

Informática e Desenvolvimento

JOÃO LUIZ MARTINS NEY DA SILVA

Subchefe para Assuntos de
Administração Geral do Gabinete
Civil da Presidência da República.
Técnico de Administração

SUMÁRIO: 1. INTRODUÇÃO. — 2. DOS PRIMÓRDIOS À ATUALIDADE DA INFORMÁTICA: — Resposta a uma necessidade. — Primeiras aplicações dos computadores. — Administração automatizada e computadores aperfeiçoados. — A Informática e o Homem na administração eficaz. — Originadores da palavra Informática. — Evolução dos antigos instrumentos de cálculo. 3. OBJETO E CONCEITO DA INFORMÁTICA. — Os conceitos: informação e comando. — Dos dados à opção de decisão. — Contração do tempo. — A modeladora de comandos lógicos e imediatos. — Adversários da inteligência humana. — O método preparatório da informação. — Condições de casualidade e conhecimento das probabilidades. 4. ACELERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO NA ERA DA INFORMÁTICA. — Sistemas informáticos como condição do desenvolvimento. — Educação permanente como garantia de continuidade do processo do desenvolvimento. 5. CONCLUSÃO.

1. INTRODUÇÃO

Paradoxalmente, a crescente velocidade das comunicações nesta era das inovações, não mais concede ao intelectual de nossos dias oferecer novidades, senão, talvez, as configuradas e extrapoladas por êle próprio.

A instantaneidade da notícia, sob milhares de formas e por milhões de canais de comunicações, tem levado aos auditórios, muito antes que os conferencistas, quase todos os dados acerca das mais recentes inovações relativas aos assuntos a serem eventualmente versados. Mais significativamente verdadeira é essa afirmação, no que se refere à ciência e à tecnologia contemporâneas.

Hoje encurtam-se as distâncias. Multiplicam-se as inovações — mas o período de existência da novidade é cada vez mais reduzido. Com o aceleração do processo das inovações, na era da eletrônica, as conseqüências da ação começam a ocorrer quase simultaneamente com a própria ação.

Assim, na era das inovações, cada novidade tem tido uma existência efêmera.

Não é, pois, o encanto pelo nôvo, mas sim o interesse em configurá-lo na realidade do presente em relação aos objetivos humanos a alcançar, que constitui atual preocupação dos cientistas, dos pensadores e administradores em nossa civilização.

No Brasil, começa-se, agora, a ter consciência da importância da Informática no gigantesco processo das mutações profundas por que passa a sociedade, desde o advento da Cibernética. Por outras palavras, começamos a ter consciência da necessidade do tratamento eletrônico da informação e de sua rápida transmissão, para podermos corresponder aos problemas da corrida para o desenvolvimento.

Nesse sentido, as atenções do Governo e de algumas empresas privadas buscam agora concentrar-se na obtenção de meios científicos, técnicos e financeiros para a implantação de sistemas informáticos nas áreas onde se façam, técnica e economicamente, viáveis.

Dêsse modo, procuramos ingressar, definitivamente, com os novos recursos da segunda revolução industrial, na grande trajetória do desenvolvimento, compatível com o nosso potencial e com as aspirações do povo brasileiro, que hoje estimamos sintetizadas nos princípios da política do Governo.

A convicção da necessidade de adaptação das estruturas econômica, social, política e administrativa às novas perspectivas, sugeridas pelo desenvolvimento da eletrônica, ressalta como preocupação prioritária, quando se objetiva assegurar ao País alta capacidade competitiva no plano internacional, paralelamente com o desenvolvimento dos recursos humanos, compreendidos como componentes de toda a sua população ativa.

Essa necessidade de adaptar estruturas e desenvolver, conscientemente, as potencialidades humanas, em consonância com os esquemas prospectivos da era que se inaugura, afigura-se, ao nosso ver, necessidade básica dos países que intentam, como o Brasil, acelerar o ritmo do seu desenvolvimento, sem o risco das atuais tendências de desajustamento sócio-econômico, que parecem ameaçar os fundamentais objetivos sociais dos países desenvolvidos, segundo denuncia o cientista social dos Estados Unidos, Robert Theobald, em sua conferência sobre **Cibernética e os Problemas da Organização Social**.

A partir do momento em que nos decidimos utilizar os computadores, como necessariamente indispensáveis à rápida solução de numerosos e complexos problemas, nos mais diversos ramos de atividades, atrelamo-nos, desde então, à plataforma aceleradora dos processos de transformação não só dos sistemas operacionais diretamente por eles atingidos, mas ainda (e sobretudo) dos valores significativos do comportamento social, e conseqüentemente também, dos arquétipos através dos quais o indivíduo configura a si próprio em suas relações com o meio. A partir da atuação do computador, passou êste a constituir um dado nôvo de poderosa influência sôbre o homem e em todos os quadros de suas atividades. Ajustar êsse nôvo dado às componentes mais significativas no processo de suas concepções pode representar insuperável dificuldade a quem não se ofereçam os dados indispensáveis à compreensão do papel do computador e do homem nos modernos processos de condução governamental, nas novas técnicas de gestão, nos cálculos matemáticos e na investigação científica, com o concurso dos sistemas eletrônicos.

Uma forma inteiramente nova de organização e de pensamento, introduzida inicialmente pelo computador e logo consolidada pela Informática, começa a abalar tôdas as atividades do homem, materiais, intelectuais, econômicas, científicas, políticas ou religiosas. Pode-se dizer que a Informática é mais que uma segunda revolução industrial — é uma revolução total.

Tôda a organização econômica e social em que vivemos assenta-se ainda na sociedade industrial, baseada no motor e no disputadíssimo petróleo que o impulsiona.

Estimamos, porém, não estaremos, no Brasil, dentro de 10 ou 15 anos, na mesma situação, se soubermos, desde já, responder, inteligentemente, ao impacto da Informática, nesta fase de transição do reinado do motor para o reinado do computador.

Descortina-se um fator nôvo e preponderante no contexto anteriormente configurado para conduzir o País ao seu pleno desenvolvimento. É a presença da Informática — ciência do tratamento eletrônico da informação — que, nos países desenvolvidos, abre hoje as portas para a abundância, e altera as dimensões do espaço e do tempo, exigindo novas medidas que nem a mente nem os sentidos humanos percebem exatamente, senão muito vagamente através de analogias ou comparações grosseiras.

Não considerar-se, desde já, e devidamente, êsse fator, ou seja, a presença da Informática no contexto do desenvolvimento nacional, é retardar ou deter o País na trajetória do desenvolvimento espetacular que lhe está predestinado. Paralelamente ao esforço para elevá-lo da era agrícola à industrial, deve encetar-se o que o fará ingressar na era da Informática.

Isso requer, desde logo, diretrizes gerais do Govêrno para regulamentar a criação e a implantação de sistemas informáticos, nacionais e regionais, destinados a dar aos seus processos de informação e contrôle e aos seus mecanismos de decisão: a eficácia compatível com o desenvolvimento em larga escala, para o qual a Nação confia ser conduzida e tende a nêle participar maciçamente.

Na arrancada para êsse desenvolvimento do processo de desenvolvimento (perdoem-me a redundância), cabe ao Govêrno equacionar as conseqüentes e inevitáveis transformações por que deverão passar estruturas e princípios até então imutáveis e acirradamente defendidos.

Se a Nação postula desenvolver o seu processo de desenvolvimento, o papel da Informática é preponderante no seu equationamento. E o será, também, na sua realização. Hoje a Informática oferece meio suficientemente poderoso, capaz de abranger, em tôda a sua extensão, os problemas de uma nação.

Naturalmente, não é nosso propósito discorrermos, aqui, sôbre êles, mas intentaremos, sim, o destaque da influência que a Informática exercerá sôbre todos, reservando, particularmente, nossos comentários apenas aos que se revelam, nos limites de nossa compreensão pessoal, mais fáceis de configurar na prospecção do impacto da Informática.

Com essas digressões que acabamos de fazer, estimamos ter delineado, ainda que não exaustivamente, pelo menos enfaticamente, os dois assuntos aglutinados que constituem objeto da presente exposição: a **Informática** e o **Desenvolvimento**.

2. DOS PRIMÓRDIOS À ATUALIDADE DA INFORMÁTICA

Insistentemente repetidos e amplamente divulgados os registros sôbre a origem da Informática, estimamos conveniente restringirmos êste tópico a uma ligeira exposição sôbre as condições e os elementos que propiciaram o aparecimento dessa nova ciência e técnica da informação.

Antes de surgirem os computadores, os chefes de empresa se contentavam com as informações fornecidas pela contabilidade e pelas estatísticas, operadas lentamente pelo cérebro humano, com os poucos recursos auxiliares da mecânica. As limitações e a imprecisão desses processos tornavam evidente uma negligência na sua execução.

A necessidade de informações mais rápidas e mais precisas para as decisões da empresa gerou o entusiasmo pela adoção de novos meios para obter informações exatas e em tempo hábil. Nesse quadro de preocupações, surgiu a Informática como resposta a uma necessidade de se conhecer melhor.

Do reconhecimento dessa necessidade adveio a utilização do poder das máquinas eletrônicas, nas organizações industriais, comerciais e científicas, para armazenamento de dados e extração de informações para resolução dos problemas de gestão, de direção, cálculo e pesquisa, estendendo logo o seu domínio, praticamente, a todo o domínio da administração.

Essas realizações trouxeram à prática os fundamentos da teoria geral da informação, segundo a qual todo evento é reduzido a seu conteúdo informacional.

Criou-se, desse modo, a possibilidade de atender, mais economicamente e com mais exatidão, não só os objetivos definidos **a priori**, mas também muitos outros que àqueles se somam, por acréscimo da variedade de opções sugeridas pela máquina, na escolha da melhor solução.

Consignamos, em recente monografia editada pelo Departamento Administrativo do Pessoal Civil, que as modernas técnicas da Informática administrativa são decorrentes, principalmente, do aperfeiçoamento dos computadores eletrônicos.

Com efeito, inicialmente aplicados aos cálculos numéricos, necessários à solução de problemas científicos ou técnicos, passaram os computadores a ser adaptados e orientados para problemas econômicos e administrativos. Também a rápida expansão e a maior complexidade das técnicas da administração automatizada, nos países desenvolvidos, reclamaram equipamentos capazes de corresponder à necessidade de se efetuarem os processamentos específicos desse novo campo de aplicação dos denominados "cérebros eletrônicos". Dessa influência mútua, entre administração automatizada e computadores aperfeiçoados, beneficiou-se, consideravelmente, o tratamento eletrônico da informação.

A Informática atual responde, nas organizações modernas, à essencial e crescente necessidade de melhor direção e melhor gestão, embora proceda mais do espírito de sistema que do espírito de organização. Essa, talvez, uma das razões por que tenha sido acusada de trazer mais confusão do que ordem e clareza. A verdade, porém, é que seus métodos têm-se mostrado, muitas vezes, mais eficazes que os tradicionalmente utilizados. Isso, todavia, não quer significar diminuição ou restrição à proeminente influência do homem no contexto organizacional. Pelo contrário, significa reservar a intervenção do homem a problemas mais compatíveis com as elevadas qualidades e potencialidades da sua singular estrutura psíquica.

Significa restituir o homem ao homem para que possa êle mesmo se recriar.

Negligenciar a intervenção do homem é fazer falecer a possibilidade de progresso.

Atualmente, nos estudos sôbre o trabalho, o conjunto **homem-máquina** é tomado como uma unidade indissociável em que o segundo elemento é apenas uma extensão do primeiro, tornando-o mais potente nas suas conquistas sôbre a matéria, a energia, o espaço e o tempo.

Equacionar, isoladamente, os elementos dêsse conjunto — **homem-máquina** — não nos revelaria, senão, uma realidade mutilada.

Essa maneira de confrontar o trabalho como um sistema cibernético de retroação parece, na prática, ir além do método cartesiano de redução dos problemas a seus elementos. É que o espírito de sistema está envolvendo sempre maior número de conjuntos, tornando-se cada vez mais difícil dissociá-los. Ao mesmo tempo, as tomadas de decisões, cujas conseqüências estimamos importantes para cada circunstância, estão a exigir procedimentos de descomplexização dos problemas para que o homem possa configurá-los, corretamente, e sôbre êles exercer o seu contrôle.

O mais extraordinário sistema de apoio para essa tarefa do homem surgiu com as novas técnicas de processamento eletrônico, que começaram a desenvolver-se, depois de 1955, quando se construiu o arquétipo da primeira geração de computadores, representado pelo modelo IBM 650, que, cinco anos depois, evoluiu para os de segunda geração, com o modelo IBM 1401, cuja velocidade era vinte vezes maior que a do anterior.

Todavia, somente em 1966 é que a palavra informática — forjada na França por **Philippe Dreyfus** e **Robert Lattès** — foi reconhecida pela Academia Francesa e introduzida, oficialmente, no idioma daquele país. Nessa época, a França tomava consciência da revolução provocada pelo computador.

Essa ciência aplicada que hoje se ocupa do tratamento eletrônico da informação abrange não só a teoria, como a construção e o emprêgo dos computadores, anteriormente denominados **calculadores** eletrônicos. Esta denominação apontava sua remota ligação com os primeiros intentos do homem para realizar cálculos por meio de instrumentos. Na Idade Antiga, um desses sistemas primitivos foi o conhecido **ábaco**. Porém, a idéia das calculadoras mecânicas procede de Pascal, o famoso filósofo e matemático francês, que, em 1642 idealizou e utilizou uma roda com números e uma vareta com combinações de números, para efetuar cálculos. Posteriormente, em 1671, **Leibniz** concebeu um cilindro graduado para realizar seus cálculos. A êsses dois filósofos deve-se a idéia do instrumento mecânico de cálculo.

Mais tarde, em 1805, surge a técnica das fichas perfuradas, introduzida pelo tecelão francês **Joseph-Marie Jacquard**, inventor do tear **Jacquard**, máquina que dirige operações sucessivas através de ordens legíveis por ela mesma, em cartões perfurados.

Quem propôs, pela primeira vez, a construção de uma máquina calculadora-impressora, dirigida por programas, foi o matemático inglês **Charles Babbage**, em 1822. Para realizar êsse projeto, foi dada pelo Parlamento a subvenção de 250.000 libras. Tratava-se de construir o que **Babbage** chamava “Máquina de Computar”, composta exclusivamente de partes mecânicas e capaz de realizar uma série de operações de cálculo, de acôrdo com um programa contido em cartões perfurados. Também propôs **Babbage** a utilização de uma memória de 1.000 cifras para reter constantes e resultados intermediários. As dificuldades dos problemas de construção não foram vencidas pelos pobres recursos da mecânica daquela época, e fracassou a construção dessa máquina que possuiria todos os componentes dos modernos computadores.

O sistema de direção por cartões perfurados, instituído por **Jacquard**, foi utilizado, em 1890, pelo **Dr. Hermann Hollerith**, membro do Departamento Federal de Estatística dos Estados Unidos, na avaliação das fôlhas do censo da população, alcançando, com suas fichas de cálculo, uma velocidade oito vêzes maior que a dos processos manuais, graças à adoção do mé-

todo de detecção mecânica, aperfeiçoado mais tarde com a utilização de escôvas na detecção das perfurações.

Em 1941, surgiram as primeiras máquinas capazes de levar a cabo programas extensos por meio de fitas perfuradas. São exemplos a **Mark I** e a **Z 3**, que funcionavam com **relés** eletromagnéticos. Em 1946, concluiu-se a construção do **ENIAC**, em cuja instalação se empregavam, pela primeira vez, válvulas eletrônicas como elemento principal. Três anos depois, concluiu-se o **EDVAC**, primeiro computador eletrônico provido de memória, cujo projeto se deve ao matemático **John von Neumann**.

Já em 1951 surgia, no mercado, o primeiro computador eletrônico fabricado em série: o **UNIVAC 1**, da **Remington Rand**.

Em 1952, construiu-se no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de Princeton, o computador que serviria de protótipo do **IBM-650**, com tambor magnético, e utilizado na solução de problemas técnico-administrativos. Nesses computadores da primeira geração, ocupava o primeiro plano o fator cálculo.

No ano seguinte (1953), as máquinas eletrônicas foram dotadas de memória eletrostática. E, em 1954, começaram a ser utilizados núcleos magnéticos para o armazenamento de dados.

De 1955 a 1960, a novidade era a segunda geração de computadores, caracterizada por instalações eletrônicas de processamento de dados e orientada principalmente para o terreno comercial. A terceira geração apareceu em 1964, caracterizada por autênticos sistemas integrados de processamento eletrônico de dados, com tratamento autodirigido.

Os computadores de maior rendimento estão agora efetuando suas operações à velocidade de um décimo de microssegundo e sua memória central tem capacidade para armazenar centenas de milhares de caracteres. A velocidade de acesso a uma informação (sim ou não) é da ordem de um milésimo de microssegundo, ou seja, um nanossegundo. Já se prevê aumentar essa velocidade de acesso para um décimo de nanossegundo.

Essas conquistas dão, sem dúvida, uma nova dimensão ao homem, ao mesmo tempo que o adverte a observar os novos comandos de coexistência e as dinâmicas de sua sobrevivência no universo que êle próprio postula.

3. OBJETO E CONCEITUAÇÃO DA INFORMÁTICA

Essa estranha ciência e técnica veio dar início à chamada **civilização do tempo real**, ou seja, da resposta imediata. Seu objeto é a **informação**, termo conceituado por **Robert A. Mallet**, como “a significação contida num fenômeno físico qualquer e acessível a um destinatário graças a uma convenção que êle conhece”.

É oportuno, aqui, um breve comentário a essa definição sem desmerecer-lhe a apropriada dissociação que faz entre o **suporte da informação** e a **informação em si mesma**.

Conceituar-se a **informação** como “a significação acessível a um destinatário” é dizer menos do que o que ela, na realidade, contém.

A informação constitui um produto, em cuja composição a **significação** funciona apenas como um dos elementos. A **significação** está para a **informação**, assim como a **farinha** está para o **pão**. Os dados e as significações são insumos da informação.

Diríamos que a **informação** — como objeto da Informática — é o comando modelado através de operações programadas e que contém certa intenção e significação que se espera sejam “duplicadas” pelo destinatário, no confronto das opções.

Nessa nossa definição, entendemos por **comando** a designação de opções convenientes para um contexto dado, relativamente a um certo propósito.

Para sopesar êsse conceito de **informação**, situemo-lo num processo informático, onde os elementos implicados podem ser, genêricamente, classificados, por sua maior proximidade ao produto exterior final — **as opções de decisão** —, da seguinte forma, resumidamente:

- (1) — os dados; (2) — os registros acondicionados nas memórias; (3) — as variáveis das significações inerentes ou contingentes; (4) — a programação; (5) — o tratamento operado pelo computador; (6) — os produtos resultantes do tratamento (ou seja, a **informação**, pròpriamente dita).

Eis uma descrição panorâmica do processo, em linguagem dessofisticada: — (1) os **dados** (que são os instantâneos da realidade estática ou dinâmica) são armazenados em conjuntos e subconjuntos, segundo a orientação do sistema concebido e, assim, se transformam em — (2) **registros nas memórias** (que

são a massa ordenada de dados estocados segundo as intenções ou intenção contidas no esquema programático a ela aplicado). Tais **registros**, ordenados por impulsos em divergência e em convergência, assumem — (3) **significações** particulares na — (4) **programação** e no — (5) **tratamento** operado pelo computador, do qual resulta, finalmente — (6) a **informação** que, ao ser interpretada, sugere e conduz à (7) **opção** ou às opções.

Num sistema informático, a velocidade dessas operações produz uma tal contração do tempo, que as possibilidades de prejuízos à informação, à sua “duplicação” e à sua utilização, ficam de tal forma reduzidas, que as comunicações entre a máquina e o homem parecem tender para a condição de ocuparem o mesmo espaço, por total contração do tempo. Impossibilidade axiomática, pelo menos no universo de matéria, energia, espaço e tempo. Contração absoluta do tempo seria desaparecimento da matéria e da energia, restando apenas as capacidades de perceber, considerar e postular, independentes daqueles parâmetros em que o universo se acha fisicamente estruturado.

Não é a marcha para essa impossibilidade axiomática ponto essencial na conceituação da Informática. O que ressalta é a sua presença decisiva na formação e no desenvolvimento da civilização pos-industrial por ela inaugurada, em consequência da fecundante influência dos computadores na resolução de problemas científicos e na indústria, depois da Segunda Guerra Mundial.

Como ciência aplicada, a Informática se dedica à tarefa de “modelar” e fornecer ao homem “comandos” lógicos, imediatos e precisos, para que este possa decidir, com maior probabilidade de melhor resultado, relativamente a suas postulações e aos seus propósitos, diante dos problemas que lhe chegam a perturbar a inteligência, pela complexidade de que se revestem.

É na Informática que o homem poderá encontrar alívio para as suas indecisões.

Em termos militares, a Informática é garantia de uma **estratégia** (conjunto de decisões ante todas as decisões do adversário) e também garantia de uma tática eficaz, entendido esse termo como ação dos meios de combate segundo um dispositivo dado.

Grande adversário da inteligência humana é a confusão e a imprevisibilidade. Ganha-se ou perde-se uma batalha, ge-

ralmente, pelo fator surpresa que desmantela os dispositivos de defesa ou de ataque, e faz desmoronar a estrutura da configuração da segurança necessária a que um contexto subsista. Esse desmoronamento provocado pela surpresa gera a confusão, e, em confusão, ninguém controla nada.

Hoje, o concurso da Informática veio permitir o equacionamento, em tempo hábil, de tôdas as probabilidades condicionais dos eventos que podem emergir na trajetória de um contexto.

O método preparatório para a informação não é exclusivo dos sistemas informáticos concebidos pelo homem. A biônica e a biopraxeologia o tem identificado no sistema nervoso dos animais e do homem, quando estudam a cadeia percepção — análise — decisão — ação.

Tôda a vida parece resumir-se numa espécie de combate celular universal, através do qual os seres vivos se desenvolvem e se defendem para sobreviverem. O estudo das estratégias dêsses seres, para se defenderem, se manterem e mesmo se transformarem é hoje objeto de biopraxeologia.

Nesse campo, curiosas pesquisas revelaram que duas espécies de formigas da América Central se combatem utilizando, por instinto, táticas e mesmo estratégias que a inteligência humana, com todos os seus poderosos meios de cálculo, não saberia elaborar no estágio dos conhecimentos atuais. Acontece que essas espécies se combatem há centenas de milhares de anos, e é possível que as informações sobre o sucesso e o insucesso de certas táticas se tenham registrado, sucessivamente, em suas células, e se venham transmitindo nas mensagens genéticas dos cromossomas, como massa de imagens do passado.

Não estará aí, basicamente estruturado, o princípio pelo qual são realizadas situações de equilíbrio evolutivo?

Não será a compreensão dêsse princípio valiosa contribuição para que o homem descubra a sua história na imensa trilha do tempo e compreenda melhor a si próprio e os comandos para coexistir no universo que se transmuda e se expande em crescente aceleração?

São perguntas apenas entreconectadas com a Informática e com as postulações de desenvolvimento do homem, feitas por êle próprio.

Caminhamos, a passos largos, para diminuir as condições de casualidade em nossa existência.

A Informática, coletando e ordenando dados e significações em quantidades cada vez mais tendentes ao infinito, e transformando-os, rapidamente, em informações de crescente confiabilidade, está capacitando o homem a desenvolver e a tornar mais eficaz seu sistema de controle econômico-social, e mais eficientes os seus métodos de pesquisa. Estes deixaram de fixar-se nas metas fugidias da **verdade** e da **certeza**, para objetivar o conhecimento das **probabilidades**.

Mais do que uma ciência, mais do que uma disciplina, a Informática convoca à cooperação tôdas as disciplinas, e as modifica, a tôdas, numa nova dimensão.

É o fascinante domínio da Informática como disciplina global. É o espírito de sistema efetivando a integração.

4. ACELERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO NA ERA DA INFORMÁTICA

O potencial tecnológico que produz bens e serviços para satisfazer as necessidades do homem e da comunidade — é símbolo do desenvolvimento em qualquer país.

O atual estágio dêsse potencial tecnológico, nos países desenvolvidos, pode ser caracterizado pela presença das máquinas conceituadas como extensões do sistema nervoso humano: os computadores.

Saber aceitar o impacto das novas conquistas da tecnologia e convocar os meios para a conveniente utilização dessas conquistas é, obviamente, o marco para um desenvolvimento acelerado, no universo da nossa era.

Progressivamente mais capaz de prever e de controlar efeitos de decisões, o computador está se tornando instrumento inseparável do homem, na luta pelos seus objetivos. A capacidade de prover informações imediatas e racionais, sobre questões que envolvem complexas e numerosas alternativas, deu tal confiabilidade ao trabalho do computador, que hoje não há cálculo ou problema que o homem não procure transferir-lhe.

Na trajetória que se esboça para o desenvolvimento do Brasil, identificamos duas condições básicas para sua aceleração: (1) a disponibilidade de computadores e de sistemas informáticos na administração e na indústria; (2) a educação em caráter permanente, tanto na "idade escolar" como na

“idade profissional”, mas dirigida para os problemas e não para a disciplina ou o “currículo”; isto é, a educação inspirada e baseada no espírito de sistema, que conduza e capacite as pessoas a confrontar tôdas as implicações de cada problema.

Na era da Informática e da Cibernética, a preocupação do homem é o problema, para cuja solução é preciso fazer convergir tôdas as disciplinas. Exige-se, pois, capacidade de perceber o maior número possível de novas interconexões entre os aspectos de cada problema, bem como suas variáveis em diferentes contextos. Exige-se que o homem reestruture o seu conhecimento e reformule a sua maneira de pensar; do contrário, não saberá explorar tôdas as possibilidades oferecidas pela Informática.

Esta é a revolução a desencadear-se dentro do processo revolucionário brasileiro, para que a Nação alcance o desenvolvimento compatível com as riquezas naturais do seu território e com a fecunda e vigorosa fé do povo brasileiro.

É a revolução pela Informática, na administração e na indústria. É a revolução pela cibernetização da educação. É a revolução na formação do homem, para integrá-lo ativamente na dinâmica do nôvo ciclo do desenvolvimento, impulsionado pela tecnologia avançada, no sentido da máxima eficiência.

Na indústria e na universidade, nos processos de pesquisa e de organização, no pensamento e na ação, o método cibernético e a Informática são a nova revolução para o desenvolvimento em larga escala.

Os novos dados da ciência e da tecnologia de hoje, que começam a ser inscritos em nossas memórias, estão-se sedimentando na mente de cada um de nós, com tal penetração e extensão, que antes talvez do fim desta década, os atuais sistemas educacionais, dirigidos para as disciplinas, sofrerão natural rejeição em nossa própria mente.

Nossa lógica reconhecerá tais sistemas obsoletos, anacrônicos e, sobretudo, inadequados para que possamos realizar os nossos próprios sonhos, ou diremos, os nossos objetivos fundamentais.

Essa rejeição já se processa hoje numa minoria de indivíduos (entre engenheiros, cientistas e administradores) pioneiros e tracejadores de caminhos mais racionais para satisfazer necessidades e aliviar o homem das indesejáveis barreiras à sua criatividade.

A verdade, porém, é que essa minoria de “criadores profissionais” é, talvez, apenas um milionésimo da população. A maioria (os executores) carece de uma formação adequada que lhe desenvolva o raciocínio cibernético em suas relações com o mundo.

A presença ou a ausência dessa formação irá determinar a participação ou a marginalização da maioria na realização das metas de aceleração do desenvolvimento, a partir da exploração dos sistemas informáticos.

É de esperar-se que na “I Conferência Nacional da Tecnologia da Educação Aplicada ao Ensino Superior”, a realizar-se em junho próximo, devam emergir proposições em aceitável nível de validade e em favorável condição de realizabilidade, no que diz respeito à Informática e à formação para o desenvolvimento.

Ao programar essa conferência nacional, o Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras reflete, naturalmente, ter tomado consciência da necessidade da moderna tecnologia em apoio da educação.

É o comêço para se reformularem os métodos e as técnicas de ensino nas Universidades.

Num País que, por fortes contingências, deverá passar, em ritmo acelerado, da fase em que mal começa a industrializar-se, para a fase de utilização programada da tecnologia eletrônica, indispensável é que se pense, sèriamente, no capital humano necessário, não só para romper o círculo da era industrial, mas também para manter a aceleração da trajetória do desenvolvimento do País, em condições de equilíbrio evolutivo em tôdas as áreas do organismo nacional.

Ao mencionar-se a educação permanente, orientada para os problemas, com metodologia de sistema, apontam-se hoje as bases da civilização do futuro, cujas plataformas devem ser construídas desde já.

O que **Robert Theobald** e **Arnold Kaufmann** identificaram, no fim da década de 60, como futuros efeitos sócio-econômicos das aplicações do computador, entendemos ser para nós um desafio a ser considerado no presente, e em particular, no que se refere à área da educação.

A exigência, agora, é de diretrizes orientadas para problemas; é de maior concentração nos fins — os problemas. Para o equacionamento dêsses fins, impõe-se a programação do estudo dos modelos.

O que importa aprender na escola não são noções divorciadas da vida real, nem técnicas isoladas, orientadas, para particularizar uma fração do que é, por natureza, um sistema. Vale dizer: o importante é identificar os sistemas, estudá-los como sistemas, fazendo tentativas de sistemas. O conhecimento fragmentado não encontra adequação na era da Informática. Esta é, por excelência, integradora.

No quadro de opções para a formação, deverá facultar-se ao estudante — mesmo ao nível do ensino médio — escolher a categoria de problemas a serem estudados em sistemas. Concluindo êsse primeiro nível, poderá, então, continuar o estudo daquela categoria escolhida, percorrendo, gradativamente, a linha vertical dos níveis de complexidade dos problemas da mesma categoria, ou poderá ampliar seus conhecimentos numa linha horizontal, preferindo participar dos estudos de sistemas em diferentes categorias de problemas, no mesmo nível de complexidade.

O importante é a orientação, fundamentalmente, para os problemas e não para as disciplinas. Na vida, o que se exige do homem é capacidade de encontrar soluções lógicas para os problemas, e não erudição em teorias passadas. O fim é capacitar o homem a considerar os problemas e a equacioná-los inteligentemente, com a máxima probabilidade de resolvê-los.

As especializações em peças de um sistema só se revelam efetivamente eficazes quando, dentro do sistema, concorrem para assegurar a desejável funcionalidade do sistema. O excesso de especialização é uma limitação à necessária compreensão global da vida e da cadeia de sistemas que compõem o universo físico.

Capacitar o homem a fazer tentativas de sistemas numa área de problemas inerentes a um sistema, ou em várias áreas de sistemas interligados, é dotá-lo da condição de controle conveniente ao próprio indivíduo e ao grupo social. É também estimulá-lo à descoberta das interconexões num mesmo sistema ou de sistemas diferentes. É, finalmente, conduzir o homem a criar em tôdas as áreas e a recriar-se a si próprio, pela escolha da melhor maneira de fazer as coisas.

Assim vemos a conveniência e o modo de se assegurar o controle do homem sobre a máquina.

O homem, que é ainda, predominantemente, um “sistema reativo”, poderá diminuir, gradativamente, a sua carga de reati-

vidade, e saber confrontar e configurar a realidade com maior precisão, porque, menos reativo, estará mais desanimalizado.

Os caminhos da eletrônica e da ciência das comunicações, abertos à psicologia e a todos os profissionais de iniciativa num sistema de organização, conduzem a profundas modificações nas estruturas, nas atitudes e no comportamento do homem.

Dizia **Kaufmann**, no fim da última década:

“Se a difusão dos sistemas da informática fôr travada em algumas etapas, não será por efeito da saturação das possibilidades do seu uso, mas por uma inadaptação da mentalidade, uma falta de formação ou uma informação insuficiente no que respeita aos quadros, pois é mais fácil fazer evoluir as técnicas do que os homens.”

Em consideração a essa advertência, entendemos devermos enfatizar a nova perspectiva educacional, influenciada pelos métodos da Informática e pela investigação operacional.

Por exemplo: na formação do pessoal científico e técnico, é dever compreender-se que formar apenas especialistas é, em muitos casos, formar concorrentes do computador. Na formação do pessoal administrativo, há que levá-lo a conviver com o computador, e aí sinta a satisfação de transferir à máquina inúmeras tarefas consumidoras do precioso tempo que lhe é reclamado para trabalhos mais interessantes e mais compatíveis com as possibilidades do seu desenvolvimento pessoal. Na formação dos profissionais do comércio, importam as vantagens que lhes podem trazer as máquinas avançadas e, principalmente, a sua combinação com os computadores. Na formação dos professores, conduzi-los ao domínio da técnica de sistemas e à capacidade de suscitar e de equacionar perguntas, sem a mais leve invalidação do esforço e da iniciativa do estudante. Com principal responsabilidade em plasmar o futuro, essa categoria profissional deve ter oportunidades de reciclagem, orientada para o estudo de sistemas e para a aplicação da sua metodologia na escola.

Essa perspectiva educacional vem no sentido de aplainar o caminho para a Informática e permitir que sua influência não constitua uma agressiva ameaça de obsolescência e de ociosidade aos profissionais que com ela não se familiarizaram. É também uma garantia de capital humano disponível para a arrancada e a continuidade do processo de aceleração do desenvolvimento, inerente à aplicação da Informática nos setores governamentais e nas empresas privadas.

5. CONCLUSÃO

O informático não é um nôvo produtor de mágicas, mas o mais moderno tradutor de incógnitas.

O mais espetacular avanço da Ciência das Comunicações está reservado à Informática que, além de melhor preparar o homem para o exercício de suas responsabilidades no presente, oferece a êle a possibilidade da configuração de situações futuras. E ainda, como ciência que nos oferece os comandos para a decisão e a ação, a Informática se adapta, se ajusta e se incorpora, de tal forma no sistema psíquico do homem, que sua influência cedo o transmutará em autêntico controlador dos mecanismos de reatividade predominantes em sua mente.

A utilização dos sistemas informáticos, à distância, isto é, o **teletratamento**, e os dispositivos de utilização simultânea de um computador, isto é, o **multitratamento**, são hoje uma realidade que o processo de aceleração do desenvolvimento nacional não pode deixar de considerar e colocar em pauta de institucionalização e implantação, com a mesma prioridade dos projetos de grande porte, urgentemente reclamados pelo interesse nacional.

Os poucos computadores existentes no País, até agora autônomos, poderão interligar-se, no futuro, juntamente com outros mais possantes, e constituirão uma **rede nacional de sistemas informáticos** com múltiplos terminais e múltiplos usuários.

Com essa rede, poderá o Governô obter, instantâneamente, as respostas para suas perguntas relativas ao **quanto** (?), ao **como** (?), ao **onde** e ao **quando** (?) ou até mesmo ao **porque** (?)

Essa possibilidade está, desde logo, prevenindo ser indiscutível e inadiável a necessidade de uma completa reformulação dos sistemas educacionais, para preservar o capital humano necessário a essa realização e à sua continuidade. Está também reclamando diretrizes de reciclagem dos profissionais e do pessoal administrativo, a fim de que andem ao mesmo passo do progresso tecnológico e da revolução operada pela Informática.

Na passagem da era industrial para a era da Informática, o imenso mosaico de imagens da mente humana terá que modificar-se, em razão do seu melhor conhecimento dos fatos reais. Em conseqüência do nôvo sistema nervoso que será introduzido no universo econômico e social, é de prever-se uma profunda

mutação no homem, não só sociológica, como psicológica e até física, possivelmente.

Eis aí a importância de se preparar primeiro o homem, para depois pôr em marcha os processos informáticos. É preciso que o homem compreenda as novas estruturas que acompanham o progresso tecnológico. Só assim poderá êle evoluir juntamente com a sua época, e transformar-se numa nova entidade: o **homem-sistema**.

Perante a potência da ciência e da tecnologia, ou o homem se ergue e amplifica o domínio do seu conhecimento lógico e global, ou irá capitular como indivíduo, como grupo social, ou como nação.

Com a Informática, cresce o espírito de inovação, indissociável dos sistemas em expansão. Cria-se também a dicotomia entre evoluídos e antiquados. É quando se deve fazer sentir, clara e intensamente, a política de "prosperidade do capital humano".

A administração e o próprio indivíduo, em suas atividades profissionais, já estão a reclamar, entre nós, bancos de dados, baterias de programas e terminais de teleinformações. É através de comunicações com as grandes memórias de acesso direto e de resposta imediata que poderemos exercer nossas responsabilidades com a eficiência e a eficácia exigidas pela contração do tempo na época em que vivemos.

Isso significa necessidade da **teleinformática**. Para torná-la uma realidade no Brasil, maiores do que as dificuldades econômicas parecem ressaltar as relativas à mudança de mentalidade, onde a educação e os processos de formação, treinamento e aperfeiçoamento se acham envolvidos e a reclamar novas diretrizes.

Implantar o espírito de sistema na escola e no trabalho é princípio básico para a mudança de mentalidade, compatível com o nosso desenvolvimento na era da eletrônica e da Informática.

Desde que nos apuramos para a "civilização da abundância", começamos a desconfiar de que a "civilização de consumo" não é a finalidade natural de todo o sistema humano. Talvez a sua finalidade seja primordialmente promover o homem pelo conhecimento, pela educação geral e permanente, pelo seu ajustamento ao nôvo ambiente tecnológico e científico, na Idade da Informática.

Parece dever fundamental do homem promover o espírito, capacitando-se e contribuindo para que outros se capacitem a satisfazer, plena e conscientemente, ao maior número das "dinâmicas de sua sobrevivência" — propósito último e fundamental da sua própria existência.

Desenvolver uma nação é desenvolver os seus homens. Desenvolver o homem é fazer desabrochar e desenvolver-lhe a capacidade de perceber, propor e resolver problemas, efetivamente. É torná-lo criador e controlador do seu próprio destino e do grupo social onde se acha integrado.

Não atentar para êsse particular é bloquear o **desenvolvimento integral**.

