

## **1. GESTÃO DA INFORMAÇÃO**

### **1.1. INTRODUÇÃO**

Nos dias atuais, as informações têm papel fundamental na sobrevivência e desenvolvimento de pessoas, empresas, entidades, cidades, estados, países, em fim, de toda a humanidade. Entender formas de obtê-las, organizá-las e mantê-las tem sido um dos principais desafios das pessoas no mundo contemporâneo. Nos tópicos seguintes, estudaremos essas formas de lidar com as informações e analisaremos como podem influenciar nos propósitos das pessoas.

Veremos as tecnologias e conhecimentos necessários ao domínio dessas informações; sua utilidade competitiva e importantes conceitos definidos por estudiosos da área. Entenderemos sua importância por novos aspectos e perceberemos a necessidade de geri-las como principal recurso num ambiente empresarial competitivo.

### **1.2. ABORDAGEM SISTÊMICA DAS ORGANIZAÇÕES**

*Abordagem sistêmica das organizações* significa entender as organizações como sistemas que verdadeiramente são. Significa vê-las como uma série de elementos funcionando harmoniosamente para atingirem um objetivo comum. Organizações são empresas, órgãos governamentais, fundações, enfim, aquilo que se forma pela organização de pessoas para atingir determinados objetivos num meio social (fornecer produtos e serviços, treinar pessoas, garantir a segurança e educação da população, atender a comunidades carentes, garantir a própria segurança etc.). Como nos dois exemplos seguintes:

- Num bairro, alguns moradores insatisfeitos com a atenção dispensada pela prefeitura da cidade às suas necessidades, se reúnem na casa de um deles para discutir sobre o assunto. Logo percebem que para conseguirem o que querem, precisam executar diversas tarefas. Assim, observam que muitas dessas tarefas seriam executadas eficientemente por determinados moradores com potenciais apropriados. Notam também que precisarão de alguns recursos materiais. Determinam algumas normas de funcionamento das reuniões e execução das tarefas.

Nomeiam responsáveis pela supervisão das tarefas. E começam os trabalhos.

- Ao analisar o funcionamento de uma empresa, observamos pessoas trabalhando no que sabem fazer, orientadas por outras pessoas a quem devem responsabilidades. Cada uma sabe seu dever e o que a empresa pretende fazer com o resultado de cada trabalho. Todos seguem as normas definidas e conhecidas; identificam com facilidade as informações importantes e as formas como circulam; sabem que todos precisam do empenho de cada um para a empresa continuar existindo e crescendo.

Observando os dois exemplos anteriores, notamos facilmente que se tratam de organizações. Temos pessoas motivadas e organizadas para atingir a alguns objetivos. Vamos confirmar isso, pelos estudos de dois estudiosos do assunto.

Segundo Bártoli (1991), uma organização é identificada se existe num grupo:

1. uma finalidade conhecida por todos os membros;
2. distribuição de regras e tarefas a serem realizadas;
3. divisão do poder formal;
4. duração indeterminada;
5. sistema de comunicação e coordenação; e
6. critérios de avaliação e controle dos resultados.

Já Chester Bernard (CHIAVENATO, 2002, p.143) reconhece uma organização por três condições:

1. interação entre duas ou mais pessoas;
2. desejo e disposição para cooperação;
3. finalidade de alcançar um objetivo comum.

Se conseguirmos identificar cada um desses itens nos dois exemplos anteriores, entendemos o que são organizações. Agora precisamos entender o que são *sistemas* para analisar estas *organizações* pela *abordagem sistêmica*.

### **1.2.1. O Conceito de Sistema**

Podemos definir sistema como sendo um *conjunto de partes integradas com uma finalidade comum*. Ou seja, se algumas pessoas, peças ou informações são reunidas para alguma finalidade e precisarem umas das outras para isso, temos um *sistema*.

O termo *sistema* vem do grego: *sun* = com e *istemi* = colocar junto, ou seja, é um conjunto de elementos que estão dinamicamente relacionados (CHIAVENATO, 2002, p.239).

Vamos analisar se um automóvel pode ser considerado um sistema.

1. Ele pode ser subdividido em partes: motor, lataria, vidros, rodas, bancos, suspensão, pneus etc.
2. Suas partes estão integradas: a lataria reveste o motor, os vidros complementam a lataria, as rodas adaptam-se à suspensão e são giradas por força do motor, os pneus se encaixam nas rodas etc.
3. Este conjunto de partes integradas tem uma finalidade comum a todas, ou seja, transportar pessoas.

As três condições acima nos garantem que se trata de um sistema.

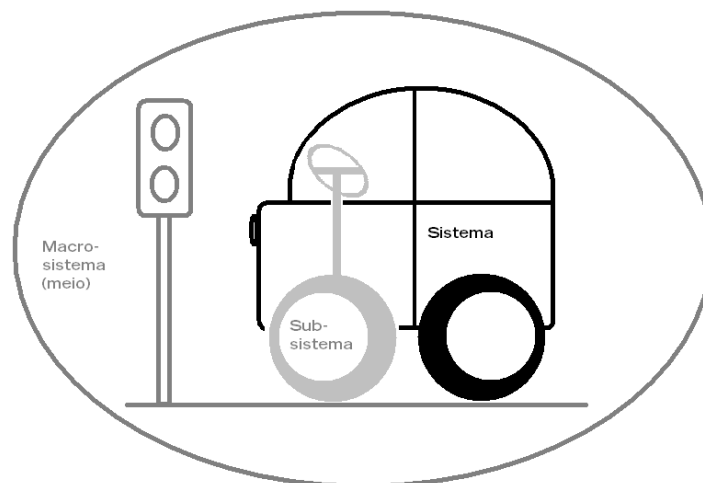
Se uma das condições não fosse contemplada, então NÃO teríamos um *sistema*. Por exemplo, se os pneus fossem de avião não se encaixariam nas rodas do automóvel, então não haveria *integração*. Não poderíamos chamar o conjunto de sistema - e nem seria possível chamá-lo de "carro", muito menos de "automóvel".

Então, para identificarmos um sistema consultaremos nosso *check-list* (lista para verificação, por exemplo: lista de compras no supermercado):

1. Possui partes?
2. Estão integradas (precisam umas das outras)?
3. Tem finalidade? Qual?

Para nosso *sistema automóvel* funcionar bem, ou seja, cumprir seu objetivo de transportar pessoas, é preciso que suas partes também funcionem bem. Essas partes, por sua vez, para funcionarem, precisam que suas partes menores também funcionem, assim sucessivamente. Por exemplo: Não conseguiríamos identificar um *sistema automóvel* se não existisse nele forma de guiá-lo. Essa forma existe através de um sistema menor, formado pelo volante, peças que transmitem o movimento do volante até as rodas e peças que permitem às rodas se articularem para mudar a direção do automóvel. Poderemos chamar a este sistema de *sistema de direção do automóvel* e ao sistema que transmite o movimento do volante até as rodas de *sistema de transmissão da direção*. Assim, nosso sistema automóvel é formado por sistemas menores que, por sua vez, são formados por sistemas menores ainda.

Vendo o automóvel assim, como um sistema maior formado por sistemas menores que o fazem funcionar, estamos o analisando por uma *abordagem sistêmica*. Por essa abordagem, chamamos todo o automóvel de simplesmente *sistema* e às suas partes, de *micro-sistemas* ou *subsistemas*. Ao que fica de fora do *sistema* que analisamos, chamamos *ambiente*, *meio*, *universo*, *supersistema* ou *macro-sistema*.



**Figura 1 - Exemplo da Abrangência dos Sistemas**

Tudo depende da abrangência do que analisamos. Se o que estudamos é apenas o sistema de direção do automóvel, então este é nosso sistema; as partes que o compõe são seus subsistemas e todo o resto, que fica de fora, o *macro-sistema*.

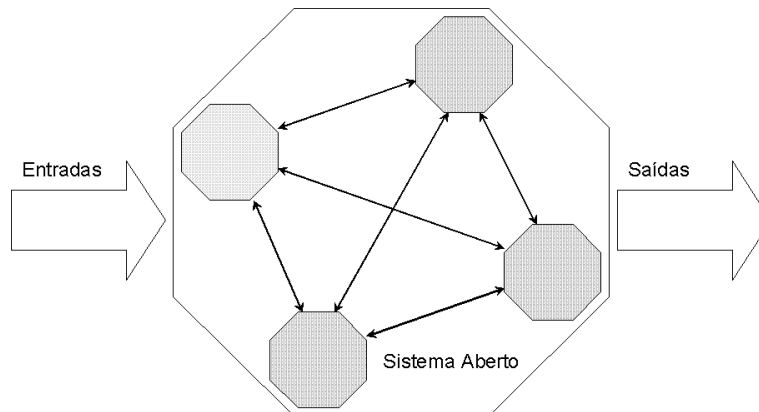
Da mesma forma, um organismo humano (sistema) pode ser decomposto em subsistemas: sistema ósseo, sistema nervoso, sistema respiratório etc. Analisando, por exemplo, somente o subsistema respiratório, este passa a ser nosso sistema envolvido no macro-sistema organismo humano e composto por suas partes - pulmões, nariz etc., seus subsistemas (BIO, 1996, p. 18).

## **Sistemas abertos**

Os sistemas que analisamos englobam um conjunto de partes até um determinado ponto, sendo que outras partes ficam de fora do sistema. Por exemplo, o volante e o banco do motorista pertencem ao automóvel (ao sistema), mas o motorista não. Ele fica de fora do sistema, fica no *macro-sistema* ou *meio*.

O que fica de fora dos sistemas que analisamos, pode interagir com ele, no caso de *sistemas abertos*, ou não, no caso de *sistemas fechados*.

Essa interação dos sistemas abertos com o seu meio (macro-sistema) se dá pela necessidade do sistema em captar e absorver coisas desse meio, tratar e transformar essas coisas e devolvê-las modificadas e úteis ao mesmo meio.

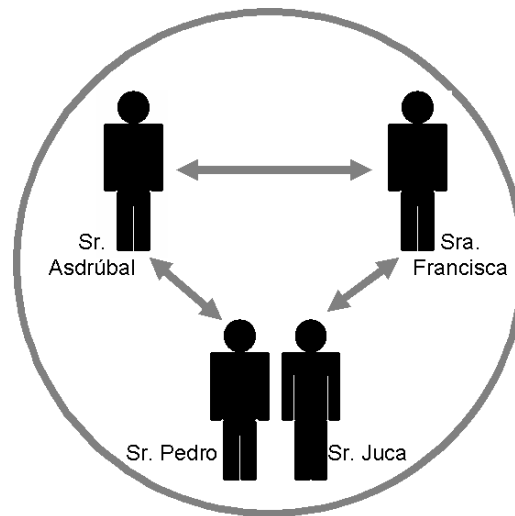


**Figura 2 - Exemplo de sistemas abertos.**

### **1.2.2. Organizações como sistemas abertos**

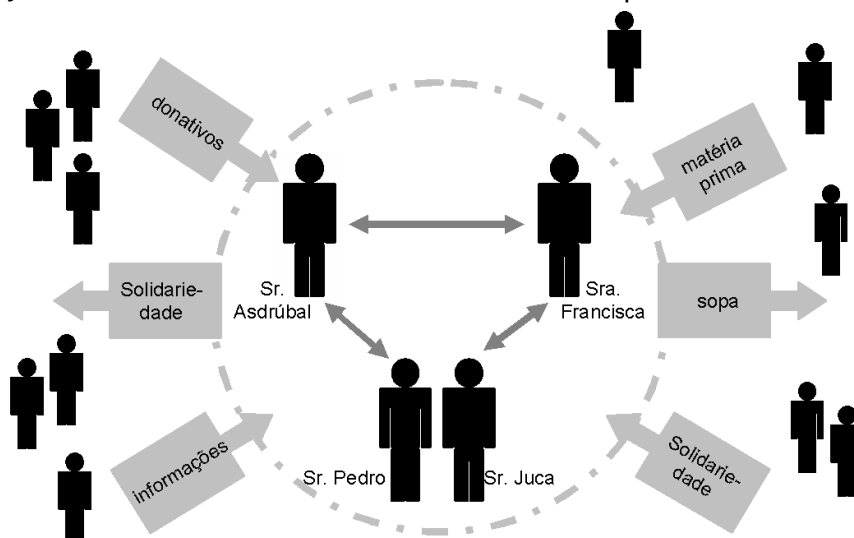
Vamos trocar nosso exemplo do carro por um sistema de pessoas. Substituiremos, então, as peças e partes do carro por pessoas e grupos de pessoas. Agora, lembrando nossos conceitos de organização vistos lá atrás, notaremos que *sistemas de pessoas* são *organizações* - pessoas reunidas por um objetivo comum.

Imaginemos um senhor aposentado chamado Sr. Asdrúbal, que resolve *ajudar aos mendigos de sua cidade* (objetivo) que dormem ao relento e comem restos catados nos cestos de lixo. Sabe que precisará de pessoas para ajudá-lo, então pensa em colegas aposentados que *também queiram ajudar aos mendigos* (objetivo comum). Reúne três destes colegas em sua casa e resolvem o que fazer: Distribuirão sopa aos mendigos todas as noites. Sr. Asdrúbal, muito comunicativo, será responsável por angariar donativos; Sra. Francisca, aposentada como cozinheira de um grande restaurante, se responsabilizará pela sopa; Sr. Pedro e Sr. Juca transportarão e distribuirão a sopa aos mendigos da cidade. Assim, os mendigos só terão a esperada sopa se *cada um dos aposentados realizar seu trabalho* (sistema).



**Figura 3 - Exemplo de organizações como sistemas.**

Sr. Asdrúbal logo percebe a *importância do que realizam para os mendigos* (influência do sistema no macro-sistema), que se multiplicam a cada semana. Eles já contam com o conforto de uma sopa quentinha entregue todas as noites pelos “velhos camaradas” – como os mendigos passam a chamá-los. Os aposentados da “velhos camaradas” percebem também que precisam cada vez mais da ajuda de outras pessoas e organizações da cidade (influência do macro-sistema no sistema). Assim, notam sua organização numa troca constante com pessoas, empresas, órgãos públicos e outras entidades da região (organização como sistema aberto) (MORGAN, 1996, p. 48).



**Figura 4 - Exemplo de Organizações como Sistemas Abertos**

Entendemos então, que sistemas abertos são aqueles que interagem com seu meio, ou seja, sistemas que se utilizam de recursos (matéria-prima, informações,

energia etc.) do macro-sistema e fornecem outros recursos a este mesmo ambiente. Assim, a existência desse meio, da forma como ele é e funciona, depende da presença e interação dos sistemas que ele contém e, esses sistemas existem da forma como são e funcionam, porque interagem com seu meio (macro-sistema) e dependem dele. Isso tem origens principalmente nos estudos dos sistemas biológicos e são utilizados na análise das organizações enquanto sistemas abertos: “Os sistemas orgânicos, seja uma célula do organismo complexo seja uma população de organismos, existem num contínuo processo de trocas com os seus ambientes. Essa troca é crucial para manutenção da vida e forma do sistema, uma vez que a interação com o ambiente é fundamental à automanutenção. Assim, é dito frequentemente que os sistemas vivos são ‘sistemas abertos’, [...] Ambiente e sistema devem ser compreendidos como estando em estado de interação e dependência mútua. O caráter aberto dos sistemas biológicos e sociais contrasta com a natureza fechada de muitos sistemas físicos e mecânicos...” (MORGAN, 1996, p; 50).

### **Origens dos sistemas abertos**

Para compreendermos como as organizações foram estudadas como sistemas abertos, devemos entender as observações de alguns cientistas que perceberam que os objetos analisados especificamente por seus respectivos campos de conhecimento, quando entendidos como sistemas, ou seja, conjuntos de partes integradas, apresentavam muitos princípios e conclusões comuns e válidas para muitas dessas ciências. Muitas vezes estavam se esforçando em análises cujos resultados já haviam sido alcançados por estudiosos de outros campos de conhecimento. Ou seja, os universos particulares das diversas ciências naturais e sociais, quando analisados por uma *abordagem sistêmica*, apresentam partes comuns; componentes que podem fazer parte de duas ou mais dessas ciências. Tente agora se imaginar diante de uma tarefa interdisciplinar em seu curso. Imagine que precisa elaborar um trabalho cuja execução dependa de conhecimentos relativos a todas ou quase todas as disciplinas que estuda no curso. Perceberá que muitos assuntos estarão abordados por muitas dessas unidades de estudo. Estarão apresentados de formas diferentes porque a análise feita por cada disciplina utiliza esses conceitos ou teorias pela maneira

que melhor esclareça o que cada uma delas precisa esclarecer, mas notará que tratam do mesmo assunto.

O biólogo alemão, *Ludwig von Bertalanffy*, observando essa tendência à integração entre as ciências, desenvolveu o que chamou de *modelo do sistema aberto*<sup>1</sup>, a partir daí, muitos outros estudiosos, em diversas áreas do conhecimento, utilizam a teoria geral dos sistemas de Bertalanffy:

As organizações, como a “velhos camaradas”, são sistemas abertos formados por pessoas, logo são *sistemas sociais*. Vistas assim, pela abordagem sistêmica, como *sistemas sociais abertos*, as organizações passaram a ser estudadas por pesquisadores de diversos campos das *ciências sociais* (psicologia, administração, economia, sociologia, política etc.) e a ser analisadas com base em princípios comuns a todas essas e muitas outras áreas do conhecimento.

### **Autores e Idéias principais**

Além de Bertalanffy e a *teoria geral dos sistemas*, dentre os estudos que nos ajudam a entender a aplicação do *modelo de sistemas abertos* nas organizações, está a teoria chamada de *funcionalismo* de Talcott Parsons (BERLINK, 1995, P. 1). Muitos outros teóricos da organização também optaram pelo modelo do sistema aberto. A partir dos primeiros estudos, os demais evoluíram suas análises, seguidos por outros que foram alcançando níveis de complexidade sempre mais altos. A seguir, apresentam-se quatro desses principais autores, seus seguidores e suas obras:

#### **E. L. Trist**

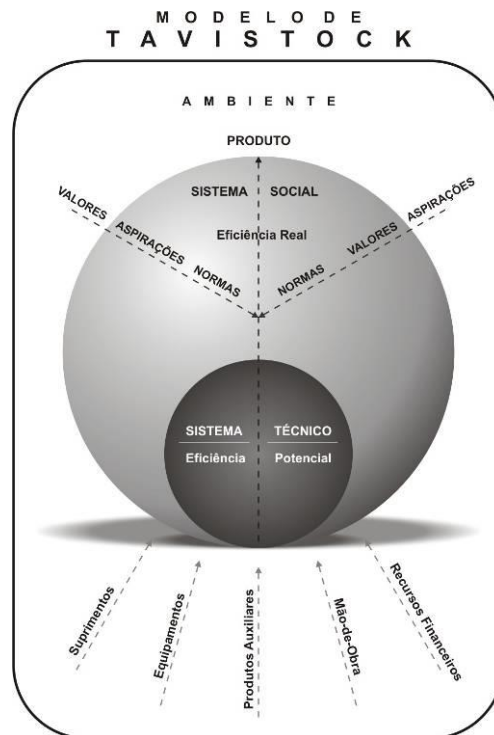
Estudioso do Instituto de *Relações Humanas de Tavistock*, na Inglaterra, Trist é autor do livro “*Escolha Organizacional*” e identifica as organizações em dois subsistemas: técnico e social. O *subsistema técnico* compreende as tarefas, as instalações físicas e os equipamentos – chama de *eficiência potencial* da organização. O *subsistema social* é formado pelas relações das pessoas da organização; pessoas que transformam a eficiência potencial em *eficiência real* (MOTA, 2001, P. 80).

---

<sup>1</sup> “... complexo de elementos em interação e em intercâmbio contínuo com o ambiente. Em seu livro *General System Theory (Teoria Geral dos Sistemas)* esse autor apresenta a teoria e tece considerações a respeito de suas potencialidades na Física, na Biologia e nas Ciências Sociais” (MOTTA, 2001, p. 74).



O subsistema social importa valores e aspirações do ambiente e o subsistema técnico, matérias-primas, equipamentos etc. Uma organização eficiente, segundo Trist, considera todas essas importações com importâncias iguais.



**Figura 5 - Modelo de Tavistock (MOTA, 1998, p. 83).**

### **A. K. Rice**

Companheiro de Trist no Instituto de Relações Humanas de Tavistock, Rice é autor dos livros *"A Empresa e Seu Ambiente"* e *"Produtividade e Organização Social: a Experiência de Ahmedabad"*. Para ele, "qualquer empresa, considerada como sistema aberto, pode ser definida por suas importações e exportações, isto é, pela manifestação de suas relações com o ambiente" (MOTA, 2001, p. 80).

### **George Homans**

Sociólogo, considerado a segunda grande figura da sociologia americana contemporânea, autor dos livros *"The Human Group - O Grupo Humano"* - e *"Comportamento Social: Suas Formas Elementares"*. Homans define como sistema externo, ao conjunto de fatores do ambiente que influenciam nos sistemas sociais que são modificados também pela reação interna de seus elementos – o que chama de sistema interno.

### **Rensis Likert**

Coordenador do grupo de estudiosos do Centro de Pesquisa Social da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, autor do livro *"Novos Padrões de Administração"*, Likert considera a organização como um sistema de grupos de pessoas interligados por indivíduos-chaves, que servem de elos de ligação com outros grupos da organização e do ambiente que a envolve.

O livro *"Stress Organizacional"* dos autores R. L. Kahn, D. M. Wolfe, R. P. Quinn, J. O. Snoeck e R. A. Rosenthal, complementa as idéias de Likert, concluindo que as pessoas se reúnem em grupos nas organizações para desempenharem papéis definidos pela organização. O que Likert chama de grupo de pessoas, esses autores chamam de conjuntos de papéis que se ligam dentro e fora da organização.

Outro livro, *"Psicologia Social das Organizações"* (KATZ e KAHN, 1970), usa o esquema apresentado em *"Stress Organizacional"* e o complementa apresentando a *teoria geral dos sistemas* aplicada à *teoria das organizações* como forma mais acertada de se estudar as organizações sem enxergá-las em estruturas físicas e permanentes como os sistemas físicos e biológicos, mas como *ciclos de eventos*. É o que faremos a partir daqui.

### **1.2.3. Teoria Geral dos Sistemas e as Organizações**

Estudaremos nesse item, as organizações pela abordagem sistêmica, como um sistema aberto, apoiados nos conceitos da teoria geral dos sistemas. Por essa perspectiva, as organizações apresentam-se com algumas importantes características ou propriedades:

#### **Importação de energia (Input)**

Entenderemos *energia* como tudo necessário à sobrevivência da organização no seu meio. Ou seja, aquilo que as alimenta; os insumos que recebem do ambiente: matéria-prima, mão-de-obra etc. e os produtos que exportam.

Relembrando a organização "velhos camaradas" usada como exemplo lá atrás, percebe-se como *energia* importada do ambiente, os donativos vindos de pessoas que ajudam aos aposentados; as informações que precisam para trabalhar; a ajuda de prováveis voluntários etc. Sabe-se então que os

aposentados não conseguiriam manter seus propósitos sem que esses insumos viessem do ambiente onde estão inseridos.

Importação de energia é o processo de captação do meio, de insumos necessários à sobrevivência dos sistemas abertos.

## **Processamento**

O que é absorvido como energia pelas organizações é trabalhado (processado) em seu interior e transformado em produtos: produtos acabados, mão-de-obra qualificada etc.

No nosso exemplo, os mantimentos recebidos como donativos pelos aposentados, são utilizados como matéria-prima na cozinha da Sra. Francisca e transformados em sopa; voluntários vindos de diversos locais da cidade podem ser treinados pelos Srs. Pedro e Juca para auxiliá-los na distribuição da sopa, gerando pessoas com novas qualificações; enfim, o processamento na “velhos camaradas” se dá pelas atividades realizadas no âmbito (espaço delimitado, recinto ou abrangência) da organização, gerando produtos ou resultados.

## **Exportação de energia (output)**

Os produtos da organização são colocados no ambiente.

A sopa produzida pela Sra. Francisca é distribuída pelos Srs. Pedro e Juca aos mendigos, que ficam de fora da organização “velhos camaradas” – fazem parte do ambiente, do meio. Os voluntários que receberam treinamento para distribuir as sopas também fazem parte desse meio externo e, nele, podem aplicar o que aprenderam em outras finalidades.

Passam a fazer parte do macro-sistema (ambiente) muitas coisas (energia) geradas pelo sistema. Essas coisas são novas energias que serão utilizadas por outros sistemas do meio.

## **Entropia**

Consideremos os exemplos: Os “velhos camaradas” adquirem ingredientes através de doações para a sopa e boa parte desses insumos é descartada por não ser apropriada ao consumo; algumas informações como a notícia de novos

doadores potenciais, podem passar despercebidas pelos aposentados atentos às suas muitas atribuições cotidianas; alguns voluntários usam algum tempo durante a distribuição da sopa para realizarem tarefas particulares, aproveitando a proximidade aos locais que lhes interessam. Esses ingredientes desapropriados, as informações não utilizadas e os minutos de tempo dos voluntários não aproveitados efetivamente na distribuição da sopa, é energia que não pode mais ser utilizada nos propósitos da organização (sistema). Se toda essa energia fosse medida, o resultado representaria a *entropia* do sistema “velhos camaradas”.

A entropia aumenta a medida que os elementos do sistema deixam de utilizar a energia disponível, ou seja, vão trabalhando menos, entrando em estado de relaxamento. O sistema caminha para a desordem.

Se considerarmos natural essa tendência ao relaxamento dos elementos de sistema - ao equilíbrio, notaremos então que a entropia tende, também naturalmente, a evoluir – caminha naturalmente para valores maiores. Isso significa que o trabalho (preocupação, atenção, esforço, movimento, processamento, interação etc.) dos elementos do sistema aberto, reduz o grau de entropia. Gera a chamada *entropia negativa*.

Entendemos assim, que *entropia* é a medida da energia não utilizada nos sistemas abertos (“... A entropia representa a energia que não pode ser mais usada por nenhum elemento de um sistema; é a energia perdida geralmente sob forma de calor. Pode ser interpretada como uma medida do grau de desordem de um sistema.” - capturado em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3>.

## **Ciclos de eventos**

Os “velhos camaradas” colocam energia no macro-sistema: produzem sopa que alimenta aos mendigos que passam a ter mais saúde e disposição para buscarem uma vida melhor; treinam pessoas que utilizam esse conhecimento em outras atividades para outras organizações; geram informações como, por exemplo, a situação física, localização e número de mendigos para outras organizações interessadas etc. Toda essa energia produzida pelos “velhos camaradas” a partir das energias que captam do meio, será utilizada por diversas organizações (sistemas) inclusive a própria “velhos camaradas”.

As organizações como sistemas abertos, reutilizam direta ou indiretamente, muita energia gerada por elas mesmas. A essa característica chamamos *ciclos de eventos*.

### **Retroalimentação (feedback)**

As organizações como sistemas abertos, recebem *informações* como principal insumo (energia). Essas informações comunicam aos elementos da organização sobre coisas do ambiente que está inserida e, principalmente, sobre a utilização ou aproveitamento dos produtos que ela exporta para esse meio. Baseada nessas informações a organização modifica a sua estrutura adequando a si própria e aos produtos (energia) que exporta.

Por exemplo: apesar da satisfação dos mendigos atendidos pela “velhos camaradas”, Sra. Francisca é informada pelo Sr. Pedro, que muitos lhe pedem que incluam ovos cozidos na sopa. Sra. Francisca então, pede ao Sr. Asdrúbal que passe a solicitar esse novo insumo aos doadores. A informação vinda do ambiente externo sobre o produto exportado pela “velhos camaradas” serve para que ela se adapte melhor ao meio que pertence. A isso chamamos *retroalimentação* ou *feedback* (CHIAVENATO, 2002, p. 246).

### **Homeostase**

Os sistemas procuram manter um equilíbrio interno, ou seja, existe um controle, uma atenção ao funcionamento normal das coisas. Quando algo quebra essa estabilidade, mecanismos são acionados para que tudo volte ao normal. A essa estabilização chamamos de *homeostase*.

Por exemplo: em função de um resfriado, Sr. Juca não pode distribuir sopa por dois dias. Sr. Asdrúbal se articula então, para executar essa tarefa após angariar os donativos do dia, até que Sr. Juca melhore e as coisas voltem ao normal na “velhos camaradas” – voltem à homeostasia (CHIAVENATO, 2002, p. 249).

### **Eqüifinalidade**

Tudo funciona bem nos “velhos camaradas”, isto é, muitos mendigos sendo atendidos diariamente, os donativos sendo captados na quantidade certa para a

sopa do dia, os mendigos sendo encontrados na hora e local de sempre, etc. Essa situação equilibrada foi a finalidade de muitas medidas dos aposentados e voluntários nesse sentido, isto é, todos resolveram problemas, buscaram novas alternativas, procuraram pessoas certas etc. para que a situação da organização se encontrasse como se encontra.

Pela propriedade da *equifinalidade* nos sistemas, as formas de atingir esse mesmo estado alcançado pelos “velhos camaradas”, podem ser muitas e diferentes da que se utilizaram os aposentados. O estado de equilíbrio é a finalidade de constantes, diversas e diferentes ações dos elementos do sistema.

#### **1.2.4. Cibernética**

Imagine-se agora projetando uma máquina. Você pensa numa máquina que simule a fala de algumas frases em português, articulando dispositivos semelhantes a uma boca mecânica. Começa projetando a abertura da boca mecânica em diversas posições para a emissão de fonemas. Percebe então que precisa criar algumas regras (normas) que unem muitos conceitos da disciplina de *português* (os fonemas de nossa língua e suas combinações) com alguns outros de *geometria* (a medida do grau de abertura da boca). Percebe que algo deve vibrar a uma frequência que produza sons relativos a cada fonema, e une algumas leis da *física* (mecânica) com os conceitos de português, formando novos princípios ligando essas duas áreas de conhecimento.

Imaginando-se assim, pode sentir as necessidades que levaram estudiosos como Norbert Wiener (1943) a criação da *cibernética*: a ciência criada para controle, direção e conexão das demais áreas do conhecimento (CHIAVENATO, 2002, p. 235).

“A cibernética é uma ciência interdisciplinar, que oferece sistemas de organização e de processamento de informações e controle que auxiliam as outras ciências” (CHIAVENATO, 2002, p. 238).

### **1.3. A EMPRESA VISTA COMO SISTEMA**

Dissemos que os sistemas abertos envolvem a idéia de que determinados *inputs* (insumos introduzidos no sistema) são processados e geram certos *outputs* (produtos ou resultados do processamento exportados para o meio).

É fácil perceber a empresa como um sistema aberto. Empresas são organizações e, como no exemplo da “velhos camaradas”, interagem no meio em que estão inseridas recebendo coisas das quais dependem e produzindo coisas das quais o meio precisa para existir da forma como é.

As empresas alteram o ambiente externo e recebem desse ambiente, além dos insumos necessários a sua existência, pressões e influências que as alteram também. Assim, entre o sistema empresa e seu ambiente é necessário um fluxo de duplo sentido, contínuo e denso de coisas (energia) para manter ambos vivos. As estruturas do sistema empresa e seu macro-sistema adequam-se constantemente às necessidades das novas situações geradas por esse fluxo.

As empresas são influenciadas por ações dos governos (mudanças nas leis e regulamentos, políticas econômicas etc.), por fatores naturais (alterações nas reservas de recursos naturais, alterações no clima, catástrofes etc.), fenômenos econômicos (inflação, crescimento etc.), por inovações tecnológicas e condições de mercado (novos concorrentes, novos segmentos etc.). Todos, fatores que não podem ser controlados diretamente pela ação das empresas, mas que recebem sua influência indireta: o índice de inflação pode alterar devido a mudanças na política de preços das empresas; o governo pode criar novas leis, preocupado com ações competitivas das empresas; campanhas publicitárias fortes e abrangentes promovidas pelas empresas, podem mudar modos de consumo etc. (BIO, 1996, p. 19).

As empresas funcionam organizadamente, isto é, todos os recursos, principalmente pessoas, são mantidos da melhor forma e disponíveis para serem utilizados nas atividades cotidianas, no sentido de seus objetivos e atendendo as circunstâncias do ambiente – principalmente aqueles fatores que não podem ser controlados, vistos lá atrás. A essa posição e qualificação ideal de pessoas e demais recursos, chamamos *estrutura organizacional*. Um grande desafio dessas instituições tem sido manter flexíveis suas rígidas estruturas organizacionais para atender as mudanças constantes do ambiente nos dias atuais. “Deve haver correspondentes realinhamentos dos processos internos de produção, da *estrutura organizacional*, dos recursos humanos, dos *sistemas de informação* com as medidas tomadas externamente...” (BIO,1996, p.22).

Assim, é preciso que as empresas sejam *eficazes*<sup>2</sup>: atinjam aos objetivos traçados em tempo hábil; e *eficientes*<sup>3</sup>: utilizem todos os recursos disponíveis da melhor forma para alcançar esses objetivos. Para isso, seus dirigentes precisam de *sistemas de informações* que lhes permitam definir esses objetivos, caminhar no sentido certo, monitorar a utilização de seus recursos, etc.

#### **1.4. INOVAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES ATRAVÉS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**

No princípio, os computadores eram máquinas que tornavam possível automatizar determinadas tarefas em grandes empresas e órgãos governamentais. Com o avanço da tecnologia, as *máquinas de grande porte* começaram a perder espaço para equipamentos cada vez menores e mais poderosos. Paralelamente a isso, a tecnologia de telecomunicações também evoluiu e os computadores então passaram a se comunicar; deixaram de apenas automatizar tarefas e passaram a processar *informações*.

As informações se tornaram algo de muito valor, um patrimônio considerável. Precisam estar seguras, e acessíveis por tecnologia apropriada, em forma de dados classificados e organizados de maneira que usuários possam tirar proveito. As informações são fatores fundamentais para sobrevivência e competitividade das empresas no mundo atual. Isso pode ser entendido, imaginando-se uma instituição financeira – um banco – perdendo todas as informações relativas a seus clientes.

Sendo a informação um bem que agrega valor a uma empresa ou a um indivíduo, é necessário fazer uso de recursos de TI de maneira apropriada, ou seja, é preciso utilizar ferramentas, sistemas ou outros meios que façam das informações um diferencial competitivo. Além disso, é necessário buscar soluções que tragam bons resultados, mas que tenham o menor custo possível. A Tecnologia da Informação (TI) pode ser definida como um conjunto de todas as atividades e soluções providas por recursos de computação. Na verdade, as aplicações para TI são tantas - estão ligadas às mais diversas áreas - que existem várias definições e nenhuma consegue determiná-la por completo.

<sup>2</sup> "Eficácia diz respeito a resultados, a produtos decorrentes de uma atividade qualquer. [...] A eficácia é definida pela relação entre resultados pretendidos / resultados obtidos." (BIO, 1996, p.21).

<sup>3</sup> "Eficiência diz respeito a método, a modo certo de fazer as coisas. É definida pela relação entre volumes produzidos/ recursos consumidos." (BIO, 1996, p.21).



“A TI é algo cada vez mais comum no dia-a-dia das pessoas e das empresas. E tudo gira em torno da informação. Portanto, quem souber reconhecer a importância disso, certamente se tornará um profissional com qualificação para as necessidades do mercado. Da mesma forma, a empresa que melhor conseguir lidar com a informação, certamente terá vantagens competitivas em relação aos concorrentes” (<http://www.infowester.com/col150804.php>).

### **Administração, tecnologia e inovação**

Tecnologia e conhecimento científico estão intimamente ligados. Se aplicarmos sistematicamente o conhecimento científico a um novo produto, serviço ou processo, então temos tecnologia. E se o resultado dessa aplicação sistemática (a tecnologia) melhorar a maneira de realização de uma tarefa, temos uma inovação. Inovação é, portanto, melhorar algo com aplicação do conhecimento científico.

A tecnologia evolui para servir e serve para evoluir. Os gerentes atuais mantêm suas reflexões sobre investimentos tecnológicos entre as necessidades que têm suas empresas e a tecnologia que poderá ajudar nisso, na medida certa. Em atuações nos papéis administrativos, cuidam, ou deveriam cuidar, para que não se antecipem aspectos puramente tecnológicos às reais necessidades estratégicas e táticas das organizações. Por outro lado, atuando sob preocupações tecnológicas, buscam inovações que possibilitem programar estratégias mais competitivas. A utilização bem-sucedida das tecnologias avançadas requer mudanças na organização e vice-versa.

Em pesquisa realizada por estudiosos do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), entre cinco empresas norte-americanas montadoras de automóveis que investiram ou não em inovações tecnológicas e mudanças no sistema de trabalho, constatou-se que, o desempenho da fábrica com alta tecnologia e nenhuma mudança no sistema de trabalho não foi significativamente melhor que o da fábrica com baixa tecnologia e organização tradicional. A tecnologia avançada por si só parece ter causado pouca diferença. As fábricas com moderados investimentos em tecnologia, mas com a organização do trabalho fundamentalmente reformulada, superou drasticamente em desempenho as fábricas com alta tecnologia e organização tradicional, montando veículos em

cerca de 45% menos tempo e produzindo 45% menos defeitos de qualidade do que a fábrica com alta tecnologia. (WALTON, 1993, p. 26).

A tecnologia avançada, sozinha, não garante vantagens competitivas significativas. Os investimentos em inovações tecnológicas, acompanhados de uma reorganização do sistema de trabalho têm se mostrado bem mais eficazes em seus resultados. A pequena amostra das fábricas de automóveis norte-americanas reflete um padrão global.

### **Tecnologia da informação e competitividade**

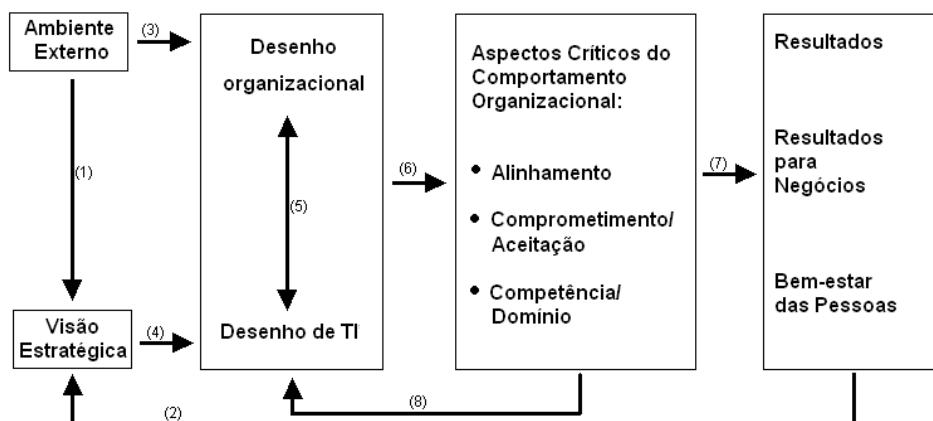
Os executivos da atualidade entendem que a organização dos recursos humanos é uma fonte potencial de vantagem competitiva. As filosofias e valores das pessoas são utilizados para direcionar transformações organizacionais totais. Frequentemente essas filosofias pregam menor burocracia e organizações mais achatadas e enxutas – veremos isso com mais detalhes em *reengenharia* - voltadas para iniciativa, inovação, participação, flexibilidade e trabalho em equipe, etc. Empresas estão abandonando o *controle imposto* e a *submissão* e explorando o *comprometimento espontâneo*. Estão, nesse sentido, dando maior poder decisório aos seus funcionários, o que, obrigatoriamente, implica em disponibilizar informações a todos os setores da organização. A TI se apresenta aí de forma decisiva.

As preocupações dos dirigentes em manterem suas empresas competitivas, passam pelas necessidades de reformulação constante da estrutura organizacional e investimentos efetivos em TI.

Richard Walton (1993), professor de Administração de Negócios da Harvard Business School, escreve que para ser efetiva, uma organização deve ser administrada como um sistema aberto, adaptando sua visão estratégica como resposta aos sucessos e falhas de desempenho e aos fatores ambientais, tais como: iniciativas dos competidores, mudanças nas estruturas da indústria e descobertas ou invenções técnicas (setas 1 e 2 da Figura 6). A visão deve envolver as estratégias de negócios, de organização e tecnológicas.

A organização formal da empresa e a TI devem ser projetadas para refletir todos os componentes da visão estratégica e para levar em conta os fatores ambientais como, por exemplo, regulamentações e mercados de trabalho (setas 3 e 4). Além disso, os próprios projetos na organização e TI devem estar

combinados e integrados (seta 5). Virtualmente, cada pessoa de organização é, ou parte integral de um sistema de TI, ou afetada por ele ou influencia os aspectos técnicos do sistema. A descrição dos cargos, as necessidades de treinamento, estrutura organizacional e padrões para tomada de decisão, estão entre os mais óbvios elementos que interagem com a TI. Porém, é igualmente importante compreender o relacionamento entre os aspectos da TI (tais como o tipo de trabalho que é automatizado e as informações que são geradas) e os sistemas de incentivos da organização, os sistemas de avaliação e os estilos de liderança.



\* Inclui o desenho de estruturas interorganizacionais e de sistemas de TI interorganizacionais, por exemplo, alocação de funções entre fabricantes e seus fornecedores.

**Figura 6 - Fatores para o desenvolvimento de organizações eficazes (WALTON, 1993, p. 24)**

Ainda segundo Walton, as opções de desenho (projeto) da organização formal e da tecnologia da informação são importantes porque moldam os padrões de comportamento organizacional (o comprometimento e a competência dos empregados e o alinhamento de suas ações com as prioridades da organização), que por sua vez afeta os resultados dos negócios e o bem-estar dos empregados (setas 6 e 7).

Um terceiro fator molda o desenho da organização e da TI. Ao definir opções de desenho, os planejadores devem prever e tentar promover o padrão específico de comprometimento, competência e comportamentos que eles acreditam ser indispensáveis para atingir os resultados nos negócios e em relação aos funcionários (seta 8).

## **Avaliação de tecnologias**

Escolher é uma arte e, quanto maior a quantidade de opções, mais complexa ela se torna. É imprescindível para a organização que, dado um problema de negócio, sua solução seja endereçada pelo uso da tecnologia mais adequada. Com isso, estaremos usando a tecnologia da forma mais eficiente e econômica para cada caso.

Como vimos no exemplo das montadoras de automóveis, a aplicação da tecnologia por si só não garante vantagem competitiva. Então, o que é preciso levar em conta no momento de avaliar quais tecnologias serão adotadas? De acordo com Bateman e Snell (1998), a avaliação das necessidades tecnológicas de uma organização envolve a avaliação das tecnologias atuais, *benchmarking*<sup>4</sup> e *scanning*<sup>5</sup>.

A avaliação de uma tecnologia atual envolve basicamente seu valor competitivo. Neste aspecto, podemos categorizar:

- Tecnologias de base: são aquelas de formam o alicerce básico para o funcionamento. Não oferecem vantagem competitiva, uma vez que sua adoção é unânime entre todas as organizações.
- Tecnologias-chave: são aquelas que já tiveram sua eficácia comprovada e nem todas as organizações a utilizam. Por isso, sua utilização fornece alguma vantagem competitiva para a organização.
- Tecnologias jovens: são aquelas que ainda não tiveram seu valor comprovado, porém podem trazer vantagens competitivas significantes.
- Tecnologias emergentes: são aquelas com visões futuristas, cujo desenvolvimento ainda está em andamento. São promessas de grandes vantagens competitivas.

Após a avaliação atual, é de extrema importância a realização de *benchmarking* tecnológico em relação à concorrência. Identificar o que outras organizações estão fazendo para melhorar seus resultados com a aplicação de tecnologia é essencial para a orientação dos investimentos.

E, por último, a aplicação de *scanning*, para identificar as tecnologias que porventura serão de grande interesse em um futuro próximo. Estar em uma

---

<sup>4</sup> *Benchmarking* é o processo de comparar as práticas e tecnologias de uma organização com as de outras organizações.

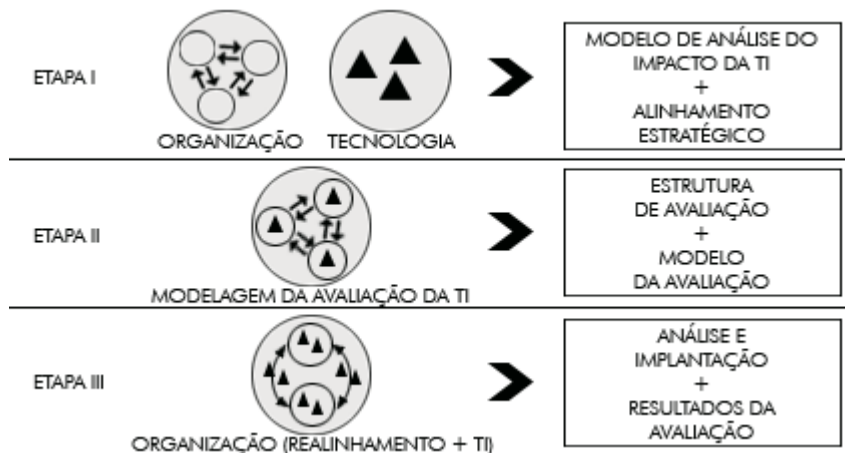
<sup>5</sup> *Scanning* é o processo de busca e análise de novas tecnologias (tecnologia de ponta, de vanguarda).

posição de vanguarda pode ser decisivo em um ambiente de alta competitividade.

Além disso, de acordo com Henderson e Venkatraman (1993), uma das soluções para a obtenção de retornos consideráveis dos investimentos em TI seria a coordenação e o alinhamento entre as estratégias de negócio e de TI, obtidos em um processo dinâmico e contínuo ao longo do tempo. Essa perspectiva estratégica para a seleção de aplicações de TI permite maior retorno em termos de resultados do negócio. Além disso, é fundamental a análise de viabilidade em termos de custos, benefícios mensuráveis e não mensuráveis e respectivos resultados, contemplando ainda, as óticas da realidade econômica, financeira e político-social da empresa. Tudo deve convergir para a adequação às necessidades da empresa.

A avaliação da TI deve ser feita de maneira abrangente, envolvendo diversos aspectos. Para isso, podem ser usados modelos integrativos de avaliação (Laurindo et al., 2001), que são aqueles que agregam vários elementos de diferentes abordagens para a avaliação da TI, formando uma estrutura mais ampla de análise. A análise do impacto da TI deve ser feita partindo-se de uma análise de alinhamento estratégico até a estruturação da função da TI na empresa. Esse processo de análise e avaliação (Figura 9) compõe-se de três etapas:

- Etapa I: Diagnóstico, abrangendo a análise do papel e dos impactos da TI na organização, bem como a análise dos ativos e dos imperativos da TI e também a classificação da aplicação de TI a ser avaliada.
- Etapa II: Estruturação (modelagem) da avaliação da TI.
- Etapa III: Análise dos resultados da avaliação, decisões e planejamento das ações.



**Figura 7 – Processo de Análise e Avaliação da TI**

### **Aquisição de novas tecnologias**

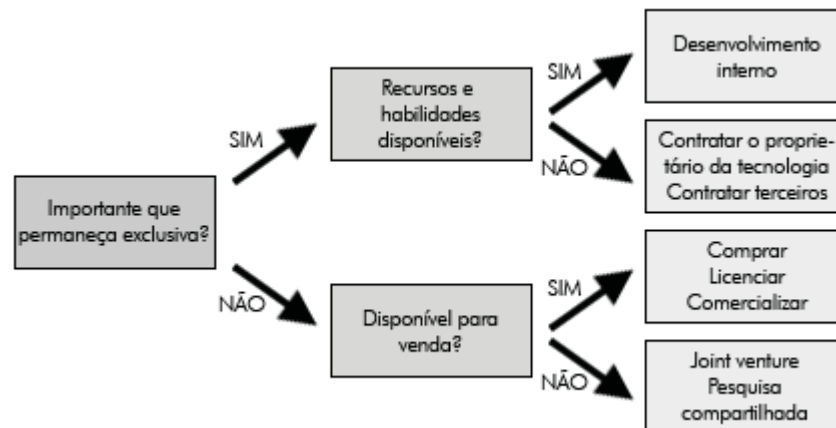
Quando a questão é a aquisição de uma nova tecnologia, iremos nos deparar com a seguinte pergunta: é melhor fazer ou comprar? Fazer significa produzir, desenvolver a tecnologia dentro da própria organização. Comprar significa adquirir de terceiros, de fontes externas à organização. Na verdade, fazer ou comprar ramificam-se em inúmeras opções de escolha, cada qual com suas vantagens e desvantagens. Podemos relacioná-las da seguinte forma:

- **Desenvolvimento interno:** a organização é a responsável pelo desenvolvimento da tecnologia. Por exemplo, supondo que uma empresa tenha identificado a necessidade do desenvolvimento de um sistema de informação para gerenciamento contábil, ela pode contratar profissionais qualificados (analistas de sistemas e programadores de computador) para o desenvolvimento do novo sistema. Deste modo, a propriedade da nova tecnologia (novo sistema de informação) pertence à organização.
- **Compra:** a nova tecnologia pode ser adquirida de forma “pronta” (acabada) de terceiros. Por exemplo, supondo que uma escola queira automatizar o controle de frequência de seus alunos, ela realiza uma pesquisa de mercado e identifica que a empresa X comercializa uma solução completa para sua necessidade (um sistema de informação que controla a entrada e a saída dos alunos, por meio de catracas eletrônicas). A compra desta solução é uma forma de obtenção de uma

nova tecnologia. Normalmente, este é o caminho mais rápido, barato e eficiente na aquisição de uma nova tecnologia.

- Desenvolvimento contratado: a organização delega a responsabilidade do desenvolvimento da nova tecnologia a terceiros (normalmente quando nenhuma outra solução pesquisada a satisfaz). É o caso, por exemplo, se a escola do item anterior decidisse contratar uma empresa especializada em desenvolvimento de sistemas de informação para implementar a solução, ao invés de comprá-la pronta.
- Licenciamento: quando a organização deseja ter o direito de uso de uma tecnologia, mediante um contrato de licenciamento (uma espécie de aluguel da nova tecnologia). Geralmente opta-se pelo licenciamento quando o custo de aquisição da tecnologia é muito alto e/ou quando se deseja tê-la sempre atualizada. Por exemplo, supondo que uma empresa realize uma pesquisa de mercado e identifique que o custo do licenciamento de um pacote de programas de computador destinados a realização de tarefas rotineiras de escritório (planilhas eletrônicas, editores de texto, etc.) é menor que o custo de aquisição (compra). Então ela opta pelo licenciamento, uma vez que, normalmente, o contrato de licença garante também a manutenção da tecnologia atualizada.
- Intercâmbio de tecnologia: quando existe a troca de conhecimento entre organizações para o desenvolvimento de uma nova tecnologia. Isso implica em redução dos custos, uma vez que permite a cooperação mútua entre os envolvidos.
- Pesquisa em parceria e *joint ventures*: pesquisa em parceria é o esforço mútuo de organizações para o desenvolvimento específico de uma nova tecnologia. Quando essa parceria alcança bons resultados e, normalmente, forma uma nova empresa, temos uma *joint venture*.
- Aquisição de um detentor de tecnologia: quando a organização decide comprar a empresa que detém a tecnologia de seu interesse. A compra pode ser de toda a empresa ou da parte que a interesse.

A esquematização do processo de obtenção e aquisição de novas tecnologias pode ser representada na figura 8.



**Figura 8 – Opções para obtenção de tecnologia (BATEMAN e SNELL, 1998, p.486)**

### **Papéis tecnológicos e administrativos**

A presença da tecnologia da informação na organização obriga a reestruturação funcional dos cargos. A administração da tecnologia necessita de alguns perfis específicos, capazes de desempenhar de forma satisfatória os papéis tecnológicos e administrativos dentro da organização. Dentro deste contexto, conseguimos identificar os seguintes perfis profissionais (BATEMAN e SNELL, 1998):

- Diretor de tecnologia: em inglês, CTO – *Chief Technology Officer*. Este perfil profissional geralmente está em um posto estratégico dentro da organização. É ele quem coordena os esforços tecnológicos das várias unidades de negócio, viabiliza a implantação de novos projetos junto à alta administração, supervisiona o desenvolvimento dos projetos e avalia as implicações da tecnologia junto aos funcionários. Também fazem o papel de intermediadores e negociadores com entidades externas (fornecedores, parceiros, etc.).
- Empreendedor: é a pessoa que reconhece o potencial competitivo da tecnologia e encontra novas maneiras de explorar oportunidades.
- Inovador técnico: é quem possui as habilidades necessárias ao desenvolvimento, implantação e operação da tecnologia.
- Promotor de produto: é a pessoa que promove o produto, que gera um nível de aceitação por toda a organização em relação à nova tecnologia.



- Patrocinador executivo: é o apoio financeiro. Quem detém o status e recursos para financiar o projeto.

## **Organização para a Inovação**

Aqui organização significa ato de organizar-se. Qualquer inovação estrutural ou tecnológica em meios empresariais requer atenção ao aspecto humano. Normalmente as pessoas resistem a alterações em suas rotinas de trabalho e, sendo elas as responsáveis pela manutenção e desenvolvimento das organizações, podem fazer fracassar significativos projetos de reestruturação ou implantação de novos sistemas de TI. É muito importante a realização de um estudo de impacto de implantação da TI sobre as pessoas envolvidas (isso identificará possíveis focos de resistência às mudanças).

A partir do momento que uma empresa se organiza para alinhar suas estratégias à estrutura de TI, ela está alterando significativamente dois aspectos:

1. Capital Humano<sup>6</sup>: ocorre uma mudança no perfil do capital humano. Os estilos administrativos são modernizados. Chefes da velha guarda – que enfatizavam o controle pessoal do fluxo de trabalho – são substituídos por *coaches*<sup>7</sup>. A maior prioridade desses *coaches* é formatar suas áreas e capacitar seu pessoal, que operará de modo mais independente e responsável, munido, é claro, de mais informações e de mais tecnologia.
2. Processos: processos funcionais são reestruturados para gerar arranjos mais eficientes, num movimento frequentemente sincronizado à implantação de novas famílias de sistemas de informação: sistemas – eles próprios – fomentadores dos ajustes em processos funcionais. Tais mudanças habilitam o crescimento da capacidade de gerenciamento do uso da TI pela empresa. E só o melhor gerenciamento pode garantir melhores resultados.

---

<sup>6</sup> O *capital humano* refere-se tanto à capacidade, habilidade e experiência quanto ao conhecimento formal que as pessoas detêm e que agregam valor a uma organização.

<sup>7</sup> *Coaches* refere-se a uma espécie de gestor, de líder de equipes, encarregado de torná-las mais competentes e mais realizadas, de modo que sejam mais capazes de contribuir para suas organizações e encontrar significado no que fazem.

## **O que é um processo**

Por processo entendemos, simplesmente, um conjunto de atividades que, tomadas conjuntamente, produzem um resultado de valor para o cliente. Por exemplo, quando você vai a uma pizzaria, pede uma pizza ao garçom (atividade de entrada) e o mesmo retorna com o pedido à mesa, a pizza fornecida pelo estabelecimento (atividade de saída) é o valor criado pelo processo. Facilmente podemos entender que um processo envolve, basicamente, um conjunto de atividades, com uma ou mais espécies de entrada e cria uma saída de valor significativo.

No contexto de uma empresa, não existe um produto ou serviço oferecido sem um processo empresarial. Todo trabalho importante nela realizado faz parte de algum processo. Existem três categorias básicas de processos empresariais (Mohrman, 1995):

1. Os processos de negócio (ou de cliente) são aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são suportados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo. Exemplo: fabricação de automóveis, atendimento de pedidos de clientes, etc.
2. Os processos organizacionais ou de integração organizacional são centralizados na organização e viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio. Exemplo: contas a pagar, integração gerencial, estruturação de uma nova gerência, etc.
3. Os processos gerenciais são focalizados nos gerentes e nas suas relações (Garvin, 1998) e incluem as ações de medição e ajuste do desempenho da organização. Exemplo: definição de metas da empresa, definição de preços com fornecedor, acompanhamento do planejamento e orçamento, etc.

De maneira geral, os processos nas empresas podem ser internos (quando têm início, são executados e terminam dentro da mesma empresa) ou externos (quando sua execução vai além dos limites da empresa). Os processos podem, também, ser inter ou intra-organizacionais (quando envolvem diversas empresas diferentes para a sua realização). Os processos empresariais podem

também ser horizontais e verticais, dependendo da sua orientação básica com relação à estrutura organizacional da empresa.

Uma característica importante dos processos é a interfuncionalidade. Embora alguns processos sejam inteiramente realizados dentro de uma unidade funcional, a maioria dos processos importantes das empresas (especialmente os processos de negócio) atravessa as fronteiras das áreas funcionais. Por isso mesmo, são conhecidos como processos transversais, transorganizacionais, interfuncionais ou interdepartamentais. Também são conhecidos como processos "horizontais", já que se desenvolvem ortogonalmente à estrutura "vertical" típica das organizações estruturadas funcionalmente. Enquanto os times verticais correspondem aos componentes funcionais, geográficos e de produto da empresa, como é o caso da equipe de vendas, os times horizontais correspondem às pessoas que trabalham nos processos transorganizacionais, como, por exemplo, o processo de atendimento de pedidos de clientes.

### **Reengenharia** Professor Álvaro, devemos realmente abordar esse tema no curso? O que o senhor acha?

De maneira simplória, podemos dizer que reengenharia significa "começar de novo". Envolve uma análise profunda que permita a invenção de uma nova forma, uma forma melhor de se fazer as coisas. Perceba que reengenharia não nos remete à idéia de melhoria em setores deficientes da organização ou de mudança na estrutura funcional para otimização. No contexto empresarial, significa abandonar procedimentos consagrados e reavaliar todas as atividades necessárias para criação de produtos e/ou serviços e proporcionar valor aos seus clientes.

Formalmente, segundo Hammer e Champy (1994), "a reengenharia é o repensar *fundamental* e a reestruturação *radical* dos *processos* empresariais que visam alcançar *drásticas* melhorias em indicadores críticos e contemporâneos de desempenho, tais como custos, qualidade, atendimento e velocidade".

A definição formal traz à tona quatro palavras-chave, quais sejam: fundamental, radical, drástica e processos. Entenderemos cada uma delas, dentro do contexto da reengenharia.

- Fundamental

Uma vez que a empresa precisa esquecer os procedimentos adotados atualmente, é de suma importância que os responsáveis pela reengenharia se dediquem ao princípio fundamental de sua existência e funcionamento. É *fundamental* questionamentos como: Por que fazemos o que fazemos? E por que o fazemos dessa forma? As respostas mostrarão claramente *como e por que* a empresa realiza seus processos da forma atual, situação essencial para a identificação de possíveis lacunas ou falhas no processo. Como a reengenharia leva à reestruturação total dos processos adotados, tudo aquilo que é suposição ou admissão não serve como ponto de partida. Ela não se preocupa com *o que é* mas *o que deveria ser*. Ela determina *o que* uma empresa precisa fazer e *como* fazê-lo.

- Radical

Como dito no início deste tópico, a reengenharia é uma invenção de uma nova forma, uma forma melhor de se fazer as coisas. Essa mudança da empresa, jogando fora tudo aquilo que é antigo e inventando novas formas de realizar os trabalhos, caracteriza claramente o *radicalismo* da reengenharia. Ela reinventa a empresa, não apenas melhora ou aperfeiçoa determinados processos.

- Drástica

Um dos pontos fundamentais da reengenharia é a invenção de uma nova forma de trabalhar, esperando-se desta invenção números nunca antes imaginados como indicadores de desempenho. Quando a empresa quer revolucionar seu trabalho, que abandonar tudo aquilo que existe e criar, inventar uma nova empresa, dizemos que ela quer melhorar *drasticamente* sua performance como empresa. Mudanças *drásticas* requerem a reengenharia. Se a empresa quiser apenas aperfeiçoar um processo, melhorar alguma falha, mantendo os velhos princípios de funcionamento, então a reengenharia não é aplicável.

- Processos

A reengenharia se preocupa exclusivamente com os processos. Ela não se preocupa isoladamente com cada tarefa que compõe o processo. Ela sempre trata o processo em sua característica macro, global. Os

responsáveis pela reengenharia sempre devem focar a “orientação por processos” e não a “orientação por tarefas”.

Um ótimo exemplo que ilustra a aplicação da reengenharia, é mostrado por Hammer e Chammy (1994). Eles citam o caso da empresa IBM Credit, que atua na área de financiamento de computadores, softwares e serviços oferecidos pela IBM Corporation. Veja o funcionamento da empresa antes da reengenharia: “Um vendedor da IBM solicitava um pedido via telefone. Um atendente anotava este pedido em uma folha de papel (passo 1). O pedido era encaminhado até o departamento de crédito, onde o limite de crédito do cliente era consultado através de um sistema de computador por um especialista em crédito (passo 2). O valor era anotado em uma folha de papel e encaminhado para o departamento de práticas comerciais. Neste departamento, as cláusulas do contrato de financiamento eram redigidas e anexadas ao documento de solicitação (passo 3). Após, um analista de preços analisava o valor do financiamento para então determinar a taxa de juros apropriada a ser cobrada do cliente (passo 4). A taxa era anotada em um papel, anexado aos demais papéis e encaminhada a um grupo de escreventes, onde um administrador compilava todas as informações em forma de carta de cotação e enviava ao representante de vendas (passo 5). Todos esse processo levava em média, 6 (seis) dias para ser concluído. Para o vendedor solicitante, 6 dias poderia significar o tempo necessário para o cliente acertar a compra com o concorrente ou simplesmente desistir do negócio. Então, como reduzir o tempo total gasto no processo? A IBM Credit até tentou melhorar algumas tarefas componentes do processo, porém não surtiu efeito. Foi aí que dois gerentes tiveram a idéia de percorrer todo o processo – concessão de crédito – para verificar como era seu funcionamento. Eles perceberam um fato importante: o tempo efetivo gasto com o trabalho não ultrapassava noventa minutos. A maior parte do tempo era gasto no deslocamento dos papéis de um departamento para outro. Então eles chegaram à conclusão de que o problema não estava nas tarefas e nos seus executantes, mas na estrutura do próprio processo. Então decidiram mudar o processo e não as tarefas de maneira individual. Substituíram os especialistas – analistas de crédito, analista de preços, etc – por generalistas. O generalista seria responsável pelo processo *concessão de crédito* do início ao fim. E como apenas um generalista seria capaz de fazer o trabalho

de vários especialistas? Simples. Primeiro porque eles verificaram que os especialistas estavam fazendo tarefas repetitivas e relativamente simples, que um generalista seria capaz de fazer. Segundo porque desenvolveram uma ferramenta (sistema de computador) capaz de auxiliar satisfatoriamente os generalistas, a ponto de orientá-lo nos passos que deveriam ser seguidos. A produtividade média do processo aumentou 100 (cem) vezes. Perceba que, além de enxugar o número de pessoas envolvidas no processo (o que representou economia), aumentou drasticamente o número de pedidos processados.”

Este exemplo satisfaz à definição formal da reengenharia: a empresa mudou *radicalmente* seu *processo fundamental*, conseguindo um *drástico* progresso em seu desempenho.

### **Reengenharia de processos**

Agora que você já sabe o que é um processo e o que é reengenharia, conseguirá facilmente entender a reengenharia de processos. A reengenharia de processos provê as medidas necessárias às mudanças radicais de processos, muitas vezes criando um novo processo, abrangendo a estratégia organizacional, as mudanças organizacionais, as pessoas e a tecnologia. Ela questiona todas as premissas sobre o modo de como os processos são realizados. A partir do questionamento, concentra-se em como o processo deveria funcionar e, então, reformula totalmente o processo empresarial para obtenção dos melhores resultados possíveis.

Por exemplo, antigamente quem procurava o vendedor era o cliente, através de uma ligação telefônica ou uma visita pessoal ao estabelecimento comercial. Reformulando-se esse processo, atualmente existem equipes de força de venda, onde o vendedor, munido de um computador portátil, vai até o cliente e negocia diretamente suas necessidades. A partir do registro do pedido, o vendedor pode transmitir os dados coletados através da Internet, para que o sistema central de processamento de vendas o registre ~~e mesmo~~. Veja como a reengenharia de processos proporcionou maior satisfação do cliente e agilizou drasticamente o tempo de registro do pedido do cliente.

Vejamos o exemplo dos bancos. Hoje, é possível realizar 99% (noventa e nove por cento) das transações bancárias pela Internet. Os bancos têm investido cada

vez mais em TI para melhoria do processo de disponibilização de serviços online aos seus clientes. Perceba quantos benefícios advêm desta iniciativa: o banco reduz gastos consideráveis com pessoal; o cliente não precisa mais enfrentar filas nos bancos; a agilidade e redução do tempo de uma operação bancária melhorou significativamente; bancos podem fazer convênios com outras instituições para disponibilizar pagamentos online; entre outros.

A reengenharia de processos é, fundamentalmente, a revolução da reinvenção dos processos empresariais, melhorando e agregando valor através da tecnologia da informação.

### **Tecnologia da informação como habilitadora**

A TI é um poderoso instrumento sem o qual dificilmente um projeto de reengenharia será realizado com sucesso. Na verdade, os projetos de reengenharia, inicialmente, não tinham por finalidade implementar tecnologias de informação. Essas eram vistas apenas como agentes viabilizadoras de mudanças de processo. Eram as chamadas *enabling technologies* (tecnologias habilitadoras, viabilizadoras). No entanto, era muito freqüente que as mudanças requeressem algum tipo de ajuste nos recursos de TI aplicados. E como os projetos eram considerados estratégicos, tais implementações de TI eram igualmente vistas como estratégicas.

Hoje, não há como pensar em reengenharia de processos sem a utilização da TI. A TI é crucial para o sucesso de um projeto de reengenharia. O uso da TI na reengenharia, geralmente resulta no desenvolvimento de sistemas de informação que ajudam a empresa a obter uma vantagem competitiva no mercado. Esses sistemas de informação utilizam a TI para aumentar sua competitividade no desenvolvimento de produtos, serviços e processos, interagindo diretamente com seus concorrentes, seus clientes e fornecedores.

A vantagem da TI no processo de reengenharia, normalmente converge para três papéis: custos, diferenciação e inovação.

- **Custos:** a TI funciona como ferramenta que possibilita a redução de custos gerais de produção e manutenção de serviços e processos. Por exemplo, em uma indústria, é capaz de reduzir drasticamente o custo de produção de uma peça. Na área de marketing, reduz custos significativos com promoção de produtos e propagandas.

- Diferenciação: agregar valor aos seus produtos e serviços através da TI, de modo que seus clientes enxerguem este diferencial.
- Inovação: inovar seus processos empresariais ou seus produtos e serviços através da utilização da TI para se tornar pioneira.

## 1.5. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Numa rápida pesquisa encontramos muitas definições diferentes para *sistemas de informação*:

- “Os sistemas de informação são conjuntos de procedimentos que visam captar o que acontece na organização, apresentando de forma sucinta, a cada nível, o que lhe cabe e tendo por objetivo dar subsídios ao processo decisório.” (BIO, 1996, p.24).
- “É um conjunto de normas e procedimentos que objetivam transmitir, através de um meio qualquer, informações entre pessoas e órgãos.” (BIO, 1996, p.24).
- “Um sistema, automatizado ou manual, que compreenda pessoas, máquinas, e/ou métodos organizados para coletar, processar, transmitir e disseminar dados que representam informação para o usuário.” (<http://www.hostgold.com.br>).

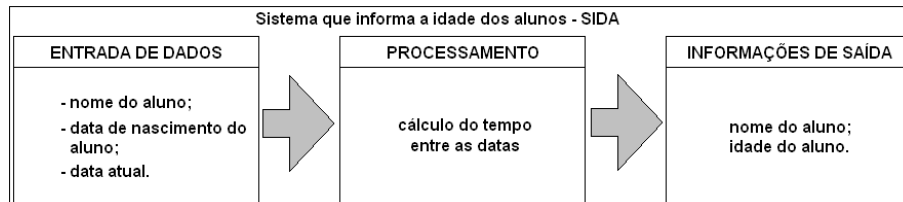
Entenderemos para nossos estudos, *sistema de informação* como sendo *todo sistema usado para prover informação para qualquer fim*. Possui vários elementos inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam (processo) e disseminam (saída) as informações ([pt.wikipedia.org/wiki/sistemas\\_de\\_informação](http://pt.wikipedia.org/wiki/sistemas_de_informação)).

Os dados de entrada, após coletados, são levados ao processamento que pode utilizar meios manuais, mecânicos ou eletrônicos para registrá-los e convertê-los em informações de saída desejáveis. As informações são, então, o resultado do tratamento de dados que, por sua vez, são um elemento da informação que, tomados individualmente, não transmitem nenhum conhecimento, ou seja, não contém significado. (BIO, 1996, p.29).

Por exemplo: em uma lista contendo os nomes dos alunos de um curso e suas respectivas datas de nascimento, poderemos saber a idade de cada um calculando a partir das datas atual e de nascimento. Obtivemos, então, *informações* (idades dos alunos) através do *processamento* (cálculo com as datas) de *dados* (cada uma das datas e nome dos alunos). Todos esses

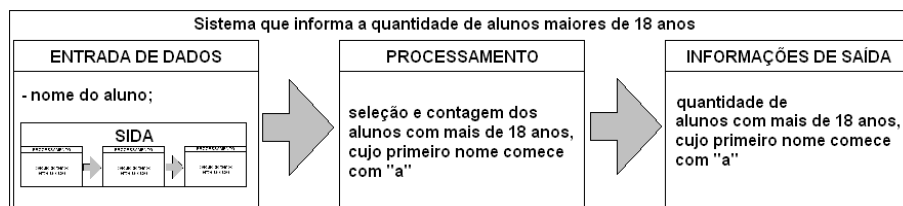


elementos, incluindo o indivíduo que calculou as datas, formam um pequeno *sistema de informações*, que poderemos chamar, por exemplo, de *sistema que informa a idade dos alunos - SIDA*. Assim:



**Figura 9 - Exemplo de esquema de um sistema de informação**

Se em algum momento a informação que interessar for, por exemplo, o número de alunos maiores de 18 anos cujo primeiro nome comece com a letra "a", utilizaremos as idades geradas pelo nosso *SIDA* e o nome dos alunos num novo sistema de informações. Assim, o *SIDA* se transforma num subsistema do novo sistema de informação:



**Figura 10 - Exemplo de esquema de um sistema de informação**

Todo funcionamento de sistemas de informações se dá através de *procedimentos* – “uma série de passos lógicos através dos quais todas as ações repetitivas numa empresa são iniciadas, executadas, controladas e finalizadas” (BIO, 1996, p.30). São os procedimentos interligados que, executados por pessoas ou máquinas – veremos isso adiante, coletam dados e transformam esses dados em informações.

### **A importância dos sistemas de informação**

A tecnologia da informação se tornou tão imprescindível para a organização quanto qualquer outra função organizacional (contabilidade, finanças, recursos humanos, marketing, etc.). É difícil imaginar, nos dias de hoje, alguma empresa que não utilize algum tipo de sistema de informação.

Os sistemas e as tecnologias de informação são vitais para o sucesso e a manutenção competitiva das organizações. A sua aplicabilidade é ampla, o que o caracteriza normalmente como um “meio” e não como um “fim”. Os *sistemas de informação* provêm o auxílio tecnológico necessário para a obtenção de melhores resultados pelas diversas áreas organizacionais. O diretor precisa entender como a tecnologia pode e deve influenciar as áreas de negócio da empresa. Deve estar atento às mudanças e sempre alinhar as estratégias organizacionais ao seu aparato tecnológico e humano. Os gestores e demais funcionários precisam entender a tecnologia aplicada no seu dia-a-dia, extraindo e desenvolvendo o que ela oferece de melhor. Essa espécie de “sinergia tecnológica” ~~entre os diversos entes humanos~~ é capaz de garantir os melhores resultados e o sucesso estratégico.

### **Os sistemas de informação nas empresas**

Os *sistemas de informação* nas empresas são seus subsistemas. Isto é, analisando a empresa por uma abordagem sistêmica, podemos vê-la formada por um conjunto de subsistemas: sistema financeiro, sistema comercial, *sistema de informação*, etc. Da mesma forma, esses sistemas de informação das empresas são compostos por subsistemas, por exemplo: subsistemas de orçamento, de custos, de contabilidade etc. Por sua vez, esses subsistemas são formados por subsistemas menores ainda. Por exemplo, o sistema de orçamento pode se desdobrar em orçamento de vendas, orçamento de produção, orçamento de materiais etc. (BIO, 1996, p. 25).

Os subsistemas de informação da empresa são interdependentes, isto é, para que funcionem e satisfaçam as necessidades de informações da empresa, precisam trocar dados entre si.

Por exemplo: Uma indústria realiza compras de matéria-prima que precisa para produzir sapatos; as informações de cada uma das compras ficam sob cuidados do *sistema de informações de compras*; esses insumos comprados são armazenados em almoxarifados cujo controle fica a cargo do *sistema de informações de matéria-prima*; essas compras geram débitos que são registrados no *sistema de contas a pagar*.

Comprar matéria-prima na indústria do exemplo acima implica hipoteticamente na utilização de três subsistemas de informação (compras, controle de matéria-

prima e contas a pagar) que são *integrados*<sup>8</sup>. Diante da necessidade de resposta a perguntas como “Quanto ainda se deve em dinheiro, pela compra de matéria-prima que se encontra há mais de dois meses nos almoxarifados?” seria necessária a combinação de informações de cada um desses três sistemas: no *sistema de contas a pagar*, encontra-se quanto ainda se deve; no *sistema de informações de matéria-prima* encontra-se qual matéria-prima está armazenada no almoxarifado; e no *sistema de informações de compras*, a data da compra para se saber qual é mais antiga que dois meses.

No ambiente organizacional inserido no universo competitivo e globalizado atual, respostas a perguntas como a do exemplo acima, precisam ser geradas com precisão e rapidez cada vez maiores. O acúmulo de dados, nas diferentes formas, cria volumes incomensuráveis de registros de informações interligados, que formam um emaranhado complexo e humanamente incompreensível. Entra em cena, então, a *tecnologia* que, aplicada ao processamento de informações, recebe o nome de *Tecnologia da Informação* (TI), principalmente através dos *computadores* - as máquinas capazes de coletar, armazenar e processar dados em velocidade e quantidade astronômicas.

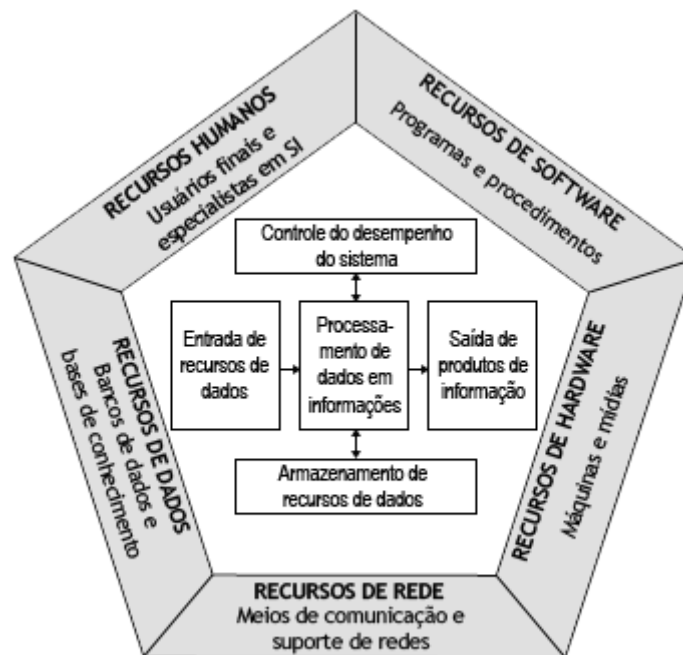
### **Componentes de um sistema de informação**

Um sistema de informação envolve basicamente, cinco componentes: recursos humanos (usuários finais e especialistas em TI), recursos de software (programas e aplicativos de computador), recursos de hardware (máquinas), recursos de rede (estrutura de comunicação de dados, telecomunicação) e recursos de dados (banco de dados).

Podemos ilustrar um modelo de sistema de informação conforme a figura 11. Note que existe uma relação entre os componentes e as atividades do SI na qual, por meio dos componentes básicos (recursos humanos, de software, de hardware, de rede e de dados), é que a atividade de processamento dos dados em informação é possível.

---

<sup>8</sup> Integrado significa unido por complementação; partes de um todo que precisam trocar coisas para formar esse todo.



**Figura 11 – Componentes de um sistema de informação (O'BRIEN, 2003, p. 20)**

## Recursos e tecnologias de sistemas de informação

Conforme vimos na figura 11, temos cinco recursos básicos de um sistema de informação: pessoas, software, dados, redes e hardware. Entenderemos cada um deles.

- Recursos humanos: são as pessoas envolvidas com o sistema de informação. Divide-se em dois conjuntos, os usuários finais e os especialistas em SI. O *usuário final*, também conhecido como cliente interno, é aquele que efetivamente utiliza o sistema e a informação que ele produz. Como exemplo, podemos citar os administradores, os advogados, os gerentes, os contadores, enfim, todos aqueles envolvidos em áreas-fim. O *especialista em SI* é o analista de sistemas, o programador de computador, enfim, todos aqueles que estão envolvidos diretamente com tecnologia da informação.
- Recursos de software: os recursos de software envolvem tanto os *programas* (conjunto de instruções operacionais) como os *procedimentos* (manuais e instruções de como utilizar os programas). Quando o programa consiste em um sistema operacional, isto é, o sistema básico

para o funcionamento de um computador, dizemos que se trata de um *software de sistema*. Quando o programa consiste em um fim específico, por exemplo, um programa de controle de clientes, de folha de pagamento, de controle de estoque, dizemos que se trata de um *software aplicativo*.

- Recursos de dados: os dados constituem a matéria-prima dos sistemas de informação. Muitas pessoas confundem *dado* com *informação*. *Dado*, dentro de um contexto isolado, não tem valor significativo. Quando o *dado* é inserido dentro de um contexto e adquire valor significativo (é útil ao usuário final), então temos uma *informação*. Por exemplo, o *dado* data de nascimento de um aluno não parece significar muita coisa. É o puro registro de um acontecimento histórico. Porém, se efetuarmos um cálculo em relação à data atual, saberemos a idade do aluno. E, dentro de um contexto significativo, poderemos saber quais alunos, menores de quinze anos, estão freqüentando a oitava série do ensino fundamental. Perceba que, dentro de um contexto, o dado adquire valor agregado e se transforma em um produto de informação. Os recursos de dados podem ser organizados em banco de dados (sistemas de computador que armazenam e organizam os dados) ou bases de conhecimento (repositório de informações úteis para a organização).
- Recursos de rede: um dos componentes mais importantes de um sistema de informação, uma vez que permite a troca de dados entre os diversos elementos de hardware e software da organização. Uma rede de comunicação de dados envolve computadores, dispositivos de conexão de rede, mídias de comunicação e softwares de comunicação, cujo objetivo é justamente permitir que um dado possa trafegar por toda essa estrutura.

## **Sistemas de Informação e a administração de empresas**

Para que o uso de sistemas de informação traga vantagem competitiva e agregue valor aos negócios da organização, é de suma importância que a estratégia de TI se alinhe perfeitamente às estratégias corporativas. Isso significa que os SI's precisam apoiar as estratégias de negócios, os processos empresariais, a estrutura e a cultura organizacional.

O sistema de informação não trata única e exclusivamente de tecnologia. Além disso, seu maior foco é dar suporte às pessoas, aos usuários finais. Devemos sempre analisar os resultados sob a ótica da eficiência e da eficácia. De nada adianta um sistema de informação ser apenas eficiente (minimização dos custos e do tempo de busca e processamento de informações). Ele deve também ser eficaz, ou seja, servir de diferencial nas estratégias organizacionais, na melhoria dos processos empresariais e principalmente nos resultados (sempre agregando valor aos negócios).

O'BRIEN (2003) cita cinco razões para o sucesso ou fracasso no uso de sistemas de informação nos negócios.

Cinco maiores razões para o sucesso:

1. envolvimento do usuário;
2. apoio da administração executiva;
3. declaração clara de requisitos;
4. planejamento adequado;
5. expectativas realistas.

Cinco maiores razões para o fracasso:

1. falta de contribuição do usuário;
2. requisitos e especificações incompletos;
3. mudanças de requisitos e especificações;
4. falta de apoio executivo;
5. incompetência tecnológica.

Fica claro que, sem um planejamento adequado, sem a participação coletiva no processo, sem a definição clara dos objetivos a serem alcançados, dificilmente um sistema de informação trará resultados significativos.

## **Os papéis fundamentais dos sistemas de informação**

Os sistemas de informação desempenham três papéis fundamentais na organização (O'BRIAN, 2003):

- Suporte de seus processos e operações.
- Suporte na tomada de decisões de seus funcionários e gerentes.
- Suporte em suas estratégias em busca de vantagem competitiva.

Podemos exemplificar os papéis na figura 12.



**Figura 12 – Os três principais papéis dos SI's (O'BRIAN, 2003, p.09)**

Para entendermos melhor os papéis fundamentais de um sistema de informação, vamos citar um exemplo de um supermercado. O supermercado possui um sistema de informação que possui diversos módulos destinados a área operacional (controle de clientes, controle de estoque, controle de funcionários, entre outros). Cada módulo operacional do sistema constitui seu primeiro papel: suporte de seus processos básicos e operações. O gerente do supermercado, ao analisar diversos relatórios gerados pelo sistema, observou que a venda de verduras e legumes, nas quintas-feiras, era péssima, de maneira que optou por colocar a venda a quantidade mínima possível destes produtos neste dia da semana. O suporte na tomada de decisões gerenciais caracteriza o segundo papel de um SI. O gerente, ao cruzar diversas informações através do sistema, percebeu que a venda de produtos femininos triplicava nas sextas-feiras. A partir dessa informação, resolveu lançar a "sexta feminina", onde uma seção inteira do supermercado era dedicada a elas, além de promover diversos tipos de promoção-relâmpago. Tal estratégia alavancou ainda mais as vendas de produtos femininos neste dia da semana. Esse suporte para a tomada de decisões em busca de vantagem competitiva, caracteriza o terceiro papel de um sistema de informação.

### **A empresa e a Internet**

A Internet<sup>9</sup> está causando uma revolução no atual cenário mundial. Tanto a sociedade, como as empresas e os negócios estão sofrendo, positivamente, o impacto desta tecnologia. Ela se tornou o principal meio eletrônico de

comunicação entre pessoas, empresas, clientes, fornecedores e parceiros de negócio.

Como uma das maiores novidades da TI nas últimas décadas, a Internet agrega grande valor aos negócios da empresa, uma vez que permite a quebra de diversas barreiras – geográficas, estruturais, organizacionais e temporais. É possível, por exemplo, que diversas equipes trabalhem colaborativamente sem necessariamente estarem no mesmo país. A empresa pode disponibilizar comercialmente seus produtos em uma página da *web*, incrementando seu poder de comércio eletrônico. Os fornecedores e seus clientes podem realizar todo o processo de pedido de produtos e logística de entrega de forma conectada, através da Internet. E tudo isso de forma imediata, já que todos estes entes estão “online” e participam da grande rede mundial.

Podemos perceber que o grande benefício da Internet para uma empresa é, sem dúvida, o valor comercial agregado. Para exemplificar o valor comercial proporcionado pelas telecomunicações (onde se encaixa a Internet), veja a tabela a seguir.

---

<sup>9</sup> A Internet é uma rede de milhares de redes (educacionais, de pesquisa e de empresas) que conecta milhões de computadores e usuários de centenas de países.



Capacidades Estratégicas	Exemplos de Comércio Eletrônico	Valor Comercial
<b>Superar barreiras geográficas:</b> Captar informações sobre transações comerciais de locais distantes	Usar a Internet e <i>extranets</i> <sup>10</sup> para transmitir pedidos de clientes dos vendedores em viagem para um centro de dados empresarial de processamento de pedidos e controle de estoque	Propicia melhor atendimento ao cliente pela redução do atraso no preenchimento de pedidos e melhora o fluxo de caixa pela agilização das contas dos clientes
<b>Superar barreiras de tempo:</b> Fornecer informações para locais remotos imediatamente após serem requisitadas	Autorização de crédito no ponto de venda utilizando redes <i>online</i>	Consultas de crédito podem ser feitas e respondidas em questão de segundos
<b>Superar barreiras de custo:</b> Reduzir o custo dos meios mais convencionais de comunicação	Videoconferência entre uma empresa e seus parceiros comerciais utilizando a Internet, <i>intranets</i> <sup>11</sup> e <i>extranets</i>	Reduz viagens caras a negócio; permite que clientes, fornecedores e funcionários colaborem, melhorando assim a qualidade das decisões tomadas
<b>Superar barreiras estruturais:</b> Apoiar conexões para obter vantagem competitiva	Intercâmbio eletrônico de dados (EDI) de transações com fornecedores e clientes utilizando <i>extranets</i> ou outras redes	Faz amarrações rápidas e convenientes entre clientes e fornecedores

**Tabela 1 - Exemplo do valor comercial de aplicações de comércio eletrônico (O'BRIEN, 2003, p.107)**

Uma empresa que não utiliza os recursos e vantagens que a Internet pode oferecer, com certeza estará em posição delicada perante os seus concorrentes. Se bem utilizada, pode trazer grande diferencial estratégico e, por conseguinte, vantagem competitiva.

### Visão geral e tendência dos sistemas de informação

Conforme vimos anteriormente, os sistemas de informação envolvem basicamente cinco tipos de recursos: hardware, software, rede, dados e pessoas. Seu objetivo principal é interconectar estes recursos de modo a otimizar o processo de transformação dos dados armazenados em produtos de informação. O grande resultado do seu processamento é, portanto, a

<sup>10</sup> *Extranet* é uma rede que conecta recursos selecionados da intranet da companhia com seus clientes, fornecedores e outros parceiros comerciais utilizando a Internet ou redes privadas para conectar as intranets da organização.

<sup>11</sup> *Intranet* é uma rede similar à Internet, porém dentro de uma organização. É uma espécie de Internet organizacional, particular, onde são disponibilizados diversas aplicações corporativas e recursos de rede aos clientes internos.

informação. E, como sabemos, a informação tem seu valor cada vez mais enriquecido no atual panorama de negócios.

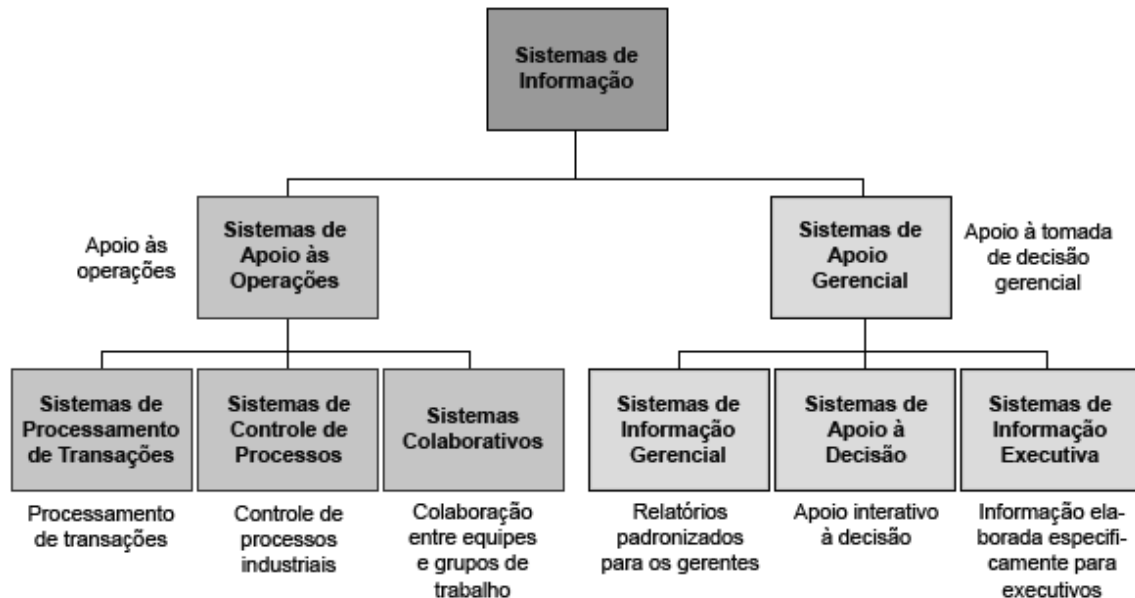
Os sistemas de informação foram evoluindo ao longo do tempo. Nos anos de 1950 a 1960, eram utilizados basicamente para processamento de dados. Sistemas que simplesmente armazenavam os dados, processavam algumas transações e realizavam tarefas contábeis tradicionais. Entre 1960 e 1970, a maioria dos sistemas disponibilizava relatórios administrativos que serviam de informações para o controle gerencial. Já entre 1970 e 1980, os sistemas de apoio à decisão ganharam destaque, apoiando o processo de tomada de decisão gerencial. De 1980 a 1990, várias novidades, como os pacotes de sistemas de automação de escritórios, os sistemas de informação executiva, os sistemas especialistas (sistemas “inteligentes” que sugerem determinado conselho baseado em conhecimento extraído de grandes bases de dados históricos) e os sistemas de informação estratégica. De 1990 aos dias de hoje, os sistemas foram marcados pela grande capacidade de processamento, armazenamento e de interligação, graças ao advento das telecomunicações. Os sistemas de informação estão cada vez mais interconectados e altamente disponíveis. Esta é a era dos negócios “online” onde a estrutura e os benefícios da Internet são altamente explorados e utilizados. Sistemas empresariais “conversando” com outros sistemas de fornecedores ou de parceiros. Clientes comprando diretamente das empresas sem sair de casa. Equipes trabalhando conjuntamente em cidades, países diferentes. Governo disponibilizando diversos serviços online aos cidadãos. Tudo isso é característica da evolução dos SI's da última década.

A tendência dos SI's é justamente explorar cada vez mais as potencialidades das telecomunicações e continuar encurtando a distância dos negócios neste mundo globalizado.

### **Tipos de sistemas de Informação**

Os sistemas de informação normalmente classificam-se conceitualmente como operacionais ou gerenciais. Quando o SI provê suporte às operações básicas e fundamentais de uma organização, dizemos que se trata de um sistema de apoio às operações. Quando provê suporte aos gerentes e às decisões

estratégicas, dizemos que se trata de um sistema de apoio gerencial. Tal ramificação pode ser visualizada na figura 13.



**Figura 13 - Tipos de sistemas de informação (O'BRIAN, 2003, p.28)**

Os sistemas de apoio às operações subdividem-se em:

- Sistemas de processamento de transações – registram e processam dados resultantes de transações empresariais. Por exemplo, quando um caixa de supermercado registra a compra do cliente, esta transação é processada pelo sistema e armazenada em um banco de dados.
- Sistemas de controle de processos – monitoram e controlam processos físicos. Por exemplo, em uma usina hidrelétrica, o sistema monitora constantemente o funcionamento das turbinas, acionando um alarme em caso de pane ou acionando turbinas auxiliares, conforme a necessidade.
- Sistemas colaborativos – permitem a comunicação e a troca de informações entre equipes e grupos de trabalho. Como exemplo, podemos citar os correios eletrônicos, sistemas de acompanhamento de projetos e vídeoconferência.

Os sistemas de apoio gerencial subdividem-se em:

- Sistemas de informação gerencial – disponibilizam informações aos gerentes em forma de relatórios administrativos. Por exemplo, o gerente de vendas pode visualizar a produtividade de cada vendedor dentro de

um período ou visualizar qual produto foi mais vendido em um determinado ano.

- Sistemas de apoio à decisão – fornecem suporte computacional aos tomadores de decisão estratégica. Por exemplo, o gerente pode querer fazer simulações de vendas, baseadas nos dados históricos de venda de um ano anterior.
- Sistemas de informação executiva – fornecem informações críticas para análise dos altos executivos da organização. Por exemplo, informações sintéticas em forma de gráficos e textos, gráficos de desempenho organizacional.

Existem outras categorias de sistemas de informações que podem apoiar as diversas áreas organizacionais. Alguns exemplos:

- Sistemas especialistas – são capazes de extrair conhecimento de dados históricos armazenados. Com a aplicação da inteligência artificial, atuam como uma espécie de consultores especialistas aos gerentes.
- Sistemas de administração do conhecimento – atuam como uma base de conhecimentos da organização. Um repositório de informações onde o funcionário tem acesso e, a partir dele, aprender, organizar e disseminar o conhecimento adquirido.
- Sistemas de informação estratégica – fornecem produtos, serviços e perícias estratégicas para a vantagem competitiva da empresa.

## **1.6. OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA OPERAÇÕES DAS ORGANIZAÇÕES E O COMÉRCIO ELETRÔNICO**

As funções organizacionais de uma empresa normalmente se dividem em cinco áreas: contabilidade, finanças, marketing, administração de operações e administração de recursos humanos. O entendimento de como os sistemas de informação podem apoiar cada uma dessas áreas é fundamental, pois é através deste entendimento que se pode avaliar e utilizar a tecnologia da informação de maneira coerente e eficaz.

Além do apoio aos processos e funções organizacionais internos, veremos neste capítulo, como o comércio eletrônico é capaz de propiciar grande valor comercial para a empresa e seus clientes.

## Sistemas Integrados de Informação

Na prática, os sistemas de informação envolvem diversas áreas funcionais da empresa. Eles não devem funcionar de maneira individual e sim de forma integrada, possibilitando a interconexão de todas as áreas envolvidas no processo. Essa capacidade de integração de funções empresariais possibilita a melhoria dos processos organizacionais, pois as fronteiras interfuncionais são quebradas, permitindo maior interação e colaboração entre elas. A figura 14 ilustra como os sistemas de informação apóiam as principais áreas funcionais da empresa.



**Figura 14 - Como os sistemas de informação apóiam as funções empresariais (adaptado de O'BRIEN, 2003, p. 173)**

Os sistemas integrados de informação podem ser vistos como uma estratégia no uso da TI, uma vez que, compartilhando informações entre diversas áreas, maximizam os resultados dos processos empresariais. Um grande exemplo são os sistemas de ERP (*Enterprise Resource Planning*) – planejamento de recursos empresariais – que armazenam, processam e organizam as informações geradas nos processos organizacionais agregando e estabelecendo relações de informação entre todas as áreas da empresa. Em um contexto prático, digamos que a empresa X utiliza um software de ERP para gestão empresarial. Quando um cliente realiza um pedido, é disparada uma mensagem para diversos outros setores: o almoxarifado, que verifica a disponibilidade do produto no estoque; o setor financeiro que trata de faturar o pedido ao cliente; o setor de logística que trata da entrega do produto ao cliente; entre outros. Perceba que uma transação (pedido do cliente) envolve diversas áreas praticamente em tempo

real, o que otimiza sobremaneira a eficácia e a eficiência do processo como um todo.

### **Sistemas de Informação de marketing**

A função organizacional de marketing desempenha papel estratégico nas organizações. É ela quem planeja a política de promoção e venda dos produtos empresariais, sempre buscando novos mercados e, acima de tudo, procura fidelizar e conquistar clientes.

A tecnologia da informação apóia de forma decisiva o marketing empresarial, pois provê diversos sistemas que auxiliam em todas as suas atividades. Os chamados sistemas de informação de marketing são compostos de vários sistemas que, integrados, dão suporte a todos os componentes de sua estrutura. Dentre eles, podemos citar:

- Marketing interativo – conceito que define a utilização da Internet, intranet e extranets para realização do marketing empresarial. Podemos citar como exemplo, sites que promovem a promoção dos produtos na Internet, onde o cliente pode ser “seduzido” por propagandas multimídias e de agradável apresentação. O site pode, também, traçar um perfil do cliente, analisando quais são suas preferências em cada visita ao site, o que permite um marketing direcionado. Por exemplo, supondo que um cliente de uma livraria virtual sempre procure livros que abordem o tema auto-ajuda. Com o perfil traçado, da próxima vez que o cliente visitar o mesmo site, promoções de livros de auto-ajuda estarão na primeira página, bem como os livros mais vendidos desta área. A livraria pode, também, enviar e-mails ao cliente informando-lhe de novidades sobre o tema, palestras e promoções. Perceba como a TI é um poderoso instrumento de marketing interativo.
- Automação da força de vendas – os vendedores, uma vez equipados com computadores portáteis, podem ir até o cliente e registrar seus pedidos. A estrutura de telecomunicações permite que estes pedidos possam ser transmitidos para o sistema de informação de vendas da empresa, através da Internet ou extranet, por exemplo. O tempo e os limites geográficos não constituem mais um empecilho na relação vendedor-cliente.

- Administração de vendas e produtos – os gerentes podem utilizar os sistemas de informação para analisar as vendas de produtos e a produtividade dos seus vendedores. De posse de diversos relatórios gerenciais gerados pelos sistemas, podem definir estratégias para aumentar a lucratividade na venda de produtos, bem como auxiliar o aumento da produtividade de seus vendedores.
- Pesquisa e previsão de mercado – os sistemas de pesquisa e previsão de mercado disponibilizam informações de marketing para que os gerentes possam traçar um perfil do mercado atual e realizar previsões para o futuro. Essas informações disponibilizadas podem ser o grande diferencial nas futuras decisões estratégicas da organização.

### **Sistemas de Informação de produção Industrial**

Os sistemas de informação de produção industrial apóiam os processos operacionais e de produção da empresa. Sua função é monitorar e gerenciar as diversas atividades envolvidas, como compras, controle do estoque, processos operacionais, fluxo de bens e serviços. Veja como a TI dá suporte a essas atividades:

- Manufatura integrada por computador – sistemas de informação que são capazes de auxiliar todo o processo de manufatura de um produto. O processo de manufatura envolve o protótipo e desenho do produto (assistido por programas computadorizados de desenho e modelagem de projetos), o controle e programação de máquinas e processos envolvidos na produção industrial e por fim, o planejamento e controle da produção final (qualidade, custos, necessidades de compras, etc).
- Controle de processos – uso de computadores e programas de computador para monitoramento e controle de processos físicos. Por exemplo, o sistema pode monitorar a temperatura de um determinado processo químico e controlar para que esta temperatura se mantenha constante.
- Robótica – uso de componentes eletrônicos inteligentes controlados por um sistema computacional. É possível, por exemplo, implementar uma espécie de robô que automatize o processo de montagem de um automóvel.

- Engenharia assistida por computador – sistemas que são capazes de modelar e construir um produto otimizado, já refinado pelos diversos parâmetros contidos nesses sistemas.

### **Sistemas de Informação de recursos humanos**

Os sistemas de informação de recursos humanos focam-se em três aspectos: contratação de pessoal, treinamento e desenvolvimento e administração salarial. Vejamos como a TI atua em cada uma dessas atividades.

- Administração de recursos humanos e a Internet – a Internet propicia às empresas o recrutamento “online” de pessoal. Através de sites especializados ou do próprio site institucional, as empresas podem disponibilizar as vagas disponíveis em seu quadro funcional, receber currículos de interessados através de formulários e manter um cadastro de profissionais em sua base de dados. Com isso, surgindo uma necessidade é possível realizar buscas na base de dados através de um determinado perfil traçado para o cargo. Além do mais, a empresa tem a possibilidade de selecionar os melhores profissionais, independentemente do seu local de domicílio, uma vez que o processo de seleção fica aberto a qualquer pessoa com acesso a Internet.
- Administração de recursos humanos e a Intranet – a empresa pode disponibilizar diversas informações aos seus funcionários através da Intranet. Normalmente são implementados sites institucionais, onde o funcionário pode visualizar seus contra-cheques, seus dados funcionais, o histórico de progressão de cargos e salários, a programação e o histórico de férias, entre outros. Além disso, são disponibilizados manuais e treinamentos corporativos, a fim de proporcionar aos funcionários a auto-atualização e o auto-treinamento.
- Treinamento e desenvolvimento – os sistemas de informação auxiliam os gerentes a identificar possíveis lacunas na formação de seus funcionários. É possível direcionar treinamentos específicos e individuais, descobrir carências gerais e formular uma seqüência de treinamentos para atualização e desenvolvimento profissional.
- Análise de remuneração – o gerente pode analisar, através das informações dos SÍ's, quais são as práticas de remuneração, benefícios e



incentivos aplicados aos seus funcionários. Com isso, pode identificar possíveis incoerências existentes na remuneração dos funcionários, bem como comparar e avaliar suas práticas remuneratórias com as práticas de outras empresas ou do mercado.

- Relatórios para órgãos governamentais – normalmente a responsabilidade de envio de dados aos órgãos governamentais é da área de recursos humanos. Os sistemas de informação devem ser adequados às leis governamentais e trabalhistas vigentes.

### **Sistemas de Informação contábil e financeiro**

Os sistemas de informação contábil e financeiro dão suporte às transações contábeis e financeiras da empresa, armazenando, processando e gerando informações contábeis que servirão de registro legal e ajudarão no processo de alocação e previsão de recursos financeiros. Estes sistemas são bastante complexos, pois envolvem diversos tipos de transações e cálculos financeiros. Alguns de seus sub-sistemas:

- Processamento de pedidos – registra e processa os dados dos pedidos dos clientes, gerando dados para outros sistemas com o controle de estoques e contas a receber.
- Controle de estoque – os sistemas de controle de estoque gerenciam todos os dados pertinentes aos produtos e seu armazenamento (normalmente em um almoxarifado). Eles também registram a baixa ou a inclusão de produtos no almoxarifado, gerando dados para os gerentes como quais produtos devem ser solicitados aos fornecedores, qual o tempo médio de saída de um produto do estoque, etc.
- Contas a receber – gerenciamento dos dados sobre compras e pagamentos dos clientes. Através dos registros em sua base de dados, emitem faturas aos clientes, extratos de débito/crédito, relatórios administrativos de cobrança, etc.
- Contas a pagar – gerenciamento dos dados sobre compras e pagamentos efetuados junto aos fornecedores. Identificam as faturas pendentes, planejam a alocação de recursos financeiros para os pagamentos, efetuam controle sobre o caixa financeiro, disponibiliza dados para análise de despesas, etc.

- Folha de pagamento – mantém registro da frequência dos empregados, geram e emitem os contra-cheques dos funcionários, emitem declarações trabalhistas, fornecem dados para análise de custo e produtividade do pessoal, etc.
- Livros contábeis – realizam o registro dos diversos dados contábeis da empresa, bem como o fechamento e geração dos balancetes contábeis para fins legais. São imprescindíveis para a empresa e seu funcionamento não deve admitir falhas.
- Administração de caixa – registra as entradas e saídas financeiras da empresa. Permite a análise de custos por período, a previsão de receitas e despesas, etc.
- Previsão e planejamento financeiro – sistemas que disponibilizam as informações necessárias aos analistas financeiros para tomadas de decisão como investimentos, previsões de receita e despesa, necessidade de financiamentos, etc.

### **Sistemas de comércio eletrônico**

Cathy J. Medich, diretora-executiva da CommerceNet, tem uma definição ampla para o comércio eletrônico (CE): *“A Internet está redefinindo o modelo para o comércio eletrônico de modo a abranger a relação completa vendedor-comprador. Este modelo implica promover e comunicar informações sobre a empresa e o produto para uma clientela mundial de usuários, aceitar pedidos e pagamentos para bens e serviços online, entregar software e produtos de informação online, fornecer suporte constante ao cliente e praticar a colaboração online para o desenvolvimento de novos produtos”*.

Perceba que o comércio eletrônico utiliza fortemente a estrutura de telecomunicações (Internet, intranet e extranet) para aplicação em conjunto com sistemas de informação. Basicamente, existem três categorias de utilização do comércio eletrônico nas empresas: aplicações empresa-consumidor (B2C), empresa-a-empresa (B2B) e processos empresariais internos.

- Aplicações empresa-consumidor (B2C) – em inglês, a sigla B2C significa *bussiness to consumer*, uma maneira de utilização da TI para disponibilizar ao cliente, todo o mecanismo necessário para o estabelecimento de uma relação comercial através da Internet.

Normalmente essas aplicações possibilitam aos seus clientes a compra online de seus produtos e serviços, garantindo a satisfação através de agilidade, customização, segurança e rapidez na entrega.

- Aplicações empresa-a-empresa (B2B) – em inglês, a sigla B2B significa *bussiness to bussiness*, uma maneira de utilização da TI para disponibilizar aos fornecedores e parceiros estratégicos, todo o mecanismo necessário para o estabelecimento de uma relação de distribuição e gerenciamento de suprimentos através da Internet. Normalmente essas aplicações são capazes de “conversar” com os sistemas de fornecedores e parceiros, de maneira a automatizar todo o processo de gerenciamento da cadeia de suprimentos da organização.
- Processos empresariais internos: utilizam o conceito de comércio eletrônico para agilizar os processos empresariais. Por exemplo, através dos sistemas de TEF (Transferência Eletrônica de Fundos), um cliente no supermercado pode pagar sua conta através de um cartão de crédito ou de débito bancário. O sistema de TEF se comunica com as operadoras de cartão de crédito e com os bancos para realização da transação. A empresa pode efetuar seus pagamentos através da Internet, seja através do pagamento diretamente no site do fornecedor, seja através da intervenção de um módulo de automação bancária.

## 1.7. BIBLIOGRAFIA

ALECRIM, Emerson. O que é Tecnologia da Informação (TI). **Infowester:** Colunas. 15 de agosto de 2004. Disponível em: <[www.infowester.com/col150804.php](http://www.infowester.com/col150804.php)>. Acesso em: 01/02/2006.

AMBIENTE BRASIL. **Educação:** Glossário. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./educacao/index.php3&conteudo=./glossario/e.html>>. Acesso em: 01/02/2006.

BARTOLI, Annie. **Comunicación y organización**. Barcelona: Paidós, 1991.

BATEMAN, Tomas S.; SNELL, Scott A. **Administração:** construindo vantagem competitiva, São Paulo: Atlas, 1998.

BERLINK, Manoel T. **O Funcionalismo na Sociologia e na Antropologia**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 1990.

BERNARDES, Cyro. **Teoria geral da administração**: a análise integrada das organizações. São Paulo: Atlas, 1993.

BIO, Sérgio Rodrigues. **Sistemas de informações**: um enfoque gerencial. São Paulo: Atlas, 1996.

BRIEN, James. A. O. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. São Paulo: Saraiva, 2003.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração**. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier: 2002.

DEVENPORT, T. H., **A natureza da reengenharia de processos**. 2.ed. In: Reengenharia de Processos. Boston: Harvard Business School Press, 1993.

DEVENPORT, T. H.; PRUZAK L. **Reengenharia de processos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DEVENPORT, T. H.; PRUZAK L. **Reengenharia de processos**: como inovar na empresa através da tecnologia da informação. 1.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

HALL, Richard. **Organizações**: estruturas e processos. 3.ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1984.

HAMMER, Michael e CHAMPY, James. **Reengenharia**: Revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência. Rio de Janeiro, Campus, 1994.

HENDERSON, J. C.; VENKATRAMAN, N. **Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations**. IBM Systems Journal, v. 32, n. 1, p. 4-16, 1993.

KATZ, David e KAHN, R. L. **Psicologia Social das Organizações**. São Paulo: Editora Atlas, 1970.

LAURINDO, F. J. B.; SHIMIZU, T.; CARVALHO, M. M.; RABECHINI Jr., R. **O papel da Tecnologia da Informação (TI) na estratégia das organizações**: gestão e produção, v. 8, n. 2, p. 160-179, São Carlos, ago. 2001.

MORGAN, Gareth. **Imagens da organização**. Trad. Cecília Whitaker Bergamini. São Paulo: Atlas, 1996.

MOTTA, Fernando C. P. **Teoria geral da administração**: uma introdução. 22.ed. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 1998.

NAISBITT, J.; ABURDENE, P. **Reinventando a empresa**: as habilidades da nova sociedade da informação. São Paulo: Amana Key, 1989.

RIFKHIN, Jeremy. **O fim do emprego**. São Paulo: Makron Books, 1996.

WALTON, Richard, E. **Tecnologia de informação**: o uso de TI pelas empresas que obtêm vantagem competitiva. São Paulo: Atlas, 1993.