

IMPACTOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO*

George Eduardo Freund
Gerente de Sistemas de Informação do Instituto de
Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo.

Histórico

A tecnologia da Informação, entendida como o conjunto de ferramentas empregadas no tratamento (registro, reprodução, comunicação, etc.) da informação não pode ser considerada recente. A própria Ciência da Informação é milenar se considerarmos a preocupação da humanidade com o registro, comunicação e organização do conhecimento. Poucos foram porém os grandes marcos de desenvolvimento tecnológico até recentemente. No campo de registro e reprodução da informação, os grandes desenvolvimentos anteriores à recente copiadora Xerox foram a imprensa (sec. XV) e a máquina de escrever (sec. XIX). Quanto à transmissão de informações, os marcos foram o telégrafo, o rádio e o telefone, nenhum deles anterior ao sec. XIX. Talvez seja em termos de organização da informação que menos desenvolvimentos tenham sido efetuados. Os arquivos e bibliotecas convencionais prevalecem até hoje.

Considerando o volume de informações disponíveis pode-se concluir que as técnicas existentes eram perfeitamente aceitáveis até recentemente. Tomando como exemplo a literatura de periódicos, vemos que os primeiros títulos surgiram em meados do século XVII. Cem anos depois existiam cerca de 10 títulos e outros cem anos mais tarde aproximadamente 1000 títulos.

** Resumo de palestra apresentada no Seminário de
Informação Científica e Tecnológica, no IPT em 04/08/82.*

RESUMO

A Era Pós-Industrial ou Sociedade Informatizada caracteriza-se pela predominância das atividades relacionadas à informação. Neste artigo é caracterizada a Tecnologia da Informação, que propiciou as grandes mudanças na sociedade, e são apresentados alguns desenvolvimentos de interesses para a indústria da informação. Os principais impactos desta tecnologia sobre o profissional da informação e sobre os produtos de informação são analisados.

Descritores: Tecnologia da informação; Sistemas de informação; Sociedade informatizada.

A grande explosão de informações destes últimos 100 anos e cujas causas não cabe aqui discutir, provocou a situação atual em que o número de periódicos está entre 30 mil e 100 mil dependendo do autor da estatística. O volume atual de informações, a grande subdivisão das áreas do conhecimento, e a interdependência entre elas resultou na necessidade de novas técnicas e tecnologias de tratamento de informações.

A sociedade informatizada

Duas tecnologias inicialmente independentes convergiram para a Tecnologia da Informação: telecomunicações e processamento de dados. A microeletrônica consolidou esta fusão e ambas não podem mais ser separadas.

A Tecnologia da Informação introduziu o tratamento eletrônico integrado da informação, desde a aquisição, o armazenamento, até a transmissão à distância. Telecomunicações e Processamento de Dados, apesar de tecnologias relativamente recentes já foram absorvidas pela sociedade moderna. Sua combinação no entanto, abre perspectivas muito maiores em termos de aplicações e conseqüências, havendo uma preocupação generalizada no tocante aos impactos sobre a sociedade, seu modo de vida, seus hábitos, as profissões, a economia e até sobre o modo de pensar. Devido às grandes alterações provocadas pela Tecnologia da Informação, já se formou o conceito da Era Pós-industrial ou a chamada Sociedade Informatizada.

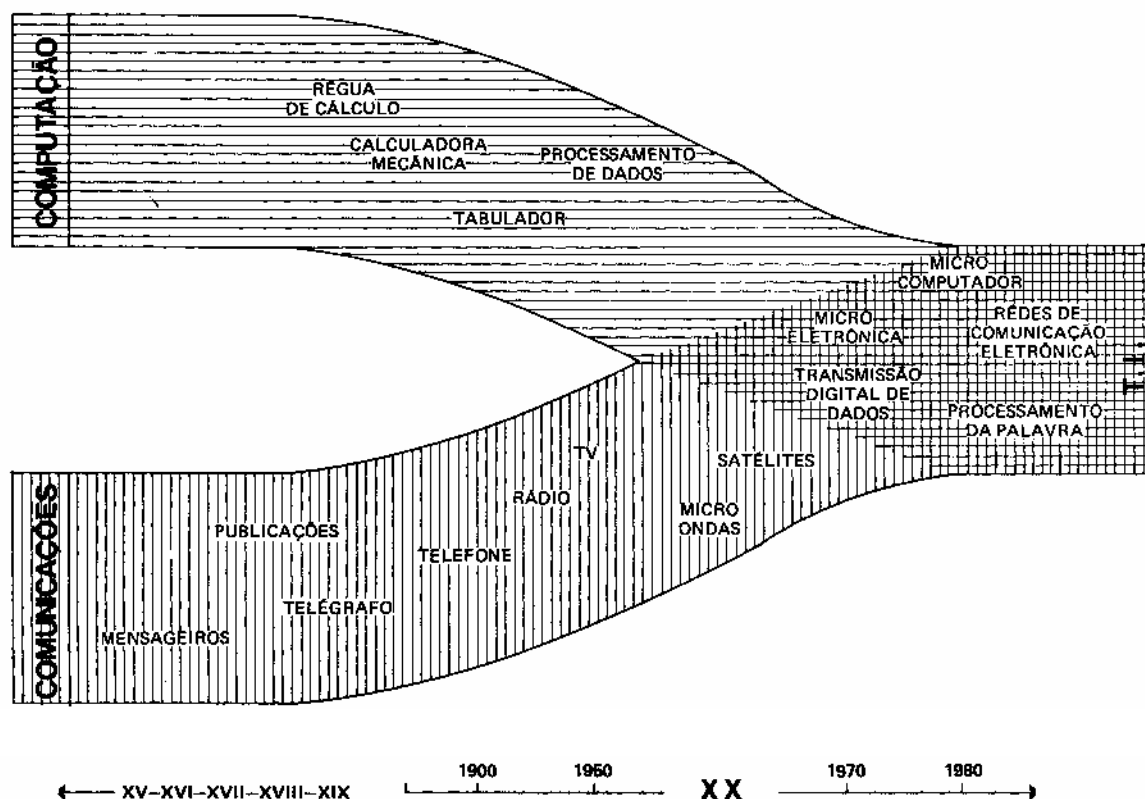


FIGURA 1

A Tecnologia da Informação (TI) provocou a 2ª Revolução Industrial, assim chamada pelas analogias com a Revolução Industrial. Enquanto a 1ª Revolução Industrial caracterizou-se pela utilização de máquinas em substituição a diversas atividades físicas do homem, a 2ª está transferindo para máquinas parte da atividade intelectual do homem.

É possível estabelecer alguns paralelos entre as duas revoluções industriais, considerando a tecnologia da informação como analogia da máquina a vapor:

— assim como o século XX viu uma crescente demanda por ferramentas de tratamento de informações, o período de aproximadamente 100 anos anterior à Revolução Industrial caracterizou-se pelo desenvolvimento de uma série de tecnologias intermediárias.

— a primeira máquina a vapor tinha tecnologia bastante simplificada e foi utilizada no final do séc. XVII quase que exclusivamente para bombeamento de água. É óbvia a analogia com os primeiros computadores e suas aplicações limitadas.

— com o desenvolvimento de vários tipos de dispositivos mecânicos a máquina a vapor passou a ser utilizada nos 70 anos seguintes em diversas outras áreas começando pelas cervejarias, indústrias de aço, e passando para indústrias manufatureiras, ferrovias, agricultura, navegação, etc. Novamente a analogia é evidente.

O quadro apresentado na figura 2, adaptado de um estudo de D. Bell, mostra algumas características da sociedade que está emergindo desta 2ª Revolução Industrial.

modo de produção	PRÉ-INDUSTRIAL: Extrativa	INDUSTRIAL: Fabricação	PÓS-INDUSTRIAL: Processamento
setor da economia	PRIMÁRIO: Agricultura, Mineração, etc.	SECUNDÁRIO: Produção de bens Industriais, Construção, etc.	TERCÁRIO: Serviços, Transportes, Educação, Finanças
recursos de transformação	ENERGIA NATURAL: Vento, Água, Animais, etc.	ENERGIA CRIADA: Eletricidade, Combustíveis, Nuclear, etc.	INFORMAÇÃO: Computadores e Sistemas de transmissão de dados
recurso estratégico	MATERIAIS BÁSICOS	CAPITAL	CONHECIMENTO
tecnologia	TRABALHO MANUAL	MÁQUINAS	TECNOLOGIA INTELECTUAL
metodologia	INTUIÇÃO, TENTATIVA-E-ERRO, EXPERIÊNCIA	EXPERIMENTAÇÃO	TEORIAS ABSTRATAS, ANÁLISE DE SISTEMAS: Simulações, Modelos, Teoria da decisão

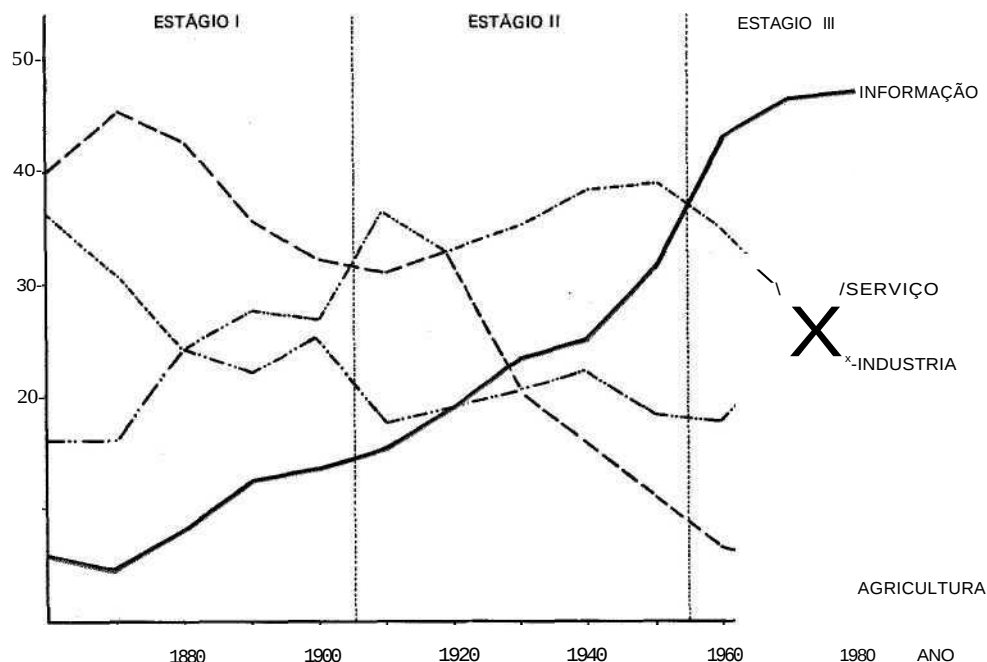
adaptado de D. Bell: The Information Society

FIGURA 2

EVOLUÇÃO PARA UMA SOCIEDADE PÓS-INDUSTRIAL

Observa-se de imediato o papel relevante da informação e do conhecimento. Estamos entrando numa era em que a força de trabalho está se concentrando na indústria da informação. Vários autores caracterizaram de formas diferentes a indústria da informação. O quadro da figura 3, com

dados do estudo de M. Porat, mostra a evolução das ocupações relacionadas com informação. O estágio I corresponde a uma economia eminentemente agrícola; o estágio II a uma economia industrial e o estágio III corresponde à economia da informação.



FIGURAS

OCUPAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO NOS EUA

Aqui chegamos à questão central da era pós-industrial. Mais do que nunca informação é poder. Se o poder já esteve concentrado nas mãos dos donos de terras, nas mãos dos detentores do capital, ele passa agora às mãos dos detentores de informação. Informação é possivelmente a chave para a formação das futuras elites sociais, econômicas, políticas, científicas, etc. As teorias econômicas atuais não são adequadas para considerações relativas ao fator econômico da informação nas transações. A nova era exigirá uma nova Teoria Econômica da Informação.

Desenvolvimentos Tecnológicos

Ao analisar as conseqüências dos desenvolvimentos da tecnologia é importante ressaltar que:

— devido aos diferentes estágios de desenvolvimento e à diversidade das possibilidades de investimento, a tecnologia não se desenvolve da mesma forma e no mesmo ritmo nos diferentes países.

— conseqüência de variações culturais, hábitos de vida e de consumo de informações, também os impactos da tecnologia são bem distintos, principalmente entre os países em desenvolvimento e os mais desenvolvidos.

Algumas tendências do desenvolvimento da tecnologia da informação em outros países devem ser consideradas para o estudo do caso brasileiro, desde que adaptadas às situações locais. Desta forma passamos a analisar algumas destas tendências.

Ma área de Bancos de Dados, os últimos 15 anos mostraram uma marcante tendência à descentralização. Em um primeiro estágio vimos a descentralização do acesso aos Bancos através de terminais remotos; evoluímos da situação inicial de pequenas comunidades servidas por bancos de dados locais para os grandes prestadores de serviço de informação concentrando dezenas de bases de dados e com acesso de qualquer ponto do globo terrestre. Atualmente estamos observando a tendência de serem estabelecidos Bancos de Dados através da interligação lógica de bases de dados instaladas em uma rede de computadores de menor porte; é a descentralização dos próprios sistemas de informação.

Na área de equipamentos de aquisição, armazenamento e transmissão de informações pode-se verificar alguns desenvolvimentos significativos para a área de sistemas de informação. Novos dispositivos para registro de informações vem contribuir para a solução de um antigo problema: o alto custo da conversão de informações para forma digital. A

máquina de escrever tradicional está sendo substituída no escritório pela máquina de escrever eletrônica possibilitando o tratamento eletrônico integral da informação. Novos dispositivos de armazenamento de informações com maior capacidade e menor custo deverão possibilitar o tratamento eletrônico de documentos completos. Pode-se esperar para o futuro próximo o lançamento de vários equipamentos de armazenamento permanente de baixo custo. Sistemas de comunicação bidirecional de grande capacidade tornam possível o desenvolvimento de sistemas realmente interativos e conversacionais.

Finalmente, com relação aos equipamentos de usuários, duas tendências devem ser assinaladas: o aproveitamento crescente de microcomputadores como terminais inteligentes de sistemas, e a demanda por sistemas de fácil utilização à qual a indústria deverá responder com um número maior de sistemas pré-programados em substituição aos programáveis.

Podemos, em resumo, esperar para breve, uma grande descentralização nos sistemas de informação, com relação à operação, ao fornecimento de informações e ao acesso às mesmas; uma maior participação do setor privado no fornecimento de informações, com o suporte governamental no que concerne à rede de comunicações.

A Tecnologia e o Profissional da Informação

Apresentados alguns desenvolvimentos tecnológicos podemos agora avaliar suas conseqüências sobre as atividades do setor de informação. Os novos sistemas de informação apresentam vários desafios ao profissional em aspectos relacionados a sua utilização:

a. existe uma tendência natural à supervalorização e mistificação de novas tecnologias; cabe ao profissional da informação assegurar um adequado enquadramento dos sistemas e sua correta operação.

b. com o fácil registro e acesso a grandes bancos de dados, surgem várias questões éticas, de segurança e privacidade na operação dos mesmos; estes problemas devem ser equacionados de modo a assegurar o livre acesso à informação sem contudo atentar contra a privacidade de outrem.

c. o grande volume de informações disponíveis irá gerar uma demanda por informações analisadas e condensadas; espera-se do profissional da informação uma especialização maior na área de atuação do usuário para auxiliar na pesquisa e interpretação dos resultados.

De uma maneira geral o conceito de centro de informação deve prevalecer sobre as bibliotecas tradicionais com o tratamento de vários tipos de informação, acesso direto a diferentes sistemas, capacidade de análise de informação, etc.

O profissional da informação deverá também ter uma participação mais ativa no projeto e implantação de sistemas. Nesta área sua contribuição deverá ser no sentido de:

d. projeto de sistemas simples e cordiais, de assimilação e utilização simplificadas.

e. adequar informações aos veículos de comunicação, para aumentar a eficácia da disseminação.

f. assegurar uma eficiente administração de bases de dados, no sentido de dispor sempre de informações atualizadas.

g. antecipar o impacto institucional dos sistemas, propondo alterações organizacionais e comportamentais visando adaptar as corporações para os efeitos da descentralização dos sistemas de informação, e dos novos veículos de armazenamento e comunicação da informação.

h. acompanhar o desenvolvimento da Tecnologia da Informação, visando seu emprego mais adequado à situação dos sistemas de informação. Já atingimos hoje uma situação em que os desenvolvimentos tecnológicos estão sendo retardados em função do lento processo de absorção dos mesmos pela comunidade. É preciso compatibilizar os sistemas com a tecnologia para evitar a situação de desbalanceamento que se verifica hoje nos processos de acesso e recuperação de informação: um artigo técnico é publicado em média 8 meses após o encerramento do trabalho de pesquisa; a indexação e inclusão do resumo em uma base de dados ocorre, em geral, 4 a 6 meses após a publicação do artigo; a atualização dos bancos de dados online ocorre, em média, 1 vez por mês; nesta situação portanto, a referência a uma informação produzida há mais de 12 meses pode ser identificada em poucos segundos, para haver ainda, em muitos casos, uma demora de 3 a 4 semanas para obter-se o documento original. A aplicação da tecnologia é excessivamente pontual no processo de comunicação da informação. Cabe ao profissional da informação corrigir esta situação.

A Tecnologia e os Produtos de Informação

Em função dos desenvolvimentos tecnológicos pode-se esperar uma evolução dos produtos de informação nas seguintes direções:

I. informação segmentada: pelo volume de informações disponíveis e pelas possibilidades abertas pelos sistemas distribuídos, deve-se verificar a tendência de criação de uma série de bancos de dados menores, segmentados por área do conhecimento, por tipos de usuários ou por classes de aplicações.

II. informação filtrada: os próprios distribuidores de informação deverão passar a exercer uma censura sobre os dados incluídos no produto final, seja uma base de dados ou uma publicação. Este filtro, qualitativo e quantitativo será a chave para sobrevivência dos produtos de informação.

III. informação vinculada ao veículo: cada vez mais informação é o conjunto conteúdo + veículo. A apresentação da informação passa a ser própria do veículo a que se destina e é impossível dissociá-los.

IV. informação integrada: a tecnologia permitirá o desenvolvimento de sistemas integrados que, atendendo a uma forte demanda dos usuários permitirá acessar informações de vários tipos como textual, numérica, gráfica, pictórica, sonora, etc. Um mesmo sistema oferecerá os meios de armazenamento, acesso e principalmente manipulação dos vários tipos de informação.

Conclusões

A Tecnologia da Informação está certamente trazendo novidades para a sociedade de um modo geral e para a comunidade de informações em particular. Os impactos da Tecnologia da Informação podem ser caracterizados por:

— novas formas de comunicação, como teleconferências, conferência por computador, correio eletrônico, etc.

— aproximação da ciência com a tecnologia, pela redução dos tempos e maior eficiência dos processos de comunicação.

— aumento da capacidade intelectual do homem, com expansão de sua memória, capacidade de processamento e de comunicação.

A Tecnologia está transformando os sistemas tradicionais de manipulação da informação. Não se

deve esquecer porém que o objetivo maior da tecnologia é servir ao homem que deve manter o papel de responsável pela tomada de decisões. Cabe ao profissional da informação assegurar que a tecnologia seja empregada a serviço da comunidade e na forma mais apropriada a cada situação. Devemos assegurar a continuidade do homo sapiens ao invés de criar um computer sapiens.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ ARROW, K. L. The Economics of Information. In: DERTOUZOS, M. L., ed., MOSES, J. ed. The Computer Age: a twenty year view. Cambridge, MIT Press, 1980. p. 306-17.
- ² BARRON, I. & CURNOW, R. The Future with Microelectronics. Milton Keynes, The Open University Press, 1979.
- ³ BELL, D. The Social Framework of the Information Society. In: FORESTER, T. ed. The Microelectronics Revolution. Oxford, Basil Blackwell, 1980. p. 500-49.
- ⁴ BRINBERG, H. R. Information in the U.S.; an industry serving industry. In: Conference Papers da Conferência Conjunta IIS/ASIS, 1982.
- ⁵ CORNISH, E. The Corning of an Information Society. The Futurist, Apr., 1981. p. 14-21.
- ⁶ GASSMANN, H. P. Information Management as an essential resource for the 80's. In: Conference Papers da Conferência Conjunta IIS/ASIS, 1982.
- ⁷ KOCHEN, M. Technology and communication in the future. **Journal of the American Society for Information Science**, Mar., 1981. p. 148-57.
- ⁸ MORKHOFF, N. Office automation: a challenge. **IEEE Spectrum**, Oct., 1979. p. 66-9.
- ⁹ MOLITOR, G.T.T. The Information Society: the path to Post-Industrial growth. The Futurist, Apr., 1981. p. 23-30.
- ¹⁰ SNEED, C. The videodisc revolution; what's ahead for libraries?. **Wilson Library Bulletin**, Nov., 1980. p. 186-89. p. 238.

ABSTRACT

The predominance of information activities characterizes the Post-Industrial Age or Information Society. Information Technology, which caused deep changes in our Society, and its developments affecting the information industry are presented in this paper. The major impacts of this technology on the information professional and on information products are discussed.