico. Também não é um "fator de produção" cujo preço possa ser determinado por uma função-demanda e uma função-oferta, à semelhança do "capital" e da mão-de-obra. Embora ele seja visto como aumentando a produtividade e deslocando a função de produção, nada se diz sobre a sua natureza e o ritmo de sua adoção: tudo é uma questão de preços relativos, aos quais as empresas procuram se ajustar no seu objetivo de maximização do lucro. Há um conjunto de técnicas disponíveis no mercado, e o papel da firma é simplesmente escolher aquela mais rentável.

Para os neoclássicos, o desemprego tecnológico não é uma categoria analítica enquanto tal<sup>6</sup> já que para essa corrente do pensamento econômico o mercado, no seu livre funcionamento, é capaz de alocar os chamados "fatores de produção" de maneira eficiente e no seu nível de pleno emprego. O desemprego, se ocorrer, é voluntário ou transitório. No primeiro caso, deve-se à resistência dos trabalhadores em aceitar salários mais baixos. Com as curvas de valor do produto marginal e

---

<sup>6</sup> Para uma discussão mais detalhada da teoria, ver Standing (1984).

renda/lazer, a teoria "prova" que, havendo desemprego, a redução de salários o absorveria. Caso persista, é porque os trabalhadores preferem o ócio àquele nível de rendimento.<sup>7</sup> No segundo caso, deve-se às fricções do mercado, informação imperfeita, ou a alterações na composição da demanda. Devido a esses fatores, a qualquer momento, existe na economia uma certa taxa de desemprego, que a teoria denomina de natural<sup>8</sup>.

Resumidamente, essa tem sido a raiz do debate acerca dos efeitos do progresso técnico no nível do emprego. A discussão recente — exposta a seguir — admite o desemprego tecnológico e centra-se na questão da ocorrência ou não de um saldo líquido negativo.

## 4—O impacto sobre o emprego e as medidas propostas

### 4.1 — Evidências

A busca da inovação não decorre de uma questão técnica em si, mas está vinculada às dificuldades de valorização do capital. Não é algo neutro, que independa das condições sociais sob as quais é desenvolvido. É, também, uma relação de poder, necessária para dar continuidade à acumulação e recriar as relações de produção do sistema. Por isso, não é de se admirar que seja exatamente durante as crises que a introdução do progresso técnico se torne mais intensa.<sup>9</sup>

A difusão da automação de base microeletrônica nos anos recentes, como instrumento de reestruturação industrial das economias capitalistas, poderá ter impactos tanto a nível de emprego quanto no âmbito da estrutura das qualificações.

No que se refere às repercussões sobre o emprego, é importante chamar atenção para as dificuldades em se identificar o chamado desem-

<sup>7</sup> Na Teoria Geral, Keynes (1983, p.20) contesta os neoclássicos, duvidando de que o desemprego observado nos Estados Unidos, em 1932, se devesse a uma obstinação por parte dos trabalhadores em aceitar reduções de salários nominais, ou de que estivessem pleiteando uma remuneração acima da produtividade da economia.

<sup>8</sup> O natural aqui, obviamente, refere-se à forma capitalista de produção, dado que não parece ser da natureza humana estar ou não desempregado.

<sup>9</sup> Isso não significa afirmar, "à la" Schumpeter, que existe uma relação causal entre ciclos tecnológicos e ciclos econômicos.

prego tecnológico, pois os trabalhadores dispensados não carregam um "rótulo" indicando a causa de seu infortúnio. As estatísticas disponíveis não distinguem qual a parte do desemprego que se deve à introdução das inovações e qual aquela fração que se deve à própria crise. Assim, é de supor-se que as elevadas taxas de desemprego, por exemplo, nos países da Comunidade Econômica Européia, durante toda a década de 80 (Tabela 2) e que persistem nos dias de hoje, não se devem apenas à crise econômica.

Tabela 2

Evolução do desemprego na Comunidade Econômica  
Européia — 1984-89

PAÍSES	MÉDIAS ANUAIS						(%)
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	
Bélgica .....	12,6	11,8	11,8	11,5	10,5	9,0	
Dinamarca .....	9,1	7,5	5,8	6,0	7,0	7,0	
Alemanha Ociden- tal .....	7,1	7,2	6,6	6,3	6,3	5,7	
Grécia .....	9,3	8,8	8,3	8,1	8,5	7,7	
Espanha .....	20,6	21,9	21,2	20,5	19,6	17,0	
França .....	9,8	10,3	10,4	10,5	10,2	9,6	
Irlanda .....	17,0	18,4	18,3	18,1	17,8	17,2	
Itália .....	9,5	9,5	10,5	10,2	10,7	11,0	
Luxemburgo .....	3,1	2,9	2,6	2,7	2,2	1,9	
Holanda .....	12,4	10,6	10,3	10,0	9,5	9,3	
Portugal .....	8,5	8,6	8,3	6,8	5,1	5,0	
Reino Unido ....	11,4	11,5	11,5	10,5	8,5	6,5	
CEE .....	10,8	10,9	10,8	10,4	9,9	9,0	
Médias anuais(1)	14 652	14 876	14 889	14 550	13 816	12 687	

FONTE: EUROSTAT (1990). Basic statistics of the community. Luxemburg, OCDE.

(1) Em 1.000 desempregados.

O debate sobre o impacto do progresso técnico de base microeletrônica no nível de emprego é controvertido e, de um modo geral, resume-se nas seguintes posições.

De um lado, estão aqueles que consideram difícil prever o saldo líquido sobre o emprego resultante da difusão das inovações. Embora — com nuances — admitam que as mesmas são geradoras de desemprego tecnológico, acreditam que haverá uma compensação<sup>10</sup> em decorrência do maior desenvolvimento da economia e da criação de empregos naqueles ramos produtores das inovações. Buarque (1985) assinala que, além da tecnologia, existem outros fatores a influenciar o nível de emprego e crítica aquelas previsões — que rotula de alarmistas — de expressiva perda líquida de postos de trabalho. Avalia que o desemprego atual contém um forte componente cíclico e que poderia desaparecer com a retomada do crescimento, se bem que em novas bases tecnológicas. Hubert Schmitz (Schmitz, 1985) possui opinião semelhante. Para ele, embora ocorra o desemprego tecnológico, é difícil prever o efeito líquido a nível macroeconômico, pois se criam novos empregos não só naqueles setores que produzem bens de capital e componentes eletrônicos, como também novos bens de consumo, que demandam mão-de-obra. Coriat (1989) argumenta que, embora a inovação, ao ser introduzida, reduza postos de trabalho, simultaneamente ela preserva empregos que — deduz-se —, em outras circunstâncias, seriam eliminados. Tauile & Oliveira (1988) também consideram difícil prever esse saldo líquido. No entanto alertam para um possível resultado negativo no futuro, em função do potencial desempregador das novas técnicas apresentado até o momento.

Uma outra corrente encara as perspectivas sobre o emprego com certa preocupação. Feldmann (1988) discorda daquelas abordagens que acreditam em uma compensação para o desemprego causado pela automação. Segundo esse autor, isso não tem se verificado. O número de pessoas que trabalham nos ramos vinculados à tecnologia microeletrônica é, nos EUA, inferior a 1% da População Economicamente Ativa (PEA), enquanto no Brasil — citando dados da Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos (ABICOMP) — o valor é de apenas 0,6% da PEA. Menciona ainda um trabalho de T. Stornier, de 1977, em que o autor previa que, em poucos anos, apenas 10% (!) da força de trabalho seria suficiente para a produção dos bens e serviços necessários. Adam Schaff (Schaff, 1990), em um trabalho para o Clube de Roma, apresenta uma visão dramática sobre a questão. Informa que algumas pesquisas

---

<sup>10</sup> Cumpre alertar que aqui não se trata da "teoria da compensação" referida no item 3.2.

mostram que, até o final do século, o Japão pretenderia reduzir todo o trabalho manual, o Canadá estima uma redução de 25% de postos de trabalho, enquanto para os EUA essas cifras atingiriam 35 milhões em números absolutos. Schaff faz a arrojada previsão não só do fim do trabalho manual, como também do proletariado. Textualmente afirma:

"É pois um fato que o trabalho, no sentido tradicional da palavra, desaparecerá paulatinamente e com ele o homem trabalhador, e portanto também a classe trabalhadora entendida como a totalidade dos trabalhadores" (Schaff, 1990, p.43).

No entanto salienta que isso não significa o fim da atividade humana, a qual pode ser empregada em diferentes afazeres.

Um outro ponto importante, mencionado no estudo da CEPAL (1989), refere-se a determinadas características do novo padrão tecnológico. No modelo de crescimento anterior (fordista), dominante até os anos 70, os ganhos de produtividade decorrentes dos aperfeiçoamentos tecnológicos eram acompanhados por aumento no volume de emprego. Essa expansão dos postos de trabalho era devida a uma demanda crescente e diversificada, propiciada pela elevação dos salários reais. Agora, a característica dessa nova base técnica é muito mais a racionalização do processo produtivo — economizando mão-de-obra, matérias-primas e energia — e, com isso, a redução dos custos de produção, ao invés do desenvolvimento de novos mercados.

Embora não se tenha uma visão nítida da tendência do emprego, as evidências empíricas até o momento parecem estar ao lado daqueles que prevêem um saldo negativo na absorção de mão-de-obra, não só pela permanência de altas taxas de desemprego na maioria dos países capitalistas, como também pelos dados factuais apresentados em estudos de empresas individuais e de ramos da atividade econômica.

Espíndola (1985), em um trabalho sobre o assunto, fornece um número razoável de exemplos de segmentos onde tem ocorrido uma diminuição da absorção de mão-de-obra devido às inovações tecnológicas. O autor apresenta uma tabela contendo os impactos da automação sobre o emprego em setores industriais e ramos produtivos de países selecionados: a conclusão geral é a de que se projeta uma perda líquida de postos de trabalho em decorrência da difusão das tecnologias de automação flexível. A nível individual, cita o caso de uma empresa produtora de aparelhos domésticos que obteve com a automação uma redução significativa no número de trabalhadores empregados: a cadeia produtiva clássica necessitava 28 operadores, enquanto a robotizada utilizava apenas seis trabalhadores desse nível.

Por sua vez, Rattner (1988), em um estudo sobre a indústria japonesa, constatou que, após a introdução de equipamentos automáticos, houve uma queda importante no número de empregados. Exemplifica com o caso de uma empresa onde a seção de estamperia apresentou uma redução de 64 para apenas dois empregados, a seção de almoxarifado teve um decréscimo de 200 para 90, e na de soldagem a diminuição foi ainda mais significativa. Rattner (1988, p.68) informa que, no período 1975-80, a indústria automobilística japonesa teve um crescimento de 116%, com um acréscimo de apenas 4% no número de operários.

Em uma pesquisa encomendada pelo Sindicato dos Metalúrgicos de São Bernardo do Campo e Diadema (SP), junto aos trabalhadores daquela região, constatou-se que está ocorrendo um aumento no uso de equipamentos de automação industrial. Através das entrevistas, verificou-se que 60% das empresas da amostra possuíam esses tipos de equipamentos, e a percepção de 76% dos trabalhadores era a de que a automação aumenta o desemprego (B. DIEESE, 1989c). Embora as informações sobre a quantidade em uso de Projeto Assistido por Computador/Manufatura Assistida por Computador (CAD/CAM), controladores programáveis (CLP), máquinas-ferramenta de comando numérico (MFCN), robôs, etc., sejam precárias, há indicações de que a introdução de alguns deles vem crescendo nos últimos anos.<sup>11</sup> O Boletim do DIEESE (1989), citando dados da SOBRACON, informa que os CLP e as MFCN são os que vêm apresentando a maior difusão: por exemplo, em 1988, foram vendidas 742 unidades de MFCN e 6.170 de CLP. O ramo das montadoras brasileiras vem introduzindo essas inovações, e o impacto sobre o emprego não é desprezível: em 1988, elas produziam aos mesmos níveis de 1980, mas com cerca de 17.000 trabalhadores a menos (B. DIEESE, 1989c). Na produção de veículos pesados, o Boletim do DIEESE (1990) informa que, na seção de acabamento da montagem de um caminhão, havia 22 postos de trabalho em 1983, tendo-se reduzido para apenas três no início de 1990; na fabricação de eixos, a introdução, em 1987, das MFCN reduziu o número de trabalhadores de 150 para 40; o mesmo ocorreu na seção de controle de qualidade, a sua realização por computador reduziu de 50 para 10 o número de trabalhadores.

Uma outra dimensão da difusão da automação digital é o seu impacto sobre a estrutura das qualificações. Aqui também a questão é controvertida. De um lado, estão aqueles que, "à la" Braverman, acre-

---

<sup>11</sup> Em pesquisa recente, Ferraz et alii (1990) constataram que as empresas líderes brasileiras pretendem, para o futuro, intensificar a modernização de sua estrutura produtiva.

ditam que, sob o capitalismo, a introdução de novas tecnologias tende a desqualificar e a diminuir o conteúdo do trabalho. De outro, há os que consideram que as tecnologias de automação flexível, associadas a uma nova forma de organização da produção, requerem trabalhadores multiquificados (Piore & Sabel, 1984).<sup>12</sup>

Importa salientar que, independentemente da qualificação/desqualificação do trabalho, haverá setores e tarefas que serão mais atingidos do que outros. De acordo com estudos da SEI (apud Feigenbaum, 1985), de Espíndola (1985), de Rattner (1985), de Coriat (1989) e outros, os setores na indústria que sofreriam os maiores impactos seriam, dentre outros: de automóveis, construção naval e aérea, eletroeletrônico, de máquinas em geral, de matérias plásticas, mecânica, metalurgia, química, têxtil; e, no setor de serviços, as áreas de serviços bancários, comunicações, escritórios e serviços comerciais. A nível de tarefa, algumas das com tendência a serem substituídas por robôs e outros equipamentos de automação digital seriam, por exemplo: montagem, usinagem, do ferramenteiro, carregamento, manutenção, de manobristas, do soldador, pintura industrial, dos operadores de empilhadeiras.

Entretanto, com a introdução da tecnologia microeletrônica, são criadas novas profissões. Feigenbaum e Coriat listam um conjunto de empregos que tenderiam a crescer com a automação: analista de sistemas, programadores de computador, operadores de máquinas de processamento automático de dados, engenheiros especialistas em eletrônica, especialistas em testes e controles e outros.

Não é demais relembrar que os empregos criados não significam, necessariamente, uma compensação para aqueles que desaparecerão e que tampouco os trabalhadores substituídos serão absorvidos (mesmo que não na sua totalidade) pelos novos empregos. Feigenbaum, no já citado estudo sobre o Brasil, apropriadamente chama atenção para o fato de que os empregos criados na indústria de informática tendem a distribuir-se, na maior parte, nos segmentos de instrução média e superior, sendo o menor percentual (cerca de 20%) nos de instrução primária. A conclusão da autora é a de que:

"Pelos dados apresentados é possível concluir que não existe adequação entre os atuais empregos dos setores da

---

<sup>12</sup> Não é intenção deste trabalho aprofundar essa discussão. O leitor interessado encontrará úteis referências em Wood (1989).

indústria e de serviços e as novas categorias de ocupação que surgem com a introdução da tecnologia da informática, indicando portanto que trabalhadores alocados naquelas atividades econômicas que venham a perder seus postos de trabalho, provavelmente **não** (grifo do autor) serão aproveitados nas ocupações criadas por essa tecnologia" (Feigenbaum, 1985, p.142).

## 4.2 – Medidas

Embora não haja uma certeza absoluta sobre o efeito líquido no emprego proveniente da introdução de tecnologias microeletrônicas, as evidências negativas já têm preocupado os países, fazendo com que adotem medidas com vistas a amenizar esse impacto. Schaff chama atenção para o fato de que, se persistir essa tendência, um grande número de novos trabalhadores já estarão quase excluídos "a priori" do mercado de trabalho. Saliente-se, ainda, que, mesmo que os países capitalistas retomem um novo ciclo de expansão, não há previsões de que o crescimento seja a taxas semelhantes àquelas dos "anos dourados". Cogita-se, inclusive, em "jobless growth". Por outro lado, como observa Standing (1984), parece pouco provável que o setor serviços venha a desempenhar o papel de absorvedor da mão-de-obra liberada pela indústria, como foi o caso desta última em relação à agricultura.

As soluções que têm sido aventadas consistem em estimular os gastos em educação e retreinamento da mão-de-obra como forma de capacitá-la às novas funções. Antecipação da idade da aposentadoria e redução da jornada de trabalho (Feldmann, 1988) também são uma espécie de moratória tecnológica, em que os trabalhadores têm a garantia de serem reaproveitados em outros setores da empresa e de participarem nas decisões sobre a introdução da automação (Espíndola, 1985).

Embora haja um amplo espaço para a incorporação de mão-de-obra através do crescimento de um mercado de massa, aliado às condições de heterogeneidade tecnológica entre as empresas que, em certa medida, retardam a rápida difusão das novas técnicas, a preocupação com a questão da sua introdução já tem estado presente em países de industrialização tardia como o Brasil,<sup>13</sup> que, anualmente, devem criar novos empregos e também têm uma participação relativamente pequena naquelas indústrias vinculadas às novas tecnologias.

<sup>13</sup> Ver Boletim do DIEESE (1990a).



Enfim, apesar de, como já se referiu, ser difícil prever o efeito líquido sobre o emprego do uso das novas técnicas, caso persista essa tendência observada na absorção da mão-de-obra, a questão a ser resolvida pelos países consiste em determinar os meios para prover de recursos os trabalhadores desempregados e que atividades desenvolver para que essas pessoas tenham uma vida integrada à sociedade.

## Bibliografia

- BOLETIM DO DIEESE (1989). São Paulo, DIEESE. v.8, maio.
- (1989a). São Paulo, DIEESE. v.8. jul.
- (1989b). São Paulo, DIEESE. v.8. nov.
- (1989c). São Paulo. DIEESE. v.8. dez.
- (1990). São Paulo, DIEESE. v.9. jan.
- (1990a). São Paulo, DIEESE. v.9. abr.
- BOLTHO, Andrea (1985). Was japon's industrial policy successful? *Cambridge Journal of Economics*, (9):187-201.
- BUARQUE, Sérgio C. (1985). Impacto da informática sobre o emprego no Brasil: um enfoque prospectivo. In; BENAKOUCHE, Rabah, org. *A informática e o Brasil*. São Paulo, Polis/Rio de Janeiro, Vozes.
- CEPÇAL (1989). Las transformaciones tecnologicas mundiales e sus consecuencias para America Latina y el Caribe. In: REESTRUCTURACION industrial y cambio tecnologico: Santiago de Chile, Naciones Unidas. (Estudios e Informaciones de la CEPAL).
- CORIAT, Benjamin (1989). *A revolução dos robôs: o impacto sócio-econômico da automação*. São Paulo, Busca Vida.
- DOSI, G. (1983). Technological paradigms and technological trajectories: the determinants and directions of technical change and the transformation of the economy. In: FREEMAN, C., ed. *Long waves in the world economy*. London, Butterworth.

- ESPÍNDOLA, Célio (1985). Automação e emprego: uma visão geral. In: BEUAKOUCHE, Rabah, org. **A informática e o Brasil**. São Paulo, Poli/Rio de Janeiro, Vozes.
- EUROSTAT (1990). **Basic statistics of the community**. Luxemburg, OCDE.
- FAJNZYLBER, Fernando (1983). **La industrialización trunca de América Latina**. México, Nueva Imagem.
- FEIGENBAUM, Dina (1985). O emprego no setor informático do Brasil. In: BENAKOUCHE, Rabah, org. **A informática e o Brasil**. São Paulo, Polis/Rio de Janeiro, Vozes.
- FELDMANN, Paulo Roberto (1988). O impacto das novas tecnologias sobre o nível de emprego. In: DUPAS, Gilberto & SUZIGAN, Wilson, coord. **A nova articulação da economia mundial e as opções para o Brasil: estratégia industrial e modernização tecnológica**. São Paulo. (mimeo).
- FERRAZ, João Carlos et alii (1990). **Trajetórias de crescimento e a modernização da indústria brasileira: um cenário para a década de 90**. Rio de Janeiro, UFRJ/IEI. (Texto para discussão, 229).
- FREEMAN, C. (1975). **La teoría económica de la innovación industrial**. Madrid, Alianza Editorial.
- KEYNES, John Maynard (1983). **A teoria geral do emprego, juro e da moeda**. São Paulo, Abril Cultural.
- MARX, Karl (1984). **O capital: crítica da economia política**. São Paulo, Abril Cultural. v.1.
- NORSWORTHY, J. R. & MALMQUIST, David H. (1985). Recent productivity growth in Japanese and U.S. manufacturing. In: Baumol, William J. & McLENN, Kenneth, ed. **Productivity growth and U.S. competitiveness**. New York/Oxford, Oxford University.
- PEREZ, Carlota (1986). Las nuevas tecnologías: una visión de conjunto. In: OMINAMI, Carlos, ed. **La tercera revolución industrial**. Buenos Aires, Grupo Editorial Latinoamericano.
- PIORE, Michael J. & SABEL, Charles F. (1984). **The second industrial divide: possibilities for prosperity**. New York, Basic Books.

- RATTNER, Henrique (1985). **Informática e sociedade**. São Paulo, Brasiliense.
- (1988). **Impactos sociais da automação: o caso do Japão**. São Paulo, Nobel. São Paulo, Nobel.
- RICARDO, David (1982). **Princípios de economia política e tributação**. São Paulo, Abril Cultural.
- SCAFF, Adam (1990). **A sociedade informática**. São Paulo, UNESP/Brasiliense.
- SCHMITZ, Hubert (1985). A microeletrônica: suas implicações sobre o emprego e o salário. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Rio de Janeiro, IPEA. 15(3):639-80, dez.
- SCHUMPETER, Joseph A. (1984). **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro, Zahar.
- SMITH, Adam (1979). **Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones**. México, Fondo de Cultura Económica.
- STANDING, Guy (1984). La noción de desempleo tecnológico. **Revista Internacional del Trabajo**. 103(2):155-79, abr./jun.
- TAUILE, José Ricardo & OLIVEIRA, Carlos E. M. de (1988). Difusão da automação no Brasil e os efeitos sobre emprego: uma resenha da literatura nacional. **Literatura Econômica**. Rio de Janeiro, IPEA. 10(2):161-92, jun.
- TIGRE, Paulo Bastos (1989). Como a América Latina se enquadra na alta tecnologia? **Ensaio FEE**. Porto Alegre, FEE. 10(2):212-24.
- WOOD, Stephen, ed. (1989). **The transformation of work? skill, flexibility and the labour process**. London, Unwin Hyman.