

## Tecnologia da informação no contexto organizacional

**Benjamim de Medeiros Valle**

### Resumo

*Este trabalho tem por objetivo destacar a importância da incorporação da tecnologia da informação aos sistemas produtivos, enfatizando seus principais impactos sobre a estrutura e o gerenciamento organizacional, bem como as possibilidades abertas por este tipo de tecnologia para o aperfeiçoamento e integração dos negócios intra e interempresas.*

### Palavras-chave

*Informação; Tecnologia; Integração; Capacitação de recursos humanos.*

### INTRODUÇÃO

Nos últimos 20 anos, com a popularização dos computadores e o desenvolvimento da microeletrônica, a palavra informação adquire um significado diferente. Até então, o seu sentido estava restrito à transmissão de dados acerca de alguém ou de algo, geralmente notícias de fatos que chegavam ao receptor com uma certa defasagem temporal. Na década de 50, a comunicação entre duas pessoas, cada uma situada em países ou estados diferentes, só era possível por meio do telefone, telex ou correios; naquele tempo ainda não existia a comunicação via satélite, nem Internet, telefone celular etc. Nos dias de hoje, informação tem um significado que está invariavelmente associado, mesmo que inconscientemente, à velocidade, à tecnologia, ao tempo e ao espaço. As noções de tempo e espaço se alteram radicalmente. Com o aperfeiçoamento das telecomunicações e com o advento das novas tecnologias da informação, o tempo agora é tempo real e o distante vai tornando-se paulatinamente mais próximo.

Para ilustrar, basta lembrar que no Brasil de 10 anos atrás era uma novidade completa a operação nos caixas automáticos dos bancos: as pessoas ficavam surpresas e um tanto quanto embaraçadas com a possibilidade de interagir diretamente com uma máquina, sem precisar recorrer a um funcionário especializado do banco. Atualmente, é algo inteiramente normal o cidadão comum sacar de seu cartão magnético e fazer todas as suas transações bancárias em um mesmo lugar, diante de uma máquina que não escuta e nem fala, mas que fornece automaticamente, em tempo real, toda e qualquer informação a respeito da sua movimentação financeira. Nisto repousa o grande fascínio da tecnologia da informação, ou seja, tornar acessíveis produtos e serviços de elevado conteúdo tecnológico, assimilados com relativa facilidade pelo usuário, mas cuja concepção é extremamente complexa, fruto da aplicação intensiva do saber científico em coisas que tornam mais prática e prazerosa a existência humana.

Em um ambiente tecnológico em permanente transformação, inundado por novos produtos, serviços e descobertas, ficar atualizado acerca de todos esses novos conhecimentos é praticamente impossível. Contudo, "para funcionarmos em uma sociedade em rápida mutação, para lidar com uma mudança rápida e complexa, o indivíduo precisa reciclar seu estoque de imagens a um ritmo que, de uma certa forma, corresponda ao ritmo da mudança. Seu modelo precisa ser atualizado. À medida que não o fizer, suas respostas às mudanças se tornam inadequadas; ele próprio se torna cada vez mais bloqueado, ineficiente. Assim, existe uma

intensa pressão sobre o indivíduo para se manter em dia com o ritmo geral”<sup>1</sup>. A necessidade de atualização contínua é válida e indispensável, tanto no plano pessoal, como no âmbito das organizações. Para estas, a tecnologia da informação fornece as possibilidades de permanente atualização e integração dos negócios, visto que potencializa o processo de difusão, disseminação e transferência de informações.

## TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E SEUS IMPACTOS

Tecnologia é comumente conceituada<sup>2</sup> como o conjunto de conhecimentos, especial e principalmente científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade; pode também ser considerada como uma ciência que trata da técnica. De forma mais abrangente e sistematizada, Fleury<sup>3</sup> define, com muita propriedade, que “tecnologia é um pacote de informações organizadas, de diferentes tipos (científicas, empíricas...), provenientes de várias fontes (descobertas científicas, patentes, livros, manuais, desenhos...), obtidas por diferentes métodos (pesquisa, desenvolvimento, cópia, espionagem...), utilizada na produção de bens e serviços.” O autor acrescenta ainda que “os conhecimentos e as habilidades empregadas na produção desses pacotes tecnológicos constituem a capacitação tecnológica”<sup>3</sup>. Esta não se compra, mas se constrói ao longo do tempo, fruto de um processo evolutivo. É um atributo, uma competência que precisa ser desenvolvida e aperfeiçoada a partir do reconhecimento de que a organização é, antes de tudo, uma organização de aprendizado.

Tecnologia da informação pode ser entendida como os meios utilizados pelas empresas produtivas para alavancar e potencializar o processo de criação e desenvolvimento de capacitação tecnológica.

Segundo Morton<sup>4</sup>, tecnologia da informação é composta dos seguintes elementos: hardware, software, redes de comunicação, workstation (CAD, CAM, CIM etc.), robótica e os chips inteligentes. A crescente evolução e integração desses seis elementos tem revolucionado o modo de viver, de comunicação, de pensar e de fazer negócios. A seguir, descreveremos sucintamente algumas implicações<sup>4</sup> decorrentes da aplicação da tecnologia da informação no ambiente produtivo, principalmente sobre a gestão da produção e a organização do trabalho.

### Mudanças na natureza do trabalho

À medida que a tecnologia da informação vai sendo incorporada ao sistema produtivo, ela altera radicalmente a estrutura e o modo pelo qual o trabalho é executado, sobretudo no que diz respeito ao trabalho de produção e de coordenação. Na produção, o trabalho físico é afetado pelo uso de robôs e de máquinas de controle numérico, pela automação dos processos e pelo emprego intensivo de computadores para controlar e processar dados.

O trabalho de coordenação tende a tornar-se mais efetivo com a introdução da tecnologia da informação, em razão do aumento da capacidade em coletar, estocar, processar e transferir informações, o que torna possível obter maior velocidade de comunicação intra e interfirmas, reduzir o prazo de resposta às variações nos ambientes interno e externo, comprimir o tempo, o espaço e expandir o estoque de conhecimento da empresa. Quando combinadas, todas essas características resultantes da adoção da tecnologia da informação podem ser traduzidas em economias e ganhos de produtividade, mediante a eliminação de etapas do processo produtivo que não agregam valor (atrasos, tempo de processamento), a intensificação da comunicação e do feedback interno, maior capacidade de coordenação interdepartamental, facilidade de monitorar e manter o processo sob controle, integração com as atividades dos fornecedores por meio de um fluxo de informações permanente e atualizado.

## Mudanças no gerenciamento e na estrutura organizacional

Para que a incorporação dos desenvolvimentos da tecnologia da informação seja bem-sucedida, é necessário que haja reestruturação (ou rede-finição) das formas de organização dos sistemas produtivos e do modo de gerenciá-los. Se antes a competição estava baseada em custos e quantidades, com empresas extremamente hierarquizadas, com sistemas administrativos rígidos, vários níveis de supervisão e comunicação horizontal incipiente, hoje o formato organizacional precisa ser modificado para tornar-se compatível com o novo ambiente competitivo, no qual as empresas líderes em seus segmentos de mercado são aquelas que têm por estratégia concorrencial a qualidade e a diferenciação dos seus produtos e serviços. As palavras-chave do momento são cooperação, flexibilidade, integração e participação, coisas que podem ser mais facilmente atingidas quando da utilização da tecnologia da informação no processo produtivo. Além disso, existem outras oportunidades a serem exploradas pelas empresas a partir da adoção desse tipo de tecnologia. São elas:

- a) Redução de níveis hierárquicos, dada a tendência crescente de se integrarem funções que antes trabalhavam separadas (como, por exemplo, produção e projeto), e como resultado da extinção de funções intermediárias e de supervisão. Além do mais, a demanda associada de mais informações a maiores velocidades é incompatível com hierarquias rígidas e verticais.
- b) Crescente delegação de responsabilidades, em razão da necessidade da empresa em responder com velocidade maior às demandas dos clientes e usuários e em face da exigência de trabalhadores qualificados e comprometidos com a obtenção de ganhos de produtividade e qualidade.
- c) Descentralização dos processos decisórios e de controle, à medida que os trabalhadores passem a assumir a responsabilidade direta pelos resultados da produção e tenham acesso crescente aos dados e informações da empresa.
- d) Valorização de equipes de trabalho ad hoc, compostas por profissionais de diferentes funções, e pelas quais múltiplas habilidades são reunidas, tendo em vista a melhoria contínua do processo produtivo.
- e) Formação de uma força de trabalho multifuncional capaz de fazer julgamentos, assumir responsabilidades, de ler, processar e interpretar os dados gerados por computador, com qualificação suficiente para acompanhar os diversos estágios de concepção e elaboração do produto, de modo a intervir em tempo real quando o processo ameaça dar sinais de fora de controle. Em síntese, formar trabalhadores que pensam e não apenas executam.

## Integração dos negócios intra e interempresas

A moderna tecnologia da informação, sobretudo as networks com grande poder de armazenar dados, é um elemento fundamental para incrementar o processo de integração entre as diferentes atividades da empresa, tornando-se uma fonte de dinamismo e competitividade dos negócios.

No âmbito interno, essa integração pode se dar de diferentes formas. Tomemos como exemplo o caso de uma empresa multinacional com unidades produtivas instaladas em diferentes países cuja estratégia de produção, comercialização e investimentos é formulada considerando a tendência do mercado mundial, sem, contudo, deixar de respeitar as especificidades dos mercados locais em que atua. Para coordenar todas as suas operações ao redor do mundo, ao menor custo em curto espaço de tempo, é indispensável o uso de computadores velozes e interligados, capazes de converter, processar, estocar e comunicar extensa quantidade de

informações simultaneamente. Assim, espaço e tempo são comprimidos ao máximo, de tal forma que as fronteiras geográficas não mais constituem barreiras para a eficiência e o desempenho organizacional.

Ainda com relação ao ambiente interno à empresa, o uso da tecnologia da informação é um instrumento capacitador para promover a coordenação interdepartamental, cristalizada pela relação cliente-fornecedor interno, na qual as diversas etapas do processo produtivo precisam estar integradas de modo a estimular a cooperação interna, aumentar a capacidade de resposta a imprevistos e dar flexibilidade às operações da empresa. Um mesmo banco de dados poderá estar disponível e ser acessado pelo pessoal da engenharia, projeto, produção, compras, vendas e assim por diante, sistema que a Xerox e outras empresas são reconhecidas como referencial de excelência.

Inúmeras são as oportunidades de aplicação da tecnologia da informação para a integração e aproximação nas relações entre empresas, seja por intermédio da troca eletrônica de informações, pela possibilidade de interligar pessoas e tarefas de organizações distintas, ou pela articulação interem-presarial com o objetivo de reunir esforços cooperativos de desenvolvimento tecnológico. Todos esses aspectos têm implicações positivas sobre o custo das transações, sobre a lucratividade e a competitividade orga-nizacional, à medida que o contato direto entre as empresas elimina várias etapas de conversão de informações, permite estabelecer programas conjuntos de aperfeiçoamento e desenvolvimento de produtos, bem como dinamiza os processos decisórios e de resolução de problemas. A seguir, descreveremos duas situações nas quais a tecnologia da informação é primordial como fator integrativo entre as empresas.

#### Desenvolvimento das relações com fornecedores

A abordagem contemporânea do sistema produtivo preconiza que sejam efetuadas mudanças profundas no relacionamento com fornecedores. A empresa eficiente e competitiva é aquela que identifica na relação cliente-fornecedor uma fonte potencial para o sucesso<sup>5</sup>. Assistimos hoje ao que se denomina organização “virtual”, ou seja, aquela em que duas empresas estão em contato direto e permanente e cujas operações são coordenadas e interligadas eletronicamente via tecnologia da informação. A harmonização dos interesses e metas da empresa com seus fornecedores abre diversas oportunidades, dentre as quais: operar sob o modelo just-in-time, aperfeiçoamento do fluxo de informações, planejamento conjunto, desenvolvimento de novos produtos em parceria, racionalização de custos (estoques, entrega, custos de utilização dos produtos), aumento na confiabilidade dos materiais, contratos de longo prazo etc. Segundo indicam os dados de pesquisa recente<sup>6</sup>, no Brasil já existe um movimento das empresas na direção de manter um relacionamento mais próximo com seus fornecedores, objetivando a troca sistemática de informações e contratos comerciais de longo prazo.

#### Pesquisa tecnológica em moldes cooperativos<sup>3</sup>

Este tipo de associação pode acontecer como uma extensão natural da parceria estabelecida com fornecedores, como citado anteriormente, ou por intermédio da formação de joint ventures compreendendo duas ou mais empresas de um mesmo setor ou de setores diferentes. Tal prática é comum no Japão, onde empresas criam “centros de pesquisa com vistas ao desenvolvimento cooperativo de projetos de pesquisa de interesse comum, especialmente em áreas de alta tecnologia (microeletrônica, cerâmica, óptica...)”<sup>3</sup>. São os seguintes alguns dos benefícios obtidos pelas empresas: os custos e os riscos são compartilhados; economia de recursos dedicados à pesquisa e conhecimento dos rumos do avanço tecnológico. No Brasil ainda são poucas as intenções de desenvolvimento de programas interativos como esforços conjuntos em P&D<sup>6</sup>.

## **TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E RECURSOS HUMANOS**

É ilusório imaginar que a simples utilização da tecnologia da informação no sistema produtivo irá trazer ganhos substanciais de qualidade e produtividade. Não são raros os casos em que estratégias empresariais centradas na automação, alta tecnologia e informatização de processos produzem resultados pífios em termos de economias de custos e melhoria de desempenho organizacional. De forma geral, boa parte dos insucessos explica-se pelo fato de que as referidas estratégias foram adotadas sem alterações profundas no estilo gerencial, nas práticas organizacionais e na política de capacitação e desenvolvimento dos recursos humanos.

Clássico é o exemplo da General Motors<sup>7</sup>, que investiu na década de 80 cerca de 650 milhões de dólares na automação completa (robôs e computadores) da sua fábrica de Michigan, sem, com isso, aumentar de forma significativa a produtividade (33,7 horas para produzir um carro) ou aperfeiçoar o nível de qualidade do processo (em média, 1,37 defeito por carro). Uma outra fábrica da GM, localizada em Massachussets e com baixo nível de automação apresentava, no mesmo período, índices semelhantes: 34,2 horas para produzir um carro e uma taxa média de defeitos um pouco menor (1,17 por carro). Em contraste, a fábrica da Nummi, joint venture entre a General Motors e a Toyota, fabricava um carro a cada 19 horas e com uma taxa média de defeitos de 0,69 por veículo, índices estes obtidos com investimentos moderados em novas tecnologias. O que fez a diferença entre a Nummi e as outras duas fábricas da GM foi a sua organização do trabalho, o seu método de gestão da produção e, fundamentalmente, o investimento maciço nas aptidões e potencialidades das pessoas, aspectos comuns da abordagem japonesa de produção.

O exemplo anterior chama a atenção para o fato de que o simples uso da tecnologia da informação ou de outro tipo de tecnologia não terá impacto positivo sobre o desempenho organizacional, incluindo a lucratividade e a qualidade dos processos e produtos, se não houver um investimento considerável na capacitação dos recursos humanos. Cabe frisar que a tecnologia da informação é apenas um elemento capacitador que fornece oportunidades a serem exploradas por aquelas empresas que buscam uma posição competitiva sustentável.

A vantagem competitiva de qualquer organização começa com as pessoas, sua disciplina, motivação, qualificação e participação. Assim, antes da compra de equipamentos intensivos em tecnologia avançada, deve-se investir no potencial criativo e inovador das pessoas, desenvolvendo nelas novas habilidades e integrando-as plenamente ao processo de trabalho, com treinamento e educação geral. A capacidade criativa do trabalhador é um ativo valioso, parte integral da tecnologia da empresa.

Oferecer condições apropriadas para desenvolver e aperfeiçoar a capacidade de expressão e de criação do fator humano é condição básica para a inovação e competitividade empresarial. A ênfase é que a organização seja uma instituição de aprendizagem contínua, que estimule e desenvolva o talento individual e na qual o pensamento analítico e abstrato da força de trabalho seja requisito imprescindível. “O acirramento da concorrência requer da força de trabalho aptidões e atitudes que favoreçam sua maior integração no processo produtivo. Neste contexto, o trabalho não é visto como item de custo, mas como um ativo que deve ser valorizado; o treinamento é intensivo; prevalece a multifuncionalidade, pois há necessidade de conhecimento de todo o processo produtivo e é valorizada a capacidade criativa de resolução de problemas”<sup>6</sup>.

Atualmente, o trabalhador se utiliza cada vez mais de novas ferramentas para poder acompanhar e interagir com os diversos estágios de concepção e elaboração do produto. Exige-se um tipo diferente e novo de trabalhador, isto é, aquele que sabe lidar com conceitos, processar e interpretar dados, reconhecer modelos e entender o processo produtivo como um todo, o que é radicalmente distinto do trabalhador fragmentado e preso às amarras do pensamento mecanicista, que apenas executa. No mundo cibernético, o trabalhador deixará de

ser um simples operador para transformar-se em um analista, um ser que pensa e desenvolve novas habilidades conceituais cuja capacidade intelectual é valorizada, ficando o trabalho pesado e repetitivo relegado aos robôs. “Se a tecnologia do começo da industrialização exigia homens sem pensamento próprio, como robôs, para realizar tarefas infinitamente repetitivas, a tecnologia do amanhã assume precisamente estas tarefas, deixando para os homens somente aquelas funções que exigem julgamento, habilidades interpessoais e imaginação.”<sup>1</sup>

No quadro 1, é descrita a nova base de conhecimentos para operar sistemas produtivos que utilizam automação (inclusive tecnologia da informação) e novas técnicas organizacionais.

### **OBSERVAÇÕES FINAIS**

Ao longo do texto, procurou-se evidenciar a importância da tecnologia da informação como fator indispensável para o processo de criação e desenvolvimento de capacitação tecnológica. Foram apresentados os principais impactos desse tipo de tecnologia sobre o ambiente organizacional, principalmente com relação às mudanças na natureza do trabalho, às transformações no gerenciamento e na estrutura das empresas e com respeito à integração dos negócios intra e interempresas. Intencionalmente não foram abordados os possíveis efeitos da tecnologia da informação sobre o nível de emprego, haja vista ser esta uma questão que merece tratamento especial, dada sua complexidade e implicações sócio-econômicas.

Por fim, destacou-se que a estratégia empresarial de investir em tecnologia da informação deve ser precedida, ou vir acompanhada por transformações profundas na política de recursos humanos, de modo que seja formada uma força de trabalho compatível com essa tecnologia, isto é, pessoas com pensamento próprio, capazes de tomar decisões, assumir responsabilidades e com espírito criativo e inovador.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. TOFFLER, Alvin. O choque do futuro. Rio de Janeiro, Editora Record.
2. FERREIRA, Aurélio B. De Holanda. Novo dicionário da língua portuguesa. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986.
3. FLEURY, Afonso. “Novas tecnologias, capacitação tecnológica e processo de trabalho - Comparações entre o modelo japonês e o brasileiro.” In: Sobre o modelo japonês. São Paulo, Editora USP, 1993.
4. MORTON, Michael S. Scott. In: The corporation of the 1990s - Information technology and organizational transformation. New York, Oxford University Press, 1991.
5. VALLE, Benjamin. Custos da qualidade em suprimentos. Rio de Janeiro, Coppe/UFRJ, 1994.
6. Estudo da competitividade da indústria brasileira. Coordenadores: Coutinho, Luciano G. e Ferraz, João Carlos. Campinas, Editora Papirus, 1994.
7. YATES, Joanne and ROBERT, Benjamin I. “The past and present as a window on the future.” In: The corporation of the 1990s - Information technology and organizational transformation. New York, Oxford University Press, 1991.

## **Information technology in an organizational context**

### **Abstract**

*The objective of this paper is to point out the importance of incorporating technological information to productive systems. Moreover, to emphasize its main impacts on the structure and organization management, as well as possibilities that this kind of technology brings to the improvement and business integration within and interbusiness.*

### **Keywords**

*Information technology; Production systems; New technology*

### **Benjamin de Medeiros Valle**

Economista, mestre em engenharia de produção/qualidade industrial pela Coppe/UFRJ. Atualmente, é pesquisador do CNPq para a implementação do sistema da qualidade do Instituto Nacional de Tecnologia.