

## Tecnologia e Administração

*A tecnologia sempre influenciou poderosamente o funcionamento das organizações a partir da Revolução Industrial. Máquina de escrever, telefone, navio, automóvel e vários outros produtos tecnológicos impulsionaram o desenvolvimento das organizações e permitiu a consolidação da globalização. Todavia, foi a invenção do computador na segunda metade do século XX que permitiu que as organizações passassem a apresentar as atuais características de automatização de suas atividades, oferecendo a oportunidade das organizações lidarem com grandes números e com grandes e diferentes negócios simultaneamente a um custo mais baixo e com maior rapidez e confiabilidade.*

### Origens da Tecnologia na Administração

O uso da tecnologia na Administração tem sua origem na Cibernética. A Cibernética surgiu como uma ciência interdisciplinar para relacionar todas as ciências, preencher os espaços vazios não pesquisados por nenhuma delas e permitir que cada ciência utilizasse os conhecimentos desenvolvidos pelas outras. Seu foco está na **sinergia**, e o campo principal de estudos da Cibernética são os **sistemas**.

A comunicação torna os sistemas integrados e coerentes e o controle regula o seu comportamento.

O computador representa o primeiro esforço científico integrado no sentido de reunir diferentes áreas e especialidades da ciência (matemática, engenharia, medicina, eletrônica, etc.) para a construção de uma máquina complexa que teria o funcionamento parecido com o cérebro humano: o cérebro eletrônico. Esse foi o primeiro nome dado ao computador, então uma máquina gigantesca dotada de válvulas e circuitos complicados e que precisava ser previamente programada em seus mínimos detalhes para poder funcionar. Tempos depois, surgiram os mainframes (computadores de grande porte para uso corporativo). Mas foi o aparecimento do computador pessoal (PC) em 1975 que popularizou o computador e proporcionou a Informática em larga escala – tanto corporativa, como individual e doméstica – e a substituição dos antigos CPDs (Centros de Processamentos de Dados, destinados apenas a grandes empresas) por redes corporativas de informação. Além de atender às necessidades organizacionais de crescimento e complexidade, a tecnologia passou a gerar novas perspectivas e oportunidades para as mesmas.



**Sinergia:** palavra derivada do grego *synergía* (sýn=cooperação, érgon=trabalho), é definida como o efeito ativo e retroativo do trabalho ou esforço coordenado de vários subsistemas na realização de uma tarefa complexa ou função.

**Cibernética:** palavra derivada do grego Κυβερνήτης, significando condutor, piloto de embarcação) é uma tentativa de compreender a comunicação e o controle de seres vivos, grupos sociais e máquinas. É comum a confusão entre cibernética e robótica, em parte devido ao termo ciborgue (termo que pretendia significar CYBernetic ORGanism = Cyborg).

Fonte: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

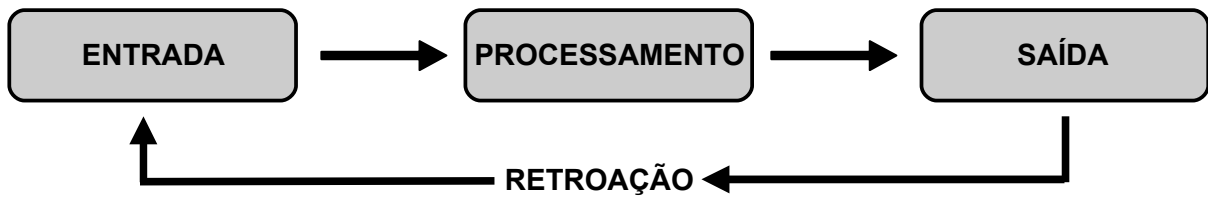
### Principais Conceitos de Sistemas

**Sistema** é um conjunto de elementos dinamicamente relacionados, formando uma atividade para atingir um objetivo, operando sobre dados/energia/matéria para fornecer informações/energia/matéria.

Os sistemas apresentam os seguintes componentes:

- **Entrada (input):** é tudo o que o sistema importa ou recebe do seu mundo exterior, podendo ser constituído de informação, energia ou materiais.
- **Saída (output):** é o resultado final da operação de um sistema. Todo sistema produz uma ou várias saídas. Por meio da saída, o sistema exporta o resultado de suas operações para o meio ambiente.
- **Retroação (feedback):** também chamado de retroalimentação, é o mecanismo de comunicação entre a saída e a entrada do sistema. Suas principais funções são controlar a saída do sistema, manter o equilíbrio do sistema bem como manter sua sobrevivência. A retroação impõe correções no sistema, para adequar suas entradas e saídas e reduzir os

desvios ou discrepâncias, no intuito de regular o seu funcionamento. Quando a retroalimentação diminui o nível da saída, fala-se de **retroalimentação negativa**, e quando a retroalimentação amplifica o nível da saída fala-se de **retroalimentação positiva**. Quando as vendas aumentam e os estoques saem com mais rapidez, ocorre a retroação positiva no sentido de aumentar a produção e entrada de produtos em estoque, para manter um volume adequado.



- **Caixa negra (black box):** conceito que refere-se a um sistema cujo interior não pode ser desvendado, cujos elementos internos são desconhecidos e que só pode ser conhecido “por fora”, através de manipulações externas ou de observação externa. Utiliza-se o conceito de caixa negra em duas circunstâncias: quando o sistema é impenetrável ou inacessível (por exemplo, o cérebro humano ou o corpo humano, etc.) ou quando o sistema é complexo, de difícil explicação ou detalhamento (como um computador ou a economia nacional). O processo de caixa negra pode ser exemplificado quando um médico observa externamente o paciente queixoso, ou quando o experimentador observa o comportamento do rato no labirinto quando sujeito a perturbações ou estímulos. Muitos problemas administrativos são tratados inicialmente pelo método da caixa negra, atuando apenas nas entradas e saídas, isto é, na periferia do sistema e, posteriormente, quando ela é transformada em caixa branca (ou seja, quando o conteúdo interno é descoberto), passa-se a trabalhar nos aspectos operacionais e de processamento, ou seja, nos aspectos internos do sistema.
- **Homeostasia:** equilíbrio dinâmico obtido pela auto-regulação, ou seja, pelo autocontrole. A base desse equilíbrio é a comunicação e a conseqüente retroação negativa ou positiva. Os sistemas tendem a se adaptar a fim de alcançar um equilíbrio interno face às mudanças externas do meio ambiente. Exemplos: o corpo humano precisa estar a 36 graus para um bom funcionamento. Se você tem febre a temperatura sobe, então para manter a estabilidade seu corpo transpira visando baixar a temperatura corporal. O mesmo acontece em dietas. No início você perde peso rápido, depois, mesmo seguindo a restrição alimentar e a atividade física, parece que você não consegue mais perder peso, pois para manter a estabilidade o corpo reduz o metabolismo do seu funcionamento para gastar menos energia e manter as condições iniciais. No contexto empresarial, se em uma unidade departamental referente à produção falta um ou dois funcionários, os demais tendem a regular sua produção de acordo com a meta pretendida para o dia.

### **Teoria da Informação**

A Teoria da Informação é um ramo da matemática aplicada que utiliza o cálculo da probabilidade. Surgiu com pesquisas para o campo da telegrafia e telefonia, em 1949. Como decorrência, surgiu uma nova teoria sobre comunicações, que diferia das anteriores em dois aspectos: por introduzir noções de estatística e por sua obra ser macroscópica, pois visualizava os aspectos amplos e gerais dos dispositivos de comunicação.



O sistema de comunicação tratado pela Teoria da Informação consiste em seis componentes:

- **FONTE:** pessoa, coisa ou processo que emite ou fornece as mensagens por intermédio do sistema.
- **TRANSMISSOR:** processo ou equipamento que opera a mensagem, transmitindo-a da fonte ao canal. Em princípio, todo transmissor é um codificador de mensagens. Ex.: impulsos sonoros (voz humana da fonte) são codificados em impulsos elétricos pelo telefone (transmissor) para serem transmitidos para outro telefone (receptor) distante.
- **CANAL:** equipamento ou espaço intermediário entre o transmissor e o receptor. Ex.: circuito de fios condutores da mensagem de um telefone para outro ou o espaço livre através do qual a mensagem se difunde a partir da antena.
- **RECEPTOR:** processo ou equipamento que recebe e decodifica a mensagem no canal, para colocá-la à disposição do destino. Todo receptor é um decodificador de mensagem.

- **DESTINO:** pessoa, coisa ou processo a quem é destinada a mensagem no ponto final do sistema de comunicação.
- **RUÍDO:** perturbações indesejáveis que tendem a deturpar, de maneira imprevisível as mensagens transmitidas. Ex.: no caso da telefonia, as ligações cruzadas, ambiente barulhento, interrupções, interferências climáticas, informações ambíguas que induzem ao erro, etc.

Exemplos de sistemas de comunicações			
Componentes	Sistema Telefônico	Porta Automática	Programa de TV
<b>FONTE</b>	Voz humana.	Passagem de pessoas interrompendo um raio de luz.	Palcos e atores.
<b>TRANSMISSOR</b>	Aparelho telefônico.	Célula fotoelétrica e circuitos auxiliares.	Câmera, transmissores e antenas.
<b>CANAL</b>	Fio condutor que liga um aparelho a outro.	Fios conduzindo ao solenóide que move a porta.	Espaço livre.
<b>RECEPTOR</b>	O outro aparelho telefônico.	Mecanismo selenoidal.	Antena e aparelho de TV.
<b>DESTINO</b>	Ouvido humano.	Porta.	Telespectador.
<b>RUÍDO</b>	Estática, interferência, linha cruzada, ruídos.	Mau funcionamento de algum dos dispositivos.	Estática, interferência, mau funcionamento de algum dos dispositivos.

Para eliminar o ruído e garantir que a mensagem seja recebida corretamente, é comum na Teoria da Informação o conceito de **redundância**. Redundância é a repetição da mensagem para que sua recepção correta seja mais garantida.

Quando um sistema se isola, não recebendo energias do ambiente, isso o leva a desintegrar-se, fenômeno que chamamos de **entropia**. A entropia significa que partes do sistema perdem sua integração e comunicação entre si, fazendo com que o sistema se decomponha até desintegrar-se. Por outro lado, o processo reativo de obtenção de reservas de energia e de informação chama-se **negentropia** ou entropia negativa. A negentropia é capaz de repor as perdas e recompor o sistema.

**Sinergia** significa literalmente “trabalho conjunto”. Existe sinergia quando duas ou mais causas produzem, atuando conjuntamente, um efeito maior do que a soma dos efeitos que produziriam atuando individualmente. As organizações são exemplos maravilhosos de efeito sinérgico. Quando as partes de um sistema mantêm entre si uma estrita inter-relação, integração e comunicação, elas se ajudam mutuamente e o resultado do sistema passa a ser maior do que a soma dos resultados de suas partes tomadas isoladamente. Assim, a sinergia constitui o efeito multiplicador das partes de um sistema que alavancam o seu estado global.

## Exercícios

**1)** Leia atentamente ao estudo de caso proposto e responda às questões que seguem:

Seguindo a tendência da grande maioria das organizações, a Simposium substituiu o seu Centro de Processamento de Dados (CPD) por uma rede de microcomputadores. A idéia é descentralizar o sistema de informações para proporcionar agilidade e flexibilidade nas comunicações.

Com base no estudo de caso acima, responda:

- a) Qual a relação da situação inicial proposta pelo estudo de caso (CPD) com o conceito de **entropia**?
- b) Qual a relação da situação final com o conceito de **sinergia**?
- c) Quais as vantagens e desvantagens dessa descentralização?

**2)** Conforme os **componentes básicos de um sistema** (entrada, processamento, saída e retroação), crie um esquema que descreva o funcionamento de um sistema que você conheça.

**3)** Cite um exemplo de **redundância** no meio empresarial.

**4)** Considere os seguintes exemplos abaixo e distinga nos mesmos os 6 elementos da comunicação (fonte, transmissor, canal, receptor, destino, ruído):

**a) Sistema de comunicação 1:** Um auxiliar administrativo deve comunicar ao gerente os resultados nas vendas do mês através da emissão do relatório de vendas.

**b) Sistema de comunicação 2:** A empresa Alpha tem uma caixa de sugestões na área de atendimento ao cliente, área porém de pouco movimento, para os clientes que desejam fazer críticas, elogios ou sugestões. Tais mensagens são entregues para os estagiários que as digitam e entrega sob forma de relatório impresso para Alta Administração da empresa.

**c) Sistema de comunicação 3:** A empresa Beta tem um site na internet, através do qual os seus clientes podem realizar compras on-line.

**d) Sistema de comunicação 4:** O departamento de marketing da empresa Creta possui um cadastro de clientes informatizado que permite a emissão de uma carta de felicitações aos clientes que estão aniversariando no próximo dia. As cartas são emitidas na véspera do aniversário, enviadas pelo correio e recebidas no dia seguinte pelo cliente aniversariante.

### **Conseqüências da Informática na Administração**

A Cibernética marca o início da era da eletrônica nas organizações. Até então, o aparato tecnológico se resumia em máquinas elétricas ou manuais sempre associadas aos conceitos de automação. Com a mecanização que se iniciou com a Revolução Industrial, o esforço muscular do homem foi transferido para a máquina.

No mundo dos negócios, a informática pode aparecer sob a forma de **CPDs** (Centros de Processamento de Dados) ou **redes de computadores**.

As principais conseqüências da Informática na Administração:

- Automação;
- Tecnologia da Informação;
- Sistema de Informação;
- Integração do negócio;
- E-business;
- O homem digital.

### **AUTOMAÇÃO**

A automação pode ser considerada um sistema automático de controle pelo qual os mecanismos verificam seu próprio funcionamento, efetuando medições e introduzindo correções, sem a necessidade da interferência do homem. Envolve tanto a super-racionalização das atividades (melhor combinação dos meios) como também o controle automático pela própria retroação que alimenta a máquina com seu próprio produto. O uso de robôs nas linhas de produção é um dos exemplos mais comuns da automação. Abrange três setores bem distintos:

**a.** Integração de cadeia contínua de diversas operações realizadas separadamente. Exemplos: o processo de fabricação, a automação bancária, a automação no comércio.

**b.** Utilização de dispositivos de retroação e regulagem automática, para que as próprias máquinas corrijam seus erros. Exemplos: indústria petroquímica, robotização.

**c.** Utilização do computador ou rede de computadores para acumular volumes de dados em bancos de dados e analisá-los através de operações lógicas complexas, com alta velocidade, inclusive tomando decisões programadas. Exemplos: cadastros de clientes de bancos, cadastro de contribuintes da Receita Federal.

### **TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

A TI representa a **convergência** do computador com a televisão e as telecomunicações. Isto provoca profundas mudanças na organizações, a saber:

- **Compressão do espaço:** os arquivos eletrônicos acabaram com o excesso de papelório e com a necessidade de móveis, liberando espaços para outras finalidades. A fábrica enxuta foi decorrência da mesma idéia aplicada aos materiais em processamento e à inclusão dos fornecedores como parceiro no processo produtivo (o *Supply Chain* é um exemplo de tal filosofia de trabalho e pressupõe o uso da TI). Os CPDs foram enxugados (*downsizing*) e descentralizados através de redes integradas de microcomputadores. Surgiram empresas virtuais conectadas eletronicamente, dispensando prédios e reduzindo despesas fixas que se tornaram desnecessárias.
- **Compressão do tempo:** as comunicações tornaram-se móveis, flexíveis, rápidas, diretas e em tempo real, permitindo maior tempo de dedicação ao cliente. O *just-in-time* foi o resultado da convergência de tempos reduzidos no processo produtivo.
- **Conectividade:** as pessoas podem trabalhar juntas, embora distantes fisicamente, graças a inúmeras tecnologias que possibilitam a comunicação e a troca de informações on-line.



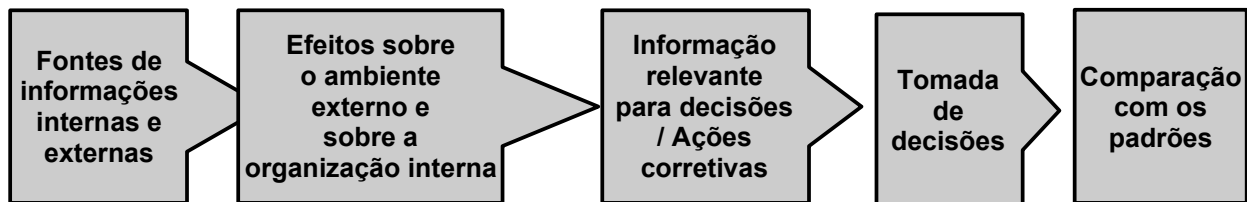
**Just in time** é um sistema de Administração da Produção que determina que nada deve ser produzido, transportado ou comprado antes da hora exata. Pode ser aplicado em qualquer organização, para reduzir estoques e os custos decorrentes. Com este sistema, o produto ou matéria prima chega ao local de utilização somente no momento exato em que for necessário. Os produtos somente são fabricados ou entregues a tempo de serem vendidos ou montados (primeiramente vende-se o produto para depois comprar a matéria-prima).

Fonte: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

### SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Sistemas de Informações Gerenciais (*Management Information System – MIS*) basicamente são sistemas computacionais capazes de proporcionar informação como matéria-prima para todas as decisões a serem tomadas pelos participantes tomadores de decisões dentro da organização.

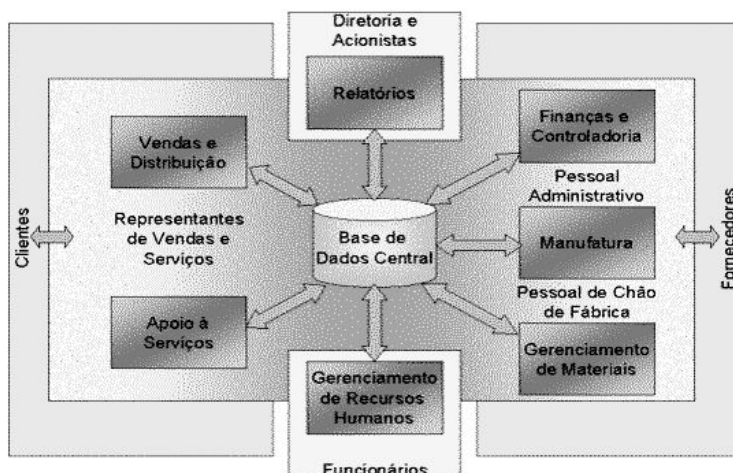
Desse modo, os componentes básicos de um sistema de informação são:



### INTEGRAÇÃO DO NEGÓCIO

Incorporar a moderna Tecnologia da Informação à dinâmica da organização se torna hoje imprescindível para o sucesso organizacional. A implantação de um sistema integrado de gestão empresarial passa por quatro etapas:

**1. Construir e integrar o sistema interno:** consiste na adoção de softwares complexos e integrados de gestão organizacional por meio de módulos específicos que são implantados de forma customizada para cada área da organização e interligados entre si. Este conjunto compõe um único sistema capaz de manter o fluxo de processos e controlar e integrar todas as transações internas da organização. Esses sistemas são conhecidos pela sigla **ERP** (*Enterprise Resource Planning*) ou **ERM** (*Enterprise Resource Management*).



Estrutura típica de funcionamento de um sistema ERP. Os módulos citados na figura acima estão presentes na maioria dos sistemas ERP. Além deles, alguns sistemas ERP possuem módulos adicionais, tais como: Gerenciamento da Qualidade, Gerenciamento de Projetos, Gerenciamento de Manutenção, entre outros.

**2. Integrar as entradas – a cadeia integrada de fornecedores:** para que o complexo sistema descrito na primeira etapa possa existir, é fundamental dispor os produtos no tempo certo, local exato e na quantidade esperada, e tudo isso ao menor custo possível da operação. Isso acaba envolvendo a profunda organização e interação com os parceiros e fornecedores, buscando soluções adequadas de toda a cadeia logística. As soluções conhecidas no mercado para atender a tal necessidade recebem a sigla **SCM** (*Supply Chain Management*). O SCM cuida do gerenciamento de toda a cadeia de fornecimento para uma operação ou empresa: todo o fluxo de informações, materiais e serviços envolvidos no negócio, desde o fornecimento de matéria-prima pelos fornecedores até o usuário final, passando pelos produtores e distribuidores ou intermediários.

**3. Integrar as saídas – o relacionamento com os clientes:** para estabelecer um relacionamento com o cliente, não bastam realizar pesquisas de mercado e de satisfação do cliente para introduzir possíveis melhorias em produtos e serviços. Softwares que gerenciam o relacionamento com os clientes são conhecidos como **CRM** (*Customer Relationship Management*). O objetivo desse tipo de software é buscar a fidelização do cliente oferecendo serviços pós-venda que possam contar muito mais que o fator custo na escala de um cliente consumidor de produtos diferentes entre si. Os clientes não são trabalhados nesse tipo de sistema como apenas compradores de produtos ou serviço, mas também como indivíduos pertencentes a uma comunidade que possui referências sociais e que compartilha gostos e opiniões. Dessa forma, podem ser considerados agentes de pesquisa, proporcionando o feedback necessário para que as organizações aprimorem seus padrões, processos e produtos. Soluções em *call centers* - sistemas especializados para atender todo tipo de chamada por telefone como forma de melhorar o relacionamento com seus clientes - podem ser considerados exemplos de softwares de CRM.

**4. Integrar o sistema interno com as entradas e saídas:** com a Internet, as organizações estão se concentrando no modelo digital de fazer negócios: compram vendem, pagam, informam e se comunicam com esse novo ambiente. Bancos e órgãos públicos começaram a oferecer serviços aos clientes, permitindo a obtenção de informações, o envio de documentos. A relação torna-se mais intensa quando as organizações decidem casar suas operações via Internet, buscando maior rapidez e eficiência em seus processos, com redução de custos e aumento da lucratividade, além de produtos e serviços cada vez mais aprimorados para seus clientes.



Através do site de compras do Governo ComprasNet ([www.comprasnet.gov.br](http://www.comprasnet.gov.br)) é possível participar de licitações através da internet e emitir as principais certidões federais que a

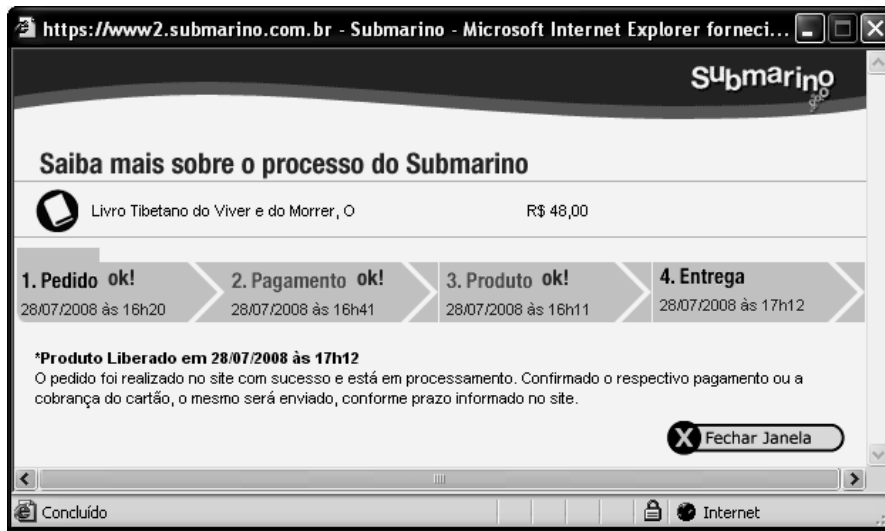
## **E-BUSINESS**

O e-business é considerado o motor da nova economia. Dá-se o nome de e-business aos negócios virtuais feitos por meio da mídia eletrônica. Essa mídia, que recebe o nome de

Web (world wide web), está proporcionando todas as condições para uma enorme malha interligada de sistemas: portais de intermediação de negócios, sites para assegurar o pagamento de bens e serviços, publicidades atualizadas dinamicamente com as últimas notícias de jornais, sites para oferta e procura de todos os tipos de bens e serviços, etc.

Isto significa que toda organização precisa construir por si própria ou utilizar por meio de terceiros, uma infraestrutura de hardware e software que permita que ela se mantenha conectada à malha. Sistemas informatizados e seguros de e-business mudam as relações entre a empresa e outras empresas e os consumidores. A relação empresa-cliente, conhecida como B2C (business to consumer) bem como a relação empresa-empresa, conhecida como B2B (business to business) são realidades evidentes nos dias atuais.

A Internet funciona sem a intermediação dos monopólios estatais (correios, empresas de telefonia ou de telecomunicações) ou de operadoras privadas. O correio eletrônico (e-mail) promove grupos de discussão, reuniões virtuais, tráfego de documentos, etc. A idade digital está derrubando conceitos clássicos e colocando em seu lugar novos e diferentes conceitos de um mundo sem fronteiras.



Um dos reflexos mais marcantes do **e-business** é o **e-commerce** (comércio eletrônico), que possibilita a compra e venda de produtos através da Internet. O **Submarino** é um dos exemplos brasileiros mais bem sucedidos. O cliente realiza a compra, pode acompanhar a entrega e receber seu produto em períodos mínimos de tempo.

## **O HOMEM DIGITAL**

Já que a Administração Científica enfatizou o *homo economicus*, a Escola das Relações Humanas o homem social, o Estruturalismo apontou o homem organizacional, a Teoria Comportamental conduziu ao homem administrativo, não não é de se estranhar que muitos autores estejam falando do **homo digitalis**, aquele cujas transações com seu meio ambiente são efetuadas predominantemente por intermédio de computadores.

### **Exercícios**

- 1) A automação** pode ser explicada como uma extensão lógica da **Administração Científica de Taylor**. Explique a relação.
- 2) O downsizing** e o *just-in-time* são importantes ferramentas da administração contemporânea que foram viabilizadas graças à TI. Explique como a TI pode contribuir para cada uma dessas ferramentas.
- 3) Descreva** um exemplo prático do mundo empresarial que ilustre os **cinco componentes básicos de um SIG**.
- 4) Como o SCM** pode contribuir para a satisfação do cliente?
- 5) Pesquise** na internet o que é **Certificação Digital**. Defina sucintamente e diga qual sua finalidade e relação com a implantação de um sistema integrado de gestão empresarial.

6) Diga como as seguintes empresas poderiam se beneficiar do e-business:

- Uma rede de supermercados;
- Um bar em um bairro de uma cidade interiorana;
- Um banco que atua em todo o país;
- Uma empresa de consultoria em administração.

7) Dê exemplos conhecidos de B2B e de B2C.

8) **TRABALHO EM GRUPO:** Pesquise no mercado um software de ERM, SCM, CRM ou *call center*. Obtenha o material promocional referente ao software (folders, panfletos, impressão de página de internet), apresente-o para a turma como se fosse o vendedor representante do mesmo, destacando as principais vantagens para o negócio.

Fonte: CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. Ed. Campus, 7ª Edição, RJ, 2003.