

Educação, Pesquisa e Desenvolvimento e a Informática

(Um retorno à nossa antiga "Trilogia")

Maj Brig Eng R/R Tercio Pacitti

Introdução: A Engenharia de Computação

Resolvi escrever este artigo em um momento de inspiração, durante a cerimônia de posse do Eng. Osires Silva, na EMBRAER, presidida pelo Min. da Aer. Ten. Brig. Sócrates da Costa Monteiro.



Para minha agradável surpresa, a mensagem introdutória do Eng. Guido Pessoti (que transferiu o cargo) ressaltou, com muita ênfase e propriedade, o papel da Informática em todas as atividades da EMBRAER: desde a fase da concepção, passando pelo projeto de engenharia e atingindo a produção dos aviões, sem contar os processos administrativos integrados a banco de dados. Salientou o "Fly-by-Wire", os baramentos digitais, os computadores de bordo, as estações CAD, o "MOCK-UP" eletrônico, as aplicações da Inteligência Artificial no projeto e na construção de aviões. Enfim, foi enfatizada a grande necessidade atual da engenharia de computação na modernidade dos aviões. Hoje este tipo de engenharia é uma necessidade básica não só para EMBRAER, mas para qualquer indústria moderna.

Naquele momento da posse, foi quando me lembrei dos trabalhos de implantação da engenharia de computação no ITA, cujas idéias começaram a ser disseminadas em 72 e resultou na sua implantação em 1983. O presente artigo, de certa forma, pode ser considerado um prolongamento das idéias contidas em dois artigos anteriores: um publicado na antiga revista (1) da ECEMAR em 1977 (Predecessora da Revista da UNIFA) e outro pela Revista (2) da Aeronáutica em 1985. Agora neste artigo, damos uma ênfase menos setorial — a Aeronáutica — e mais geral da revolução que a tecnologia da Informática vem produzindo, não só na indústria como na sociedade e no mundo como um todo. Vamos lá !

Evolução

Hoje a sociedade, os setores financeiros, administrativos e produtivos estão dia a dia sendo transformados. Trabalha-se cada vez mais dependendo da informação, produto do proces-

samento de grandes massas de dados armazenados, atualizados e gerenciados por programas especiais, utilizando os já conhecidos bancos de dados. Em conseqüência, os processos sejam quais eles forem, sofreram e sofrem alterações profundas. A mudança chega a ser estrutural atingindo e modificando profundamente os setores econômicos. Vejamos.

Atualmente, além do capital, não basta mais só ter matéria prima, energia e mão de obra não especializada para a produção, seja ela industrial ou não! É preciso ter um outro insumo importantíssimo: a tecnologia — onde se inclui com alta relevância a Informação, produto final depurado pela Informática. Aqui, no termo Informação, devem estar implícitas as características de boa qualidade e oportunidade (tê-la precisa no momento e no local certo).

O crescimento econômico correspondente às indústrias, a nível mundial, até a metade do século XX, foi baseado predominantemente em matérias-primas, engenharia digamos, "convencional" (*) e trabalho braçal. Hoje o principal insumo, carro chefe dessas indústrias (que conseqüentemente produz o desenvolvimento econômico) é a tecnologia! A engenharia "convencional" mudou seus métodos, associando-se de uma maneira surpreendente à tecnologia. A tecnologia, por sua vez, gerou suas próprias indústrias de alta tecnologia ("HI-TECH") tendo na Informática grande parte de seu lastreamento. Em se falando da informática, estão implicitamente incluídas a informação, a fonte de conhecimento, e o "saber fazer" para aplicá-la e também empreender as indústrias de "HI-TECH".

Valor econômico da Tecnologia

Por exemplo, vejamos a composição aproximada dos custos (em%) das indústrias que

(*) Engenharia que se originava nas tradicionais pranchetas, profundamente comprometidas com conhecimentos acumulados através dos anos, antes da era do computador. Hoje, os métodos de cálculo de elementos finitos, simulação, CAD, e o grande acúmulo de novos conhecimentos e novos instrumentais, dão uma nova dimensão aos projetos de engenharia.

produzem circuitos integrados (3,4), CI, (uma indústria "HI-TECH") do que o Brasil é ainda carente. Cerca de 12% do seu custo total são gastos com a mão de obra, 3% com matéria-prima, 10% com maquinaria, e agora o importante: 70% são gastos com o custo das informações, do projeto de engenharia, com os detentores do conhecimento e com as tecnologias embutidas nos diversos níveis de engenharia dos circuitos integrados. Esta composição de custos, nos dá a idéia clara e precisa da importância (aqui exemplificada na indústria de circuitos integrados) do domínio do conhecimento em termos econômicos, isto é, o custo de sua tecnologia onde incide a maior percentagem do custo total.

Um outro notável exemplo da diminuição do custo da matéria-prima na produção (e aumento no custo da tecnologia) vem a ser o da fabricação da fibra ótica. Segundo os técnicos (3,4) cerca de 50 Kg de fibra ótica podem transmitir a mesma quantidade de informações até agora transmitidas através de 1.000 Kg de fio de cobre! Além do fator peso, (20:1) e da não interferência eletromagnética, a matéria-prima para a fibra ótica é de baixo custo. Caro é o "know how", a tecnologia do processamento, a qualidade de pessoal para o seu desenvolvimento e o conseqüente processo de produção.

Sendo mais abrangente, trabalhando a nível de produção industrial agregada, a estatística é mais surpreendente! Vale apenas lembrar, que para o avanço tecnológico do Japão (3), na década de 80, foram utilizadas 40% da matéria-prima em relação à década anterior (1970), para o mesmo volume de produção industrial (60% a menos de matéria-prima)! A matéria-prima é cada vez mais desvalorizada e substituída por novos materiais, por exemplo o silício, a sílica, os cristais, a fibra de carbono, os materiais compostos, as novas cerâmicas, etc, que são mais eficientes, e por sua vez (estes 3 últimos) são obtidos de outras matérias-primas mais baratas e abundantes. O custo relevante que se agrega na produção dos novos materiais é novamente o da tecnologia incorporada. As tec-

nologias, a qualquer nível, são cada vez mais necessárias e valorizadas.

Façamos uma pequena digressão, para voltarmos mais adiante ao prolongamento das idéias iniciais.

Setores Econômicos

Para fins de quantificação agregada utilizada nos planejamentos econômicos tradicionais, agrupam-se as atividades econômicas em três grandes setores: Agrícola, Industrial e Serviços.

A grande emergência da ciência, da tecnologia, do conhecimento, do saber, das comunicações, na última metade do Século XX, levaram os economistas dos países desenvolvidos a admitir a relevância de um outro setor: O Informático (3), ou o da Informação, em adição aos três primeiros já citados! A tecnologia, e em específico a informática, estão incluídos em grande proporção neste último setor. Inclui-se também as comunicações, pesquisas científicas, a "mídia", as patentes e os direitos autorais. Estes dois últimos nada mais são que conhecimentos, "o como fazer", devidamente legalizado e protegido, que incidem em grande parte no custo da produção. E, se a tecnologia e seu conhecimento associado forem sensíveis, ou estratégicos, os países desenvolvidos não os transferem, mesmo pagando-se o seu preço! Esta é a dura realidade competitiva entre os países do 1.º mundo, sejam quais forem suas ideologias.

Alguns países já quantificaram este 4.º setor, o da Informação (INF), juntamente com os três primeiros: Agricultura (AGR), Indústria (IND) e Serviço (SER).

Setor da Informação

Estatísticas referentes a dados agregados, comentados a seguir, foram obtidos pela OCDE (3) para seus países membros: a França e os Estados Unidos, Japão e Alemanha Federal, afirmando que as mesmas tendências esta-

tísticas se aplicam a outros países desenvolvidos.

A distribuição setorial da população economicamente ativa, para os quatro setores citados, para os anos indicados é a seguinte: (*)

FRANÇA (em%)			
1954		1975	
20,3	(INF)	32,1	(INF)
24,1	(SER)	28,1	(SER)
30,9	(IND)	29,9	(IND)
24,7	(AGR)	9,9	(AGR)

ESTADOS UNIDOS (em%)			
1950		1970	
30,5	(INF)	41,1	(INF)
19,1	(SER)	24,1	(SER)
38,4	(IND)	31,5	(IND)
12,0	(AGR)	3,3	(AGR)

Para o Japão, o setor de Informação, de 1960 para 1975, quase duplicou (19,9 para 29,6), e para a Alemanha Federal, quase triplicou (13,8 para 34,8).

Nota-se que para alguns países houve uma pequena diminuição no setor Industrial (IND), porém para todos os países desenvolvidos o setor da Agricultura (AGR) sofreu sensível diminuição.

O que vale a pena salientar e fica bem evidenciado nesta estatística relativa aos países do 1º mundo, é o grande aumento do setor da Informação. Isto denota a busca incessante, por parte de sua população economicamente ativa. Cada vez mais o trabalho braçal é substituído pelo trabalho do SABER, da Automação, pela aplicação dos novos conhecimentos tecnológicos, que se incorporam às necessidades da sociedade! É a busca continuada para a moderniza-

ção, que por sua vez incrementa o desenvolvimento econômico! Portanto a tendência do desenvolvimento da área de Informação não é apenas setorial: torna-se nacional e mundial. Cada país tem elaborado formal ou informalmente e outros pragmaticamente suas políticas de desenvolvimento para este novo setor.

Política de Desenvolvimento. A Informática

Uma política de desenvolvimento para o setor de Informação, de uma maneira abrangente e com grande peso específico, deve existir pelo menos a nível equivalente dos setores tradicionais. A política do Setor da Informação não deve somente ser orientada para a produção de "hardware" e "software", mas, necessariamente, para outras atividades afins e muito importantes ao Desenvolvimento Nacional (3,4). (Alguns exemplos de atividades afins estão incluídas na listagem Japonesa a seguir).

Nesta linha de pensamento, vejamos o que o Japão está fazendo na prática e não na retórica. Listarei um sumário dos investimentos anuais (ver TAB. 1 p. 34), nos Projetos Finais do Plano JACUDI (Plano para Sociedade de Informação Japonesa). Os dados, em US\$, são esclarecedores por si sós.

Saliento nesta listagem de investimentos que além dos recursos aplicados em pesquisa e desenvolvimento implícitos em áreas que tocam profundamente a estrutura administrativa e social japonesa, a "parte do leão", o maior investimento é feito indubitavelmente na EDUCAÇÃO PARA INFORMÁTICA o primeiro e principal item da lista. E é este ponto, a EDUCAÇÃO, que desejo mais uma vez salientar! Nenhum Plano, Projeto ou Programa é duradouro, produz bons resultados a longo prazo, se não levar a sério a variável estratégica, a EDUCAÇÃO para seu planejamento. É preciso haver cultura específica, mentalidade para cada objetivo a se atingir. E isto se consegue somente com uma educação, séria e bem orientada.

(*) Só nos foi disponível as estatísticas dos anos 50, 60 e 70. Aguardamos as dos anos 80.

TABELA 1

1) INFORMAÇÃO PARA EDUCAÇÃO	36,9 bilhões
2) INFORMAÇÃO EMPRESARIAL	5,8 bilhões
3) MODERNIZAÇÃO NA MEDICINA	8,0 bilhões
4) REDE NACIONAL DE INFORMÁTICA	3,6 bilhões
5) INFORMÁTICA E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	3,4 bilhões
6) MODERNIZAÇÃO DO COMÉRCIO	2,7 bilhões
7) INFORMÁTICA NO TRANSPORTE	2,6 bilhões
8) INF. NA RACIONALIZAÇÃO ADMINISTRAÇÃO	2,2 bilhões
9) INF. NA PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO	1,6 bilhões
10) INFORMATIZAÇÃO DOMICILIAR	1,1 bilhões

Já é fato conhecido a preocupação, o cuidado, o carinho que o Governo Japonês, através dos anos, tem para com seu povo viabilizado através de uma EDUCAÇÃO DE QUALIDADE! Isto vem desde a era MEIJI. E o sucesso da informática japonesa também segue o mesmo modelo: primeiro educar, pesquisar e só então produzir (mesmo que no início fosse "copiando").

Reafirmação da Trilogia

Peço aos amigos que tenham um pouco de paciência comigo! Irei repetir, o que já disse muitas vezes, a exemplo de meus antecessores! A célebre trilogia—EDUCAÇÃO, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, inerente à filosofia que Montenegro deixou no ITA/CTA têm como base a EDUCAÇÃO! Este é o primeiro item da trilogia! Foi deste modelo básico que resultou, além de outros benefícios, a Indústria Aeroespacial brasileira; e que contribuindo, relevantemente, não só para o desenvolvimento tecnológico de nossa Aeronáutica mas também para outros setores de nosso País.

E o desenvolvimento da Informática, não apenas no ITA, mas a nível nacional, poderia também se pautar dentro da filosofia implícita na mencionada trilogia: EDUCAÇÃO - PESQUISA - DESENVOLVIMENTO, alicerce básico para qualquer projeto de desenvolvimento

à modernidade! Citada filosofia deveria impregnar os mais altos escalões de nossa República no momento em que se propuserem os grandes projetos nacionais.

Relembro, que resolvi escrever este artigo num momento de inspiração, durante a cerimônia de posse do novo Diretor-Presidente da EMBRAER, quando vislumbrei nas palavras dos componentes da mesa, no ambiente pleno de satisfação e esperança da platéia, composta de antigos companheiros, uma reafirmação, ou mesmo um retorno, aos princípios básicos embutidos em nossa trilogia! Haja visto resultados já demonstrados na existência da EMBRAER. ■

BIBLIOGRAFIA

- (1) Pacitti Tércio - Tecnologias Avançadas - Aspectos Estratégicos - Revista da ECEMAR - 1978 (1.º Semestre) e outro; em Dezembro 78, n.º 10.
- (2) Pacitti, T. Meandros de Informática e a Nossa Soberania - Revista da Aeronáutica, n.º 153 de 1985.
- (3) Ana Maria B. Malin - Exposição feita no CEDESEN, Caderno do CEDESEN, 1991, n.º 02.
- (4) J. EZIL V da Rocha - Exposição feita no CEDESEN - Cadernos do CEDESEN, 1991, n.º 02.
- (5) Os homens do ITA, a Aviação e o Brasil - Ten. Brig. Deoclécio Lima de Siqueira - Aula Inaugural - ITA - 1978.