

O SETOR DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL: ALGUNS COMENTÁRIOS*

*Daisy Dias Schramm Zeni***

Verifica-se atualmente, nos países mais industrializados, a ocorrência de um processo de automação das plantas industriais, que, embora gradual e relativamente lento, configura-se progressivo e inelutável.

Diz-se ser esse um processo de certa forma lento, na medida em que, tendo em conta os avanços vertiginosos no campo da microeletrônica e a decorrente mudança da base técnica de eletromecânica para eletroeletrônica no período Pós-Segunda Guerra Mundial, era possível supor um desenvolvimento acelerado da automação industrial nos países avançados. Deveria resultar daí uma verdadeira revolução nos métodos de produção e nos próprios produtos.

Isso não significa dizer, naturalmente, que o segmento de automação industrial, a nível mundial, não vem sendo também marcado por conquistas tecnológicas expressivas. Bem ao contrário, os equipamentos produzidos (robôs, Comando Numérico Computadorizado—CNC, Controlador Lógico Programável—CLP, etc.) registram constantes aperfeiçoamentos, possibilitando que as indústrias automatizadas incorporem relevantes ganhos de produtividade e qualidade. Da mesma forma, como traço especialmente atrativo, deve ser salientada a flexibilidade emprestada aos processos de produção industrial em geral por tais equipamentos.

A incorporação da automação flexível determinou mudanças profundas na organização industrial. De fato, os novos equipamentos tomaram possível trabalhar com pequenos lotes, evitando a formação de estoques em períodos de baixa demanda. Igualmente, viabilizaram a oferta de um leque mais variado de modelos, sem aumentar o custo por unidade produzida. Deve ser salientado que, embora a automação de uma planta industrial implique vultosa imobilização de capital, esse processo pode ocorrer de maneira paulatina e modular, abrindo a possibilidade de modernização para as médias e pequenas empresas.

Outro aspecto importante a destacar refere-se às novas características exigidas da mão-de-obra e do emprego. Com efeito, a automação industrial baseada na tecnologia eletromecânica, com suas linhas rígidas de produção e fragmentação do trabalho, limitava a atuação do operário, que ficava circunscrita a uma pequena etapa do processo de produção e impedia qualquer visão de conjunto.¹ Para grande parte desses operários, eram colocadas poucas exigências em termos do nível de formação técnica.

* Este artigo, elaborado para a Jornada de Estudos FEE/NEI, retoma algumas das principais idéias apresentadas em Daisy D. S. Zeni (1992).

** Técnica da FEE.

¹ Charles Chaplin, em seu filme *Tempos Modernos*, caracterizou muito bem o operário na linha de montagem de um sistema de automação industrial de base eletromecânica.

As fábricas automatizadas, de acordo com o esquema de Ford, tinham grandes dimensões e empregavam centenas ou até milhares de operários em cada unidade (registre-se que tal modelo, ainda hoje, é encontrado em unidades fabris de diversos países). A automação industrial de tecnologia eletroeletrônica, por sua vez, propiciou o surgimento de uma nova concepção de unidade industrial. O operário tem conhecimentos sobre a quase-totalidade do processo de produção envolvido. Participa, inclusive, do planejamento das etapas desse processo e é capaz de programar e de alternar suas atividades entre vários equipamentos, necessitando, para tanto, ter um elevado grau técnico profissional.

Sob outro aspecto, é preciso observar que a automação das fábricas com base na tecnologia digital vem expulsando grande parte dos operários de suas dependências, substituídos que são pelos novos equipamentos. Desse modo, a automação progressiva das plantas industriais aponta, em futuro não muito distante, fortes mudanças na estrutura da economia dos países onde esse processo vem se realizando.

As novas empresas automatizadas do setor industrial não deverão absorver, por certo, a mão-de-obra excedente, como era característica da indústria de base técnica eletromecânica, intensiva tanto em capital como em mão-de-obra.

Assim, o aumento do desemprego causado pela automação digital da indústria é um fato que não pode e não deve ser ignorado pelos responsáveis pelas políticas econômica, educacional e industrial de qualquer país onde esse processo já esteja em curso.

As transformações estruturais da economia, necessárias para resolver o sério problema concernente ao desemprego causado pela automação, ainda estão em fase de discussão por parte dos grupos de estudiosos do tema. Tanto isso é real que, nos países onde a automação industrial está em etapa mais avançada, o aumento do denominado desemprego tecnológico é um fato indiscutível.

Panorama nacional

No grupo de nações recentemente industrializadas, destacam-se como produtores de bens do segmento de automação industrial de base tecnológica digital o Brasil, o México, a Argentina, a Índia e a China. Porém poucos equipamentos produzidos pelos mesmos podem concorrer com os similares oriundos dos países avançados, seja em qualidade, seja em preços.

O setor de automação industrial brasileiro, entretanto, ainda que pequeno e não atendendo à totalidade das necessidades da indústria nacional, é razoavelmente competitivo em termos de qualidade dos produtos, perdendo, todavia, para a concorrência estrangeira em preços. Observe-se que os equipamentos produzidos no País são de tecnologia de média e pequena complexidades, justamente os que têm maior mercado a níveis mundial e nacional.

Cabe aqui lembrar que a formação do segmento de automação industrial no Brasil foi possível graças à proteção oferecida pela política nacional de informática.

Para enfrentar o fim da reserva de mercado, os empresários, tanto a nível nacional como gaúcho, vêm procurando realizar *joint-ventures* com empresas estrangeiras ou estão investindo, pesadamente, em P&D, a fim de diminuir os custos de seus equipamentos e de melhorar a qualidade.

Esses esforços têm dado bons resultados, conforme demonstra a redução dos preços dos equipamentos produzidos pelo setor, que, em média, foi de 65,93% ao ano entre 1988 e 1990 (Panor. Setor Inform., 1991, p.78).

É importante destacar que, embora tenha havido uma forte diminuição dos custos de produção, estes ainda se mantêm elevados em relação aos dos países que dominam a produção dos equipamentos desse segmento. Contribuem para esse fato a reduzida escala de produção, em consequência do restrito mercado usuário brasileiro e o alto custo dos insumos.

Para explicar o custo elevado dos insumos, pode-se apontar a situação de oligopólio altamente concentrado — fixador de preços — imperante no segmento dos fornecedores de laminados para circuitos impressos, conectores, tubos catódicos e capacitores. Também os componentes microeletrônicos e os periféricos têm altos preços, aumentando os custos dos equipamentos. Os terminais de vídeo, as unidades de disco, os monitores e os teclados, por exemplo, têm um diferencial de preços em relação aos similares estrangeiros muito maior do que o dos equipamentos de automação industrial e de outros produtos da indústria de informática (CNC, CLP, microcomputadores e outros) (Gobbato, 1990, p.123).

O mercado brasileiro produtor de equipamentos para automação industrial é bastante concentrado. As cinco maiores empresas do setor comercializam 50,1% dos bens em questão, e as 10 maiores, 66,7% (Tabela 1), sendo que, entre estas últimas, encontra-se uma empresa gaúcha.

Tabela 1

Participação das 10 maiores empresas do segmento de automação industrial no mercado, no Brasil — 1990

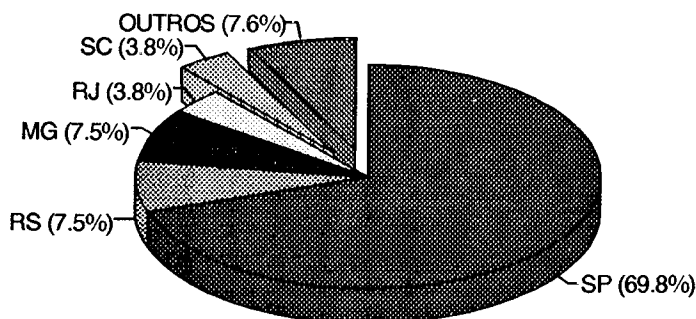
EMPRESAS	COMERCIALIZAÇÃO BRUTA	
	Sobre o Total	Acumulado
CMW (SP)	14,1	14,1
Villares Control (SP) ...	13,8	27,9
Elebra Controles (SP) ...	8,5	36,4
Metal Leve Controles (SP)	6,9	43,3
Sistema (MG)	6,8	50,1
Romi (SP)	3,9	54,0
Ecil P&D (SP)	3,5	57,5
Maxitec (SP)	3,5	61,0
Altus (RS)	2,9	63,9
Atos (SP)	2,8	66,7

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

Observe-se também que, além da concentração da comercialização, ocorre a concentração geográfica das empresas do setor. Assim, em 1989, cerca de 69,8% dos estabelecimentos produtores de equipamentos para automação industrial estavam localizados no Estado de São Paulo. O Rio Grande do Sul, o segundo colocado, juntamente com Minas Gerais, estava bem distanciado relativamente àquele Estado, com apenas 7,5% do total de estabelecimentos (Gráfico 1).

GRÁFICO 1

COMPOSIÇÃO GEOGRÁFICA DAS MATRIZES DAS EMPRESAS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL NO BRASIL — 1989



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

Panorama gaúcho

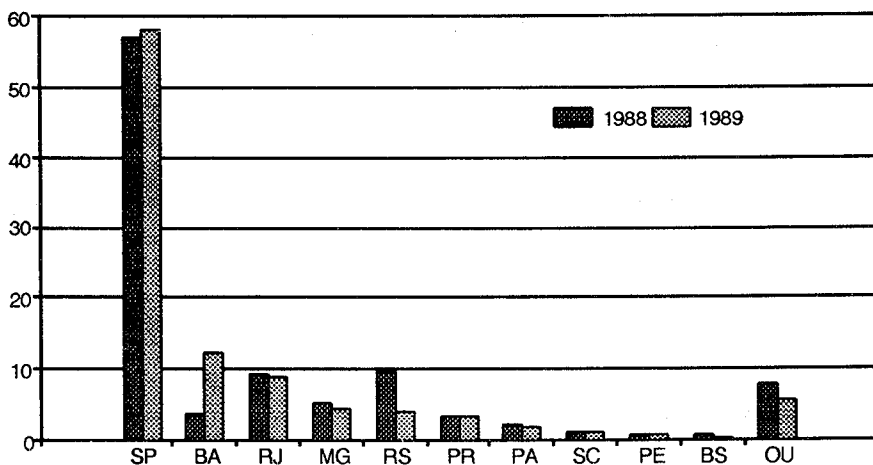
Com relação ao Rio Grande do Sul, verifica-se que 70% das empresas que se dedicam à produção de equipamentos do segmento em questão foram fundadas por jovens engenheiros formados pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A maioria desses empresários desenvolveu protótipos de "fundo de quintal"

e possuía mais conhecimentos técnicos e coragem do que capital. Em razão desse fato, o setor era composto, de início, principalmente por pequenas firmas. Após pouco mais de 10 anos, muitas delas se consolidaram, e, atualmente, seus produtos são bem conceituados no País e até fora dele.

Cabe registrar, contudo, que o ritmo do processo de automação do parque industrial gaúcho vem declinando ano a ano. Em 1989, o Rio Grande do Sul ocupava o quinto lugar na compra de equipamentos para automação, 4,1%; enquanto, em 1988, a indústria do Estado era a segunda colocada nessa área, 9,6% (Gráfico 2). A participação declinante da indústria do Rio Grande do Sul no contexto brasileiro, em termos da automação das plantas industriais, tem diversas explicações. Dentre estas, podem ser destacadas a significativa distância geográfica das empresas do Estado em relação ao grande mercado consumidor do centro do País e os escassos investimentos industriais que têm se observado no Rio Grande do Sul nesses anos de crise. Efetivamente, tais investimentos têm se revelado mais restritos do que no restante do Brasil, atribuindo-se esse fato especialmente à escassez de recursos financeiros disponíveis no Estado. Para isso, muito contribuíram as más safras agrícolas de 1990/91, pois, por sua estrutura, a *performance* da indústria do Rio Grande do Sul está estreitamente ligada ao desempenho de seu Setor Primário.

GRÁFICO 2

DISTRIBUIÇÃO DO MERCADO USUÁRIO DE EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL, POR PERCENTUAL DE FATURAMENTO, NO BRASIL — 1988-89



Deve-se também registrar que a maioria dos fornecedores de matérias-primas e de componentes dessa área estão localizados no centro do País, principalmente em São Paulo.

A distância geográfica mantida pela indústria local com relação a seus fornecedores e clientes constitui sério problema para seu desenvolvimento, tendo em conta, essencialmente, os elevados custos de transporte e o afastamento do centro dinâmico do País. As razões principais apresentadas pelas empresas gaúchas do setor para não abandonarem o Estado estão associadas a seus quadros técnicos de alta competência, formados, através dos anos, à custa de investimentos significativos. São equipes de engenheiros e técnicos que, uma vez desfeitas, necessitariam de um longo processo para serem recompostas.

Quanto à indústria de informática gaúcha, o segmento de automação industrial representava, em 1989, cerca de 10,7% do valor total faturado (Gráfico 3). Apesar de ser o segmento menos significativo em termos de faturamento, devido a seu envolvimento direto com a modernização do parque industrial do Estado e do País — e, portanto, dependente das políticas econômica e industrial a serem implementadas —, poderá ocorrer uma aceleração de seu crescimento nos próximos anos. Tal expectativa tem por base o fato de que os equipamentos produzidos nesse setor, no Estado, têm bom nível tecnológico.

O bom nível tecnológico dos produtos rio-grandenses e nacionais do segmento de automação industrial muito tem a ver com os investimentos realizados em P&D. De 1985 a 1989, no País, os produtores desse tipo de equipamento despenderam ao redor de 8% de seu faturamento líquido em P&D. Já os baixos investimentos nessa área por parte das empresas do setor (4,7%) em 1990 tiveram origem na reduzida atividade econômica registrada naquele ano (Tabela 2).²

A comparação entre o Brasil e o Rio Grande do Sul, relativa ao percentual do faturamento gasto com P&D pelo segmento de automação industrial, fica prejudicada por ser pontual a informação referente ao Estado, ou seja, tratam-se apenas dados relativos ao ano de 1989. Ainda assim, pode-se constatar que, nesse ano, o percentual de recursos comprometido pelas empresas gaúchas da área foi bem mais significativo do que o observado no restante do País: 14,1% e 8,4% respectivamente.

A tecnologia utilizada pelas empresas gaúchas (e nacionais) do ramo é, em sua maioria, de origem licenciada. Entretanto muitas empresas, com o correr dos anos, foram adaptando a tecnologia às condições nacionais e, atualmente, desenvolvem seus próprios modelos.

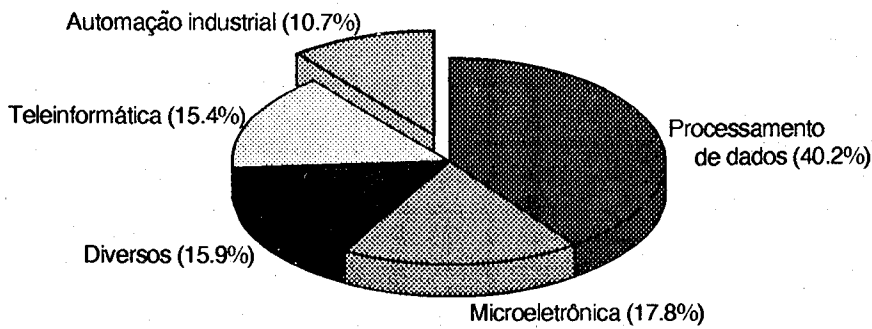
Observa-se, nessas empresas, uma preocupação permanente em acompanhar o desenvolvimento tecnológico mundial nessa área, a fim de não permitir o estabelecimento de *gaps* diferenciadores, que implicariam a perda dos padrões de qualidade e a obsolescência do produto nacional.

As empresas gaúchas do setor produzem seus equipamentos com o mesmo nível tecnológico do centro do País, tendo sido pioneiras na fabricação de componentes eletrônicos para eletrônica embarcada.

² Em março de 1990, ficaram retidos no Banco Central os depósitos bancários em cruzados novos de toda a natureza pelo período de 12 meses. E, para a sua recuperação total, foi necessário esperar mais de um ano, tendo sido a devolução dos depósitos retidos efetuada em 12 parcelas.

GRÁFICO 3

PERCENTUAL DO VALOR FATURADO, POR SEGMENTO, DA INDÚSTRIA DE INFORMÁTICA DO RIO GRANDE DO SUL — 1989



FONTE: Pesquisa de campo.

Tabela 2^

Participação percentual dos recursos aplicados em P&D em relação ao faturamento bruto do segmento de automação industrial no Brasil e no Rio Grande do Sul — 1986/90

DISCRIMINAÇÃO	1986	1987	1988	1989	1990
Brasil.....	6,9	7,0	8,6	8,4	4,7
Rio Grande do Sul (1)	-	-	-	14,1	-

FONTE: PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN. v.1, n.1, p.39 (Séries Estatísticas).

(1) Pesquisa de campo.

Ressalte-se que a indústria de equipamentos para o setor de eletrônica automotiva surge como uma das atividades mais promissoras para o futuro próximo. Com efeito, o uso de aparelhos eletrônicos digitais nos veículos tende a crescer de maneira explosiva, diversificando-se para abranger os mais diversos setores de comando do transporte automotor.

Mesmo sendo ainda pequeno, a tendência desse segmento é crescer de acordo com as necessidades que tenha o setor industrial de modernizar-se. É provável que a ampliação do mercado a partir do fortalecimento do MERCOSUL venha revelar-se salutar para o desenvolvimento desse segmento no Estado. Embora a concorrência possa vir a tornar-se mais acirrada, é preciso, igualmente, contar com o fator positivo representado por uma ampliação de mercados sem os entraves burocráticos hoje existentes.

Outro aspecto a analisar é o concenente à mão-de-obra qualificada. Tal como ocorre nos demais segmentos das indústrias de informática nacional e gaúcha, o aproveitamento de recursos humanos com formação escolar de grau mais elevado é um traço marcante do setor (Tabela 3).

Embora o percentual de empregados com nível superior no setor de automação industrial do Estado seja inferior à média brasileira, ainda assim, os 23,3% constatados representam uma alta média, se comparada à mesma variável referente ao total da indústria de transformação gaúcha (2,0%) (Anu. RAIS 1988: Reg. Sul, 1991, p.45 e 321). Esse fato vem confirmar a importância vital da mão-de-obra altamente qualificada para esse segmento.

Tabela 3

Média percentual do pessoal ocupado, no segmento de automação industrial, por grau de escolaridade, no Brasil e no Rio Grande do Sul — 1989

LOCALIZAÇÃO	1º GRAU	2º GRAU	SUPERIOR
Brasil	29,0	42,4	28,6
Rio Grande do Sul	26,2	50,4	23,3

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

Perspectivas para o setor

Quanto às conseqüências da abertura do mercado do segmento de automação industrial, assim como de resto dos demais segmentos da indústria nacional de informática, é pouco provável que as grandes organizações estrangeiras produtoras de bens de automação industrial estabeleçam filiais em território nacional, bastando ter em conta o quadro de instabilidade político-econômico-social vigente, que vem inibindo de maneira marcante os investimentos. O que pode acontecer é a associação das mesmas, em *joint-ventures*, com empresas brasileiras que ocupem algum espaço significativo no mercado nacional ou a contratação de empresas locais para funcionarem como revendedoras de seus produtos.

Sendo o mercado produtor gaúcho de bens para automação industrial servido por médias e pequenas empresas, é de se supor que serão poucas as que terão oportunidade de se associarem ao capital estrangeiro em condições favoráveis. Muitas delas, ao que tudo indica, serão aliadas do mercado ou se transformarão de produtoras em meras vendedoras de equipamentos produzidos por firmas estrangeiras.

Outro fato a lamentar, caso se concretize a última hipótese, será o subaproveitamento do pessoal técnico altamente capacitado, aqui formado, e que foi capaz de manter ativo, apesar das condições adversas de escassez de capital financeiro, o segmento de automação industrial no País e, especificamente, no Rio Grande do Sul.

Porém é certo que o destino das empresas do segmento em questão dependerá, em grande parte, das políticas econômica, industrial e educacional a serem seguidas pelo Governo.

A recessão por que passa o País vem reprimindo o mercado consumidor, inibindo, em conseqüência, os investimentos. Como o segmento de automação industrial produz bens de capital, é diretamente atingido pela política econômica seguida. Desse modo, somente o "aquecimento" da economia poderá estimular o desenvolvimento do setor.

Outro ponto importante a ser definido diz respeito a uma política industrial específica para o complexo eletrônico, que contemple: (a) a reestruturação das tarifas alfandegárias, tendo em conta o princípio da cadeia produtiva — menores tarifas para insumos e componentes e maiores para os produtos acabados; (b) a criação de incentivos ao desenvolvimento do segmento de *software*, de vital importância para a integração dos equipamentos de automação industrial; e (c) a utilização do poder de compra do Estado, de modo a induzir a capacitação tecnológica do setor e a melhoria do produto através da especificação do nível de qualidade internacional, bem como a garantir parte da demanda mediante a elaboração de um cronograma anual de encomendas.

A política educacional, por sua vez, deverá destacar a formação da mão-de-obra especializada, tanto de nível médio como superior, para desempenhar funções no segmento de automação industrial. Essa proposição somente poderá tornar-se viável com o reaparelhamento das universidades, laboratórios e entidades de ensino técnico de nível médio, bem como com a criação de instituições de pesquisa dedicadas ao estudo dos processos integrados de manufatura.

Cabe destacar ainda que, embora o setor industrial brasileiro conte com um grande contingente de mão-de-obra barata — fonte da denominada competitividade espúria —, a modernização do parque industrial do País constitui uma necessidade a ser atendida a médio ou longo prazo. Os ganhos de produtividade e de qualidade do

produto, determinados pela incorporação de equipamentos de automação industrial de base tecnológica digital, apontam essa tendência. A flexibilidade que caracteriza a indústria moderna — de produção, de processo, do produto, etc. — transforma a empresa, acrescentando-lhe dinamismo, versatilidade e proporcionando-lhe ganhos significativos de qualidade e competitividade.

Bibliografia

- ABIMAC (1989). **Proposição da indústria brasileira de máquinas-ferramentas para a nova política industrial**. dez. (Documento preliminar).
- ALVES, Marcia de Freitas (1990). Altus associa-se com empresa alemã. **Gazeta Mercantil**, São Paulo. 13 nov. p.11.
- ANÚARIO RAIS 1988: Região Sul (1991). Brasília: MTPS.
- BERLATO, Gladis (1990). Os filhos da UFRGS chegam lá. **Zero Hora**, Porto Alegre. 13 maio. p.8-9. Caderno de Economia.
- BNDES (1989). **Automação Industrial**: um suporte à competitividade. fev.
- COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE (1986). **Tendances récentes de la fabrication flexible**. New York: ONU.
- FOLHA DE SÃO PAULO (12.4.92). Informática se entrega a importados. São Paulo. p.1-2.
- GOBBATO, Umberto (1990). **Capacitação nacional do setor de bens de informática para automação Industrial**: avaliação e perspectivas. Campinas: Unicamp/ Núcleo de Economia Industrial e de Tecnologia.
- PANORAMA DO SETOR DE INFORMÁTICA (1991). Brasília: SCT/DEPIN, v.1, n.1. Séries Estatísticas.
- SÁ, Eduardo Klingelhofer de (1989). **Automação Industrial**: um suporte à competitividade. Rio de Janeiro: BNDES.
- ZENI, Daisy D. S. (1992). **Estudo sobre a indústria de: Informática do Rio Grande do Sul**: automação industrial. Porto Alegre: FEE. (Série Documento, n.1).