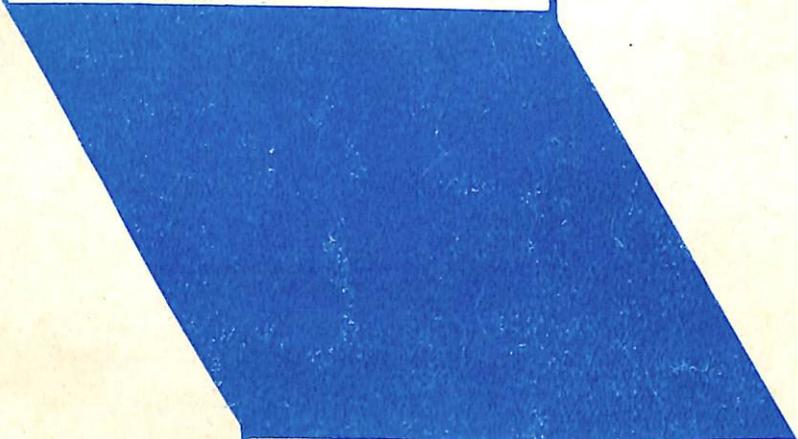


UFRJ/IEI
1984
043944-4

Instituto Federal do Rio de Janeiro

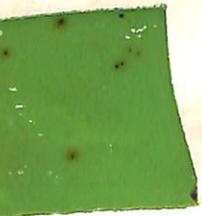


INSTITUTO DE
ECONOMIA
INDUSTRIAL



TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 84
ASPECTOS SOCIAIS DA AUTOMAÇÃO
NO BRASIL

José Ricardo Tauile
Novembro/1985



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA INDUSTRIAL



ATENÇÃO
ESTE LIVRO SÓ DEVE SER CONSULTADO NA BIBLIOTECA

ASPECTOS SOCIAIS DA AUTOMAÇÃO NO BRASIL

José Ricardo Tauile



43 - 016346

Novembro 1985

anpec
Associação Nacional
de centros de
pesquisa em economia

Este trabalho foi impresso
com a colaboração da ANPEC
e o apoio financeiro do PNPE

PROGRAMA NACIONAL DE
PNPE
PESQUISA ECONÔMICA

INVENTARIADO

25/07/86

FEA - UFRJ
BIBLIOTECA
Data: 20 / 12 / 85
N.º Registro: 043544-4

NS 98304

5

UFRJ / IEI

TD 84

FICHA CATALOGRÁFICA

Tauile, José Ricardo

Aspectos Sociais da Automação no Brasil.
Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Instituto de Economia Industrial,
1985.

13 p.-- (Texto para Discussão, n.84)

I - SUMÁRIO

O texto discorre sobre as principais características da automação industrial com base na microeletrônica, contrastando com a automação com base na eletromecânica, e mostra que o processo de automação agora é tão abrangente a ponto de atingir igualmente o setor serviços. Trata, ainda, da chamada automação por substituição, da automação por integração e dos principais estímulos que as motivam. Aborda, também, suas implicações sociais, levando em conta a atual fase de transição política da vida brasileira.

II - INTRODUÇÃO

O ensaio reúne as principais colocações resultantes dos estudos e pesquisas que o autor tem realizado no campo da automação industrial com base na microeletrônica (ME). Não pretende ser original, mas resumidamente reforçar os principais argumentos e colocações que têm sido apresentados em trabalhos e locais diversos. Começa por identificar a especificidade da automação com base na ME em termos de expansão dos limites anteriormente estabelecidos pela eletromecânica. A seguir, trata das características da automação por integração e da automação por substituição. Mostra que o processo desta vez atinge também, e fortemente, o setor serviços. Finalmente, trata das profundas implicações que decorrem para o trabalho em termos qualitativos e quantitativos, mostrando como é importante para a sociedade brasileira saber proceder a transição do parque industrial

para a nova base técnica.

III - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA AUTOMAÇÃO

Antes de mais nada, é preciso ter claro que automação não é novidade. A indústria, por definição, incorpora os mais diversos graus de automação, dependendo do tipo e do volume de produção em cada caso. A novidade atual é a introdução e difusão da microeletrônica através da indústria, que até bem pouco tempo sustentava-se quase que exclusivamente sobre uma base técnica eletro-mecânica.

Até então, os limites à automação eram estabelecidos tecnicamente pela possibilidade de articulação de princípios e equipamentos eletromecânicos. Assim sendo, seria possível dizer que no princípio do século XX, com a implementação das linhas de montagem de Ford, foram estabelecidos os principais limites à automação dentro da base técnica eletromecânica. Vejamos através de duas grandes categorizações - que distingue o trabalho manual do trabalho intelectual - quais são esses limites.

Em termos do trabalho manual, seria possível separar o trabalho manual desqualificado, do trabalho manual qualificado. No primeiro caso, o limite à automação é dado, em última instância, pela resistência física dos trabalhadores. Isto é atestado por quem quer que já tenha pisado numa fábrica ou que tenha assistido ao clássico Tempos Modernos com Carlitos. No segundo caso, os limites à automação esbarram (como esbarrou Taylor) no secular conhecimento quase artesanal dos oficiais mecânicos o-

peradores de máquinas-ferramentas universais e nos ferramenteiros de bancada.

Já em termos do trabalho intelectual, poderíamos distinguir o que chamamos de trabalho intelectual de execução de rotina pré-programada, do trabalho intelectual de concepção criativa. No primeiro caso, a automação esbarrava inicialmente na necessidade da formulação de sistemas de controle e processamento de dados mas que, uma vez concebidos, fazia do trabalho respectivo basicamente uma questão de rotinização de cálculos e de organização de dados e informações (como, por exemplo, na implementação de sistemas de contabilidade de dupla entrada).

No segundo caso, o trabalho intelectual de concepção criativa mantinha quase que exclusivamente nas mãos e mentes de engenheiros, técnicos e cientistas, as tarefas de conceber e executar projetos cujas variáveis e fórmulas somente a eles eram conhecidas. Ou melhor, tais profissionais consideravam-se, até bem pouco tempo, donos inexpugnáveis de um saber privilegiado: de quais fórmulas aplicar em cada projeto; onde - em que livro - encontrar tais fórmulas; em que biblioteca encontrar tais livros, etc.

Com o advento da microeletrônica, marcada principalmente por um espetacular processo de miniaturização dos componentes (micro) eletrônicos, e por uma não menos espetacular redução de custos por informação processada, todos esses limites estão sendo significativamente expandidos, ou ultrapassados.

Os robôs, de forma mais visível, e os controladores lógico programáveis - CLP - (ou autômatos programáveis), de modo mais significativo, romperam a barreira da resistência física nos trabalhos manuais repetitivos (e insalubres), adicionando, além do mais, flexibilidade aos elementos de capital fixo e garantindo uma maior regularidade aos padrões de qualidade.

As máquinas-ferramentas com controle numérico (MFCNs) permitem o grande salto da automação na produção em pequena escala, dispensando, em grande medida, a necessidade de intervenção de oficiais mecânicos altamente qualificados para operar máquinas-ferramentas universais.

Os computadores e seus terminais, nas suas mais diversas formas (minis, micros, calculadoras sofisticadas, caixas registradoras eletrônicas, etc.) estão, por definição, simplificando drasticamente uma série de operações rotineiras ligadas ao processamento de dados e informações padronizadas nos escritórios, no comércio, serviços bancários, etc.

Finalmente, os equipamentos CAD/CAM (projeto de manufatura auxiliados por computador) permitem o armazenamento e a rápida manipulação de enormes quantidades de informações e conhecimentos científico-tecnológicos estratégicos à concepção e execução dos produtos e dos processos produtivos.

Como se vê, o impacto da mudança da base técnica devido à difusão da microeletrônica é muito abrangente e não deixa quase nenhum meandro da economia (seja na esfera da produção, se-

ja na esfera da circulação) imune quanto à tendência generalizada a alterações nos padrões de qualificação e produtividade do trabalho e, logo, quanto à adoção de novos padrões de concorrência capitalista.

Em essência, a nova base técnica microeletrônica viabiliza a adoção da noção sistêmica quando da formulação e implementação dos processos de produção. Para certos tipos de processos produtivos em fluxo contínuo, isto não é novidade. Não é de hoje que a siderurgia, a produção de cimento, açúcar, etc., são organizadas desta maneira. A microeletrônica permite, aqui, avanços incrementais em padrões de organização da produção já consolidados. A novidade é que com a automação baseada na ME está se tornando possível organizar a produção em série de produtos discretos à semelhança dos fluxos contínuos, através dos quais são feitos os produtos "dimensionais". É o que tem sido chamado de automação de integração, que é um passo além da simples automação de substituição (onde se substitui o trabalho humano por um equipamento automatizado que executa a mesma atividade).

Torna-se assim possível uma integração maior, e mais eficiente, entre partes do processo produtivo, e entre a produção e os escritórios de projeto e administração.

Como se sabe, a produção em série convencional sofre de dois grandes males: o desequilíbrio entre os ritmos de trabalho das diversas partes da produção, e o pequeno tempo de engajamento efetivo das peças nas máquinas. O atributo flexibilidade que a nova tecnologia traz é importantíssimo para minorá-los.

Com um melhor equilíbrio proporcionado à linha de produção e com uma melhor taxa de utilização das máquinas, os tempos mortos, em que o capital (fixo e circulante) está se desvalorizando inutilmente, tendem a ser reduzidos de maneira drástica.

A questão do aumento de qualidade aparece duplamente. Em primeiro lugar, pela maior regularidade (ou garantia de repetibilidade) das tarefas executadas, que asseguram padrões de produção mais confiáveis. Em segundo lugar, pelas novas possibilidades (e mesmo exigências) de projeto de produto, estabelecidas pela maior versatilidade, precisão e alcance dos equipamentos.

IV - A SINGULARIDADE DO MOMENTO BRASILEIRO

Todos estes atributos da automação com base na ME acarretam, naturalmente, um aumento de produtividade da força de trabalho a qual, além do mais, já resulta diretamente da automação por substituição. No caso brasileiro, a economia direta pela diminuição dos custos de mão-de-obra não é clara para todos os tipos de processo. A mão-de-obra no país é muito barata (relativa e absolutamente) e os equipamentos automatizados pela ME ainda são caros. Há, todavia, motivos para se esperar que estes dois fatos tendam a se alterar no longo prazo: a continuar o processo de redemocratização do país, é de se esperar um progressivo aumento das taxas de salário real; e, sendo bem sucedida a atual política de informática da SEI, que estimula a produção local e nacional de equipamentos automatizados pela

ME, deverá resultar um progressivo rebaixamento do custo destes equipamentos.

Apesar dos argumentos expostos neste último parágrafo, é certo o fato de que pelo menos uma parte da produção industrial brasileira terá inexoravelmente sua base técnica modernizada pela difusão da ME, seja para fazer face aos padrões de concorrência internacional (de qualidade, de prazos, de custos, etc.), seja para atender à demanda dos segmentos de renda mais elevada no mercado interno.

Isto quer dizer que, cada vez mais, segmentos do mercado de trabalho serão afetados quantitativa e qualitativamente pelos novos padrões de automação industrial. Já se começa a observar que a cultura profissional do trabalho está sendo modificada no sentido de uma formalização maior do conhecimento do trabalhador, de uma relação capital/trabalho que passa menos pela resistência operária individual baseada em qualificações de ofício práticas e de um esclerosamento das organizações sindicais tradicionais corporativistas, como no caso brasileiro. A maior distância entre o trabalhador direto e o objeto de trabalho, mesmo em atividades onde, até recentemente havia uma significativa herança artesanal, afeta a natureza do relacionamento profissional dentro das fábricas e a militância sindical fora (ou dentro) delas. A rigor, não são tendências novas, mas estão sendo aceleradas com as novas possibilidades de articulação do conhecimento social produtivo abertas pela microeletrônica.

Na questão do impacto sobre o volume de emprego, não há tan

ta certeza e há muitas considerações condicionais. O que há de certo é um aumento significativo de produtividade com o uso da ME no âmbito da produção. Resulta assim que, no curto prazo, há um efeito direto de perda líquida no volume de emprego. Isto é, para um mesmo produto social há uma necessidade menor de emprego. Na verdade, mesmo se o produto social crescer, porém menos que a produtividade social, haverá uma redução do volume total de horas trabalhadas. Isto não quer dizer que, necessariamente, o volume de pessoas empregadas diminua, pois a jornada de trabalho - que é política, social e economicamente convencional - pode sempre ser reduzida, de modo a acomodar (pelo menos parcialmente) efeitos indesejáveis, como o aumento significativo do desemprego. A pergunta, aliás, é óbvia, porque não repartir melhor os ganhos deste aumento de produtividade de social? A (s) resposta(s) nem tanto.

/ De qualquer modo, há que se considerar a lógica capitalista de acumulação e seu essencial processo de concorrência. Vê-se, então, que as análises no plano micro e no plano macro (a nível de uma região, nação, ou mesmo internacionalmente) nem sempre mostram vetores coincidentes ou sequer na mesma direção. Um dos argumentos que é usado freqüentemente para negar o efeito de desemprego provocado pela automação é de que o aumento de competitividade das empresas as faz crescer e, logo, gerar mais empregos que contrabalanceariam a perda direta de postos de trabalho. Cautela. Num dado mercado - a menos que ele esteja em expansão -, o aumento de competitividade de uns significa a deterioração da posição de outros, ou até mesmo sua exclusão.



Em outras palavras, o efeito positivo para uma empresa pode não refletir-se sobre o todo. Já se o conjunto das empresas de um setor, uma indústria ou uma economia inteira estiver se movendo no sentido de maior atualização tecnológica é provável que, com o todo crescendo, cresça também o respectivo volume de emprego. Mas, do mesmo modo, internacionalmente, a ascensão de uns pode significar o enfraquecimento ou a eliminação de outros (vide exemplo das indústrias de relógio e de câmeras fotográficas na Suíça e na Alemanha, diante da supremacia tecnológica recentemente estabelecida pelos japoneses com base justamente na ME). Estes efeitos vão depender ainda dos impulsos reativos de imprevisíveis concorrentes e das formas e contornos que tomem os mercados modificados e os novos espaços de acumulação capitalista, a partir da difusão da ME. Por isso poderão ser muito importantes a formulação e implementação de políticas industriais e tecnológicas que estejam coordenadas entre si e dimensionadas social e economicamente.

Por outro lado, ignorar o progresso tecnológico, até porque se trata de economia capitalista, parece que leva, ainda mais profundamente, ao caminho de altas taxas de desemprego e deterioração da economia. / Em outras palavras, não automatizar pode significar perda de competitividade e, conseqüentemente, volumes de desemprego ainda maiores. / Talvez possa se pensar que uma solução viável para um país como o Brasil seja, efetivamente, o de uma economia dual, com uns segmentos mais e outros menos modernizados que atendessem a mercados com especificidades diferentes e que, no longo prazo, poderia se caracterizar como uma estrutura de transição para uma economia pós-industrial e uma so-

cidade de bem-estar.

A questão, de fato, não é meramente técnica ou econômica. Inclui também importantes dimensões sociais e políticas. Assim é que, em todos os países mais desenvolvidos - tanto econômica como socialmente - que o Brasil ou onde os níveis de difusão dos equipamentos automatizados com base na ME são maiores do que aqui, existem conjuntos de leis sociais mais ou menos elaboradas e satisfatórias, que visam a proteger o trabalhador contra os efeitos indesejáveis da modernização tecnológica. Ainda assim, nestes países, existem crescentes preocupações com o impacto desta nova onda de automação sobre o emprego, quantitativa e qualitativamente. A ameaça, agora, não recai apenas sobre o setor industrial mas, também, sobre o setor de serviços (que antes servia de colchão amortecedor e absorvedor do emprego expulso pela indústria), que também está sendo automatizado pela informática.

Apesar de sua tardia industrialização e da difusão bastante recente de equipamentos baseados na ME, estima-se que, conforme levantamento feito pelo Sindicato dos Engenheiros do Estado do Rio de Janeiro - ver quadro a seguir -, já existem mais de 200.000 pessoas trabalhando no Brasil com tais equipamentos. Daqui a cinco anos deverão ser mais de meio milhão. A grande maioria trabalhando em escritórios ou especificamente no setor serviços, mas uma parte não desprezível estará na indústria. Hoje, a automação industrial pela ME, no Brasil, atinge principalmente os complexos metal-mecânico e eletroeletrônico; e, em particular, as indústrias de bens de capital, automobilística, aeronáutica,

naval e de armamentos. Como se vê, não se trata apenas de uma questão de se defender contra o desemprego mas, também, de aprender a conviver com o surgimento e generalização de novas qualificações, novas formas de trabalho e de organização da produção. No ritmo de difusão estimado, serão, pelo menos, 300.000 trabalhadores a serem (re)treinados nos próximos cinco anos.

V - CONCLUSÕES

Colocando de forma simplificada, o desafio diante do Brasil (ou da Nova República) parece claro: deixar de ser o mais desenvolvido dos países subdesenvolvidos e passar a ser o menos desenvolvido dos países desenvolvidos. Há aí um salto de qualidade que fundamentalmente passa pela questão da democratização do país.

A cota de sacrifícios dos trabalhadores e da população, em geral, nos últimos anos, já foi longe demais. Seus direitos precisam ser recuperados (ou mesmo criados) sólida e progressivamente à luz das novas condições materiais e sociais vigentes. Sente-se, entretanto, que ainda há um despreparo generalizado para lidar com a nova onda de automação. A grande maioria dos sindicatos, por exemplo, não sabe direito nem o que, nem como negociar, até onde ir e em que ritmo.

Dos empresários em geral (muitos também despreparados), espera-se um senso de contemporaneidade na concepção do papel social que desempenham, de duas formas básicas. Em primeiro lugar,

QUADRO I

Difusão de equipamentos automatizados pela ME
no Brasil e empregos envolvidos em 1985 e 1990

Tipo de equipamento instalado		Estimativo do número de instalações no Brasil em 1985	Número de empregos envolvidos	
			Em 1985	Em 1990 hipótese: + 20% por ano
AUTOMAÇÃO ESCRITÓRIO	Terminal de Vídeo	110.000	165.000	412.500
	Microcomputador profissional	24.000	24.000	60.000
	Máquinas de Tratamento de Texto	4.000	8.000	20.000
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL	Projeto Assistido por Computador	70	700	1.750
	M.F.C.N.	1.600	5.760	14.400
	C.L.P.	1.500	3.000	7.500
	Manipuladores	600	1.200	3.000
	Telem manipuladores	10	20	50
	Robôs	19	76	2.000
	S.F.P.	0 (1)	-	-

Fonte: Boletim do Engenheiro, Ano VIII, nº 45, Agosto de 1985, p.4,
Sindicato dos Engenheiros do Rio de Janeiro.

buscando aumentar a eficiência de seus empreendimentos diante da cada vez mais acirrada concorrência e, logo, melhorando a inserção do Brasil na divisão internacional do trabalho. Em segundo lugar, abrindo mão dos privilégios exagerados que acumularam frente ao trabalho ao longo das duas últimas décadas. Chamar a atenção para isso é importante, pois muitos se desacostumaram (ou nem aprenderam) a fazer concessões aos trabalhadores, por terem estado, neste período, acobertados pela tutela do regime militar.

Exige-se, enfim, que os empresários tenham nas mesas de negociação posições menos intransigentes do que a de comerciantes grosseiros, e menos espoliatórias do que a de mesquinhos colonizadores.

Saber incorporar a base técnica ME na economia brasileira de forma harmoniosa e socialmente justa é, pelo menos, tão importante para consolidar estruturalmente a democracia no longo prazo, como é ter o presidente da República eleito pelo voto direto. Um desafio que, para ser vencido, está a exigir da sociedade de muita criatividade, competência, determinação e, acima de tudo, uma intensificada prática da liberdade.

PUBLICAÇÕES DO IEI EM 1985

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

	Nº de páginas
65. TAVARES, Maria da Conceição e BELLUZZO, Luiz Gonzaga de Mello. <u>Uma reflexão sobre a inflação contemporânea.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984. (Discussão, 65)	30
66. ERBER, Fábio Stefano; GUIMARÃES, Eduardo Augusto; ARAUJO JR., José Tavares de. <u>A política tecnológica da segunda metade dos anos oitenta.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1984. (Discussão, 66)	55
67. SABOIA, João L.M. e TOLIPAN, Ricardo M.L. <u>A relação anual de informações sociais (RAIS) e o mercado formal de trabalho no Brasil.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 67)	24
68. TAVARES, Maria da Conceição. <u>A retomada de hegemonia norte-americana,</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 68)	24
69. SABOIA, João L.M. <u>Considerações sobre as transformações no mercado de trabalho no Brasil durante a recessão - 1980/1983.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 69)	52
70. ZONINSEIN, Jonas. <u>Valor, concorrência e concentração.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985 (Discussão, 70)	47
71. KUPFER, David S. <u>O setor de medicamentos no Brasil: aspectos da estrutura industrial.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 71)	21
72. PENA, Maria Valéria Junho. <u>A política salarial do governo Figueiredo: um ensaio sobre sua sociologia.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 72)	41
73. LEITE, Antonio Dias. <u>A transição para a Nova República.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 73)	101
74. GUIMARÃES, Fábio Celso de Macedo Soares. <u>As macroeconomias neoclássica e keynesiana - Alguns reparos à "dinâmica macroeconômica" de Simonsen.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 74)	14
75. PERINE, Leila. <u>Competitividade dos periféricos nacionais: Unidades de disco (Drive).</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 75)	32
76. ERBER, Fabio Stefano; ARAUJO JR., José Tavares de; TAUILLE, José Ricardo. <u>Restrições externas, tecnologia e emprego. Uma análise do caso brasileiro.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 76)	77

	Nº de páginas
77. TAVARES, Maria da Conceição. <u>A Retomada da hegemonia norte-americana - Um aprofundamento do debate.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 77)	51
78. TAUILLE, José Ricardo. <u>O desenvolvimento internacional da robótica: dados e reflexões.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 78)	52
79. ZONINSEIN, Jonas. <u>Política industrial, joint ventures e exportações: A experiência brasileira.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985 (Discussão, 79).	80
80. ERBER, Fabio Stefano. <u>Paradigma tecnológico, complexo industrial e política econômica na microeletrônica.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 80)	27
81. ALMEIDA, Júlio Sérgio Gomes de. <u>O ajuste financeiro das empresas produtivas na crise.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985 (Discussão, 81)	31
82. TIGRE, Paulo Bastos. <u>Economia da Informação: implicações para o terceiro mundo.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985. (Discussão, 82).	14
83. PENA, Maria Valéria Junho. <u>Economia e política no pensamento de Albert O.Hirschman: uma análise de três textos.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985 (Discussão, 83).	39
84. TAUILLE, José Ricardo. <u>Aspectos sociais da automação no Brasil.</u> IEI/UFRJ, Rio de Janeiro, 1985 (Discussão, 84)	13