

FLEXIBILIDADE: O NOVO PARÂMETRO DA COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

*Daisy Dias Schramm Zeni**

O atual estágio da concorrência capitalista criou novas exigências, impelindo as empresas a acelerarem o ritmo de lançamento de novos produtos, seja através de inovações, seja ampliando o leque de variações dos mesmos. Para acompanhar essa rápida evolução dos mercados internacionais, torna-se, pois, necessário que as empresas disponham de um sistema flexível de produção¹.

Essa versatilidade da produção industrial, permitindo que as empresas variem rapidamente seu elenco de produtos, atendendo, dessa forma, às novas modalidades do consumo e da produção, é propiciada pelo desenvolvimento da tecnologia micro-eletrônica.

A mudança da base técnica — de eletromecânica para eletro-eletrônica — tem propagado de forma acelerada o ritmo da automação nas unidades industriais dos países industrializados. Enquanto isso, os de industrialização recente, principalmente em razão do baixo nível de seu desenvolvimento em microeletrônica, resultado de diversos fatores que fogem da abrangência deste artigo, vêem o "gap" relativo a essa tecnologia aprofundando-se cada vez mais, sem condições de deter esse distanciamento.

Enquanto, nestes últimos, a base eletromecânica ainda não foi totalmente dominada e seus produtos apresentam um nível de qualidade média apenas razoável, um novo paradigma de produção baseada na eletroeletrônica vem se impondo nos países centrais.

Em consequência, as plantas industriais destes países vêm se automatizando e, gradativamente, alterando os fatores que determinam as vantagens comparativas. Em decorrência, as indústrias das nações menos desenvolvidas, que continuam tendo como base de sua competitividade o baixo custo da mão-de-obra, a vêm perdendo, juntamente com parcelas significativas do mercado internacional.

Constata-se, assim, que pelo menos o setor manufatureiro exportador desses países — entre eles o Brasil — deverá investir na automação industrial para ter possibilidades de competir no mercado internacional.

Resta saber como deverá ser conduzido o processo de automação nessas indústrias. Para isso, torna-se útil recordar as experiências vividas nessa área pelos Estados Unidos e pelo Japão, principalmente.

* Economista da FEE.

¹ A diferença básica entre sistemas flexíveis e sistemas rígidos de produção é que, nos primeiros, os equipamentos são programáveis, podendo ser utilizados em diversas tarefas, enquanto, nos segundos, cada máquina desempenha um trabalho específico.

As experiências norte-americana e japonesa

As máquinas e os equipamentos mais modernos utilizados nos diversos ramos da indústria são de base técnica microeletrônica e estão presentes nas diversas etapas da produção, desde a elaboração do projeto até o acabamento do produto final.

Relacionando alguns desses aparelhos, não esgotando, contudo, seu leque de variedades, devem-se destacar, por serem os mais difundidos, os que seguem.

Os **CAE\CAD\CAM (CCC)**, sistemas de desenho, engenharia e manufatura assistidos por computador, são um conjunto de equipamentos compostos de uma estação de trabalho gráfica, um monitor de alta resolução, bancos de dados, dispositivos de entrada, processador, periféricos gráficos de saída, "softwares" gráficos e aplicativos.

Os **Comandos Numéricos Computadorizados (CNC)**, que, acoplados às máquinas-ferramenta, permitem armazenar instruções e controlar suas operações.

Cabe notar que, também, várias máquinas-ferramenta podem ser controladas por computador, neste caso tem-se um sistema denominado **Comando Numérico Direto (DNC)**.

Os **robôs** são equipamentos multifuncionais, reprogramáveis, têm movimentos dirigidos para executar determinadas tarefas com alta precisão, reconhecem interferências e auto-regulam-se, manuseiam ferramentas, materiais ou dispositivos especiais e podem ser interligados a um computador.

Observe-se que, nas indústrias onde o processo de produção é contínuo, se utilizam os **Controladores Lógicos Programáveis (CLP)**, que medem, controlam e regularizam fluxos, como pressão, fluidez, temperatura, intensidade da corrente elétrica, etc.

A utilização conjunta dessas máquinas e equipamentos, e de outros mais aqui não declinados, configura a automação de uma planta industrial.

Tabela 1

Principais mercados de automação industrial segundo
o volume de gastos _ 1989

PAÍSES	US\$ BILHÕES
EUA	11,6
Japão	10,7
RFA	4,5
França	2,3
Inglaterra	2,1
Itália	2,0
Brasil	(1)0,379
Coreia do Sul	(2)0,175

FONTE: SÁ, Eduardo Klingelhofer (1989). **Automação Industrial: um suporte à competitividade**. Rio de Janeiro, BNDES, p.10.

(1) Dado de 1988. (2) Dado de 1986.

Os Estados Unidos e o Japão são os países onde as fábricas automatizadas estão mais difundidas. Na Tabela 1, estão relacionados os principais mercados de automação industrial.

Os Estados Unidos e o Japão, os maiores mercados de automação industrial (11,6 e 10,7 bilhões de dólares respectivamente, em 1989), evoluíram de maneira diferente no processo de automação de suas unidades industriais.

A tradição fordista de organização da produção e do consumo ainda é predominante na economia norte-americana, com suas linhas rígidas de produção de base eletromecânica. Assim, as tentativas de tornar a produção mais flexível, através de equipamentos de base microeletrônica, levaram à opção de partir diretamente para a desejada "fábrica do futuro" o **Computer Integrated Manufacturing (CIM)**.

Esse tipo de planta industrial é totalmente automatizado. Todos os seus setores são interligados por computador, desde o projeto à produção, passando pelo controle de qualidade, almoxarifado, etc. É a fábrica que pode trabalhar 24 horas, no escuro, bastando um funcionário para acionar a corrente elétrica.

Para se instalar uma unidade industrial com essas características, no entanto, são necessários vultosos investimentos, cujo retorno, na grande maioria das vezes, não tem sido o esperado. Na verdade, essas empresas estão, atualmente, repensando seus investimentos e modificando os métodos de avaliação de seus custos industriais.

As fábricas japonesas tomaram um outro caminho para aumentarem sua produtividade, a qualidade de seus produtos e elevar seu grau de competitividade a nível internacional. Suas plantas foram sendo automatizadas gradualmente, setor a setor, até que estes foram integrados, formando os conhecidos **Flexible Manufacturing Systems (FMS)**.

Esses **FMS** são o que se denomina o "chão da fábrica automatizado", diferenciando-se dos **CIMs** por excluírem o setor administrativo dessa integração.

As vantagens oferecidas pelo modelo japonês são diversas. Esse método de automação não exige gastos vultosos com investimentos de uma só vez, tendo em vista que a automação se propaga em várias etapas. Desse modo, pequenas e médias empresas têm oportunidade de se modernizarem, para competirem em igualdade de condições tecnológicas com as grandes empresas. Isso significa o enfraquecimento das barreiras de escala, em favor das economias de escopo, que possibilitam a rapidez na modificação e/ou a criação de outros produtos para atender às exigências do mercado.

Cabe observar que a automação da indústria japonesa não se resume somente na troca de máquinas pelas de base digital. Muito importantes foram o período de readaptação de seus operários às suas novas funções no chão da fábrica e, principalmente, a nova filosofia de gestão da empresa, onde são ouvidos os funcionários dos diversos patamares da sua hierarquia nas tomadas de decisões, assim como o novo tipo de relações interfirmas.

Alguns limites da automação na indústria brasileira

Ao ser analisada a Tabela 1, constata-se que, apesar de a Coréia do Sul estar bem mais adiantada do que o Brasil no que tange à microeletrônica, seu mercado referente à automação industrial ainda é mais restrito do que o nacional. Entretanto deve-se levar em conta que os dados relativos à Coréia do Sul correspondem a 1986,

enquanto os do Brasil são de 1988. Essa defasagem de dois anos pode representar mudanças significativas no desenvolvimento do processo de automação. E, tendo presente que os salários, naquele país, têm crescido de maneira expressiva, reduzindo, portanto, a vantagem comparativa vinculada aos custos variáveis, pode-se concluir que, dentro de um curto período, haverá uma aceleração no processo de automação de suas empresas.

A indústria nacional, para modernizar-se, terá que solucionar vários e sérios problemas, tanto os de cunho estrutural como os da atual conjuntura. Isto porque o setor industrial não é uma ilha no âmbito de qualquer economia, ele é uma parte dessa economia e sofre, como toda ela, de seus desequilíbrios estruturais e de suas dificuldades conjunturais.

Uma das maiores questões que surgem ao se pensar o desenvolvimento do parque industrial do País é a educacional, abrangendo, esta, desde a alfabetização (leitura e interpretação) até a profissionalização. Observe-se que o perfil do operário de uma fábrica de base eletroeletrônica não é o mesmo do de uma indústria tradicional. O seu nível profissional tem que ser bem mais alto, para acompanhar as céleres mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo em escala internacional.

Nesse ponto, cabe lembrar que, mesmo que a estrutura educacional brasileira sofresse as modificações que se fazem necessárias neste momento, o que é operacionalmente irreal, a formação dos engenheiros e dos técnicos para levar a termo a modernização industrial pretendida levaria ainda alguns anos.

Os baixos custos dos salários também se constituem em fator limitativo à automação das indústrias nacionais. A participação desses na composição dos custos industriais é, em média, de 18,61% e, em relação ao Valor Bruto da Produção, 11,61%, tomando, assim, pouco atrativo ao empresário substituir operários por bens de capital de alto custo (Censo Ind. 1985: BR, 1990).²

Outro problema que aflora, relativamente ao assunto em pauta, é determinar para quem produzir. Para se transformarem as plantas industriais do País em empresas flexíveis e competitivas, essas têm que ter em perspectiva mercados de dimensões significativas, já que essas transformações, mesmo sendo seguido o modelo japonês, exigem vultosos gastos em investimentos. E, tendo em vista que o mercado nacional está muito restrito na atual conjuntura, é de se esperar que os empresários estejam cautelosos com seus gastos em automação. O mercado externo, apesar de não estar em fase de expansão, acena como a principal justificativa para a modernização da indústria nacional. Ou, em outras palavras, tudo indica que será o setor exportador o primeiro a se modernizar, flexibilizando sua produção para concorrer no mercado internacional com produtos competitivos em qualidade e preços.

Quanto ao processo de automação a ser seguido, disposta como o mais adequado o modelo japonês, com implantação gradativa de equipamentos de base microeletrônica. A maioria desses equipamentos, ao que tudo indica, deverá ser importada, uma vez que a indústria nacional desse setor ainda é incipiente.

² Note-se que, na composição global dos salários industriais utilizada para o cálculo, estão incluídas as remunerações e as vantagens dos dirigentes das empresas.

Outro fator restritivo à modernização das empresas são a escassez e o alto custo dos financiamentos de longo prazo. Esse é um problema crônico, ainda não resolvido no País. E, somando-se a omissão quase total do Estado em programas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), dá para se ter a exata noção das dificuldades que enfrentam as indústrias nacionais para alcançar um patamar tecnológico próximo ao do Primeiro Mundo.

Não obstante todos esses problemas que a indústria nacional terá forçosamente que resolver, o processo de automação de alguns setores de suas empresas, ainda que de forma gradual e lentamente, deverá ser incentivado. A nova base tecnológica é uma realidade, e, para a indústria nacional melhorar, ou mesmo manter, seu nível de competitividade, terá que se reestruturar, acompanhando a tendência mundial.

Para isso, entretanto, torna-se imprescindível criar políticas industriais e tecnológicas compatíveis entre si e com a política econômica global, onde estejam claramente traçadas as prioridades, estabelecidas as formas de financiamento e projetada a infra-estrutura necessária ao desenvolvimento e à modernização do setor.

Bibliografia

ABIMAC (1989). Proposição da indústria brasileira de máquinas-ferramentas para a nova política industrial. São Paulo. (Documento preliminar).

BNDES (1990). Microeletrônica e Informática: uma abordagem sob o enfoque do complexo eletrônico. Rio de Janeiro.

CENSO INDUSTRIAL 1985: Brasil; dados gerais (1990). Rio de Janeiro, IBGE.

SÁ, Eduardo Klingelhofer de (1989). Automação industrial: um suporte à competitividade. Rio de Janeiro, BNDES.