

RESUMO

O presente trabalho refere-se à produção informática nas suas incidências sobre a economia nacional. Salienta-se a importância crescente do sector da Informação nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, refere-se o condicionamento da evolução da informática pelo estado da indústria electrónica e analisa-se a balança do sector informático e as despesas informáticas na Administração Pública e sector Empresarial. Mostra-se que a viabilidade de produção informática parece existir no desenvolvimento a partir de micro-computadores, configurando sistemas para a automação e controlo na indústria, para o ensino, para a medicina e até mesmo para a gestão, emulando médios sistemas. Refere-se a inviabilidade mediata na produção de periféricos e a inviabilidade a mais longo prazo na produção de computadores. Defende-se a potenciação do desenvolvimento local e faz-se menção aos problemas específicos da produção de software, desdinhando o software de sistema e de aplicações, mencionando também as questões de nível mais elevado postas pelo aparecimento da telemática. Defende-se o ponto de vista de que, dados os condicionamentos e a realidade, se deve enquadrar a produção informática (hard e soft) de um modo sistémico e integrado, identificando os sistemas prioritariamente condicionantes do seu desenvolvimento: Formação e Educação, I & D, adopção de uma metodologia da Engenharia, quadro da Economia e vontade política.

(1) Licenciado em Ciências Físico-químicas, Especialista e Chefe do Centro de Informática (CI) do LNEC.

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO 1

2 - GENERALIDADES INOCENTES SOBRE A ECONOMIA DO PAIS 2

3 - MEDIÇÃO ECONÓMICA DO SECTOR INFORMÁTICO NACIONAL 3

3.1 - Importância do sector da informação 3

3.2 - A indústria electrónica nacional 6

3.3 - Balança do sector informático nacional 8

3.4 - Despesas informáticas nos sectores da Administração Pública e Empresarial 9

3.4.1 Na Administração Pública (AP) 9

3.4.2 No sector Empresarial 13

4 - SITUAÇÃO INSTITUCIONAL 13

5 - VIABILIDADE DA PRODUÇÃO NO CAMPO HARD/SOFT 15

5.1 - Introdução 15

5.2 - Portas cerradas na produção de periférico 16

5.3 - Grandes esperanças no desenvolvimento a partir da micro-electrónica 17

5.3.1 Sistemas informáticos com base em micro-computadores 17

5.3.2 - Potenciação do desenvolvimento local 20

5.4 - Sonhos muito remotos para a produção de computadores 22

5.5 - A produção no campo software 25

5.6 - Posicionamento face a outras grandes linhas de desenvolvimento da informática 27

6 - A PRODUÇÃO INFORMÁTICA NUM QUADRO INTEGRADO 28

6.1 - Por uma abordagem sistémica e Integrada 28

6.2 - Formação, Educação e Cultura informática 29

6.3 - I & D 30

6.4- A metodologia da Engenharia 32

6.5- O quadro da Economia e a vontade política 33

7 – CONCLUSÕES34

8 – AGRADECIMENTOS37

Referências

3 - MEDIÇÃO ECONÓMICA DO SECTOR INFORMÁTICO NACIONAL

3.1 - Importância do sector da informação

Vamos fazer uma restrição no sector da informação, considerando, dentro deste, apenas o sector informático, e quanto a este, o nacional. Mas antes algumas considerações sobre o primeiro. Seguir-se-ão alguns passos de uma exposição de (Lavado, 1979). Segundo (Porat, 1977), informação é "todo o dado que tenha sido organizado e comunicado". As actividades de informação incluem todos os recursos consumidos na produção, processamento e distribuição dos bens e serviços da informação". Segundo (Engberg, 1978) sector da informação é o sector que "compreende todas as pessoas trabalhando nos três sectores de emprego tradicionais -

- agricultura, indústria e serviços - que se ocupam da informação". Nesta óptica pode distinguir-se um sector primário e um sector secundário da informação. Nos EUA a contribuição do sector de informação para o rendimento nacional teve a seguinte evolução: 1930: 32.5%; 1950: 39.1%; 1970: 52.6%; 1974: 52.9% e a evolução da população activa teria sido nos quatro sectores (os três sectores tradicionais mais o sector da informação) a que se pode ver na Fig. 1:

Fig. 1 - Evolução da população activa dos EUA

Ainda nos EUA o sector da informação contribui com 59% para a balança comercial. Embora seja já vasto o leque de autores que reterem abertamente uma "sociedade da informação" - Fritz Machlup, Parker, Porat, Rex Malic, Sweeney, Engberg, Treille, Nora e Minc, (Lavado 1979) outras vezes (por certo maledicentes) dizem que a teorização de Porat não é isenta e que estaria ligada a um desempenho zeloso de funções no Departamento de Comercio dos States... De qual quer modo, grandes investimentos ao longo do tempo no sector da informação não tem permitido os acréscimos de produção que seriam de esperar: "E assim que, para 1 dólar de investimento no domínio da informação, a produção foi de 2.78 dólares em 1974, enquanto que ela era de 3 dólares em 1963, de 4 dólares durante II guerra mundial, de 8 dólares em 1938 e mesmo de 11 dólares 2 anos antes, no momento da grande depressão... (Malic, 1977).

Conforme faz notar (Lavado 1977)" este modelo não se pode aplicar aos países em vias de desenvolvimento. Com efeito, a grande maioria da produção dos bens da informação faz-se nos EUA ou nos outros países desenvolvidos, sendo depois disseminados pelos restantes países da sua órbita que ainda estão longe de os poder utilizar convenientemente".

O sector da informática inclui-se obviamente no sector mais vasto da informação, pressupondo o recurso a meios automáticos de recolha, processamento de difusão da informação. O seu nó central são os computadores e o seu crescimento liga-se ao crescimento do parque informático. Esse crescimento, em termos de acréscimo do número de computadores, em valor médio anual, tem a seguinte expressão para alguns países:

EUA	40%	entre	1960	e	1967
França	25.3%	entre	1966	e	1967
"	27.1%	(previsão)	entre	1978	e 1982
URSS	31.4%	entre	1960	e	1974
Espanha	30.1%	entre	1964	e	1975
Portugal	25%(2)	entre	1970	e	1977

No nosso país os valores de crescimento discriminados são os seguintes:

70-71: 22.61; 7-73: 28.9%; 73-74: 31.7%; 74-75: 13.9%; 75-76: 18.8%; 76-77: 7.5%.

O crescimento do parque informático é feito, nos países em vias de desenvolvimento, à custa do aumento das relações de dependência relativamente aos países desenvolvidos (países produtores). Relacionando-se a indústria de computadores com o domínio da indústria electrónica, que envolve uma tecnologia de ponta, não directamente reproduzível para quem não domine os grandes mercados, poucos são os países em vias de desenvolvimento que adoptam uma estratégia industrial virada para este campo. De um inquérito lançado pelo IBI (International Bureau for Informatics - UNESCO) com vista à preparação da Conferência SPIN 78 (IBI, 1978 a) depreende-se que só um quarto dos Estados da amostra (68 países) desejavam ter uma indústria informática para poderem reduzir o custo da inovação, criar empregos suplementares, favorecer uma correspondência susceptível de sanear o mercado informático e atingir uma certa independência industrial regional". Nesta primeira abordagem do problema pareceria que a via da produção de computadores seria a única que atacaria o problema da dependência na origem. Mas esta produção, a par de exigir recursos económicos e de know-how e uma opção política estratégica pressupõe sempre, pelo menos, uma indústria electrónica subjacente, que é o que na maior parte dos casos não existe. Como alias quase no caso português. Mas o posicionamento de países de nível de desenvolvimento não muito afastado do nosso varia de caso para caso. "Não é impossível que países que baseiam o seu parque industrial em actividades tradicionais, como as das indústrias derivadas da agricultura, as indústrias têxtil e metalomecânica, e a construção naval, desabrochem para a implantação de uma indústria de computadores. A Espanha e a Irlanda são exemplos significativos de que tal possibilidade existe. (...) No caso da Espanha, para nos ficarmos pelo exemplo geograficamente mais próximos, ou da Hungria, para citarmos um país da Europa Oriental que conquistou um lugar de grande proeminência no mercado informático internacional, foram condições primordiais a existência de uma indústria electrónica já implantada; a existência de um mercado informático florescente a nível interno; e a existência de condições de investigação e de ensino capazes de garantir uma massa crítica de engenheiros de hardware e de software, de técnicos de manutenção habilitados, e de pessoal utilizador competente. No caso da Espanha, estas condições foram reforçadas com o estabelecimento de empresas com "know-how" e capital parcialmente estrangeiro. Foram ainda postas em prática medidas de carácter fiscal tendentes a estimular a indústria nacional sem bloquear a importação de componentes essenciais. Na Hungria, em contrapartida, optou-se por estabelecer contratos de licenciamento com firmas da Europa Ocidental, numa modalidade que permitia pagar as licenças com o produto manufacturado e que contribuiu de forma extraordinária para a obtenção rápida de qualidade ao nível do mercado internacional mais selectivo". (Figueiredo, 1979). Mas tentemos conhecer melhor a situação do sector informático nacional Sob o ponto de vista económico, referindo em primeiro lugar a balança comercial e depois as despesas informáticas no sector da Administração Pública e empresarial, após uma referência sumaria à situação da indústria electrónica nacional.

3.2- A indústria electrónica nacional

O sector informático depende, em larga medida, do sector da indústria electrónica (que inclui também as áreas das telecomunicações, da automação, da Produção de instrumentos, da produção de equipamentos de consumo quer para jogos, automóvel, etc. quer para aplicações domésticas). Em países desenvolvidos considera-se o sector da electrónica como um sector estratégico, com elevados investimentos em I & D, mecanismos especiais de protecção para a indústria, etc

A situação em Portugal é caracterizada por um pequeno desenvolvimento, grande dependência das multinacionais, ausência de ligações institucionais ao sector informático.

Para a sua caracterização sumaria, que deve preceder a do sector informático, lançaremos mão de um dos poucos trabalhos existentes sobre a matéria: o Relatório Preliminar da Comissão de Reestruturação da Indústria Electrónica do MIT (CRIE, 1977).

No Quadro 1 mostram-se alguns índices relativos ao sector da Indústria electrónica em Portugal e referentes ao ano de 1976:

sendo:

- (1)- equipamento de telecomunicações
- (2)- outro equipamento profissional (incluindo a informática)
- (3)- equipamento de consumo
- (4)- componentes (excluindo fios e cabos).

Algumas observações:

No mercado consumidor: sector publico 47%, sector privado 53%

No sector publico os CTT detêm 90% do mercado nacional referente a equipamento de telecomunicações.

-A produção global atingiu, em 1976, 4.2% do total da produção da industria transformadora..

-A aparente cobertura da procura pela produção e- desmentida pelos elevados valores de escoamento para o mercado externo (salvo telecomunicações).

As unidades industriais apresentam uma dimensão média de 303 mc de VP anual e de 763 trabalhadores, sendo, na sua grande maioria, subsidiárias de sociedades estrangeiras multinacionais (99.6% do VP total e 99.3% do emprego total).

A industria electrónica apresenta-se em Portugal como sector industrial fortemente exportador:

Export. (F0B)/Produção = 64% para a industria electrónica
18% para toda a industria transformadora.

-Cerca de 80% das trocas com o estrangeiro processam -se com a Europa (66% com a CEE, e dentro desta, 35% com a RFA)

-os investimentos em I & D são em Portugal reduzidos:

QUADRO 2 (mc)

O Relatório (CRIE, 77) depois de referir que, no que respeita ao trabalho, a situação era de baixo salário, baixa produtividade e extremamente baixa relação quadros/mão de obra, traduz uma situação conjuntural (com base na análise da evolução de 73 a 75) assim caracterizada:

- diminuição da produção
- estagnação do valor acrescentado
- diminuição do emprego
- forte crescimento do custo da mão de obra
- ligeiro acréscimo da produtividade
- forte decréscimo do investimento
- forte degradação dos recursos utilizados.

3.3- Balança do sector informático nacional

Analisemos agora o sector informático.

Com base nas Estatísticas do Comércio Externo (INE, 1967 a 1978) o artigo 84.53 da Pauta Alfandegária engloba: 'Máquinas automáticas de tratamento de informação e respectivas unidades, leitores magnéticos ou ópticos, máquinas de registar informação em suporte, sob forma codificada, e máquinas de tratamento dessa informação não especificadas'. Os valores de importação e exportação de bens informáticos de 1970 a 1978 referem -se no Quadro 3:

QUADRO 3

A discriminação de alguns destes valores por tipo de equipamento apresenta-se no Quadro 4.

Finalmente no Quadro 5 mostram-se os principais países, ou associações económicas de países, para os quais exportamos ou dos quais importamos material informático de 1967 a 1976

Algumas observações que se podem fazer a propósito:

o saldo positivo da balança deve-se ao artigo pautal 84.53.00.18(até 77) que se relaciona com a produção de discos pela Control Data (Palmela) - início de funcionamento em 72

Em 1978 a balança estava equilibrada e era do montante global de cerca de 1.1 M contos. De notar que os valores do Quadro 2 se referem a todo o equipamento informático (artigo pautal 84.53. e 84.56), incluindo peças e acessórios, e que os do Quadro 1 apenas referem o equipamento informático referente ao artigo pautal 84.53.

-Considerando EUA, EFTA e CEE, as importações dos EUA e CEE foram em 1976 da ordem dos 80% do total (repartindo-se igualmente) e as exportações foram predominantemente para o Reino Unido.

-Os valores globais apresentados reflectem uma expressão reduzida da balança do sector informático nacional com uma forte dependência da política de exportação da (ou das) multinacionais.

-Devido a insuficiências de finura e definição da classificação pautaria é muito difícil conhecer com rigor a balança deste sector, que, de qual quer modo, não apanha produtos de software.

3.4- Despesas informáticas no sector da Administração Pública e Empresarial

No intuito de possuir mais alguns elementos que possam contribuir para uma aproximação a medição económica do sector informático nacional tentemos ver as principais despesas nos dois grandes sectores que de seguida se referem

3.4.1 - Na Administração Pública (AP)

Para um parque informático de 115 computadores em 1977, correspondente a um valor de 664.5 milhares de contos (sendo de 94 mil contos o valor do equipamento de Registo de Dados) o valor dos computadores por áreas de utilização principal era o seguinte:

Gestão:	513.7	mc	
Cálculo científico:	103.1	mc	
Controlo Industrial:	31.6	mc	
Formação:	16.1	mc	

A distribuição das despesas informáticas na AP revela forte assimetria e distorção:

57% cobriam Finanças, Segurança Social e Defesa.

1.5% cobriam Agricultura, Energia, Emprego e Gestão da Administração, o que revela um forte índice de subdesenvolvimento.

Ainda em 1977 as despesas globais efectuadas na AP (despesas com informática) foram assim repartidas:

Material informático	149.9	mc	(25.0%)
Serviços informáticos	55.1	mc	(9.2%)
Materiais de uso corrente	37.2	mc	(6.2%)
Pessoal	264.3	mc	(44.0%)
Formação	1.6	mc	(0.3%)
Terrenos, edifícios e constr. div.:	86.4	mc	(14.4%)
Outras	5.7	mc	(0.9%)
Total	600.2	mc	(100.0%)

Parece de interesse referir ainda, em 1977e que em 97 entidades na AP, existia o seguinte equipamento de registo ou colheita de dados:

perfuradoras de cartões	118
verificadoras de cartões	67
perf./verif. de cartões	160
perf. fita papel	61
leitores ópticos de marcas	4
monoteclados (cod. banda m.)	24
monoteclados (cod. cassette ou minib.)	29

monoteclados (cod. em disco - diskette)	22
multiteclados	11
outros	9

Todos estes valores são retirados de (DGOA, 1978).

3.4.2 - No Sector Empresarial

A medição económica do sector informático é aqui ainda mais imprecisa, dada a escassez de informação. De um inquérito lançado por (SEMAP, 1978) a 95 grandes empresas e apurando 50 respostas, mostram-se alguns índices no Quadro 6. Da análise de 54 empresas encontrou-se um investimento de 450 mc em 28 computadores (sendo 230 mc só em 6, o que dá uma média de 10 mc para os outros). 26 equipamentos correspondem a um gasto de aluguer anual de 100 mc. Quanto a equipamento de registo de dados a despesa média por empresa no aluguer de equipamento e, em termos anuais da ordem dos 800 c. A maior parte das aplicações destina-se a remunerações, facturação e contabilidade. Como se depreende do Quadro 4, as despesas informáticas são uma fracção reduzidíssima do volume de vendas.

4 - SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

No sector da informática a precária situação Institucional (órgãos, leis, normas, regulamentos, planos, etc.) reflecte o tímido desenvolvimento do próprio sector. Com reflexos económicos na balança comercial ou com intuitos normativos gerais quanto ao desenvolvimento da indústria electrónica citam-se, como mais relevantes, os seguintes diplomas que resumem a situação institucional nacional:

-Resolução do Conselho de Ministros de 7/3/75 in DG nº 75/IS de 31/3/75 que define os princípios gerais a observar pelo sector publico durante os estudos que visavam a aquisição de equipamento ou serviços destinados ao tratamento automático da informação.

-Despacho do SE da Industria Ligeira in DR nº 128/IS de 26/6/76 que criou a CRIE (Comissão de Reestruturação da Indústria Electrónica).

- Despacho do Gabinete do SEAP in DG nº 164/IS de 15/7/76, que impunha a consulta obrigatória a 5 empresas de serviços de informática nacionalizadas ou sob controle do Estado.

-DL nº 283/77 in DR nº 211/IS de 12/9/77 que regulamenta a contratação, por parte dos organismos públicos, de material e serviços de Informática e

P nº 565/77 in idem, que aprova e põe em execução as normas de contratação de material e serviços de informática para o sector público administrativo.

- Despacho de SE das Indústrias Extractivas e Transformadores in DR nº 154/ IIS de 7/7/78, que dá orientação para o desenvolvimento das indústrias de equipamento electrónico em Portugal.

- Despacho conjunto do MIT e MTC in DR nº 176/IIS de 2/8/78 que prevê a celebração de contratos-programa entre os CTT/TLP e a Indústria Nacional de Telecomunicações.

-Despacho conjunto MF e P/MIT/MTC in DR nº 192/IIS de 22/8/78 que define áreas de equipamento para as quais deve ser considerado o estabelecimento de contratos programa ou contratos a médio-prazo entre os CTT e a Centrel.

5 - VIABILIDADE DA PRODUÇÃO NO CAMPO HARD/SOFT

5.1 - Introdução

Uma vez caracterizado sumariamente o sector informático nacional do ponto de vista económico ir-se-á tentar abordar o aspecto fulcral da viabilidade de produção. Destriçar-se-ão dois níveis:

(i)- o da produção industrial de produtos-série

(ii)- o da produção de protótipos ou produtos-série de baixa tiragem

e far-se-á a sua referência, do ponto de vista tecnológico, ao hardware, ao hardware/software e ao software. Tratar-se-ão, sucessivamente, e apenas como intuito de sistematizar tópicos e não de aprofundar os respectivos temas, os seguintes aspectos:

- periféricos
- computadores
- sistemas desenvolvidos a partir de micro-computadores
- software
- grandes sistemas,

para tentar proceder depois á defesa de uma sistemática orientadora de um quadro integrado que viabilize um certo tipo de produção.

5.2- Portas cerradas na produção de periféricos?

A questão da produção nacional de periféricos em Portugal (terminais, VDU, pequenas impressoras, discos e disquetes etc) tem sido objecto de varias tornadas de posição da defesa de pontos de vista comprometidos com projectos em curso, de alguma discussão, de algumas esperanças, de varias desilusões A produção serie, aqui mais que noutros domínios afins, e inevitavelmente indesligável dos problemas clássicos a jusante da produção industrial: colocação de produtos no mercado. (isto, dando de barato outras questões não triviais, mas superáveis como as questões de qualidade, imagem de marca, etc.). No actual mercado restrito nacional ou em mercados mais amplos (e muito mais ferozes) o preço de produção, a saída da cadeia de montagem tem de sofrer comparação minimamente competitiva com os preços internacionais. Ou então o mercado nacional deveria ser totalmente (ou grandemente) absorvedor da produção. Uma e outra das premissas não são satisfeitas nem de perto nem de longe (confrontar valores divulgados em capítulos anteriores). no nosso país.

Este tipo de material periférico informático corresponde a preços de venda em Portugal que são duplos (e até triplos) dos preços de origem.

A questão da composição dos preços não é linear pois há a considerar conjuntamente os seguintes factores:

- quantidades;
- tipo de mercado de oferta (originais e paralelos);
- modalidade de venda dos grandes fabricantes: para OEM's, para distribuidores (distributors), para utilizadores (end-users);
- encargos com agente transitario e despachante;
- taxas fiscais alfandegárias (não chegam a atingir os 10% em Portugal);
- margem de lucro dos representantes importadores;
- IT

De contactos e trocas de impressões havidas sobre a questão da produção nacional de periféricos em Portugal encontramos um certo consenso relativamente à maneira de encarar a viabilidade de produção a curto e médio prazo:

(i)- Terminais VOU: existe know-how e capacidade tecnológica de produção mas o preço do produto não é competitivo em mercado internacional, nomeadamente em relação à produção americana e japonesa. Para linhas de "performance" equivalente, ao preço de produção da ordem dos 110 c equivaleria um preço de aquisição do produto estrangeiro de 15 a 100 c

(ii) impressoras de agulhas: parece também existir tecnologia nacional nas condicionada por um problema de moldes o que implica quantidades de produtos -série minimamente rentáveis (correlacionadas directamente com um mercado mínimo).

(iii) -Disquetes: tecnologia inacessível em termos de rentabilidade económica.

(iv) -Discos: tecnologia inacessível. A médio e longo prazo não pareceria utópico pensar em tecnologias novas, sem partes mecânicas, como a tecnologia das memórias de bolhas magnéticas.

Deve ainda fazer-se aqui menção, e Isto incide especialmente no ponto mais á frente tratado sobre desenvolvimento a partir de micro-computadores, ao facto de não dominarmos em Portugal a tecnologia da produção de circuitos impressos, que não parece, de resto, inacessível do ponto de vista de investimento para montagem da respectiva industria: entre 10 000 e 30 000 contos.

5.3 - Grandes esperanças no desenvolvimento e a partir da microelectrónica

5.3.1- Sistemas informáticos com base em micro-computadores

O aparecimento, crescimento e desenvolvimento da utilização de uc viabilizado pelo progresso das técnicas de integração em larga escala (LSI, VLSI), pelo desenvolvimento e utilização dos uc de 8 bits (como o INTEL 8080) e desenvolvimento e começo de utilização dos uc de 16 bits, veio abrir um vastíssimo campo á Informática, hoje em franco desenvolvimento a nível internacional por parte de países desenvolvidos:

-automatização e controlo quer de máquinas ferramentas industriais quer de equipamento sofisticado de I & D.

-EAC (Ensino Assistido por Computador).

bureautique

-"informática diluída" (equipamento electrodoméstico) jogos electrónicos

-"informática domestica" (home computing)

-"informática pessoal" (personal computing) ou informática individual

-etc.

A selecção no mercado, aquisição e montagem de componentes electrónicos (chips), constituição de circuitos integrados (desenho, fotoimpressão), obtenção de circuitos impressos, desenvolvimento de interfaces, são hoje tarefas de maior ou menor dificuldade em laboratório mas que a este nível hardware não apresentam problemas intransponíveis. A formação tradicional e reciclada do engenheiro electrónico com especialidade de sistemas digitais cedo depara com conceitos que extravasavam aquela formação e entram por um domínio mais naturalmente pertencente a uma informática de software: conceitos de sistema de exploração, de multiprogramação, de multiprocessamento, etc.

Para o crescimento de sistemas informáticos a partir de uc é necessário resolver de certo modo esta "contradição" de formações, assistindo-se frequentemente, em equipas integradas e multidisciplinares, a trajectos inversos e recíprocos: o engenheiro hardware invadindo a área do software e o engenheiro software invadindo a área do hardware. Se existe a disponibilidade de um computador "main frame" é possível a linha de desenvolvimento dos produtos cruzados (cross products utilizando o sistema de exploração e as utilidades do grande computador para reproduzir linguagens, simuladores, interpretadores úteis para o uc. Outra via existe, a dos sistemas de desenvolvimento, emulando, com o uc, sistemas maiores, isto é, desenvolvendo-lhes facilidades tais como: editores, utensílios de debugging, linguagens e compiladores, etc. O sistema INTELEC, para o 8080, apresenta compiladores e

interpretadores para Basic, Pascal, PLM, Cobol, custa 1 300 c mas só permite o acesso de um utilizador de cada vez. Mas começam já a aparecer os sistemas com multiprogramação nalgumas linhas de uc. As sociedades de software aparecem já a produzir:

-sistemas de exploração muito bons, que envolvem multiprogramação;

-Sistemas de tempo real;

- Compiladores para as mais conhecidas linguagens: Fortran, Cobol, Macroassembler, Basic - começam também a aparecer SGBD (Sistemas de Gestão de Bases de Dados), geralmente em discos que usam a tecnologia Winchester

-propriedades semi- associativas (tempos dos ordem dos 4 us para identificação de 1 byte) e utilização de discos Winchester permitirão a implementação de pequenas BD

Começa hoje a ser possível configurar sistemas informáticos com: CPU + Memória, Interface de I/O, sistemas de disquete, 1 VDU e 1 terminal impressor de agulhas por preços da ordem dos 400 c.

Estes sistemas só se diferenciam de um grande sistema pela velocidade de tratamento e existência nestes últimos Packages sofisticados, Embora com grande degradação de tempos ainda, já há sistemas destes que podem trabalhar com vários utilizadores.

A indústria nacional não pode competir com estes preços. O grande atractivo económico que proporcionam é a poupança de gastos em sistemas completos comercializados, muito mais caros e a possibilidade de adequar os sistemas às funções específicas a que se destinam. Para isso é necessário manter e desenvolver know-how e acompanhar o progresso da tecnologia, mesmo que não haja um fim industrial de produção-serie em vista.

Além de fins gerais atrás enunciados (automação e controlo, bureautique, etc.) abrem-se assim perspectivas também muito interessantes a nível da informática de gestão cujos problemas têm sido resolvidos através de pequenos equipa mentos tipo minis, time-sharing, Service Bureau, etc.. Com sistemas informáticos tipo Winchester, sistemas de exploração e utilidades emulando grandes sistemas, é possível o processamento de salários, a gestão de stocks, a facturação, etc. Ou seja, está aberto o principal mercado nacional informático que é ainda o da informática de gestão.

5.3.2- Potenciação do desenvolvimento local

Existem hoje no nosso País algumas dezenas de centros e núcleos essencialmente do Estado (mas não só) onde se procede à I & D, com acento mais predominante no desenvolvimento, no domínio da microelectrónica e com utilização corrente de uc

-nas principais Universidades (Minho, Porto, Aveiro, Coimbra, Técnica e Nova de Lisboa)

-em Centros do INIC ligado às Universidades (C. de Física Molecular, C. de Electrónica Aplicada, C. de Electrotécnica, C. de Análise e Processamento de Sinais, etc.)

-em Institutos Superiores de Engenharia (ISEL, ISEP)

-em Laboratórios estatais (LNEC, LNETI)

-no Instituto Gulbenkian de Ciência (Grupo de Biomecânica)

não sendo aqui referida, por desconhecimento, alguma coisa que também se passa, a este nível, no sector empresarial.

Nomeadamente no LNEC, o seu Centro de Informática possui um núcleo de desenvolvimento de periféricos que produziu já, ou tem em projecto:

-o sistema TELEPONTO para aquisição de dados sobre a assiduidade dos trabalhadores com horário deslizado

-um sistema multiteclado para aquisição de textos em ligação com um sistema de fotocomposição

-um leitor óptico e um sistema de disquetes (projectos ainda não desenvolvidos)

Com a experiência havida no LNEC, que de resto é partilhada com outras experiências análogas, deve tornar-se claro que o grande proveito havido não se relaciona com o intuito de entrar na grande produção-serie de produtos mas antes em:

- adquirir conhecimentos, acompanhar o progresso acelerado da evolução das modernas tecnologias,

-adequar melhor às necessidades os sistemas desenvolvidos do que através da importação dos produtos fechados;

-poupar, ou gastar o equivalente, ou gastar pouco mais, em comparação com aquele tipo de importação.

Que meios são necessários para o desenvolvimento local e como potencia-los? Segue-se a exposição de (Vicente, 1979):

os componentes e os "boards" necessários para a arquitectura desejada do sistema em projecto, e normalmente necessária a construção de alguns circuitos, utilizando-se, em geral, componentes discretos e lógica "SSI"

Numa primeira fase experimental, estes circuitos são realizados em "bread board", o que implica dispor-se dos suportes adequados. Depois executam-se os respectivos circuitos impressos, para os quais se torna conveniente um mínimo de qualidade, o que só é possível se existirem pessoal, equipamento e instalações adequadas.

Segue-se a fase de programação e ensaio. Para a realização deste trabalho recorre-se, normalmente, a sistemas de desenvolvimento também baseados em micro computadores e dispondo do software suporte necessário, como editores, "assemblers" ou compiladores, de acordo com o nível de linguagem em que o sistema vai ser programado. Com estes meios é possível proceder-se a simulação ou à emulação do sistema em desenvolvimento, transferindo-se depois para ele o código de máquina já convenientemente testado.

Outra via e a da utilização de produtos cruzados que correm num grande computador, nomeadamente "cross-assemblers", "cross compilers" e simuladores. Esta solução possibilita a utilização de todos os recursos de software e hardware desse computador, nomeadamente no que respeita a editores, obtenção do código em fita perfurada ou de listagens em impressora de linhas.

Como uma das principais causas de dificuldade de intercâmbio de experiências neste domínio (entre diferentes instituições e até na própria instituição) é referida. no mesmo trabalho, "... a inexistência duma "linguagem comum" que permita "formatar" de modo uniforme toda a informação existente. Se tal "linguagem for criada talvez a operação de troca se torne mais fácil, pois todos os produtos serão, por todos, mais rapidamente compreendidos e utilizáveis.

As pessoas estão em geral de tal forma empenhadas no seu próprio trabalho que não dispõem de tempo para se debater com intrincados problemas de assimilação.

Em princípio, um processo de normalização quanto à apresentação dos diferentes produtos, parece superar, pelo menos em parte, este problema. Eis, a título de exemplo, alguns aspectos que essa normalização poderia assumir:

a)Regras de descrição da arquitectura de sistemas quanto a texto e desenhos.

b)Regras de estruturação, comentação e ilustração de programas.

c)Regras de apresentação de projectos completos.

d)Regras de listagem de bibliografia (livros e revistas).

e)Regras de listagem e descrição de equipamentos de apoio e de componentes disponíveis em cada

instituição,

f) Regras de intercâmbio da própria informação que se for desenvolvendo".

5.4- Sonhos muito remotos para a produção de computadores

Neste capítulo respeitante à viabilidade de produção no campo hard/soft (e após a caracterização sumária do sector electrónico e informático do ponto de vista económico) referimos já a inviabilidade de produção-série de periféricos e viabilidade de desenvolvimento local de sistemas partindo da microelectrónica. E a produção de computadores propriamente dita? Referiu-se já anteriormente casos de países em que essa linha foi viabilizada, e que partiram de estádios económicos não muito distantes do nosso actual (Espanha, Irlanda, Hungria).

A gama de potências, capacidades e performances de computadores é hoje muito vasta: desde o gigantesco Cray-one, aos enormes "number crunch", aos tradicionais "main-frame", aos mini e micro, o espectro é muito vasto. Há linhas de uc que invadem o reduto dos mini (existem, de resto, as linhas de evolução dos u-mini e dos u-maxi), há super-minis que invadem os "main-frame" (como o Vax da DEC). Dispensamo-nos de enfatizar algumas esmagadoras evidências:

-o domínio imperial das grandes marcas (e. de entre estas, da IBM)

-a dependência de uma Indústria de computadores do desenvolvimento da industria electrónica, do domínio de tecnologias muito avançadas dentro das próprias tecnologias de ponta (produção de semi-condutores, de circuitos integrados, de integração em larga ou muito larga escala, de memórias de massa, etc., etc.)

-a inutilidade de produção de computadores desinserida da produção do restante parque informático (aquisição de dados, periféricos de output, dispositivos para a comunicação homem-maquina, etc.)

-a correlação estreita com a problemática do software.

A definição e o controlo da industrialização informática (e não necessariamente apenas na óptica da produção de computadores) passa, segundo o Intergovernmental Bureau for Informatics, da UNESCO, por (IBI, 1978 b):

medidas a curto prazo:

-institucionalização de uma Política Nacional Informática de uma política de utilização de recursos;

-desenvolvimento da educação e especialização,

-lançamento de uma actividade industrial de assistência e de manutenção;

-constituição de sociedades de serviços e de software;

-fabrico por configuração de sub-sistemas;

-desenvolvimento da produção sublicença;

-protecção, estímulo e coordenação da concepção original e seu desenvolvimento.

medidas a médio e longo prazo:

-alcance transnacional regional da indústria através de um processo da sua especialização;

-celebração de acordos técnico-financeiros entre países;

-favorecimento da acção dos organismos internacionais especializados;

-travagem da tendência para o "gigantismo informático".

Ainda segundo o IBI alguns dos factores, de competências governamental, Indispensáveis para o

desenvolvimento de uma indústria informática nacional, são os seguintes:

- política intervencionista de protecção do governo na indústria nacional informática;
- conquista de mercados transnacionais regionais;
- política adequada de preços para controlo da concorrência;
- controlo nacional de formação do pessoal informático;
- cooperação económica e técnico-científica internacional.

A hipótese de produção de computadores, como de outro material relevante no parque informático nem sequer é aventada, e bem, quer no Relatório (CRIE, 1977) atrás citado, quer no Plano de Médio Prazo (GEP/MIT, 1977).

O Relatório referido apenas posiciona, para a indústria electrónica em geral, e na óptica do "lançamento, com a dimensão máxima possível dentro dos condicionalismos do nosso país das unidades tipo C, como indústria estratégica de desenvolvimento imprescindível", as seguintes medidas:

- quanto ao mercado interno:
 - implementação de contratos programa/contratos de desenvolvimento tecnológico com o sector público;
 - criteriosa identificação das áreas de mercado em que tais contratos se devam celebrar;
 - associação sistemática aos contratos de desenvolvimento de uma orientação de máxima Incorporação nacional;
- quanto ao mercado externo
 - medidas de incentivo á exportação;
 - apoio directo complementar no levantamento de novos mercados;
 - financiamento ao importador em mecanismo complementar dos processos de financiamento à exportação;
 - certificação da qualidade dos produtos produzidos por instituições nacionais adequadas para o efeito;
- quanto à I & D
 - dedução nos encargos fiscais das despesas com I & D;
 - concessão de subsídios directos, não reembolsáveis, para absorção parcial dos custos de I & D a integrar em contratos de desenvolvimento associados aos contratos-programa,
 - apoio de instituições públicas dotadas de capacidade de I & D a assegurar por contrato a celebrar entre as partes,
- quanto ao investimento
 - apoios complementares, nomeadamente a construção pelo Estado das instalações fabris necessárias.
 - conjunto de largos benefícios que incentivem o necessário investimento.

Um larguíssimo caminho há ainda a percorrer antes que se possa posicionar sequer a produção de computadores em Portugal que deverá pois ficar agendada para os horizontes da futurologia.

5.5- A produção no campo software

Não é propósito deste trabalho abordar as múltiplas e complexas questões da produção de software mas apenas coordenar algumas observações neste domínio nos seus aspectos económicos e de interligação com a produção hard e hard/soft já enunciadas sob a mesma perspectiva. Uma primeira distinção deve ser feita entre software de sistema e software de aplicações dentro de um enquadramento mediante o qual se atenda a que hoje, e no futuro próximo, é previsível e necessário um maior desenvolvimento no campo do software do que no do hardware. Prevê-se que, em países de maior desenvolvimento da informática, e por volta de 1982, tal desenvolvimento atinja 75% (sendo 25% a taxa correspondente no domínio do desenvolvimento de hardware). Jim Cockrum, da Hewlett Packard, afirmou a propósito que "o melhor que poderia acontecer ao software seria os técnicos de hardware ausentarem-se por 4 ou 5 anos". É indício desta situação o facto já atrás citado de, no campo da micro-informática, se assistir a uma reconversão de engenheiros hard em soft.

No que respeita ao software de sistema, abrangendo os sistemas de exploração, a produção de compiladores, interpretadores, utilidades, etc., não parece haver viabilidade minimamente expressiva no que se refere aos grandes e médios sistemas, onde não é plausível concorrer com equipas de meios sofisticados, pertencentes às grandes marcas, universidades, etc. Mas, essencialmente no campo dos microcomputadores, é possível ir acompanhando, e em alguns casos configurando, o desenvolvimento de pequenos sistemas informáticos a que atrás se fez referência, muito embora os sistemas de desenvolvimento para uC. estejam já em comercialização, como também atrás se fez referência. Há aí que contar com o facto de que algumas das grandes marcas produtoras de uC (por ex. a Intel) possuem uma tradição mais ligada à produção de semicondutores, e só agora começam, aceleradamente, a integrar firmas de software que lhes permitam vencer o fosso aí existente. Também no desenvolvimento de produtos cruzados é possível dar alguns passos interessantes e que podem potenciar a mais eficiente utilização de uC.

No que respeita ao software de aplicações, e encarando o problema económico, deve atender-se a que, na linha atrás referida do maior relevo (em necessidade de desenvolvimento e em preço) que é actualmente atribuído à produção de software, qualquer economia de custos é ainda interessante a nível nacional pois os nossos custos de produção crescem mais lentamente que os custos internacionais. De uma época recente em que as firmas produtoras penalizavam fortemente os custos dos computadores e ofereciam muitas vezes o software como bónus, passou-se já para a situação inversa de carregar fortemente os preços de software. E evidente que só após uma análise de custos -benéficos é possível, caso a caso, e integrando na análise todos os factores que devem estar em apreciação (dimensão e capacidade das equipas, prazos, carga de trabalho conjuntural, etc.) decidir a favor da importação de packages ou do desenvolvimento original.

A produção do software de aplicações numa óptica de exportação (para um "mercado de língua portuguesa") foi referida por (Pereira, 1979) no que respeita ao caso da comunicação em português com o computador. Mas uma produção de software mais generalizada caminha pela adopção de um conjunto de regras numa óptica integrada (a referir mais adiante) e pelo posicionamento das "unidades produtoras" relativamente a todo o processo informático. As aplicações para cálculo científico são, regra geral, pouco tipificadas, indocumentadas, muito dependentes da inspiração, da "propriedade" e da "evolução permanente" por parte dos autores e são assim desenvolvidos para resolver casos -espécie.

Quando, em certos casos, se lançam no circuito de utilização, são (e devem ser) muito dependentes da análise especializada de entrada e saída de dados. Cita-se, a propósito, a produção de programas em domínios da Engenharia Civil, pelo LNEC, e utilizados em geral pelo público da especialidade: estruturas, barragens, geotecnia, hidráulica, cálculo automático de estradas, etc.

As aplicações para cálculo de gestão beneficiam de uma mais longa tradição e experiência, mas, embora não haja possibilidades de proceder a um estudo circunstanciado das despesas que com elas são feitas, deve ser muito grande a percentagem de packages importados e pouco rentabilizados aqueles que são originalmente desenvolvidos, a não ser na óptica empresarial endógena.

O posicionamento do processo de produção de software relativamente ao sistema informático geral é imprescindível para um adequado aproveitamento de recursos. Está condicionado, obviamente, pela precariedade da situação institucional, nomeadamente no que se refere à coordenação e informação científica e técnica respeitante à divulgação do que existe (original e importado), dos projectos em curso e dos mecanismos de utilização (especificação de equipamentos e de software, de custos de acesso, etc.). Exemplos há em que seria possível aproveitar capacidades excedentárias de análise e programação para complementar e viabilizar a utilização de sistemas hardware desenvolvidos.

5.6- Posicionamento face a outras grandes linhas de desenvolvimento da informática

A telemática (baptismo francês dado aos meios poderosos, nacionais, transnacionais, que usam conjuntamente os meios de telecomunicações e os meios informáticos), por uma questão de escala e de complexidade de meios interligados e de instrumentos tecnológicos evoluídos, e inacessível para já a países com a dimensão do nosso (mesmo considerando casos/pontuais de ligação a redes internacionais - como a da possibilidade de ligação, via Marconi, a Bancos de Dados internacionais). Deve tornar-se no entanto uma viabilidade a médio prazo e deve constituir já uma problemática e uma preocupação a equacionar quanto antes. Questões e conceitos envolvidos:

-o sistema nacional de telecomunicações;

-as redes de comunicação de dados (nomeadamente a sua implementação a nível nacional);

- as redes de computadores de nós homogéneos e heterogéneos;

-a perinformática (ou informática distribuída);

-o acesso a bases de dados através de redes.

E numa óptica de desenvolvimento, Progresso e independência tecnológica, intimamente ligada também a uma óptica económica, que se deverá procurar o adequado posicionamento de uma política de informática não alheia a este tipo de progressos. E conhecida e questionada a dependência que hoje o utilizador tem face às grandes produtoras de computadores. Substituir hoje um computador "main-frame" de uma dada marca por um outro, de diferente marca é um quebra cabeças de vulto para qualquer Centro de Informática e, devido às dificuldades inerentes, uma efectiva perda de independência no tocante à escolha do mais adequado sistema, visto pesarem sempre muito os argumentos relativamente à continuidade de marca. Mas as relações de dependência tendem a acentuar-se drasticamente com a implementação de redes de computadores oferecidas pelas produtoras. Pode mesmo ser aparentemente mais atractivo do ponto de vista económico possuir menos recursos privados e o acesso às potencialidades oferecidas por uma dada rede.

Acompanhar o desenvolvimento tecnológico no sentido de possuir know-how necessário ao desenvolvimento de redes de nós heterogéneos, implementar redes locais, potenciando recursos sectoriais, adoptar uma política tendente a privilegiar a informática distribuída, viabilizar a instalação de uma rede nacional de dados (tarefa do âmbito dos CTT/TLP), parece serem requisitos indispensáveis para "perder menos o pé" relativamente à telemática e permitir que, mesmo que não se trate do desenvolvimento de grandes projectos (porque são ainda demasiado grandes, ou porque não há dinheiro, ou porque ainda não há formação) se possa, caso a caso, efectuar as melhores e mais bem fundamentadas decisões.

6 - A PRODUÇÃO INFORMÁTICA NUM QUADRO INTEGRADO

6.1 - Por uma abordagem sistémica e integrada

Uma vez identificado o Sistema Informático Nacional (SIM) e enquadrado este numa perspectiva económica que determine (condicione, balize, potencie) a respectiva produção, depara-se com um panorama caracterizado por factores pouco animadores: pouca expressão do sector, carência e sub-aproveitamento de meios, descoordenação, inexpressão institucional, fortes relações de dependência, etc. É no entanto a situação real que deve comandar, em qualquer domínio, a transformação desejada. E muito se poderá e deverá fazer partindo da base existente desde que se metodize a abordagem a fazer, caracterizando entidades e relações que se devem agregar num mesmo sistema (método sistémico), tratando essas entidades como pertencentes a um conjunto e não efectuando cortes na realidade, ou seja numa óptica integrada.

Os níveis de interdependência que afectam o SIN são múltiplos e a vários deles se fez já referência:

(i) Sistemas nacionais de Planeamento(1) e Estatística(2)

(ii) Sistema nacional fiscal e aduaneiro (3)

(iii) Sistema Científico e Tecnológico Nacional(4)

(iv) Sistema Nacional de Telecomunicações(5)

(v) Sector da indústria electrónica

(vi) Situação institucional

Para completar o que designaremos por quadro integrado para viabilização da produção informática dar-se-á ainda algum relevo a alguns outros níveis, profundamente interligados, como de resto os outros atrás citados, e que devem enquadrar em primeiro plano a produção informática.

6.2- Formação, Educação e Cultura informática

Este nível, que se poderia designar como pertencente ao Sistema Educativo Nacional, apresenta uma insipiência bastante acentuada. A ele nos referimos

(1) macroplaneamento e acções normativas para o microplaneamento;

(2) balanço e medição económica do sector;

(3) especificação adequada da pauta alfandegária que alimente fidedignamente o sistema estatístico e censitário. Problemática das protecções alfandegárias;

(4) integração da informática e electrónica, como tecnologia de ponta, no âmbito da Ciência e Tecnologia Nacionais: seu devido posicionamento, relevo e virtualidades geradoras de progresso.

(5) condicionamentos nacionais (que obstaculizam a desconcentração e descentralização, a regionalização, a eliminação de dualismos indesejáveis de desenvolvimento: norte-sul, litoral-interior, etc.) e transtronheiros (Inter-nacionais, Inter-regionais).

noutro trabalho apresentado a este 1º CPI (Morais, 1980). Deve atender-se especialmente a que:

(i) não há menção à formação informática no sistema educativo básico e secundário. A criança e o jovem entram na vida ou penetram na Universidade (os que passam o crivo) olhando para um computador como um instrumento mágico eventualmente perigoso;

(ii) o sistema educativo superior, quase só confinado à licenciatura em Engenharia Informática da UNL, não dá resposta às necessidades de formação;

(iii) a formação proporcionada pela DGOA, embora seja já um passo relevante, é também insuficiente para a satisfação das necessidades;

(iv) os cursos privados não constituem uma resposta adequada, são caros e desaproveitados;

(v) as necessidades de formação permanente, num domínio em constante evolução, são precariamente satisfeitas no âmbito dos grandes Centros e geralmente insatisfeitas no que respeita aos pequenos;

(vi) como resultado do anteriormente exposto existe, aos diferentes níveis, uma cultura informática débil, deformada ou precária;

(vii) a actividade informática no âmbito da Universidade, ou dos Centros dela dependentes, é descoordenada entre si e não está interligada com os níveis que seguidamente se referenciam.

6.3- Investigação e Desenvolvimento (I & D)

A I & D, no quadro do Sistema Científico e Tecnológico Nacional e do Sistema Educativo Nacional, recorre ao uso da Informática. Em que medida é que o deve exercer-se sobre a própria Informática? Uma atitude integradora do problema deveria atender a que:

(i) e já hoje muito vasto o número de quadros que possuem formações universitárias, de pós-graduação ou de outros níveis de especialização, obtidas no estrangeiro. Seria de alguma utilidade fazer esse levantamento, actualizá-lo, divulgá-lo, para conhecer o potencial nacional (quantidade, especialização, localização profissional) indispensável para o aproveitamento, lançamento e coordenação de projectos e utilização, na medida do possível, em acções de formação concertadas

(ii) não há uma fronteira rígida entre a Investigação e o Desenvolvimento, nem entre estes e a produção de aplicações. Embora, por condicionamentos já enunciados, existam muitas áreas de Investigação fundamental onde não há grandes esperanças de entrar num futuro próximo, a Investigação aplicada e o desenvolvimento estão ao nosso alcance em alguns domínios. E as vantagens são: acompanhamento do progresso informático, contribuição original para o património comum

(iii) os domínios onde pode ser frutuosa a I & D são, entre outros:

- o desenvolvimento de sistemas informáticos partindo de um e a configuração de outros tipos de sistemas dedicados;
- os sistemas de exploração e certos outros aspectos de software básico;
- memórias de massa e certos outros periféricos;
- o domínio e desenvolvimento de certos métodos e instrumentos da inteligência artificial;
- as Bases de Dados (nomeadamente em campos ainda por desenvolver como a metodologia de análise lógica, as BD repartidas, etc.);
- a Computação Gráfica e outros domínios relacionados com a comunicação homem-máquina na óptica do Ensino e Projecto Assistidos por Computador (EAC e PAC);
- as Redes de Computadores: redes locais, redes de dados sectoriais ou nacionais, etc.
- a Informática distribuída
- etc.

(iv) os vectores de I & D deveriam estar intimamente ligados nos seguintes níveis mais importantes:

- Universidades e Centros
- Laboratórios estatais
- indústria electrónica
- Indústria em geral (necessidades de automação e controlo)
- Serviços (necessidades de gestão)

É claro que, aqui como em tantos outros domínios o enquadramento institucional é indispensável. Uma Lei de Bases (ou Lei Quadro) sobre a I&D, um Estatuto da Carreira de Investigação uma definição de competências (e atribuição de meios condignos) dos organismos centrais (articulando Universidade e Laboratórios de I & D estatais) são diplomas imprescindíveis sem os quais e quase impossível projectar no futuro os bons intuitos e os muitos já razoáveis meios existentes.

6.4- A metodologia da Engenharia

O terceiro enquadramento que, consideramos de primeiro plano, e que se deve relacionar com a produção informática, é dado por alguns traços metodológicos que fazem da Engenharia um campo autónomo no sistema da C & T, embora alguns desses traços se acentuem mais na engenharia de produção. Assim, quer no que se relaciona com a preparação de produtos para produção industrial quer na produção de pequenas séries, em que, de qualquer modo, seja necessária a multiplicação de protótipos para colocação em mercado interno de consumo ou em mercados de exportação, é necessário atender ao peso que adquirem as seguintes etapas (pressupondo subjacentes a Formação e a I & D), que não são necessariamente sequenciais

(i) Experimentação. Desenvolvimento experimental. Acesso a meios, financiamento e planeamento que propiciem a necessária (e por vezes morosa) tarefa de experimentação.

(ii) Metrologia. Necessidade de medir parâmetros de "performance", de comparar sistemas informáticos", de recorrer a "bench mark". Eis um domínio em que é necessário desenvolver I & D que possibilite uma mais eficaz e útil manipulação de parâmetros de medida.

(iii) Construção de-protótipos. Quer em sistemas informáticos quer em aplicações é útil, na maior parte dos

casos, dar-lhes a característica de sistemas abertos, que permitam a melhor adequação às necessidades do utente.

(iv) Normalização. Respeito pelas normas internacionais, quando existam. Documentação (em todos os produtos, mas particularmente na produção de software).

(v) certificação de qualidade. Na cadeia do processo de produção a existência de organismos que atestem e garantam a qualidade representam já um nível elevado do processo produtivo.

6.5- O quadro da Economia e a vontade política

O processo económico nacional deverá integrar e culminar os anteriores níveis, ponderando interligações, identificando e posicionando subsistemas, desenhando estratégias. Pressupõe-se as seguintes referências:

(i) Balança comercial (mercado interno, mercado de exportação). Este sub-sistema não pode ser visto numa óptica linear mas atender-se às características estratégicas da tecnologia envolvida, à natureza das entidades produtoras.

(ii) Estudos de mercado.

(iii) Circuitos de comercialização. Posicionamento e grau de relevo dos sectores intermediários. Apresentação do produto e "imagem de marca".

(iv) Opções de política económica.

Esta última referência liga-se directamente aos aspectos "quentes" mas iniludíveis dos sistemas políticos, das grandes opções, da estabilização (ou não) do Estado como instrumento de poder. Há dois cenários extremos que, pelo que representam de cristalização, imaginação pobre ou desígnios malévolos, parecem de não considerar:

(i) o País como sistema fechado, de fronteiras impermeáveis, como se tudo se decidisse apenas no seu interior (cenário retrógrado, ingénuo, de poucos e envergonhados defensores);

(ii) o País como sucursal (a inaugurar) do Mercado Comum, defendendo alguns que primeiro se entra e depois "logo se vê" (cenário mais modernão, menos ingénuo, de alguns vergonhosos defensores).

De resto a problemática vasta da integração na CEE nem aqui se lança pelo que tem de intimamente ligada a outras problemáticas que necessariamente haveria que aprofundar, extravasando o âmbito do trabalho (e do próprio Congresso) Mas, opções europeias aparte (ou não) preferimos um outro enquadramento que envolve gregos e troianos (países desenvolvidos ou em desenvolvimento) e em que o nosso país está também envolvido: o das Resoluções aprovadas na A.G. das Nações Unidas em 1974 a favor da luta pela criação de uma Nova Ordem Económica internacional NOEI: "Para que a C & T seja efectivamente um instrumento de desenvolvimento económico e social, Portugal terá de dominar os pontos chave do seu próprio processo de desenvolvimento científico e técnico - quer pela criatividade interna, quer pela absorção de tecnologia proveniente do exterior - processo esse conduzido segundo uma estratégia adequada, voltada para os objectivos de desenvolvimento no sentido mais amplo, económico, social e cultural" (UNCSTD, 1978). Este e outros enquadramentos pertinentes foram objecto de várias e interessantes intervenções no SINACT, Simpósio Nacional de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (Maio de 1979). Numa tal óptica, que refuta igualmente o isolacionismo e a subalternização, e que se adapta adequadamente à informática, é evidente a necessidade de garantir o desenvolvimento científico e técnico, como factores primordiais do desenvolvimento económico, à custa de:

(i) negociar as transferências de tecnologia defendendo os interesses nacionais;

(ii) desembrulhar ou desagregar o "pacote tecnológico";

(iii) reforçar a cooperação internacional diversificada;

(iv) esbater e eliminar os dualismos de desenvolvimento;

(v)diminuir as relações de dependência.

"No sistema Científico e Tecnológico Nacional dá-se excessiva importância ao know-how em prejuízo do que se poderia chamar know-what e, mais importante, o know-why" (Cravinho, 1979).

É no quadro político-económico da luta por uma NOEI, referenciado empenhada mente, entre outros órgãos de soberania, pelo Presidente da Republica, que se deverá enquadrar entre nós o desenvolvimento da Informática, da sua produção e dos seus impactes. Parece tratar-se de uma plataforma suficientemente alargada para encontrarmos nela uma confortável maioria de defensores que possam Unir as fraquezas e gerar as forças necessárias para colmatar, aqui como noutros domínios, o profundo fosso que nos separa do desenvolvimento. Uma vontade política que aí colha inspiração terá por certo ardentes e seguros defensores.

7 - CONCLUSÕES

Este trabalho tinha, á partida, um espectro vasto e algumas ambições: referir a produção informática (hard e soft) numa perspectiva de incidência económica, detectar-lhe a viabilidade num quadro sistémico e integrado. Procurar-se-ão resumir em seguida algumas das constatações (muitas triviais) e das teses defendidas no decorrer do texto:

1 -O sector da informação, no qual se inclui o sector informático, adquire cada vez maior relevância (política, económica, social, cultural).

2 -A industria electrónica, sendo estratégica e de ponta, e -subjacente em relação a qualquer desenvolvimento da informática. Representa 4% do vP da industria transformadora em Portugal, e fortemente dependente do exterior (85% de aprovisionamento externo) e também fortemente exportadora, por via das multinacionais que dominam o sector.

3 -Na balança do sector informático ha cobertura das importações pelas exportações (rondando ambas o milhão de contos em 1977) irias é pouco sólida essa cobertura, que não repousa na exportação nacional.

4 -As despesas informáticas na Administração Pública e no sector empresarial reflectem o pouco desenvolvimento dos respectivos parques (num valor global que não excede muito o milhão de contos).

5 -É difícil e pouco precisa a medição económica do sector informático nacional: levantamentos apenas sectoriais, pautas alfandegárias pouco discriminadas. É urgente melhorar a respectiva medida económica, agindo positivamente quanto a levantamentos e pautas.

6 -A situação institucional relacionada com o sector da electrónica é precária, reflectindo assim o subdesenvolvimento do sector.

7 -Não se encontra viabilidade na produção-série de equipamentos periféricos, por falta de competitividade com os preços estrangeiros, por falta de mecanismos de protecção previstos para mercados externos, por falta de dimensão do mercado interno.

8 -Existe viabilidade no desenvolvimento de sistemas informáticos, partindo de micro-computadores, quer para a automação e controlo em sistemas industriais, quer para a configuração de sistemas emuladores de médios sistemas convencionais, quer para a construção de sistemas dedicados (ensino, projecto, gestão, investigação).

9 - Não parece viável nem desejável a produção de computadores, nem a médio prazo.

10 -O software de sistema, em especial para micro-computadores, corresponde a uma produção necessária e viável

11- O software de aplicações (científicas e de gestão) e colocavel em mercado nacional (e até exportável) desde que se padronize, se qualifique, se documente, se coloque nos circuitos adequados.

12- A telematica é Inacessível à produção mas deve-se acompanhar de perto (e sempre que possível de dentro) o seu desenvolvimento e implementação.

13 -Um enquadramento sistémico e integrado da produção informática leva a identificação de vários sistemas interligados e supracondicionantes: Planeamento e Estatística, Sistema Fiscal e Aduaneiro,

Sistema Científico e Tecnológico, telecomunicações, Indústria Electrónica, Sistema Educativo, I & D, Metodologia da Engenharia, Quadro Económico e político.

14 -A formação e educação aparecem como o condicionamento e o Investimento de mais dilatado período reprodutivo sendo por isso prioritários.

15-A I & D deve incidir sobre a própria informática (com os devidos enquadramentos e proporções e obedecer a vectores condicionantes do progresso informático.

16 - A experimentação, metrologia, construção de protótipos abertos, normalização e certificação de qualidade, devem associar-se tipificadamente ao processo produtivo e a- respectiva engenharia.

17 - Balança comercial, estudos de mercado, circuitos de comercialização e opções de política económica devem continuar e culminar o processo produtivo ou enquadrá-lo.

18 - O enquadramento político-económico da NOEI, de que Portugal é oficialmente prosélito, é a plataforma por eleição que poderá agregar a comunidade informática para a necessária diminuição de relações de dependência, negociação vantajosa de transferência de tecnologia, desagregação do pacote tecnológico, atenuação de dualismos, reforço de cooperação internacional.

8 - AGRADECIMENTOS

Para a elaboração deste trabalho foi determinante a obtenção de alguma informação e a troca de impressões com várias pessoas que sobre as matérias expostas possuem pontos de vista fundamentados. O agradecimento que se expressa, mencionando algumas delas, não pretende vinculá-las, obviamente, às opiniões expressas pelo autor, de que toma inteira responsabilidade:

Prof. A Steiger Garção (UNL)

Drs. Alves Lavado e Luís Mergulhão (DGOA/MAI)

Engº Pombo Duarte (EDP)

Engºs Luís Vicente e João Oliveira (CI/LNEC)

Engºs Cabral da Fonseca e Jorge Serradas (DGIEE/MIT)

Prof. Mário Lança (IST)

A cuidada e trabalhosa dactilografia foi executada por Alice Atalaia (CI/ LNEC)