



# Computação

## Gestão e Tecnologia da Informação

Lorena Maia Fernandes



Geografia



História



Educação  
Física



Química



Ciências  
Biológicas



Artes  
Plásticas



Computação



Física



Matemática



Pedagogia



# Computação

## Gestão e Tecnologia da Informação

Lorena Maia Fernandes

2ª edição  
Fortaleza - Ceará



2015



Geografia



História



Educação  
Física



Química



Ciências  
Biológicas



Artes  
Plásticas



Computação



Física



Matemática



Pedagogia

Copyright © 2015. Todos os direitos reservados desta edição à UAB/UECE. Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, dos autores.

Editora Filiada à



**Presidenta da República**

Dilma Vana Rousseff

**Ministro da Educação**

Renato Janine Ribeiro

**Presidente da CAPES**

Carlos Afonso Nobre

**Diretor de Educação a Distância da CAPES**

Jean Marc Georges Mutzig

**Governador do Estado do Ceará**

Camilo Sobreira de Santana

**Reitor da Universidade Estadual do Ceará**

José Jackson Coelho Sampaio

**Vice-Reitor**

Hidelbrando dos Santos Soares

**Pró-Reitora de Graduação**

Marcília Chagas Barreto

**Coordenador da SATE e UAB/UECE**

Francisco Fábio Castelo Branco

**Coordenadora Adjunta UAB/UECE**

Eloísa Maia Vidal

**Diretor do CCT/UECE**

Luciano Moura Cavalcante

**Coordenador da Licenciatura em Informática**

Francisco Assis Amaral Bastos

**Coordenadora de Tutoria e Docência em Informática**

Maria Wilda Fernandes

**Editor da EdUECE**

Erasmio Miessa Ruiz

**Coordenadora Editorial**

Rocylândia Isídio de Oliveira

**Projeto Gráfico e Capa**

Roberto Santos

**Diagramador**

Francisco José da Silva Saraiva

**Conselho Editorial**

Antônio Luciano Pontes

Eduardo Diatahy Bezerra de Menezes

Emanuel Ângelo da Rocha Fragoso

Francisco Horácio da Silva Frota

Francisco José Camelo Parente

Gisafran Nazareno Mota Jucá

José Ferreira Nunes

Liduina Farias Almeida da Costa

Lucili Grangeiro Cortez

Luiz Cruz Lima

Manfredo Ramos

Marcelo Gurgel Carlos da Silva

Marcony Silva Cunha

Maria do Socorro Ferreira Osterne

Maria Salette Bessa Jorge

Silvia Maria Nóbrega-Therrien

**Conselho Consultivo**

Antônio Torres Montenegro (UFPE)

Eliane P. Zamith Brito (FGV)

Homero Santiago (USP)

Ieda Maria Alves (USP)

Manuel Domingos Neto (UFF)

Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)

Maria Lírida Callou de Araújo e Mendonça (UNIFOR)

Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)

Romeu Gomes (FIOCRUZ)

Túlio Batista Franco (UFF)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Sistema de Bibliotecas

Biblioteca Central Prof. Antônio Martins Filho  
Thelma Marylanda Silva de Melo – CRB-3 / 623  
Bibliotecária

F363g Fernandes, Lorena Maia.  
Gestão e tecnologia da informação / Lorena Maia Fernandes.  
– 2. ed. – Fortaleza : EdUECE, 2015.  
141 p. : il.; 20,0cm x 25,5 (Computação)  
Inclui referências.  
  
ISBN: 78-85-7826-448-2  
  
1. Tecnologia da Informação. I. Título.  
  
CDD : 004

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE  
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará  
CEP: 60714-903 – Fone: (85) 3101-9893  
Internet: www.uece.br – E-mail: eduece@uece.br  
Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais  
Fone: (85) 3101-9962

# Sumário

<b>Apresentação .....</b>	<b>5</b>
<b>Capítulo 1 – Teoria Geral dos Sistemas .....</b>	<b>7</b>
Introdução .....	9
1. Conceitos de Sistemas .....	9
2. Componentes genéricos de um sistema .....	12
3. Relações de um sistema e o ambiente .....	14
4. Pensamento sistêmico nas organizações .....	16
<b>Capítulo 2 – Conceitos de Sistemas de Informação .....</b>	<b>21</b>
1. Conceitos e filosofias dos Sistemas de Informação (SI) .....	23
1.1. Organizações .....	26
1.2. Pessoas .....	27
1.3. Tecnologia .....	27
2. Dados, Informação, Conhecimento e Inteligência .....	29
2.1. Dados .....	29
2.2. Informação .....	30
2.3. Conhecimento .....	32
2.4. Inteligência .....	33
3. Objetivos, Funções e Componentes .....	35
<b>Capítulo 3 – Tipos de Sistemas de Informação .....</b>	<b>43</b>
1. Classificações de sistemas de informação .....	47
2. Tipos de sistemas de informação segundo a abrangência organizacional .....	50
3. Tipos de sistemas de informação segundo as áreas funcionais das organizações .....	52
4. Tipos de sistemas de informação segundo os níveis organizacionais .....	53
5. Outros tipos de sistemas de informação encontrados nas organizações .....	62
<b>Capítulo 4 – Sistemas de Informação Colaborativos .....</b>	<b>69</b>
1. Visão geral .....	71
2. Sistemas colaborativos e grupos de trabalho .....	72
3. Workflow .....	75
4. Gestão e bases do conhecimento .....	77

<b>Capítulo 5 – Os papéis estratégicos dos sistemas de informação .....</b>	<b>83</b>
1. As forças competitivas de uma organização.....	85
2. As estratégias competitivas e os sistemas de informação.....	87
3. Usos estratégicos dos sistemas de informação.....	90
4. Como sustentar vantagens competitivas .....	93
<b>Capítulo 6 – Desenvolvimento dos sistemas de informação .....</b>	<b>97</b>
1. Solucionando problemas com sistemas de informação .....	100
1.1. Planilha de orçamento doméstico .....	103
2. Processos de desenvolvimento de um sistema de informações .....	104
3. Estratégias para desenvolver de sistemas de informação.....	108
4. Mudança organizacional provocada pelos sistemas de informação.....	112
<b>Capítulo 7 – Segurança de sistemas de informação.....</b>	<b>117</b>
1. Conceitos fundamentais de segurança da informação.....	120
2. Principais vulnerabilidades dos sistemas de informação.....	122
2.1. O que leva alguém a danificar um sistema de informações? .....	123
3. Técnicas para garantir a segurança.....	124
3.1. Uso de senhas .....	125
3.2. Criptografia de dados.....	125
3.3. Cópia de dados críticos (backup).....	126
3.4. Uso de servidores ou drives de discos redundantes .....	126
3.5. Controle de acesso às estações de trabalho.....	126
3.6. Classificação dos usuários da rede .....	126
3.7. Documentação.....	126
3.8. Software antivírus .....	126
4. Responsáveis pela segurança dos sistemas de informação .....	129
<b>Capítulo 8 – Tendências e evolução de tecnologias da informação .....</b>	<b>131</b>
1. Sistemas de Informação e Tendências .....	133
2. Internet e comércio eletrônico.....	133
3. Computação móvel .....	135
<b>Sobre a autora .....</b>	<b>141</b>

# Apresentação

O texto existente neste material procura sintetizar a abordagem para Gestão e Tecnologia da Informação de vários autores renomados nessa área, tais como Baltzan e Phillips abordando Sistemas de informação; Kenneth Laudon e Jane Laudon discorrendo sobre Sistemas de informação gerenciais e Gerenciamento de sistemas de informação; Stair e Reynolds sobre os Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial, dentre outros.

Este material não se propõe a substituir a riqueza presente nos livros publicados pelos autores mencionados, mas, sim, servir como apoio às aulas da disciplina de Gestão e Tecnologia da Informação do Curso de Licenciatura em Informática da UAB/UECE.

Dada a grande quantidade de trechos extraídos de alguns livros, fica impraticável referenciar todos eles. Em compensação, os livros citados nas referências, ao final deste material, constituem as fontes principais do texto que a partir daqui se inicia.

Esperamos que este material possa ser útil ao aprendizado dos estudantes sobre os aspectos mais importantes da Gestão e Tecnologia da Informação.

**A autora**



Capítulo

1

# Teoria Geral dos Sistemas



## Objetivos

- Interpretar e explicar os conceitos básicos de sistemas e a base filosófica
- Analisar o método sistêmico como forma de solução de problemas
- Compreender a evolução da Teoria Geral dos Sistemas
- Entender a conceituação de sistemas e subsistemas.

## Introdução

O gestor da tecnologia da informação deve ter condições de visualizar estrategicamente como os sistemas de informação podem efetivamente gerar algum valor para as organizações.

Neste material pretendemos contribuir para o desenvolvimento de sua competência na administração e manipulação de sistemas de informação de modo objetivo e organizado. A proposta da disciplina não é, portanto, abordar a implementação de sistemas, mas sua aplicação e gestão.

Se você tem alguma experiência com organizações e sistemas provavelmente conseguirá associar os conceitos desenvolvidos com suas experiências. Faça isso sempre que puder e maximizará seu aprendizado. Se você não tem experiência com sistemas, tudo bem, esse material pode ser uma porta de entrada para esse universo.

Para atingir os objetivos propostos não nos limitaremos a apresentar conceitos. Junto apresentaremos diversos casos do mundo real para ilustrar e tornar o assunto mais prático.

## 1. Conceitos de Sistemas

Atualmente, a palavra “sistema” é usada de forma indiscriminada e sem qualquer critério, originando, em especial nos meios empresariais, uma confusão de definição. Ou ainda, é usada para expressar determinadas situações dentro de um software.

Quando se fala em sistemas, um nome deve ser citado: Ludwing Von Bertalanffy, um dos mais importantes cientistas do século XX, que elaborou a teoria geral dos sistemas. Nasceu em 1901 e morreu em junho de 1972. Deixou mais de 300 trabalhos publicados. Seus principais legados são: o “conceito organísmico”, “concepção do organismo como um sistema aberto” e a “Teoria Geral dos Sistemas (TGS)” (ROSINI, 2003).

<sup>1</sup>Organísmico significa que os organismos são coisas organizadas. A TGS é uma teoria interdisciplinar aplicável à biologia e à cibernética.

O cientista austríaco Bertalanffy, que era biólogo, e outros buscaram um ponto de vista chamado **organísmico**<sup>1</sup>, ou seja significa que os organismos são coisas organizadas. Em decorrência de suas pesquisas, Bertalanffy desenvolveu a teoria dos sistemas abertos. A partir desses estudos, o cientista resolveu propor uma generalização mais ampla, que chamou de Teoria Geral dos Sistemas, ideia apresentada em 1937 na Universidade de Chicago.

No mesmo período surgem outras teorias e estudos, que parecem satisfazer as exigências de uma teoria geral dos sistemas, como as que seguem:

- **Cibernética:** baseava-se no princípio da retroação fornecendo mecanismo para a procura de uma meta e o comportamento autocontrolador.
- **Teoria da informação:** introduziu o conceito de informação como uma quantidade mensurável através de uma equação matemática e apresentou os princípios de sua trans-missão.
- **Teoria dos jogos:** consiste na análise, dentro de uma nova moldura matemática, da competição racional entre dois ou mais antagonistas que procuram o máximo de ganho e o mínimo de perda.
- **Teoria da decisão:** consiste em analisar igualmente as escolhas racionais nas organizações humanas, com base no exame de determinada situação e de seus possíveis resultados.
- **Teoria das filas:** otimização de arranjos em condições de aglomeração.
- **Topologia (matemática racional):** inclui campos de natureza não métrica, como por exemplo, a teoria dos grafos e das redes.
- **Análise fatorial:** consiste no isolamento, por meio da análise matemática, de fatores em que existem múltiplas variáveis.
- **Teoria dos autômatos:** teoria dos autômatos abstratos, com entrada, saída, possivelmente ensaios e erros, e aprendizagem. Um modelo geral é a máquina de Turing.

Calma! Relacionamos essas teorias apenas para reforçar que existe um conjunto de enfoques para os estudos dos sistemas. O propósito é posicionar a TGS no contexto histórico científico.

Assim, o objeto da TGS é a formulação dos princípios válidos para os sistemas em geral, qualquer que seja a natureza dos elementos que compõem as relações ou forças existentes entre eles. Pode ser considerada uma disciplina que se insere na interface da lógica da matemática, em si mesma puramente forma, mas aplicável às várias ciências empíricas, com os seguintes propósitos (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005, p. 20):

- Integrar as várias ciências, naturais e sociais;
- Centralizar essa integração em uma teoria geral dos sistemas;
- Construir uma teoria exata nas áreas não físicas da ciência;
- Desenvolver princípios unificadores que atravessam “verticalmente” o universo das ciências individuais;
- Integrar-se com a educação científica.

Enfim, a unificação da ciência passou a ganhar um aspecto integrador, envolvendo não apenas a física, mas os níveis social, biológico e de comportamento. Essa visão ressalta a necessidade não apenas de especialistas, mas também de equipes interdisciplinares - uma equipe de pesquisa, de desenvolvimento deve ser considerada como um sistema.

Mas, e o conceito de sistema?

O conceito de sistema é: um conjunto de elementos interdependentes em interação, visando atingir um objetivo comum. Assim, segundo a Teoria Geral dos Sistemas, há dois tipos de sistemas: aberto e fechado. (ROSINI, 2003).

Em síntese, o sistema aberto é o que sofre influências do meio e que, com suas ações, influencia o meio. O sistema fechado não sofre influências do meio nem o altera com suas ações internas.

**Todo sistema pode ser decomposto em partes menores denominadas subsistemas.** Os subsistemas são conjuntos de elementos interdependentes que interagem para atingir um objetivo comum ajudando o sistema a atingir o seu objetivo maior.

Todo sistema apresenta as entradas de dados (*inputs*), processamento e saída das informações (*output*) e retroalimentação (*feedback*). Comparado a um ser vivo, entendemos que o sistema possui um processo de evolução composto de criação, evolução e decadência.

A Figura 1.1 abaixo demonstra um sistema e alguns de seus componentes genéricos.

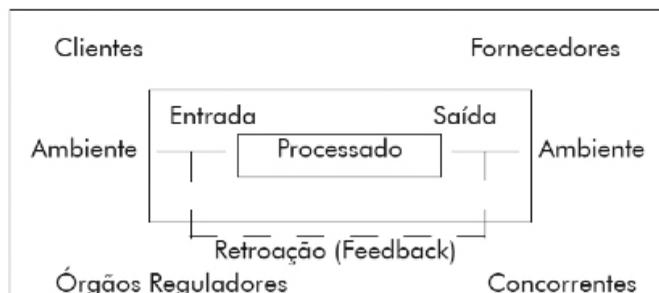


Figura 1 – Esquema teórico de qualquer sistema.

Fonte: Adaptado de Rosini (2003).

## 2. Componentes genéricos de um sistema

Para um detalhamento dos conceitos, vamos estudar os elementos que compõem um sistema, ainda, de forma genérica, até chegarmos ao conceito de sistemas de informação.

A base é o entendimento dos sistemas abertos.

Embora os vários tipos de sistemas abertos tenham características comuns, em virtude de serem sistemas abertos, eles têm outras características que são diferentes. Se assim não fosse, poderíamos obter todo nosso conhecimento básico sobre as organizações sociais estudando os organismos biológicos e, até mesmo, pelo estudo de uma simples célula.

As nove características seguintes definem os sistemas abertos, segundo os estudos de Katz e Kahn (1974), em *Psicologia Social das Organizações*:

**1. Importação de energia (input):** Os sistemas abertos importam alguma forma de energia do ambiente externo. O corpo absorve oxigênio do ar e alimento do mundo exterior. Da mesma forma, as organizações sociais precisam também de suprimentos renovados de energia de outras instituições, de pessoas, ou do meio ambiente. Nenhuma estrutura social é autossuficiente ou autocontida.

**2. Transformação:** Os sistemas abertos transformam a energia disponível. O corpo converte amido e açúcar em calor e ação. A organização cria um novo produto ou processa materiais ou treina pessoas ou proporciona serviço. Essas atividades acarretam reorganização do input. É executado um trabalho no sistema.

**3. Output (saída):** Os sistemas abertos importam e exportam certos produtos para o meio ambiente, quer sejam eles a invenção, concebida por mente pesquisadora, quer sejam uma ponte construída por uma empresa de engenharia. Mesmo o organismo biológico exporta produtos fisiológicos, como o dióxido de carbono dos pulmões, que ajuda manter as plantas no ambiente imediato.

**4. Sistemas como ciclos de eventos:** A sequência de atividades de uma troca de energia tem um caráter cíclico. A energia que reforça o ciclo de atividades pode derivar-se de um intercâmbio do produto com o mundo exterior ou da própria atividade. No caso anterior, a empresa industrial utiliza matérias-primas e trabalho humano para fazer um produto que é comercializado e o resultado monetário é utilizado para a obtenção de mais matéria-prima e mais trabalho, a fim de perpetuar o ciclo de atividades. Em uma organização voluntária a satisfação que a atividade ou seus resultados pode proporcionar a seus membros promove a renovação da energia.

**5. Entropia negativa:** O processo entrópico é uma lei universal da natureza, no qual todas as formas de organização se movem para a desorganização ou morte. Os sistemas físicos complexos se movimentam em direção a uma distribuição aleatória simples de seus elementos e os organismos biológicos também se desgastam e perecem. Entretanto, o sistema aberto, importando mais energia do seu meio ambiente do que gasta, pode armazená-la e assim adquirir entropia negativa.

**6. Input de informação, feedback negativo:** Os inputs para os sistemas vivos não consistem somente em materiais contendo energia, os quais se transformam ou são alterados pelo trabalho feito. Os inputs também são de caráter informativo e proporcionam sinais à estrutura sobre o ambiente e sobre seu próprio funcionamento em relação a ele.

O tipo mais simples de input de informação encontrado em todos os sistemas é o feedback negativo. O feedback negativo permite ao sistema corrigir seus desvios da linha certa. As partes atuantes da máquina enviam de volta informação sobre os efeitos de sua operação a algum mecanismo central, ou subsistema, o qual atua sobre tal informação e mantém o sistema na direção correta.

**7. Estado firme e homeostase dinâmica:** A importação de energia para deter a entropia opera para manter uma certa constância no intercâmbio de energia, de modo que os sistemas abertos que sobrevivem são caracterizados por um estado firme. Um estado firme não é sem movimento ou de equilíbrio. Existe uma entrada contínua de energia do ambiente exterior e uma saída contínua dos produtos do sistema, mas o caráter deste, o quociente de intercâmbios de energia e as relações entre as partes continuam as mesmas.

Pode-se resumidamente dizer que, os sistemas vivos exibem um crescimento ou expansão no qual maximizam seu caráter básico. Reagem à mudança ou antecipam-na por intermédio do crescimento que assimila os novos inputs de energia na natureza de suas estruturas.

**8. Diferenciação:** Os sistemas abertos deslocam-se para a diferenciação e a elaboração. Os padrões difusos e globais são substituídos por funções mais especializadas. Os órgãos sensoriais e o sistema nervoso evoluíram como estruturas altamente diferenciadas, a partir dos primitivos tecidos nervosos. O crescimento da personalidade prossegue de organizações primitivas e grosseiras das funções mentais, para sistemas hierarquicamente estruturados e bem diferenciados de crenças e sentimentos. As organizações sociais deslocam-se para os papéis de multiplicação e elaboração com maior especialização de função.

Em suma, os sistemas abertos tendem à especialização e a diferenciação, abandonando os padrões globais e pouco definidos com os quais poderiam perder sua identidade..

**9. Equifinalidade:** Os sistemas abertos são ainda caracterizados pelo princípio da equifinalidade. De acordo com esse princípio, um sistema pode alcançar, por uma variedade de caminhos, o mesmo estado final, partindo de diferentes condições iniciais. À medida que os sistemas abertos se deslocam em direção a mecanismos regulatórios para controlar suas operações, a quantidade de equifinalidade pode ser reduzida.

Assim, partindo de variadas condições iniciais, um sistema pode vir a alcançar o mesmo objetivo; entretanto, à medida que são inseridos mecanismos que organizam e regulam seu comportamento, a equifinalidade passa a ter uma abrangência menor, dando maior estabilidade ao sistema.



### Saiba Mais

**Importação de Energia:** importam e absorvem energia de fontes externas. Valem-se dessa capacidade para se reciclarem.

**Transformação:** a transformação da energia absorvida propiciará o combustível para o sistema se revigorar e renovar.

**Saída:** exportam resultados para o meio ambiente ou para outros sistemas abertos.

**Sistemas são entidades cíclicas:** ao repetir as atividades de importar, absorver, reciclar e exportar a energia necessária à sua sobrevivência, o sistema executa um padrão cíclico para essas atividades.

**Entropia e Sintropia:** todos os sistemas caminham para a desorganização e consequentemente para a autodestruição. A saída para retardar essa tendência é o sistema importar mais energia do que a que ele consome. O oposto da Entropia é a Sintropia, onde o sistema tem a capacidade para importar e nutrir-se da energia oriunda de fontes externas.

**Entrada de Informação/Feedback:** importam, além da energia, informação que permitirá que o processo seja corrigido e melhorado.

**Homeostase dinâmica e estabilidade:** essas duas forças atuarão de forma a perpetuar um movimento de renovação pela preservação do caráter básico do sistema como um todo.

**Diferenciação:** tende à especialização e a diferenciação, abandonando os padrões globais e pouco definidos com os quais poderia perder sua identidade.

## 3. Relações de um sistema e o ambiente

Quando se considera organizações como sistemas abertos deve-se observar algumas especificidades em relação às maneiras pelas quais as organizações sociais diferem de outros tipos de sistemas vivos.

Neste momento, no entanto, devemos chamar a atenção para certas concepções errôneas que surgem, tanto na teoria como na prática, quando as organizações sociais são consideradas como sistemas fechados e não abertos.

A principal concepção errônea é não reconhecer e entender completamente que a organização é dependente de inputs do meio ambiente e que o influxo de materiais e de energia humana não é uma constante. Os modelos típicos em teoria organizacional concentram-se em princípios de funcionamento interno, como se estes fossem independentes de mudanças no meio ambiente e como se não influenciassem os inputs de motivação e de moral.

As ações em direção a uma integração e coordenação internas são feitas para garantir a estabilidade, quando a flexibilidade pode ser o requisito mais importante. Além disso, coordenação e controle tornam-se fins por si mesmos e não meios para um fim. De uma perspectiva geral essas ações não são vistas como ajustando o sistema ao seu ambiente, mas como metas desejáveis dentro de um sistema fechado.

De fato, do ponto de vista de um sistema fechado cada ação de coordenação que não seja funcionalmente solicitada pode produzir uma grande quantidade de novos problemas organizacionais.

Uma consequência desta concepção errônea é não identificar a **equifinalidade**<sup>2</sup> do sistema aberto, ou seja, que existe mais de um modo de produzir um mesmo resultado. Claro que, sob certas condições, existe um melhor modo, porém é necessário que essas condições sejam primeiramente estabelecidas. O princípio geral que caracteriza todos os sistemas abertos é que não há somente um método para a consecução de um objetivo.

Um segundo erro está na noção de que as irregularidades no funcionamento de um sistema, originadas por influências do meio, são variâncias de erro e que, como tais, devem ser tratadas. No entanto, pela teoria do **sistema aberto**<sup>3</sup>, tais influências do ambiente não são origens de variâncias de erro, mas estão integralmente relacionadas ao funcionamento de um sistema social e que não podemos compreender um sistema sem um estudo constante das forças externas que se impõem a ele.

Portanto, pensar na organização como um sistema fechado resulta em equívocos no desenvolvimento da inteligência ou da função de feedback para obter informações adequadas sobre as mudanças das forças do meio externo.

Há certa tendência, no campo da teoria social, para continuar-se pensando a empresa em termos de um sistema “fechado”, isto é, considerar a empresa como suficientemente independente do meio externo para permitir que a maior parte de seus problemas seja analisada somente levando em conta sua estrutura interna, sem considerar as influências de seu ambiente externo.

<sup>2</sup>Equifinalidade: partindo de variadas condições iniciais, um sistema pode vir a alcançar o mesmo objetivo; entretanto, à medida que são inseridos mecanismos que organizam e regulam seu comportamento, a equifinalidade passa a ter uma abrangência menor, dando maior estabilidade ao sistema.

<sup>3</sup>O princípio geral que caracteriza todos os sistemas abertos é que não há somente um método para a consecução de um objetivo.

## 4. Pensamento sistêmico nas organizações

Uma empresa é composta de diversos elementos:

- I. Clientes
- II. Colaboradores
- III. Fornecedores
  
- IV. Máquinas
- V. Equipamentos
- VI. Insumos
  
- VII. Tecnologia
- VIII. Informação
- IX. Dados.

Todos eles, interagindo entre si de acordo com as diretrizes da empresa, procuram atingir objetivos comuns: lucro financeiro, bem-estar social, liderança no mercado, qualidade dos produtos. Dessa forma, a empresa como sistema pode ser decomposta em partes menores, denominadas subsistemas, cada um com objetivos claros e, eventualmente, particulares que contribuem para o objetivo maior.

Uma característica do pensamento sistêmico é abordar o problema, seja ele um problema de biologia, de administração ou de qualquer outra área de conhecimento, pensando em seu todo. Citamos como exemplo, a visão do universo com um sistema, formado por hierarquias: partículas elementares, núcleos atômicos, átomos, moléculas, células, organismos, organizações e sociedades constituem uma linha hierárquica de sistemas, em que cada nível é formado por uma classe de sistemas complexos.

Em qualquer hierarquia de sistemas, a manutenção dessa mesma hierarquia acarretará um conjunto de processos de troca de informações (comunicações) com a finalidade de regular o sistema (controle). O mesmo vale para uma organização (empresa) ou um sistema de informação: o projetista de um sistema de informação é forçado a ser um “pensador sistêmico”. O pensamento sistêmico pode ser chamado de TGS aplicada e pode ser descrito como:

- uma metodologia de projeto;
- uma nova classe de método científico;
- uma teoria de organizações;
- um método relacionado à engenharia de sistemas, à pesquisa operacional, à análise custo/benefício, etc

Ou seja, o pensamento sistêmico tem um sentido mais geral e não se preocupa com um tipo particular de sistema. A abordagem sistêmica preocupa-se com a organização como um todo e com a integração do sistema empresa e seus elos muito mais do que com os subsistemas.

Para Polloni (2000), a denominação sistema, subsistema e supersistema depende da dimensão do problema. Um subsistema da empresa que tem como entrada e saída uma informação vital de um sistema torna-se elemento principal dentro de uma função específica.

Essa divisão é chamada de hierarquia do sistema e possui dois aspectos diferentes:

- I. Uma abordagem administrativa específica (externa);
- II. Elementos técnicos internos que caracterizam os objetivos do sistema.

## Saiba Mais



### Revisando o vocabulário

**Organísmico:** significa que os organismos são coisas organizadas.

**Input:** entrada de energia de fontes externas.

**Output:** exportação ou saídas de resultados.

**Entropia:** os sistemas caminham para a desorganização e autodestruição.

**Feedback:** entrada de informação ou retroação para o processo.

**Homeostase:** tendência ao equilíbrio do sistema.

## Atividades de avaliação



1. A partir dos conceitos da Teoria Geral de Sistemas (TGS), qual alternativa não está correta:
  - a) Surgiu por estudos científicos da observação do meio ambiente como sistema.
  - b) Base filosófica – o estudo das organizações humanas – sistema social.
  - c) Visão organísmico – organismos não são coisas organizadas.
  - d) Organização como sistema tem input, processos, resultados ou produtos.
  - e) Complexo de componentes em interação aplicados a problemas.
2. Associe os estudos alinhados com a teoria geral de sistemas:
  - a) Competição racional – máximo ganho, mínimo perda.
  - b) Retroação – autocontrolador.

- c) Quantidade mensurável – expressão isomórfica.
- d) Escolhas racionais – análise causas e efeitos.
  - ( ) Cibernetica
  - ( ) Teoria da informação
  - ( ) Teoria da decisão
  - ( ) Teoria dos jogos
- 3. Sobre sistemas abertos e fechados assinale V ou F.
  - ( ) Fechados: conjunto de elementos interdependentes em interação.
  - ( ) Abertos: não sofre influencias do meio nem altera suas ações internas.
  - ( ) Fechados: sofre influências do meio e suas ações altera o meio.
  - ( ) Abertos: visa atingir um objetivo.
- 4. A figura abaixo mostra os parâmetros (ambiente, entrada, processador, saída, retroação) que são condicionantes das propriedades, do valor e da descrição de um sistema ou de um e seus componentes. Qual desses é o parâmetro responsável pelo controle do comportamento do sistema em face de suas metas e objetivos?
  - a) Entrada
  - b) Ambiente
  - c) Processador
  - d) Saída
  - e) Retroação
- 5. Coloque V ou F para os conceitos de entropia e sintropia:
  - ( ) Entropia negativa: mais energia do que gasta.
  - ( ) Sintropia: capacidade para importar e nutrir-se da energia de fontes externas.
  - ( ) Sintropia: para retardar tendência importar mais energia do que consome.
  - ( ) Organizações tendem à desorganização.
- 6. Correlacione os componentes genéricos de um sistema.
  - a) Renovação e preservação.
  - b) Pode alcançar mesmo objetivo por condições variadas.
  - c) Processos produtivos.
  - d) Especialização.
    - ( ) Diferenciação
    - ( ) Equifinalidade
    - ( ) Homeostase
    - ( ) Transformação

7. Quanto às relações de sistema e ambiente, a afirmativa correta é?
- a) Noção de que as irregularidades no funcionamento de um sistema originadas por influências do meio são variâncias de erro e não devem ser tratadas.
  - b) Falha em conhecer a equifinalidade relações sistemas e ambiente.
  - c) Coordenação e controle tomam-se meios por si e não fins para um meio.
  - d) Pensar na organização como um sistema fechado resulta na falha no feedback para obter informação adequada sobre as mudanças nas forças do meio.
  - e) Esforços para manter ambiente interno constante produzem mudanças.
8. Qual afirmativa não corresponde aos conceitos do pensamento sistêmico:
- a) Um sentido mais geral e não se preocupa com um tipo particular de sistema.
  - b) Decompor o problema em partes (hierarquias) para solucionar.
  - c) Característica é abordar o problema pensando como um todo.
  - d) Empresa deve ser vista como um sistema.
  - e) Nenhuma das anteriores.
9. A modelagem de sistemas se propõe a ajudar nas situações (V ou F):
- ( ) Auxiliar na comunicação, pois a linguagem natural é ambígua e a representação construída pode ser a forma para uma única descrição.
  - ( ) Ajudar na visualização do sistema que está em estudo, tanto do ponto de vista funcional, estrutural, comportamental, ou biológico.
  - ( ) Ajudar na documentação de sistema e no registro da decisão tomada.
10. Qual afirmação não faz parte do conceito de modelos de sistemas?
- a) Construir uma representação da realidade.
  - b) Criar um ambiente para, se necessário, simular sua funcionalidade.
  - c) Uma abstração da realidade.
  - d) Assumem apenas formas de modelos físicos, conceituais e matemáticos.



**Capítulo**

**2**

**Conceitos de Sistemas de  
Informação**



## Objetivos

- Conhecer a definição de sistema de informação
- Descrever seus componentes e atividades básicas (organização, pessoas e tecnologia)
- Saber diferenciar inteligência, conhecimento, informação e dado
- Conhecer sobre os desafios que os sistemas de informação lhe apresentarão no futuro.

### 1. Conceitos e filosofias dos Sistemas de Informação (SI)

No final do século XX começou efetivamente a revolução do conhecimento e da informação. Com o crescimento da economia da informação ocorreu um declínio no número de trabalhadores rurais e de operários de fábricas e, paralelamente, ocorreu um aumento dos trabalhadores de escritório que produziam valor econômico usando conhecimento e informação. Ou seja, conhecimento e informações se tornaram a base para novos serviços e produtos (LAUDON e LAUDON, 2001).

A mudança de perfil do trabalhador tem ampliado o escopo da área de sistemas de informação, como mostra o Quadro 1 abaixo. Observa-se que, com a evolução do tempo, os sistemas de informação passaram a ter um papel de maior apoio nas organizações, ampliando inicialmente seu aspecto mais técnico para afetarem o controle e o comportamento administrativo, influenciando mudanças sobre os usuários finais e gerentes de uma organização.

Quadro 1

<b>Sistemas de Informação nas Organizações</b>		
<b>Período</b>	<b>Características do SI</b>	<b>Papel do SI nos negócios</b>
1950 a 1960	Processamento de Dados (ênfase: Mudanças Técnicas)	Sistemas de Processamento Eletrônico de Dados - Processamento de transações, manutenção de registros e aplicações contábeis tradicionais.
1960 a 1970	Relatórios Administrativos (ênfase: Controle Gerencial)	Sistemas de Informação Gerencial - Relatórios administrativos de informações pré-estipuladas para apoio a tomada de decisão.
1970 a 1980	Apoio à Decisão (ênfase: Controle Gerencial)	Sistemas de Apoio à Decisão - Apoio interativo e ad hoc ao processo de tomada de decisão gerencial.

Sistemas de Informação nas Organizações		
Período	Características do SI	Papel do SI nos negócios
1980 a 1990	Apoio Estratégico ao Usuário Final (ênfase: Atividades Institucionais Essenciais)	Sistemas de Computação do Usuário Final - Apoio direto à computação para a produtividade do usuário final e colaboração de grupos de trabalho. Sistemas de Informação Executiva (EIS) - Informações críticas para a alta administração. Sistemas Especialistas - Conselho especializado baseado no conhecimento para os usuários finais. Sistemas de Informação Estratégica - Produtos e serviços estratégicos para vantagem competitiva.
A partir de 1990	Empresa e Conexão em Rede Global (ênfase: Atividades Institucionais Essenciais)	Sistemas de informação interconectados - Para o usuário final, a empresa e a computação, co-municações e colaboração interorganizacional, incluindo operações e administração globais na internet, intranets, extranets e outras redes em-presariais e mundiais.

Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon (2001) e O'Brien (2001).

De acordo com Rodrigues (1996), a partir de 1985 a informação passou a ser utilizada como recurso estratégico. Dessa forma, os Sistemas de Informação começaram a ser vistos como essenciais, em função do sentido e do papel a eles atribuídos pelas organizações. Isso se tornou necessário porque muitos executivos precisavam ter um entendimento rápido sobre o desempenho de suas empresas no mercado.

Quanto ao conceito de Sistema de Informação, Davenport (2003), destaca que:

- Nosso fascínio pela tecnologia nos fez esquecer o objetivo principal da informação: informar.
- Todos os computadores do mundo de nada servirão se os usuários não estiverem interessados na informação que esses computadores podem gerar.
- O aumento da largura de banda dos equipamentos de telecomunicações será inútil se os funcionários de uma empresa não compartilharem a informação que possuem.
- Informação e conhecimento são essencialmente criações humanas e nunca seremos capazes de administrá-los, sem considerar o papel fundamental das pessoas.

Enfim chegamos à definição dos sistemas de informação (SI). Leia atentamente as duas definições a seguir de Davenport (2003):

- SI é um conjunto de componentes interrelacionados, desenvolvidos para coletar, processar, armazenar e distribuir informação para facilitar a coordenação, o controle, a análise, a visualização e o processo decisório.

- SI é uma combinação estruturada de informação, recursos humanos, tecnologias de informação e práticas de trabalho, organizado de forma a permitir o melhor atendimento dos objetivos da organização.

Observe que ambas as definições estão de acordo com a definição inicial de sistema, agora expressa de modo mais específico, pois descrevem um pouco mais o que esse sistema faz (manipula a informação), para que ele serve (tomada de decisão) e a quem ele pode servir (às organizações ou aos indivíduos).

Elas introduzem também outros elementos como as práticas de trabalho, as pessoas e a tecnologia que as organizações fazem uso.

Exemplos:

- Sistemas de informação de clientes;
- Sistemas de informações acadêmicas;
- Sistemas de informações de recursos humanos;
- Sistema de gestão de estoques.

Quanto às atividades de um sistema, podemos assim associá-las ao sistema de informações:

**Entrada:** em sistemas de informação, a entrada é a atividade de captar e juntar dados primários. Ao se produzir cheques de pagamento por um sistema informatizado, por exemplo, as horas trabalhadas de cada empregado devem ser informadas antes que o cheque seja efetivamente calculado e emitido. Independentemente do sistema envolvido, o tipo de entrada é determinado pela saída desejada do sistema;

**Processamento:** envolve a conversão ou transformação dos dados nas saídas úteis e desejadas pelo usuário. Um exemplo tradicional é o cálculo de folha de pagamento. Nele as horas trabalhadas de cada empregado junto com o valor da hora de trabalho devem ser multiplicadas e calculados o pagamento líquido, as horas-extras e os descontos, segundo as regras;

**Saída:** envolve a etapa na qual a informação propriamente dita é emitida. É a etapa que realmente interessa ao usuário do sistema. Se uma saída gerada por um sistema não for útil para algum propósito, então deve-se fazer uma crítica ao sistema para avaliar sua real necessidade. Por mais simples que isso possa parecer, há muitos sistemas que geram saídas desnecessárias;

**Realimentação (feedback):** a realimentação é uma saída usada para fazer ajustes ou modificações nas atividades de entrada ou no processamento. Erros de digitação, por exemplo, podem fazer com que dados de entrada tenham que ser corrigidos antes de seu processamento. A realimentação também ocorre quando o sistema gera saídas que demandam uma tomada de

decisão que provocará uma nova entrada no sistema. Um sistema que indique que os níveis de estoque de uma empresa estão baixos poderá provocar uma decisão de aquisição, que por sua vez gerará a atualização dos produtos em estoque, ou seja, uma nova entrada no sistema.

No passado, quando os computadores começaram a ser utilizados para dar suporte a sistemas de informação, a abordagem de sistemas era essencialmente técnica. Nessa época o indivíduo deveria adaptar-se ao que a máquina era capaz de fazer. A principal preocupação dos profissionais de tecnologia estava em como programar computadores de modo a levá-los a processar dados e informações. Ao usuário restava a oportunidade de poder usar o que o computador era capaz de oferecer.

Hoje, essa perspectiva, apesar de importante, é insuficiente para que se possa garantir que o sistema seja bem-sucedido. Um sistema de informações é um produto que envolve três componentes: organizações, pessoas e tecnologia. Essa visão mais abrangente dos sistemas de informação é conhecida como abordagem sociotécnica.

Na Figura 2 abaixo e logo em seguida mostramos o detalhamento de cada um desses componentes.

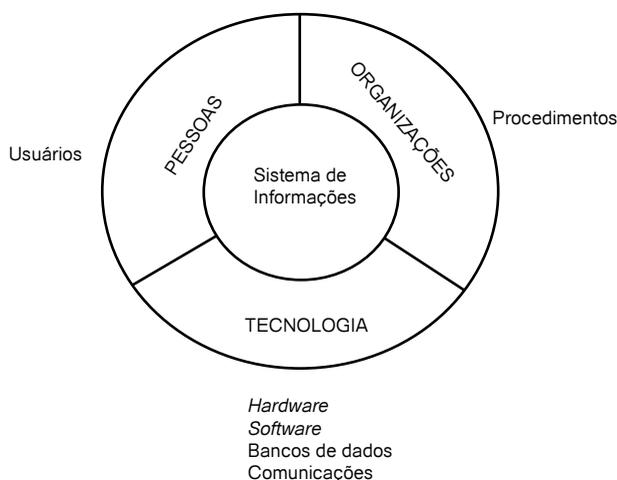


Figura 2 – Componentes de sistemas de informações

### 1.1. Organizações

As organizações podem ser vistas como uma grande coleção de processos operacionais e administrativos. Os processos operacionais são aqueles que criam, produzem e entregam os bens e serviços que são consumidos pelo mercado, enquanto os processos administrativos são responsáveis pelo planejamento e controle da condução dos negócios.

Esses processos seguem uma série de procedimentos que podem estar formalizados e escritos, ou compor práticas de trabalho informais. Muitos desses procedimentos organizacionais são incorporados aos sistemas de informação, como por exemplo, pagar um fornecedor ou corrigir uma fatura errada. Pense em uma organização governamental, em uma pequena indústria ou uma grande rede de lojas, e você visualizará sistemas de informações muito diferentes entre si.

## 1.2. Pessoas

As pessoas são os usuários efetivos que usam as informações de um sistema para executar seu trabalho. São elas que possibilitam as entradas no sistema, utilizam suas saídas, enfim, tornam o sistema produtivo. Nesse contexto, esses indivíduos devem ser preparados para realizar suas tarefas e usar eficientemente os sistemas de informação.

A atitude das pessoas perante as organizações podem afetar profundamente o seu desempenho no uso dos sistemas de informação. Indivíduos desmotivados, sem capacitação ou ainda inseridos em um ambiente em que não têm clareza sobre o que se espera de seu trabalho provavelmente não serão usuários produtivos de um sistema de informações.

Condições adequadas, conforto, um ambiente saudável de trabalho, representam forte suporte para a moral, a produtividade e a receptividade dos indivíduos aos sistemas de informação. Deve-se, portanto, ter a preocupação de construir sistemas adequados às necessidades daqueles que os utilizam, e não o contrário.

## 1.3. Tecnologia

A tecnologia é o meio pelo qual os sistemas de informação podem ser implementados. Deve ser vista como ferramenta e não um fim em si mesma. A tecnologia envolve o computador propriamente dito e demais equipamentos (hardware), os programas de computadores (software), as tecnologias de armazenamento para organizar e armazenar os dados (bancos de dados) e os recursos de telecomunicações que interconectam os computadores em rede.

Ainda para reforçar nossos conceitos, seguem outras abordagens.

No âmbito da informação, Campos Filho (1994) define sistema como uma combinação estruturada de informação, recursos humanos, tecnologias de informação e práticas de trabalho, organizado de forma a permitir o melhor atendimento dos objetivos da organização.

Os sistemas de informação são combinações das formas de trabalho, informações, pessoas e TI dispostas a alcançar metas em uma organização:

- **Informação:** é necessária para estabelecer e atingir metas dentro de uma organização;
- **Pessoas:** realizam o trabalho para que a empresa atinja as metas estabelecidas;
- **Tecnologia de informação:** utilizada para criar os resultados estabelecidos e, com isso, gerar os objetivos desejados para uma organização.

Outro aspecto básico importante é conhecermos as categorias de sistemas de informação que podem ser divididos em quatro categorias, conforme Abreu (2004), de acordo com o nível em que atuam:

- **SI em nível operacional:** são os que monitoram as atividades elementares e transacionais da organização e têm, como propósito principal, responder a questões de rotina e fluxo de transações.
- **SI em nível de conhecimento:** são os de suporte aos funcionários especializados em uma organização.
- **SI em nível administrativo:** são os que suportam monitoramentos, controles e tomadas de decisão em nível médio.
- **SI em nível estratégico:** são os que suportam as atividades de planejamento de longo prazo dos administradores.

Para Rezende (2003), à medida que aumentam a complexidade interna, os negócios e os objetivos organizacionais, o processo de tomada de decisão tende a ser mais complexo, requerendo dinamismo, utilidade, inteligência e precisão das ações, das informações e dos conhecimentos organizacionais.

No modelo dinâmico aparecem três características: existência da separação formal dos SI operacional, gerencial e estratégico; criação de uma base de dados única (sem redundâncias); e a geração de informações oportunas (qualidade inquestionável), porém antecipadas em forma de cenários, alertas, dicas etc.

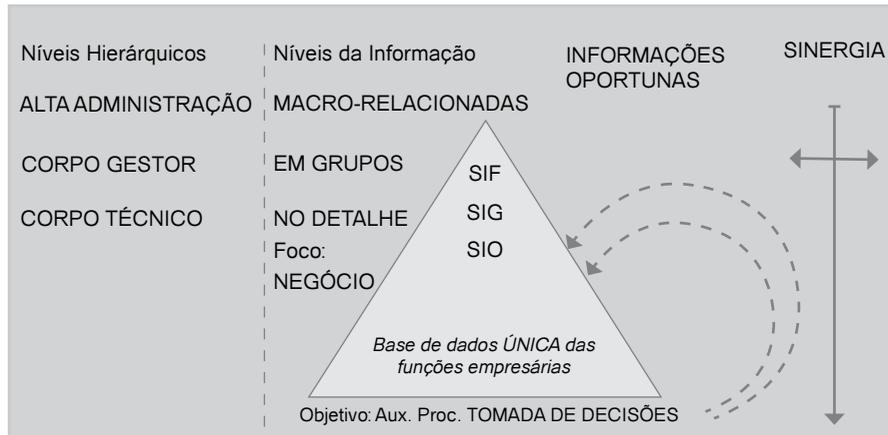


Figura 3 – Modelo dinâmico de sistemas de informação.

Fonte: adaptado de Rezende, 2003.

Para resumir o assunto, a concepção do SI é dependente do sistema de gestão ao qual vai servir de suporte. Desse modo, os esforços, na arquitetura e no desenvolvimento do sistema de informações, devem ser concentrados na identificação das informações necessárias ao processo de gestão empresarial e na determinação dos subsistemas que devem gerá-las. Isto sugere que haja interação do sistema de informação com sistema organizacional (BEUREN, 2000).

## 2. Dados, Informação, Conhecimento e Inteligência

Após conhecer de forma geral o conceito de SI, vamos aprofundar os recursos que viabilizam o seu funcionamento. A informação é um conceito central na área de sistemas de informação.

A informação é o recurso mais valioso e importante nas organizações na sociedade atual, também conhecida como sociedade da informação. Entretanto, é fundamental definir claramente esse conceito, bem como outros que estão fortemente relacionados: dados, informação, conhecimento, inteligência.

### 2.1. Dados

O dado consiste em um fato bruto (nome de um funcionário, número de matrícula, código de produto, etc.) ou suas representações (imagens, sons, números, etc.) que podem ou não ser úteis ou pertinentes para um processo em particular.

Podemos encontrar diversas definições de dados na literatura (AUDY; ANDRADE E CIDRAL, 2005):

- Fluxo de dados brutos que representam eventos que ocorrem nas organizações ou em ambientes físicos antes de eles serem organizados em um formato que as pessoas possam entender e utilizar (LAUDON; LAUDON, 2010).
- Observações dos estados do mundo (DAVENPORT, 2003).
- Fato ou material bruto na produção da informação (OZ, 1998).
- Pode ser entendido como um elemento da informação (um conjunto de letras ou dígitos) que, tomado isoladamente, não transmite nenhum conhecimento, ou seja, não contém um significado intrínseco (BIO, 1991).
- São compostos de símbolos e experiências/estímulos que não são relevantes para o comportamento em determinado momento (MURDICK; MUNSON, 1988).
- Pode ser considerado uma informação em potencial (NICHOLS, 1969).
- Os dados, como matéria-prima para a informação, se definem como grupos de símbolos não aleatórios que representam quantidades, ações, objetos, etc. (DAVIS; OLSON, 1987).
- Materiais brutos sem ação que precisam ser manipulados e colocados em um contexto compreensivo.

Resumindo:

Quadro 2

Tipos de dados e suas representações.	
Dado	Representação
Alfanumérico	Números, letras ou outros caracteres
Imagem	Imagens gráficas ou figuras
Áudio	Sons, ruídos ou tons
Vídeo	Imagens em movimento ou filmes

Fonte: Stair e Reynolds, 2002.

<sup>4</sup>As fontes das informações podem ser formais ou informais, bem como podem ser obtidas no contexto organizacional (interno) ou no meio ambiente onde a organização está inserida (externo).

## 2.2. Informação

Assim como fizemos com dados, veja a seguir algumas definições de informações:

- São dados que foram moldados em um formato que possui um significado e utilidade para o homem (LAUDON; LAUDON, 2010).
- Um dado processado de uma forma significativa para o usuário e que tem valor real ou percebido para decisões correntes e posteriores (DAVIS, 1974).
- É a agregação ou processamento dos dados que provêm conhecimento ou inteligência (BURCH; STRATER, 1974).

A informação<sup>4</sup> possui uma série de características que determinam seu valor para a organização ou processo em análise. Como principais características da informação identificam-se:

- **Precisa:** Sem erros; em alguns casos, informações incorretas são geradas porque dados incorretos são lançados como entrada no processo de transformação (entra lixo, sai lixo).
- **Completa:** Contém todos os fatos relevantes no processo de análise.
- **Econômica:** Ser econômica para ser gerada; os tomadores de decisão deverão balancear o valor da informação com o custo para ser obtida.
- **Flexível:** Armazenada para apoiar processos diferentes.
- **Confiável:** É dependente da confiabilidade dos dados de origem e dos métodos de coletas de dados.
- **Relevante:** São importantes para os tomadores de decisão optarem por um determinado processo ou decisão.
- **Clara:** Ser simples; normalmente, informações detalhadas e complexas não são úteis aos tomadores de decisão. Devem estar filtradas em quantidades compatíveis com as necessidades e as capacidades de processamento do tomador de decisão.
- **Veloz:** É entregue quando necessária, nem antes, nem depois.
- **Verificável:** Permitir uma verificação por parte do tomador de decisão, quando necessário.
- **Acessível:** Ser facilmente acessível por usuários autorizados, no formato adequado e no momento certo.
- **Segura:** Segurança de acesso somente por pessoas autorizadas.

O propósito básico da informação é o de habilitar a empresa a alcançar seus objetivos. Destacamos quatro diferentes contextos em que a informação proporciona ganhos às organizações:

- Informação como apoio à decisão:** reduz a incerteza na tomada de decisão, permitindo que escolhas sejam feitas com menor risco e maior precisão;
- Informação como apoio à produção:** ocorre na medida em que a informação contribui para que as organizações possam desenvolver melhores produtos e serviços, agregando valor ao negócio. Um exemplo interessante é o valor agregado que um computador de bordo pode proporcionar para um automóvel, pois, além de cumprir a sua função primordial – transportar pessoas – possibilita maior qualidade, segurança e conforto no seu uso;
- Informação como fator de sinergia:** um adequado fluxo de informação em uma organização proporciona maior qualidade na ligação e no relaciona-

mento das unidades organizacionais (departamentos, seções ou pessoas). Mesmo que cada uma das unidades tenha bom desempenho, a integração e coordenação entre elas é fundamental para garantir a qualidade de produtos ou serviços prestados;

**d) Informação como fator determinante de comportamento:** a informação fluente na organização irá provocar comportamentos positivos ou negativos, esperados ou inesperados, tanto nos indivíduos que trabalham na organização como nos demais agentes externos que interagem com ela, como clientes, fornecedores e parceiros.

Resumindo:

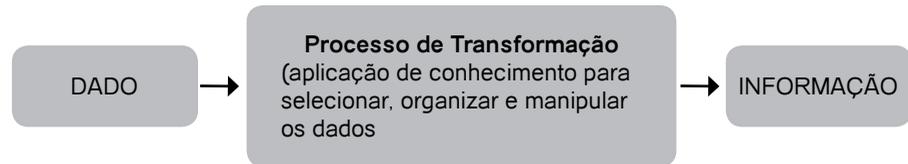


Figura 4 – Processo de transformação Dado em Informação.

Fonte: Stair e Reynolds, 1999).

### 2.3. Conhecimento

A evolução do uso dos SI conduz à necessidade da transformação da informação em conhecimento. Como se caracteriza o conhecimento?

O conhecimento implica estar ciente e ter o entendimento de um conjunto de informações e como essas informações podem ser úteis para suportar determinado processo ou tarefa envolvendo uma combinação de instintos, ideias, informações, regras e procedimentos que guiam ações e decisões.

O conhecimento é uma informação valiosa da mente, inclui reflexão, síntese e contexto. É difícil de estruturar, de capturar em computadores, normalmente é tácito (não explícito) e sua transparência é complexa (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005).

É tratado pela abordagem chamada de Gerência do Conhecimento (KM, sigla em Inglês para *Knowledge Management*), que objetiva estabelecer uma integração e colaboração para capturar, criar, organizar e usar os ativos de informação da empresa. O KM trabalha o ativo de informações, independentemente de sua forma, estrutura e domínio (ênfase nos documentos).

## 2.4. Inteligência

As organizações impulsionadas pelos avanços tecnológicos e novas necessidades passam a desenvolver um novo tratamento da informação: a Inteligência Competitiva (CI), cuja ideia é explorar informações detalhadas sobre concorrentes e o mercado, buscando a atração do cliente para sua corporação. De forma simples, pode-se entender CI aplicado ao mundo fora das fronteiras empresariais, focado em informações textuais e factuais a respeito dos movimentos do mercado e dos concorrentes.

Assim, é nesse cenário de dados, informações e conhecimentos, trabalhados interna e externamente na empresa, através de redes corporativas, que o processo de decisão se fundamenta. Ou seja, voltado para inteligência apoiando a vantagem competitiva.

O processo de inteligência segue os níveis hierárquicos, conforme a Figura 5.

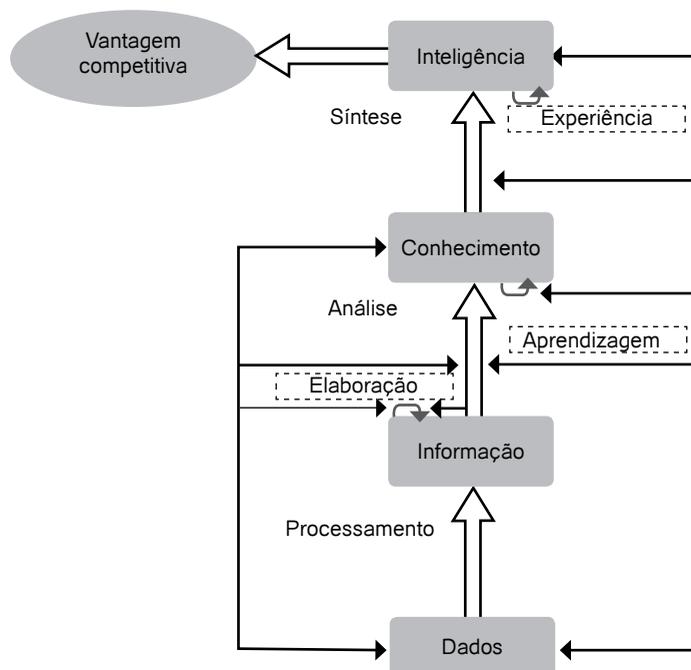


Figura 5 – Diagrama dos Níveis Hierárquicos da Informação. Fonte: Adaptado Herring apud Wanderley (1999) e Moresi (2000).

A inteligência é o resultado de um processo que começa com a coleta de dados organizados e transformados em informação, que depois de analisados e contextualizados transformam-se em inteligência. Inteligência de Negócios é o conhecimento e previsão dos ambientes interno e externo para ações gerenciais visando vantagens competitivas. É no processo organizacio-

nal que a informação é sistematicamente coletada, analisada e disseminada como inteligência aos usuários que possam tomar ações a partir dela.

Nessa perspectiva, essas informações podem incluir eventos econômicos, políticos e sociais que tenham impacto potencial sobre a empresa. O processo de inteligência de negócios analisa essas informações e as transforma em conhecimento estratégico – sobre atividades históricas, desempenho no passado, “forças/fraquezas” e tendências de atuação dos demais agentes no mercado.

Um processo de inteligência de negócios pode propiciar à empresa:

- antecipar mudanças no mercado;
- antecipar ações dos competidores;
- descobrir novos ou potenciais competidores e consumidores;
- aprender com os sucessos e as falhas;
- conhecer as empresas concorrentes;
- conhecer novas tecnologias, produtos ou processos que tenham impacto no seu negócio;
- conhecer as políticas, as legislações ou mudança dos regulamentos, que possam afetar o seu negócio;
- entrar em novos negócios;
- rever suas próprias práticas de negócio e auxiliar na implementação de novas ferramentas gerenciais.

Assim, o processo de Inteligência de Negócios (transformação da informação bruta em Inteligência) compreende as seguintes etapas do “Ciclo da Inteligência de Negócios”, resumidamente descritas:

- **Planejamento:** são definidas as bases para o sistema, sendo importante a participação da alta gerência desde a concepção do sistema. Assim, são utilizadas metodologias para definição das necessidades de informações da alta gerência/empresa como um todo;
- **Pesquisas com executivos:** entrevistas/pesquisas estruturadas buscando as necessidades de informações e focando para as fases de coletas e análises;
- **Fatores Críticos de Sucesso (FCS):** permite a focalização nas questões estratégicas (elementos de postura estratégica, essenciais para assegurar ou melhorar a posição competitiva da empresa).
- **Coleta, Processamento e Armazenamento:** envolve a busca de fontes de informações da fase anterior e as ferramentas para o tratamento dessas informações.

- **Análise e Validação da Informação:** as informações coletadas na fase anterior, muitas delas sem uma aparente conexão entre si, são analisadas nesta etapa pelas equipes de especialistas da área, com o objetivo de verificar a consistência das informações, estabelecer relações e avaliar o impacto destas para a organização.
- **Disseminação e Utilização da Inteligência:** esta fase encerra o ciclo quando disponibiliza o resultado do processo para os usuários da Inteligência. O produto final do processo pode ser um boletim, relatório ou outra interface de melhor assimilação dos tomadores de decisão, enfatizando os impactos dessas informações na empresa que poderá ser o ponto de partida para uma base de conhecimento da organização. Porém, o real valor agregado acontece quando os gestores tomam conhecimento dos fatos, avaliam e desenvolvem estratégias apropriadas.

### 3. Objetivos, Funções e Componentes

Repassados os fundamentos do ciclo de transformação de dados em inteligência, vamos estudar agora o ambiente de aplicação desses conceitos: a empresa.

Quando uma empresa e suas atividades são examinadas pode-se determinar facilmente sua conceituação como um sistema, pois seus elementos interagem.

Para o entendimento do funcionamento de uma empresa é preciso relacioná-la com um modelo sintetizado de suas diversas funções e suas relações entre os elementos internos e externos. A empresa está inserida em um ambiente dinâmico e sofre pressões constantes sem falar do seu próprio dinamismo interno. Nesse sentido, o sistema organizacional precisa ter agilidade de resposta para poder sobreviver no mercado em que se encontra.

Todo sistema possui um objetivo geral ou global que deve ser dividido em objetivos menores (específicos ou parciais). Isto, conforme a Abordagem Sistêmica permite um melhor controle sobre como alcançar estes objetivos (“dividir para conquistar”).

As organizações também precisam de **objetivos**<sup>5</sup>. Não só por serem sistemas, mas para terem um rumo a seguir o qual permitirá que as pessoas saibam o quê fazer, e para que os recursos da organização (elementos deste sistema) possam integrar-se visando tais objetivos.

<sup>5</sup>Todo sistema possui um objetivo geral ou global que deve ser dividido em objetivos menores.

O objetivo geral de uma organização também é conhecido como missão. Este termo caracteriza o papel da organização na sociedade ou mercado, ou seja, o que ela tem a oferecer aos seus clientes. A missão não deve ser algo como “buscar lucros”, pois senão encontra-se dificuldades em saber o que fazer e onde chegar. Para definir a missão é preciso conhecer o que o cliente busca na organização.

Nesse contexto, os SI – independentemente de seu nível ou classificação – objetivam auxiliar os processos de tomada de decisões na organização. Se os sistemas de informação não se propuserem a atender esse objetivo, sua existência não será significativa para a organização (REZENDE, 2005).

As organizações podem beneficiar-se com os sistemas de informação à medida que podem:

- controlar suas operações;
- diminuir a carga de trabalho das pessoas;
- reduzir custos e desperdícios;
- aperfeiçoar a eficiência, eficácia, efetividade, qualidade e produtividade;
- aumentar a segurança das ações;
- diminuir erros;
- contribuir para a produção de bens e serviços;
- agregar valores ao produto;
- suportar decisões;
- oportunizar negócios ou atividades; e
- contribuir para sua inteligência organizacional (REZENDE, 2005).

Assim sendo, a palavra organização é utilizada em dois sentidos básicos:

**Sentido Institucional:** Refere-se a um grupo de pessoas que trabalham juntas com um objetivo comum. Exemplo: um time de futebol, uma loja comercial, o departamento de uma empresa, etc.

**Sentido Instrumental:** Diz respeito à forma como as tarefas, processos e os procedimentos se distribuem dentro de uma empresa ou clube de futebol.

Na perspectiva instrumental clássica, considera-se que uma organização empresarial divide-se em funções e em níveis hierárquicos ou decisórios. Assim, toda organização empresarial tem certo número de funções básicas que propiciam sua atuação em um ambiente. Tais funções devem ser realizadas de forma integrada e coordenadas tendo em vista o sucesso organizacional.

Genericamente, é possível identificar como funções básicas (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005; REZENDE, 2005):

- **Marketing e Vendas:** Concebe a atuação da organização no ambiente e gerencia e operacionaliza essa atuação por meio da oferta de determinados produtos e serviços.
- **Produção:** Gerencia e concretiza a elaboração e a oferta de produtos e serviços.
- **Finanças:** Responde pelo gerenciamento dos recursos financeiros da organização.
- **Logística:** Contempla o gerenciamento de materiais, fornecedores, compras e suprimentos, estoque, recepção e expedição de materiais, e importação.
- **Contabilidade:** Encarregada do registro dos eventos organizacionais e sua contabilização em termos de entradas e saídas de recursos financeiros.
- **Recursos Humanos:** Responsável pelo gerenciamento dos aspectos relacionados à dimensão humana das organizações.

Considerando a questão da hierarquia, é possível agrupar os diversos componentes organizacionais em três níveis:

- I. **Nível estratégico:** Comanda as decisões mais abrangentes da organização. Essas decisões têm impacto em longo prazo e permitem direcionar e caracterizar o futuro da organização.
- II. **Nível tático:** Responsável pelas decisões setoriais da organização. Essas decisões em geral são de médio prazo. Esse nível preocupa-se com a concretização das estratégias a partir do acompanhamento e controle das atividades que vão concretizar os objetivos estabelecidos.
- III. **Nível operacional:** Responde pela rotina diária da organização. As decisões desse nível são caracterizadas pelo curto prazo.

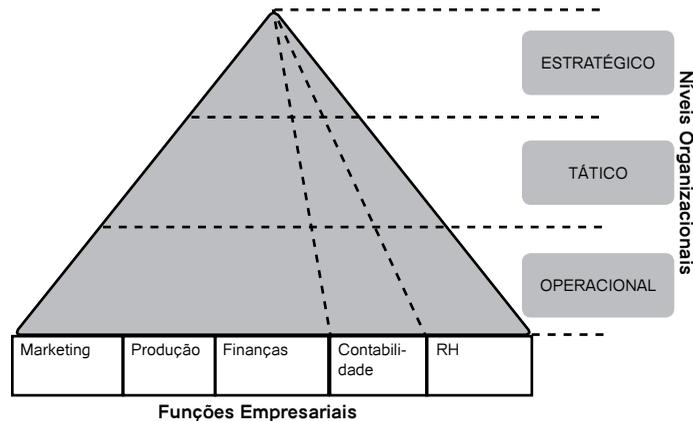


Figura 6 – Níveis de Decisão e Funções Empresariais.

Fonte: Audy; Andrade; Cidral, 2005.

A integração das funções aos níveis organizacionais dá-se a partir da concepção clássica das organizações, conforme Figura 6. Essa concepção permite observar que para diferentes funções organizacionais encontramos processos gerenciais nos níveis estratégicos, tático e operacional.

Essa visão é importante na medida em que nos ajuda a compreender as diferentes necessidades e tipos de informação dentro da organização e, conseqüentemente, os diferentes tipos de sistemas<sup>6</sup> de informação para o nível e função empresarial (AUDY; ANDRADE; CIDRAL, 2005).

Ainda, sobre o sentido instrumental de organização, identificam-se quatro componentes no conceito de organização:

- **Estratégia:** Objetivos da organização e como se busca alcançá-los.
- **Estrutura:** A divisão e o agrupamento de tarefas, autoridades e responsabilidades, determinando a posição dos membros da organização e as relações entre eles.
- **Sistemas:** As condições e os acordos relacionados com a maneira que se executam os processos (informação, comunicação e tomada de decisões) e os fluxos (de bens e financeiros).
- **Cultura:** A soma combinada das opiniões individuais, os valores compartilhados e as normas dos membros da organização.

<sup>6</sup>Os sistemas informação permitem integrar estes componentes e conceitos com o objetivo de apoiar a gestão das organizações.

## Atividades de avaliação



1. Considerando um processo organizacional qualquer, descreva o ciclo de transformação de dado, informação, conhecimento e inteligência.
2. Por que uma organização pode ser considerada um sistema?
3. Leia o estudo de caso abaixo e responda as questões em seguida responda as perguntas.

### Sistema de Posicionamento Global

O Sistema de Posicionamento Global, mais conhecido somente por sua sigla GPS (do inglês Global Positioning System), é um sistema de navegação por satélite utilizado para determinação da posição na superfície da Terra ou em órbita. É constituído por uma constelação de 24 satélites.

O sistema GPS foi criado e é controlado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América e pode ser utilizado por qualquer pessoa, gratuitamente, necessitando apenas de um receptor que capte o sinal emitido pelos satélites. O sistema está dividido em três módulos: espacial, de controle e de usuário.

O módulo espacial é composto pela constelação de satélites. O módulo de controle é formado pelas estações terrestres dispersas pelo mundo, responsáveis pela monitoração das órbitas dos satélites, sincronização dos relógios atômicos de bordo dos satélites e atualização dos dados que os satélites transmitem. O módulo do usuário consiste num receptor que capta os sinais emitidos pelos satélites. Um receptor GPS (GPSR) decodifica as transmissões do sinal de múltiplos satélites e calcula a sua posição com base na distância entre o receptor e os satélites. A posição é dada por latitude, longitude e altitude, com coordenadas no padrão WGS84.

Fonte: Adaptado de Wikipedia, a enciclopédia livre na internet

- a) Cite três subsistemas do GPS.
  - b) Identifique as atividades de entrada, processamento e saída do módulo usuário do GPS.
  - c) Qual o objetivo do sistema GPS?
  - d) Libere a sua imaginação e pense: poderia ser o GPS um subsistema de outro sistema maior? Se sim, cite algum exemplo de sistema. Se não, justifique.
4. A partir dos seguintes conceitos:
- I. Qualquer elemento identificado em sua forma bruta, potencialmente útil, mas que não tem valor imediato, por si só não conduz a uma compreensão de determinado fato ou situação.
  - II. Informação valiosa da mente humana inclui reflexão, síntese, contexto.
  - III. Conjunto de subsistemas informacionais que atuam coordenadamente no suporte do processo de gestão.
  - IV. Dado dotado de relevância e propósito.

Qual a opção que melhor representa os conceitos acima respectivamente:

- a) Dado, conhecimento, sistema de informação, informação.
  - b) Informação, conhecimento, sistema, dado.
  - c) Dado, informação, conhecimento, sistema.
  - d) Sistema, dado, sistema de informação, conhecimento.
  - e) Informação, sistema de informação, conhecimento, dado.
5. Correlacione os períodos com as características ou papel dos SI nos negócios:
- a) Uso de sistemas interativos de apoio à decisão.
  - b) Rede de conexão interorganizacional.
  - c) Apoio ao usuário final por sistemas de uso estratégico.
  - d) Caracterizado pelo processamento de dados.
  - e) Ênfase no controle gerencial e relatórios pré-estipulados.
- ( ) 1950 a 1960
  - ( ) 1960 a 1970
  - ( ) 1970 a 1980
  - ( ) 1980 a 1990
  - ( ) A partir de 1990
6. Considerando a definição de sistema de informação, assinale com V ou F.
- ( ) para atender um objetivo específico
  - ( ) para apenas resolver um problema ambiental
  - ( ) que integram-se entre si
  - ( ) conjunto de partes integradas
7. Coloque V ou F para as categorias de SI de acordo com o nível organizacional.
- ( ) SI em nível administrativo – controles em nível médio
  - ( ) SI em nível de conhecimento – atividades transacionais
  - ( ) SI em nível estratégico – planejamento longo prazo
  - ( ) SI em nível operacional – funcionários especializados
8. Associe os conceitos:
- a) Conjunto de signos que impulsiona uma ação. ( ) Dado
  - b) Difícil de estruturar e capturar em computadores. ( ) Informação
  - c) Previsão dos ambientes interno e externo. ( ) Conhecimento
  - d) Observações dos estados do mundo. ( ) Inteligência

9. Relacione a respectiva sequência do ciclo de inteligência de negócios:

- a) Coleta, processamento e armazenamento ( ) 1º
- b) Planejamento, pesquisas com executivos, FCS ( ) 2º
- c) Disseminação e utilização da inteligência ( ) 3º
- d) Análise e validação dos dados ( ) 4º

10. Correlacione as funções básicas de uma organização.

- a) Finanças ( ) Gerencia compras e suprimentos.
- b) Produção ( ) Registros dos eventos organizacionais.
- c) Recursos Humanos ( ) Oferta de determinados produtos e serviços.
- d) Marketing e Vendas ( ) Gerenciamento dos aspectos comportamentais.
- e) Contabilidade ( ) Gerenciamento dos recursos financeiros.
- f) Logística ( ) Elaboração e ofertas de serviços e produtos.

11. Coloque V ou F em relação aos níveis hierárquicos organizacionais:

- ( ) O nível tático abrange as decisões a longo prazo
- ( ) O nível operacional é responsável pela rotina diária
- ( ) O nível estratégico preocupa-se com a concretização das estratégias

12. Associe os componentes do conceito de organização:

- a) Divisão e agrupamento de tarefas ( ) Estratégia
- b) Opiniões, valores e normas ( ) Sistemas
- c) Objetivos da organização ( ) Cultura
- d) Processos e fluxos ( ) Estrutura



**Capítulo**

**3**

# **Tipos de Sistemas de Informação**



## Objetivos

- Entender como os sistemas de informação podem ser categorizados
- Saber as principais classificações e os tipos de sistemas de informação existentes nas empresas
- Compreender as características de cada um dos tipos de sistemas de informação encontrados comumente nas organizações e como eles apoiam a operação e a gestão das empresas
- Conhecer os novos usos dos sistemas de informação nas empresas.

## Para início de estudo

Você já observou a variedade de sistemas de informação que encontramos hoje nas empresas?

É comum encontramos, por exemplo, sistemas para calcular a folha de pagamentos, efetuar a contabilidade fiscal e gerencial, registrar e controlar os pedidos dos clientes, planejar a produção, fornecer informações sobre a posição da empresa aos executivos, e assim por diante.

Veja na reportagem a seguir a variedade de aplicações dos sistemas de informação em uma empresa.

### Tem remédio?

Chamar Pelé para estrelar sua campanha sobre impotência sexual foi uma das ações de marketing mais arrojadas da Pfizer, companhia farmacêutica americana que produz o Viagra, um dos remédios mais famosos e mais caros de todos os tempos.

(...) Usar o rei do futebol para tratar de um assunto tabu porém é apenas a parte mais visível de uma intrincada estratégia de marketing operada não só pela Pfizer, mas também por toda a indústria farmacêutica. Vender remédio e, principalmente, não perder mercado para a concorrência nunca foi uma tarefa tão complexa, e aí é que entram os computadores. Acostumados a usar a tecnologia no desenvolvimento de novas drogas, os laboratórios estão vivendo uma nova revolução: querem chegar aonde o consumidor está.

(...) Longe dos holofotes e do horário nobre da TV, o dia a dia dessas empresas é uma luta constante pela informação. Em sua sala decorada com caixa de Feldene, Lipitor e Viagra, algumas das vedetes da Pfizer, Borges, o diretor comercial, acompanha na tela de seu computador a performance de vendas da companhia. Não é exagero: Borges é um general traçando estratégias para a linha de frente da empresa.

Um mapa colorido mostra cada uma das 1.391 regiões que compõem o território nacional, de acordo com uma convenção da indústria farmacêutica. Uma região em vermelho indica que as vendas da companhia estão abaixo das do mercado. Borges pode verificar quantos médicos existem naquela área e o número de visitas realizadas por seus representantes no período, chegando até o perfil de cada um desses médicos e a identificação do representante responsável por visitá-lo. Antigamente, tudo isso era feito “no braço”, diz ele. “Tínhamos paredes inteiras cobertas por mapas, repletos de alfinetes. E eles sempre indicavam a situação com semanas de atraso, pois tudo dependia de fichas preenchidas a mão”.

A seleção dos médicos visitados também ganhou inteligência. A Pfizer calcula que atualmente haja 150 mil médicos no país que atendam especialidades relacionadas a seus medicamentos: psiquiatria e urologia, por exemplo. Desses, a empresa elegeu 80 mil que devem ser visitados por seus representantes pelo menos uma vez a cada 45 dias. Todos recebem uma nota que revela sua importância para o negócio, ou melhor, seu potencial em prescrever os medicamentos da companhia. Essa informação é fundamental porque os laboratórios não têm acesso direto aos pacientes. Os médicos são seus “clientes”. Além disso, a indústria farmacêutica não pode fazer publicidade destinada ao consumidor final – na publicidade do Viagra, Pelé não menciona o nome do medicamento nenhuma vez. Fala apenas sobre o problema da disfunção erétil.

(...) A informação utilizada pelos laboratórios, entretanto, não se restringe a mapear os médicos. Um de seus principais desafios é conseguir, antes de tudo, que seus representantes sejam recebidos pelos doutores. Outro é convencê-los de que a conversa será de alguma utilidade. Com esse intuito, os principais laboratórios tentam diferenciar-se da concorrência munindo seus representantes de vendas com recursos e informações que chamem a atenção do médico.

(...) Com o auxílio dos computadores, o representante de vendas consegue conferir na antessala do consultório o perfil do médico que vai visitar e todo o histórico de visitas já realizadas. Pode, também, em questão de minutos carregar estudos científicos de interesse de seus “clientes”, tanto os realizados pela empresa que representa quanto por instituições desvinculadas da indústria farmacêutica. “Hoje, o médico não admite que um representante lhe tome tempo falando sobre um medicamento usado para uma doença que ele não trate”.

(...) Todo esse sofisticado sistema de informações sobre os médicos é apenas uma das pontas da corrida tecnológica da indústria farmacêutica. De nada adianta ter um paciente com a receita de um remédio Pfizer na mão se ele não encontrar o produto na farmácia.

A tecnologia também auxilia o abastecimento dos pontos de venda. Até a chegada dos genéricos, a precisão na distribuição não era vista como prioridade. Se o remédio não estivesse disponível, só a farmácia perdia – e era o paciente que tinha de bater perna pelo bairro. Com a chegada dos genéricos, a situação mudou. Quem não tiver eficiência na ponta da cadeia perde venda, sim, pois o consumidor teve suas opções de compra ampliadas.

É aí que entra a internet. Empresas especializadas no setor farmacêutico (...) coletam diariamente pela rede as informações das vendas realizadas pelos distribuidores para as farmácias, repassando-as aos laboratórios com apenas um dia de atraso – anteriormente a informação demorava 45 dias para chegar ao conhecimento do fabricante.

O Brasil tem 55 mil farmácias. Dessas, 30 mil têm esquemas de administração praticamente domésticos, sem nenhum recurso de gestão de estoque. Ou seja, mantê-las abastecidas é uma tarefa difícil. Mas a receita para sobreviver em mercados com esse

tipo de peculiaridade e extremamente competitivos já foi prescrita: inteligência do negócio, que passa cada vez mais pelos caminhos da tecnologia.

Fonte: Texto extraído da Revista Exame, 2/10/2002, p. 88-90.

O uso da tecnologia pela Pfizer ilustra como os sistemas de informação têm se tornado cruciais para apoiar as metas da empresa e permitir que enfrente a concorrência.

Você pode observar, no caso apresentado, que existem sistemas de informação para apoiar desde a linha de frente até aos processos mais gerenciais de planejamento, controle e tomada de decisão, indo inclusive além das fronteiras da própria empresa.

Como você pode ver, as possibilidades de aplicações dos sistemas de informação nas empresas são muitas. Por exemplo, o sistema que atende o diretor comercial da Pfizer tem características bem diferentes daquele a apoiar os representantes de vendas, que, por sua vez, também difere daquele que auxilia no abastecimento das farmácias.

Você saberia apontar essas diferenças e por que elas existem?

Pois bem, a proposta desta unidade é que você conheça e analise os principais tipos de sistemas de informações existentes nas empresas e suas características no apoio à operação e gestão dessas empresas. Para começar vamos conhecer quais são as formas mais usuais de categorizar os sistemas de informação de uma empresa! Isso lhe dará uma visão geral do que iremos estudar nesta seção, facilitando assim a sua compreensão.

## 1. Classificações de sistemas de informação

Como você viu no exemplo da Pfizer, não existe um único grande sistema que atenda a todas as necessidades de informação existentes em uma empresa. O que se verifica é a existência de diferentes tipos de sistemas de informação para atender os diferentes níveis de problemas, as diferentes funções existentes dentro delas e até mesmo as diferentes estruturas organizacionais.

Segundo os principais autores nessa área, os sistemas de informação podem ser classificados de vários modos, não existindo uma única classificação rígida. As formas mais usuais de classificar os sistemas levam em conta determinadas características organizacionais.

Vejamos, então, quais são essas formas de classificar os sistemas de informação.

Uma primeira forma de classificar os sistemas de informação<sup>7</sup> é por sua amplitude na estrutura organizacional. Os sistemas de informação podem ser

<sup>7</sup>Os principais sistemas de informação segundo a abrangência organizacional são:

- Sistemas de informação pessoais;
- Sistemas de informação de grupos;
- Sistemas de informação corporativos;
- Sistemas de informação interorganizacionais.

construídos para sedes, divisões, departamentos, equipes específicas e até pessoas físicas. Podem ainda abranger outras organizações (parceiros de negócios) ou mesmo instalações localizadas em outros países (multinacionais).

Toda empresa, qualquer que seja seu tamanho, tipo ou atuação, pode ser dividida em quatro grandes funções: produção, vendas e marketing, finanças e contabilidade e recursos humanos, conforme ilustrado na Figura 7. Essas funções empresariais compõem as principais macroatividades das organizações, sem as quais elas não funcionariam em sua plenitude. Cabe à função de produção, produzir alguma coisa, seja um produto físico ou um serviço; ao marketing e venda, vender ou oferecer o produto ou serviço; à finanças e contabilidade procurar fontes de crédito e controlar as transações financeiras rotineiras como pedidos, compras, desembolsos e pagamentos; e ao recursos humanos, selecionar, contratar, treinar e motivar as pessoas responsáveis por todas as atividades desempenhadas.

Note que todas essas funções são de extrema importância para o funcionamento da empresa e que elas não acontecem de forma independente uma da outra. Pelo contrário, elas são dependentes e integradas entre si, já que todas geram informações necessárias às demais.

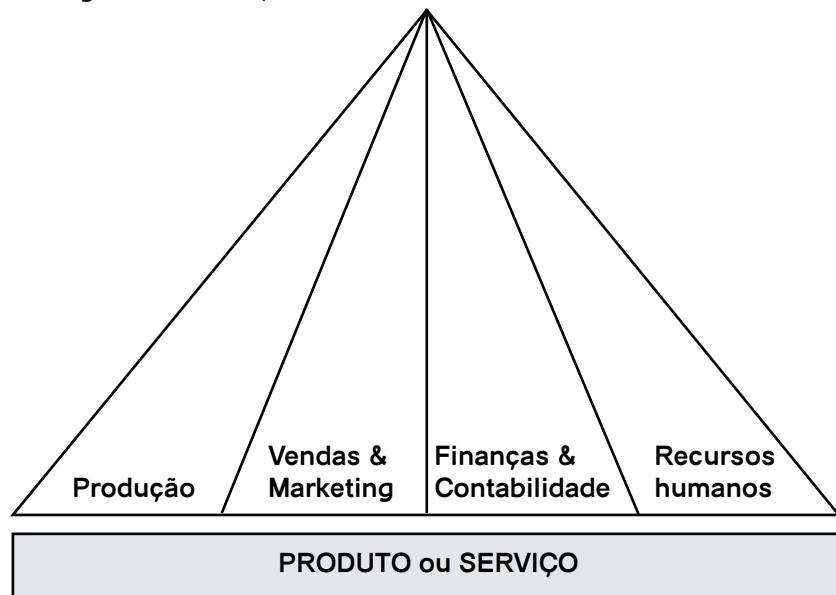


Figura 7 – Principais funções empresariais

Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon, 2001, p. 29.

<sup>8</sup>Principais sistemas de informação segundo as áreas funcionais:

- Sistemas de informação de produção;
- Sistemas de informação de finanças e contabilidade;
- Sistemas de informação de vendas e marketing;
- Sistemas de informação de recursos humanos.

As empresas coordenam o trabalho desenvolvido pelas áreas funcionais<sup>8</sup> através de uma hierarquia. Assim elas podem ser vistas sob o prisma de três diferentes partes ou níveis hierárquicos: operacional, gerencial e estratégico, conforme ilustrado na Figura 8.

- **Nível estratégico:** constitui o nível mais elevado e envolve as pessoas e os órgãos que definem os objetivos empresariais e as estratégias globais necessárias para atingi-los adequadamente.
- **Nível gerencial:** também conhecido por nível tático, é responsável por transformar as estratégias elaboradas para atingir os objetivos empresariais em programas de ação.
- **Nível operacional:** onde acontece a execução cotidiana e eficiente das tarefas e operações da empresa.



Figura 8 – Níveis hierárquicos em uma empresa

Fonte: Adaptado de Abreu e Rezende, 2001, p.130.

Cada nível requer diferentes graus de detalhe. De um modo geral, quanto mais operacional o nível, mais detalhadas e frequentes são as informações necessárias, refletindo cada transação ocorrida. Já nos níveis mais altos da hierarquia, as informações tendem a ser mais resumidas e abrangentes, integrando diversas informações. Veja as setas ilustradas na Figura 8 para facilitar o seu entendimento.

Além dos três níveis da clássica divisão da empresa (operacional, tático e estratégico), Laudon e Laudon (2001) considera ainda uma camada adicional entre o nível operacional e o tático, denominada nível de conhecimento, cuja atividade consiste principalmente na criação de novas informações e de conhecimento.

Como você viu, os **sistemas de informação**<sup>9</sup> podem ser classificados de vários modos, dependendo do enfoque da análise. Nas seções seguintes vamos estudar um pouco mais os vários tipos de sistemas de informação em cada uma dessas categorias. O objetivo é que você tenha uma visão das várias possibilidades de aplicação dos sistemas de informação para as organizações.

<sup>9</sup>Principais sistemas de informação segundo os níveis organizacionais:

- Sistemas de informação de nível operacional;
- Sistemas de informação de nível gerencial;
- Sistemas de informação de nível estratégico;
- Sistemas de informação de nível de conhecimento.

## 2. Tipos de sistemas de informação segundo a abrangência organizacional

A ênfase dada nesse tipo de classificação está na relação de amplitude da organização e na sua complexidade. Como foi visto, pode-se ter sistemas de informação pessoais, sistemas de informação de grupos, sistemas de informação corporativos, e, ainda, sistemas de informação interorganizacionais, que podem operar isoladamente ou interconectados.

Vejamos cada um desses tipos de sistemas de informação!

### a) Sistemas de informação pessoais

No nível pessoal encontram-se aplicações que os profissionais usam para melhorar sua produtividade. As principais aplicações de sistemas de informação pessoal são para dar suporte a:

- comunicações,
- análise e tomada de decisão, e
- registro e monitoramento das atividades.

No suporte às comunicações estão aplicações relacionadas com a criação, armazenagem e apresentação de documentos, como processadores de texto e aplicações gráficas. No suporte à análise e tomada de decisão incluem-se gráficos, análises de dados, simulações e consultas a banco de dados. A aplicação mais usada para atender esse tipo de necessidade é a planilha eletrônica. Pacotes estatísticos e programas que dão suporte a métodos de pesquisa operacional também são comuns nessa categoria. Para dar suporte ao registro e monitoramento de atividades estão aplicações de banco de dados pessoais e gerenciamento de projetos, além de agenda eletrônica, lembrete eletrônico, caixa postal e recursos para reuniões.

### b) Sistemas de informação de grupos

Em nível de grupo têm-se os sistemas que facilitam o processo de trabalho em grupo. As principais aplicações voltadas para grupos são aquelas que:

- compartilham hardware,
- promovem as comunicações,
- permitem análises, e
- apoiam o controle de documentos e monitoram o trabalho do grupo.

Aplicações que compartilham hardware permitem aos membros de um grupo de trabalho compartilhar equipamentos caros, como por exemplo, impressoras laser ou unidades de armazenamento de dados de alta capacidade.

Aplicações para comunicação incluem correio eletrônico, conferência de grupo, videoconferência, e mais aquelas que permitem a editoração compartilhada de textos.

Aplicações para análise incluem principalmente planilhas de cálculo.

Já aplicações para controle de documentos e monitoramento do trabalho do grupo incluem: aplicações de banco de dados multiusuários e aplicações para gerenciamento de projetos.

### c) Sistemas de informação corporativos

Em nível corporativo, os sistemas de informação dão suporte a todas as divisões e outras unidades de uma organização, integrando as ações desenvolvidas pelas diversas unidades empresariais, de modo a facilitar o fluxo de informação entre elas. Para viabilizar essa integração, tais sistemas de informação envolvem bancos de dados centralizados, compartilhados pelas várias unidades usuárias.

### d) Sistemas de informação interorganizacionais

Nessa categoria enquadram-se os sistemas que conectam duas ou mais organizações. Esses sistemas são comuns entre parceiros de negócios e podem favorecer a comunicação. São aplicações típicas nesse nível:

- **Intercâmbio eletrônico de dados** (EDI, sigla em Inglês para *Electronic Data Interchange*): troca eletrônica de documentos empresariais entre parceiros de negócios;
- **Transferência eletrônica de fundos** (EFT, sigla em Inglês para *Electronic Funds Transfer*): transferência de dinheiro através de redes de telecomunicação;
- **Extranets**: intranets estendidas que ligam parceiros de negócios;
- **Bancos de dados compartilhados**: compartilhamento entre parceiros comerciais, geralmente usados para reduzir o tempo de transmissão de informações entre parceiros e para permitir atividades colaborativas;
- **Sistemas globais**: sistemas de informação que conectam duas ou mais empresas em dois ou mais países.

Sistemas de informação interorganizacionais que interligam uma corporação internacional ou multinacional, cujas instalações estão localizadas em dois ou mais países, são chamados de sistemas de informação globais.

### 3. Tipos de sistemas de informação segundo as áreas funcionais das organizações

Você viu anteriormente que os sistemas de informação também podem ser classificados pela especialidade funcional a que servem: produção, vendas e marketing, recursos humanos e finanças e contabilidade.

Os sistemas de fabricação e produção tratam:

- do planejamento, desenvolvimento e manutenção das instalações de produção;
- do estabelecimento dos objetivos de produção;
- da aquisição, armazenamento e disponibilidade dos materiais de produção; e
- do planejamento do equipamento, instalações, materiais e mão de obra necessários para embalagem dos produtos acabados.

Exemplos de sistemas de produção: projeto assistido por computador; planejamento de recursos de produção; manutenção de equipamentos.

Os sistemas de vendas e marketing:

- acompanham as tendências de vendas;
- monitoram o desempenho dos concorrentes;
- dão suporte a pesquisas de mercado, campanhas promocionais e de propaganda e decisões quanto a preços;
- permitem análises de desempenho das vendas e do pessoal de vendas; e
- ajudam na localização e contato de clientes em potencial, no acompanhamento das vendas, no processamento dos pedidos e no fornecimento do serviço de suporte ao cliente.

Exemplos de sistemas de vendas e marketing: previsão de tendência de vendas; análise de regiões de vendas; registro de pedidos.

Os sistemas de finanças e contabilidade:

- estabelecem objetivos de investimentos a longo prazo e fornecem previsões do desempenho financeiro da empresa;
- ajudam a visualizar e controlar os recursos financeiros;
- monitoram o fluxo de caixa, contas a receber e a pagar; e
- emitem relatórios de balanço e livros fiscais.

Exemplos de sistemas de finanças e contabilidade: previsão orçamentária; análise de preços/lucratividade; contas a pagar/a receber.

Os sistemas de recursos humanos:

- identificam requisitos da força de trabalho em termos de habilidades, nível de instrução, tipos e número de posições;
- ajudam a acompanhar e analisar o recrutamento, o direcionamento e o desligamento de empregados; e
- registram a seleção e a colocação dos empregados.

Exemplos de sistemas de recursos humanos: previsão da força de trabalho; controle de cargos e funções; registro de pessoal.

## 4. Tipos de sistemas de informação segundo os níveis organizacionais

Nesta seção, você vai estudar as categorias específicas de sistemas de informação que dão suporte a cada um dos níveis hierárquicos: operacional, gerencial, estratégico e de conhecimento. Esse tipo de classificação é a mais abordada na literatura especializada em sistemas de informação.

### a) Sistemas de nível operacional

No nível operacional, os sistemas de informação dão suporte no processamento e acompanhamento das atividades cotidianas e transações rotineiras de uma empresa, tais como: entrada de pedidos de venda, emissão de notas fiscais, requisições de materiais, lançamentos de produção, registro de pessoal. Esses sistemas empresariais básicos são comumente denominados sistemas de processamento de transação (SPT).

Exemplos de Sistemas de Processamento de Transações (SPT).

- Sistema de registro de pedidos de vendas e de expedição de mercadorias numa loja de produtos eletrodomésticos.
- Sistema de reservas num hotel.

Os SPT têm uma estrutura relativamente padronizada. A Figura 9 ilustra, muito simplificada, um típico sistema de processamento de transação encontrado em qualquer empresa. Primeiramente, os dados são obtidos por pessoas ou coletores e inseridos no computador. Em seguida, o sistema processa os dados, gerando as saídas predefinidas e mantendo registrado em arquivos os dados processados para uso posterior.

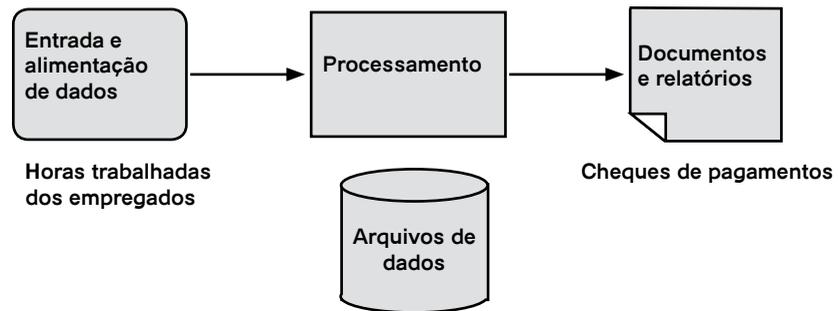


Figura 9 – Uma visão geral simplificada de um sistema de processamento de transação  
Fonte: Adaptado de Stair, 1996, p. 184

As informações geradas por esse tipo de sistema são normalmente apresentadas no menor nível, ou seja, de forma analítica e detalhada.

Você se recorda disso? Falamos dessa característica na sessão anterior, reveja a Figura 8.

Os SPT são sistemas de informação altamente estruturados, pois tanto os dados que entram no sistema como as regras pelas quais serão processados são previamente conhecidas. Por exemplo, o pagamento de um empregado é uma transação com critérios pré-definidos; tudo que precisa ser verificado é se o empregado faz parte da folha de pagamento e a quantidade de horas trabalhadas no período de pagamento.

Alguns sistemas de processamento de transações são vitais para determinadas empresas na condução de seus negócios. São considerados sistemas de missão crítica, pois uma interrupção em seu funcionamento pode prejudicar a operação da empresa. Pense no impacto do sistema computadorizado de reserva de passagem de uma companhia aérea ou no sistema de caixa de um banco quando ficam algum tempo fora do ar!

### Quais as principais características dos sistemas de processamento de transações?

- Processa grandes volumes de dados;
- Necessita de alta velocidade de processamento devido ao volume elevado;
- A maioria das fontes de dados é interna e a saída é destinada principalmente a um público interno;
- Processa informações regularmente: diariamente, semanalmente, duas vezes por semana ou por transação;
- Exige uma grande capacidade de armazenamento (banco de dados);
- Os dados recebidos e enviados são organizados e formatados de modo padrão;
- Alto nível de detalhamento dos dados;
- Pouca complexidade de cálculo (operações matemáticas e estatísticas simples);
- Necessita de alto nível de precisão, integridade de dados e segurança;
- Requer muita confiabilidade de processamento, pois interrupções no fluxo dos dados podem ser fatais para a organização;

Fonte: Adaptado de Turban, 2003, p. 248

### b) Sistemas de nível gerencial

No nível gerencial das empresas estão as atividades relacionadas com a monitoração e o controle das atividades rotineiras. Os sistemas de nível gerencial são projetados para servir de suporte a essas atividades. Podem, também, dar apoio a tomadas de decisões não rotineiras, por meio de simulações e análise de cenários. Dois tipos de sistemas de informação se apresentam para dar suporte a essas atividades: os sistemas de informação gerenciais (SIG) e os sistemas de apoio à decisão (SAD).

#### b.1) Sistemas de Informações Gerenciais (SIG)

Os sistemas de informação gerenciais proporcionam aos gerentes relatórios e consultas sobre o desempenho atual e registros históricos da empresa, de forma a apoiar as atividades de planejamento, controle e tomada de decisão. Os gerentes de venda, por exemplo, recorrem frequentemente a relatórios de análise de vendas para avaliarem as diferenças no desempenho entre vendedores que vendem os mesmos tipos de produtos para os mesmos tipos de clientes.

Os SIG, de modo geral, fornecem resumos sobre as operações básicas (transações operacionais) da empresa. Os dados de transações básicas, arquivados pelos SPT, são agrupados (ou sintetizados) e apresentados num formato preestabelecido. A Figura 10 apresenta um exemplo típico de relatório gerado por um SIG, onde são apresentadas as vendas de vários itens em relação a um período anterior, de forma a salientar tendências de vendas e identificar itens com bons e maus níveis de vendas. Como você pode perce-

ber, a maioria dos SIG usa rotinas simples para processamento dos dados, tais como totais, percentuais, acumuladores e comparações.

ANÁLISE DE VENDAS POR ITEM				
CÓDIGO DO ITEM	DESCRIÇÃO	VOLUME 2004	VOLUME 2003	% AUMENTO
447	Meia vermelha	71.020	65.662	8,15
762	Meia p/ tênis listrada	44.875	49.722	-9,02
331	Sacola esportiva	22.611	20.553	10,01

Figura 10 – Exemplo de relatório de análise de vendas

Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon, 1999, p. 32.

Os SIG enfocam situações de decisão estruturadas, que são conhecidas antecipadamente. Esse tipo de sistema, geralmente, atende gerentes interessados em resultados semanais, mensais e anuais – e não atividades diárias. Os relatórios gerados por esses sistemas, normalmente, assumem a forma de respostas imediatas a consultas e relatórios periódicos, de exceção e por demanda, explicados no Quadro 3.

Quadro 3

Alternativas de relatórios gerenciais	
<b>Relatórios periódicos programados</b>	Relatórios gerados em formatos pré-especificados, projetados para fornecer informações em uma base regular, por exemplo, diária, semanal, mensal.
<b>Relatórios de exceção</b>	Os relatórios são produzidos apenas quando ocorrem condições excepcionais, ou são produzidos periodicamente, mas contêm informações apenas sobre essas condições excepcionais; esse tipo de relatório reduz a sobrecarga de informações, já que evita enviar aos tomadores de decisão relatórios periódicos detalhados de atividade empresarial.
<b>Relatórios por demanda</b>	São desenvolvidos para fornecer informações específicas a pedido de um gerente.

Fonte: O'Brien, 2004, p. 283

Exemplos de relatórios de sistemas de informação gerenciais (SIG):

- Relatórios de vendas diários ou semanais e demonstrativos financeiros mensais (relatórios periódicos programados).
- Relatórios que contêm apenas informações sobre clientes que excedem seus limites de crédito (relatório de exceção).

- Relatórios de nível de estoque de um item em particular, ou horas trabalhadas por um empregado em especial, ou ainda, o total de vendas de um produto durante o ano (relatórios sob solicitação).

Conheça, de acordo com Laudon e Laudon (2001, p. 36), as principais características dos SIGs:

- Dão suporte a decisões estruturadas nos níveis operacionais e de controle gerencial; também são úteis à alta administração.
- Geralmente são orientados para relatórios e controle; são projetados para relatar as operações existentes e, então, ajudar a cuidar do controle das operações diárias.
- Baseiam-se em dados corporativos existentes e fluxos de dados.
- Têm pouca capacidade analítica.
- Geralmente ajudam na tomada de decisão usando dados passados e presentes.
- São relativamente inflexíveis.
- Têm uma orientação mais interna do que externa.

#### b.2) Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)

Os sistemas de apoio à decisão, diferentemente dos SIG, têm por objetivo dar suporte a decisões menos rotineiras e estruturadas, e não facilmente especificadas com antecipação. Os SAD fornecem suporte computacional iterativo durante o processo de tomada de decisão. Os usuários podem trocar suposições, fazer novas perguntas e incluir novos dados. Como cita O'Brien (2004, p. 289), "Isso é diferente das respostas por demanda de sistemas de relatórios de informações, uma vez que os gerentes não estão solicitando informações pré-especificadas, mas explorando alternativas possíveis".

Por isso eles não precisam especificar antecipadamente suas necessidades de informações. Em vez disso, utilizam os SAD para encontrar as informações que precisam para ajudá-los a tomar uma decisão. Essa é a essência do conceito de sistemas de apoio à decisão.

Exemplos de sistemas de apoio à decisão (SAD):

- Seleção de preço e rota numa companhia aérea.
- Padrões de compra do cliente e detecção de fraude na seleção de preço, propaganda e promoção numa indústria de alimentos.
- Localização da loja e composição (mix) de estoque numa cadeia de lojas de eletrodomésticos.

Um SAD, genericamente, possui três componentes básicos: gerenciamento de dados, gerenciamento de modelos e interface do usuário, conforme ilustrado na Figura 11.

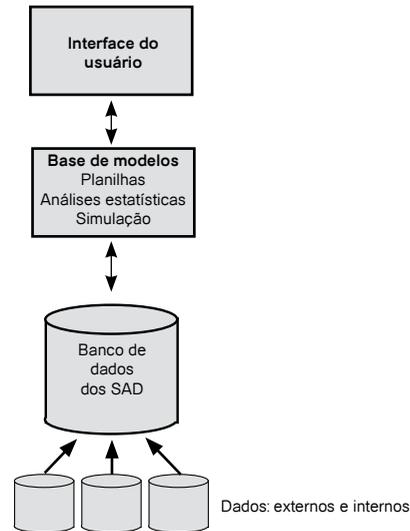


Figura 11 – Visão geral de um sistema de apoio à decisão

Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon, 2001, p. 320.

Você sabe em que consiste cada um desses componentes?

- **Gerenciamento de dados:** consiste de um banco de dados especialmente construído, que contém dados relevantes para a situação da decisão.
- **Gerenciamento de modelos:** engloba ferramentas analíticas utilizadas pelo sistema, como por exemplo, planilhas embutidas, análises estatísticas e simulações.
- **Interface do usuário:** permite fácil interação entre os usuários do sistema, o banco de dados e a base de modelos.

Usar um sistema de apoio à decisão envolve quatro tipos básicos de atividades de modelagem analítica: análise do tipo e-se (*what if*), análise de sensibilidade, análise de busca de metas (*goal seeking*) e análise de otimização.

O Quadro 4 resume esses tipos de modelagem analítica que podem ser utilizadas para apoio à decisão.

Quadro 4

Atividades e exemplos dos principais tipos de modelagem analítica	
<b>Análise de tipo WHA IF</b>	Observar como as mudanças de variáveis selecionadas afetam outras variáveis. Exemplo: e se reduzíssemos a propaganda em 10%? O que aconteceria com as vendas?
<b>Análise de sensibilidade</b>	Observar como mudanças repetidas em uma única variável afetam outras variáveis. Exemplo: vamos reduzir a propaganda em 1.000 reais repetidamente de forma que possamos entender sua relação com as vendas.

<b>Atividades e exemplos dos principais tipos de modelagem analítica</b>	
<b>Análise de busca de metas</b>	Fazer repetidas mudanças em variáveis selecionadas até que uma variável escolhida alcance um valor alvo. Exemplo: experimentemos aumentos na propaganda até que as vendas atinjam 1 milhão de reais.
<b>Análise de otimização</b>	Encontrar um valor ótimo para variáveis selecionadas dadas certas restrições. Exemplo: qual o melhor montante de propaganda, considerando nosso orçamento e escolha de mídia

Fonte: O'Brien, 2004, p. 289

Quais as características dos sistemas de apoio à decisão?

De acordo com Laudon e Laudon (2001, p. 36), os sistemas de apoio à decisão:

- Oferecem aos usuários flexibilidade, adaptabilidade e uma resposta rápida.
- Operam com pouca ou nenhuma assistência de programadores profissionais.
- Proporcionam suporte para decisões e problemas cujas soluções não podem ser especificadas com antecedência.
- Usam sofisticadas análises de dados e ferramentas de modelagem.

### c) Sistemas de nível estratégico

A alta administração usa uma categoria de sistema de informação chamada de sistemas de informação executiva, ou, como são mais comumente conhecidos, EIS (sigla em Inglês para *Executive Information System*). Os EIS fornecem acesso rápido a informações atualizadas, de forma bastante amigável, fazendo uso intensivo de recursos gráficos (cores, símbolos, ícones, botões, imagens e gráficos), e capacidade de multivisão (manuseio de diversas mídias, mostrando numa mesma tela, gráficos, textos e tabelas). Alguns dos recursos de análise comuns à maioria dos EIS estão descritos no quadro.

Quais as características de um sistema de informações executivas?

Um sistema de informações executivas, segundo Stair (1996, p. 246), possui características como:

- Facilidade de uso;
- Manipular uma variedade de dados internos e externos, quantitativos e qualitativos;
- Executar sofisticadas análise de dados;
- Fornecer flexibilidade;
- Oferecer recursos abrangentes de comunicações com outros gerentes;

#### d) Sistemas de nível de conhecimento

No nível de conhecimento atuam os sistemas que auxiliam o processo de criação da informação, chamados de Sistemas de Trabalho do Conhecimento (STC). Também se enquadram nesse nível os chamados sistemas colaborativos, que aumentam as comunicações e a produtividade de equipes e grupos de trabalho, e que são comumente conhecidos como Sistemas de Automação de Escritórios (SAE).

Exemplos de Sistemas de Trabalho do Conhecimento (STC):

- Projeto auxiliado por computador ou CAD (*Computer Aided Design*).
- Fabricação auxiliada por computador ou CAM (*Computer Aided Manufacturing*).
- Engenharia de software auxiliada por computador ou CASE (*Computer Aided Software Engineering*).

Exemplos de Sistemas de Automação de Escritório (SAE):

- Pacotes de aplicativos (suítes) normalmente compostos de um processador de textos, uma planilha de cálculo, gerenciadores de apresentação e gerenciadores de bancos de dados. Exemplos: Office, StarOffice, Corel Suite.
- Programas de editoração eletrônica, utilizados para a criação de cartazes, diagramações em geral. Exemplos: Publisher, PageMaker.
- Programas de comunicação de escritórios, tais como gerenciadores de fax, gerenciadores de correio eletrônico; de um modo geral são intimamente ligados a dispositivos de telecomunicações e redes. Exemplos: Outlook Express, Pegasus, Lotus Notes.
- Programas para gerenciamento de cronogramas, como agendas que permitem a marcação de reuniões de forma individual ou em grupo. Exemplos: Microsoft, Outlook, Lotus Organizer.
- Programas para gerenciamento de projetos, ou seja, sistemas que permitem o controle e a verificação de projetos executados em grupo ou não; normalmente utilizam ferramentas como PERT/CPM, diagrama de Gantt. Exemplo: Microsoft Project.

O Quadro 5 resume esses seis tipos de sistemas de informação. Observe que cada um desses sistemas pode ter componentes que são usados por níveis organizacionais além daqueles que são seus principais usuários. Por exemplo, uma secretária pode encontrar informações num SIG ou um gerente de nível médio pode precisar extrair dados de um SPT.

Quadro 5

<b>Características dos sistemas de processamento de informação spt</b>				
<b>Tipo de sistema</b>	<b>Entrada</b>	<b>Processamento</b>	<b>Saída</b>	<b>Usuários</b>
EIS	Dados agregados internos e externos	Gráficos; simulações; interações.	Projetos, respostas e consultas.	Altos gerentes.
SAD	Dados de pouco volume; modelos analíticos; dados internos externos.	Interações; simulações; análises.	Relatórios especiais; análises de decisões; respostas e consultas.	Analistas; assessores; gerentes.
SIG	Sumários de dados operacionais; alto volume de dados; modelos simples.	Relatórios rotineiros; modelos simples; análises simples.	Relatórios de exceções e sumários.	Gerentes de nível médio.
STC	Especificações de projeto	Modelagem; simulações.	Modelos; gráficos.	Profissionais especializados.
SAE	Documentos; programação	Documentos; programação.	Documentos; programações; comunicados.	Pessoal de escritório.
SPT	Transações; eventos	Classificação; listagem; atualização; junção.	Relatórios detalhados; listas; sumários.	Pessoal operacional; supervisores.

Fonte: Laudon e Laudon, 2001, p. 31

Esses vários tipos de sistemas na organização são interdependentes!

Como ilustrado na Figura 12, os SPT são os principais produtores das informações necessárias a outros sistemas, os quais por sua vez produzem informações que podem ser usadas em outros sistemas. Os dados também podem ser trocados entre sistemas que servem a diferentes áreas funcionais. Por exemplo, um pedido processado por um sistema de vendas pode ser transmitido para um sistema de produção, como uma transação para que se proceda a fabricação do produto especificado ou a entrega do produto solicitado no pedido.

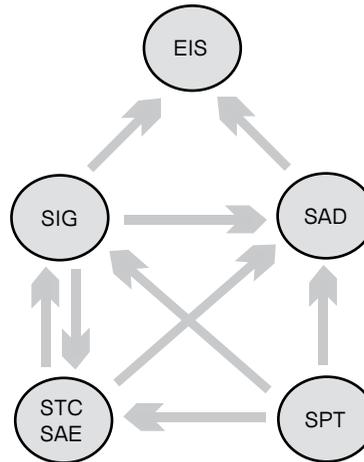


Figura 12 – Integração entre sistemas de informação nos vários níveis hierárquicos

Fonte: adaptado de Laudon e Laudon, 2001, p. 37

## 5. Outros tipos de sistemas de informação encontrados nas organizações

A partir da década de 90, novas categorias de sistemas de informação vêm se fortalecendo e sua aplicação torna-se cada vez mais comum nas empresas, de todo tipo, ramo ou tamanho. Entre os sistemas que têm recebido destaque e atenção por parte das empresas na construção de sua arquitetura de sistemas de informação estão os sistemas ERP (Enterprise Resource Planning, os sistemas SCM (*Supply Chain Management*) e os sistemas CRM (*Customer Relationship Management*). Além disso, também tem recebido destaque ferramentas que permitem análises e a tomada de decisão conhecidas como BI (*Business Intelligence*).

Você sabe o que significam e no que focam esses novos tipos de sistemas nas organizações?

### • Planejamento de Recursos Empresariais (ERP)

O sistema de Planejamento de Recursos Empresariais (ERP – *Enterprise Resource Planning*) é uma aplicação interfuncional, que integra e automatiza muitos dos processos operacionais realizados pelas funções de produção, logística, distribuição, contabilidade, finanças e de recursos humanos de uma empresa. O software ERP consiste normalmente de vários módulos que apoiam as atividades da empresa envolvidas nesses processos vitais internos, como, expedição, estoques, faturamento, planejamento das necessidades de matérias-primas e recursos humanos, e registros contábeis.

Alguns dos benefícios esperados pela utilização de sistemas ERP são: integração das operações internas da empresa, ganhos de eficiência, aumen-

to de controle sobre os processos da empresa e acesso às informações de qualidade sobre a operação dos negócios, no momento necessário para a tomada de decisões.

A implementação dos sistemas ERP nas empresas não é uma tarefa simples, pois exige um processo de mudança cultural. A integração das atividades operacionais em tempo real impõe uma visão de processos àquelas empresas que os implementam, obrigando-as a compreender e transpor suas barreiras.

Veja a seguir os benefícios alcançados pela Uniodonto com a utilização de um ERP.

### Uniodonto implementa ERP e acelera processos

A aceleração de processos é o maior benefício que a Uniodonto Curitiba acredita ter conseguido após a implementação do sistema de gestão empresarial nas áreas de finanças, recursos humanos, contabilidade e estoque. A rede de atendimento odontológico do Paraná adotou o ERP com o objetivo de padronizar as informações geradas nas unidades de Cascavel, Campo Mourão, Ubiratã, Paranaguá e nas três de Curitiba.

Outras vantagens de utilizar o sistema, segundo a empresa, foi o aumento da credibilidade das informações administrativas e redução do custo da operação. Antes da solução fornecida pela RM Sistemas, a empresa fazia o controle manual das informações, o que gerava a necessidade de vários funcionários para redigitar e contabilizar os dados. Hoje, no departamento de estoque, a empresa controla dados fiscais, legislativos e financeiros, dos seis mil produtos que a Uniodonto distribui para os cirurgiões dentistas cooperados - o que também era feito de forma manual. Agora a nota fiscal vai diretamente para o departamento de contas a pagar, que está integrado ao financeiro, e controla eletronicamente as datas dos vencimentos.

Fonte: Computerworld, 18/2/05. Disponível em: <[www.computerworld.com.br](http://www.computerworld.com.br)>

### ● Gerenciamento de Relacionamento com o Cliente (CRM)

O sistema de Gerenciamento de Relacionamento com o Cliente (CRM – *Customer Relationship Management*) pode ser descrito como uma aplicação que integra e automatiza processos de atendimento ao cliente em vendas, marketing direto e satisfação, gerenciamento de pedidos, e atendimento e suporte ao consumidor no pós-venda.

Algumas das vantagens do uso desse tipo de sistema, para os negócios, incluem a identificação dos clientes mais lucrativos, personalização em tempo real de produtos e serviços, e acompanhamento dos contatos do cliente com a empresa, independentemente do meio utilizado. O CRM é uma combinação de processos de negócio e tecnologias. Isso quer dizer que, embora uma ferramenta de TI possa ser bastante útil para a melhoria do contato da empresa com seu cliente, ou cliente em potencial, a simples utilização de uma tecnologia desse tipo não significa, por si só, agregação de mais valor no rela-

cionamento com o cliente, se os produtos e serviços oferecidos pela empresa não o estiverem satisfazendo.

Veja a seguir os benefícios alcançados pela Cultura Inglesa com a utilização de um CRM.

### Inglês com CRM é melhor

Você já tentou aprender algum idioma pela web? As pesquisas mostram que muitos desistem antes do final do curso e acabam não aprendendo muita coisa. A Cultura Inglesa on-line conseguiu diminuir em 40% o índice de desistência dos seus cursos graças a um software de gerenciamento de relações com clientes, ou CRM. Os alunos da Cultura são monitorados a cada clique e até os e-mails que recebem da escola geram estatísticas individuais de uso. O resultado são aulas cada vez mais personalizadas, que atendem melhor o aluno e conseguem encorajá-lo a completar o curso. A taxa de desistência caiu de 7% para 5% em seis meses de operação no novo modelo.

(...) A integração do CRM com a base didática da escola alterou completamente o formato dos cursos. O corpo pedagógico do site estabeleceu regras de direcionamento para o sistema de acordo com o objetivo de cada exercício e o nível dos programas. Ao todo são cerca de vinte regras para cada exercício. O programa do aluno é formatado de acordo com seu desempenho, passo a passo. A monitoração não é feita somente no âmbito da atividade em si, mas do curso como um todo. “Se o estudante vai muito bem em todas as atividades de leitura e gramática, mas não faz exercícios de pronúncia, por exemplo, o professor interfere diretamente”. O programa é configurado para detectar desde falhas óbvias, como erros em questões de múltipla escolha, até problemas mais subjetivos como variações bruscas de evolução em alguma etapa do aprendizado e oscilações de desempenho entre atividades. Essas informações são incluídas no perfil do aluno, e os coordenadores são alertados sobre as discrepâncias no aprendizado de cada estudante.

(...) De olho em possíveis alunos, a escola também utiliza o sistema de CRM em dois serviços gratuitos e abertos para quem não está matriculado: o Tira Dúvidas e o E-mail Express. Como o próprio nome explicita, o Tira Dúvidas é um plantão de dúvidas do idioma inglês, onde o internauta pode consultar desde vocabulário até questões de gramática. O serviço E-mail Express tem mensagens temáticas, que seguem diariamente para as pessoas inscritas, com textos sobre assuntos diversos. Segundo a escola, com esses recursos é possível traçar um perfil do potencial aluno e armar campanhas direcionadas.

Fonte: Extraído da Revista Info Exame, agosto/2001 p. 98-99

### ● Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM)

Os sistemas de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM – *Supply Chain Management*) reestruturam e agilizam os processos tradicionais da cadeia de suprimentos. Eles são voltados ao planejamento da atividade produtiva e da cadeia de suprimento em sua totalidade, englobando aspectos como previsão e gerenciamento de demanda e de alocação de capacidade produtiva.

## O que é cadeia de suprimentos de uma empresa?

Vamos supor que uma empresa queira fabricar e vender um produto a outras. Então ela precisa comprar matérias-primas e contratar diversos serviços de outras empresas. As interrelações com outras empresas, necessárias para a fabricação e venda de um produto, compõem a rede de relações de uma empresa chamada de cadeia de suprimentos. (O'BRIEN, 2004, p. 214).

Os benefícios esperados a partir da implementação deste tipo de sistema são redução dos custos, aumento da eficiência e melhoria dos prazos no ciclo da cadeia de suprimentos. O objetivo é permitir um maior controle sobre as atividades de suprimento, produção e distribuição, de forma a alcançar agilidade no atendimento das demandas dos clientes de uma empresa e das necessidades de seus parceiros de negócios.

Veja a seguir como funciona e os benefícios alcançados pela Sun com a utilização de um SCM.

### **Sun Microelectronics: gerenciamento da cadeia de suprimentos na web**

A Sun Microelectronics, uma divisão da Sun Microsystems, personaliza pedidos de processadores, chips e placas de circuitos para as estações de trabalho, servidores e de produtos de armazenamento da Sun, que, na verdade, não faz nenhum de seus componentes. Como um fabricante "sem fábrica", a Sun contrata a produção de equipamento de fabricantes externos, os quais, por sua vez, confiam em componentes de seus próprios fornecedores subcontratados. Juntos, formam uma cadeia de suprimentos com 150 "conexões" – fornecedores em lugares como Canadá, Japão, Taiwan e Reino Unido. De forma alguma, nenhum bem físico para no estoque da Sun ou passa pelas mãos de qualquer um de seus 29 mil funcionários.

O processo é simples. A divisão de microeletrônica faz previsões de demanda de chips com base nas vendas projetadas e nas demandas internas da Sun, para, então, fazer a entrada delas em softwares de gerenciamento da cadeia de suprimentos na web. Imediatamente, cada fornecedor tem acesso a essas previsões pela extranet da Sun. Os fabricantes contratados verificam a demanda da Sun diante do estoque e da capacidade e depois fazem a entrada no sistema das necessidades de materiais e de componentes. Isso permite que os chamados fornecedores de segunda camada (de memória e CPUs) saibam exatamente o que precisam entregar aos fabricantes. Dessa forma, assim que a Sun comunica on-line aquilo que necessita, cada fornecedor compromete-se a entregar os materiais ou chips distribuídos por toda a cadeia de suprimentos, dando à Sun um quadro de seu fluxo de produtos a entregar.

Confiando sua cadeia de suprimentos e o atendimento de suas necessidades ao software de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, a Sun espera diminuir seus custos operacionais, reduzindo a quantidade de pessoal de planejamento, conseguindo uma produção mais eficiente de seus fabricantes contratados e reduzindo os estoques dos produtos.

Fonte: Extraído de O'Brien, 2004, p. 214-215

## ● BI – Business Intelligence

Traduzido para o Português como Inteligência Empresarial, o BI é um conjunto de ferramentas e aplicativos que transforma grandes quantidades de dados em informações de qualidade para a tomada de decisões. As ferramentas de BI permitem cruzar dados, visualizar informações em vários cenários e analisar os principais indicadores de desempenho empresarial. As quatro principais ferramentas do conjunto de inteligência empresarial, segundo Batista (2004), são o data warehouse, as ferramentas OLAP, o data mining e as ferramentas de modelagem analítica e de previsões.

O que fazem essas principais ferramentas de BI?

- **Data warehouse** (armazém de dados): consolida, organiza e armazena dados que foram extraídos dos vários bancos de dados organizacionais, sejam eles operacionais, históricos ou externos, de forma que possam ser mais bem utilizados para análise.
- **Ferramentas OLAP** (sigla em Inglês para processamento analítico on-line): permitem o exame e a manipulação de interativos de grandes volumes de dados a partir de diversas perspectivas.
- **Data mining** (mineração de dados): procura descobrir padrões, tendências e correlações ocultas nos dados, que possam propiciar uma vantagem competitiva estratégica a uma empresa.

A seguir veja como é ilustrado o uso dessas ferramentas na Rhodia.

### Rhodia analisa vendas com uso de bi

A fabricante de produtos químicos Rhodia adotou um sistema de business intelligence para monitorar e gerenciar o desempenho de diversas áreas de atuação da empresa. O projeto resultou na construção de uma base de dados que reúne informações de vendas, estoques e rentabilidade em âmbito mundial. Com o sistema, a Rhodia passou a acompanhar o ciclo diário do faturamento, incluindo a comercialização e a cadeia de suprimentos (supply chain), além de fazer a medição da entrega aos clientes, monitoração dos estoques e análise da rentabilidade sobre as vendas.

Aproximadamente 400 funcionários da empresa em todo o mundo têm acesso aos dados utilizados na rotina de tomada de decisões estratégicas. As informações são consolidadas na matriz, na França, e cada unidade possui versão local. No Brasil estão os dados do país e da Venezuela. O sistema brasileiro, conhecido como DW Brasil, abrange seis das 13 unidades de negócios da Rhodia e está dividido em duas áreas. Uma é de análise das operações de vendas e supply chain, que conta com 50 usuários e deve chegar a 150 em um ano, e a outra é de gestão de pessoal, para controle do bônus, que integra dados sobre cargos, salários, custos, histórico dos pagamentos e estatísticas e conta com 12 usuários.

Os benefícios do sistema, de acordo com a Rhodia, são aumento de produtividade na análise de dados, com a melhoria de processos e identificação de oportunidades. A empresa diz que o tempo gasto para coletar e organizar informações foi reduzido e, em alguns casos, o que era feito em dois ou três dias passou a ser realizado em alguns minutos.

O DW Brasil está sendo expandido horizontal e verticalmente, com a adição de dados de novas unidades de negócios e áreas internas. Neste momento, a Rhodia planeja a implementação global da metodologia balanced scorecard para 2005. A adoção do BSC deve acompanhar o projeto global para integração única do sistema de gestão da SAP, que deverá ser concluído em 2007.

Fonte: Computerworld, 8/4/2005. Disponível em:<[www.computerworld.com.br](http://www.computerworld.com.br)>

Várias outras categorias de sistemas de informação também podem dar suporte à operação e gestão das organizações. Os sistemas especialistas, por exemplo, utilizam o “conhecimento e a experiência” capturados de especialistas em uma área de conhecimento, para aplicá-los na solução de problemas específicos. Eles podem fornecer conselho especializado para tarefas operacionais, como diagnóstico de equipamentos, ou decisões gerenciais, como administração de carteiras de empréstimos.

Os sistemas de informação geográficos (GIS – *Geographic Information Systems*) utilizam bancos de dados georreferenciados, desenham e exibem mapas e outros demonstrativos gráficos, que apoiam decisões concernentes à distribuição geográfica de pessoas e outros recursos. Esses sistemas podem, por exemplo, ajudar na seleção de novos pontos de lojas de varejo, otimizar roteiros de distribuição, ou analisar fatores demográficos de um determinado público-alvo.

É importante que você perceba que os sistemas de informação no mundo real normalmente são combinações integradas dos vários tipos que acabamos de ver.

## Atividades de avaliação



1. Sob quais enfoques podem ser classificados os sistemas de informação que se aplicam às empresas?
2. Quais são os principais sistemas de informação funcionais de uma empresa? Dê alguns exemplos de cada um.
3. Quais são os diferentes tipos de sistemas de informação segundo os níveis organizacionais a que dão suporte? Comente suas principais características e sua importância para cada nível.
4. Quais os tipos de sistemas de informação incluídos na classificação segundo sua abrangência na organização? Dê um exemplo de cada um.

5. Relacione as colunas abaixo.

a) Planejamento de Recursos Empresariais (ERP)

b) Gerenciamento de Relacionamento com o Cliente (CRM)

c) Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (SCM)

d) Inteligência de Negócio (BI)

e) Sistemas especialistas

f) Sistemas de Informações Geográficas (GIS)

( ) Simplificar e acelerar as operações entre empresas clientes e fornecedores

( ) Solução de problemas específicos, captura know-how

( ) Sistema interfuncional, integração de processos operacionais em nível corporativo

( ) Interface gráfica, dados georreferenciados, apoio à decisão

( ) Ferramentas de armazenamento e análise de dados, apoio à decisão

( ) Integrar processos de atendimento e suporte ao consumidor

6. Leia o caso intitulado Têm Remédio? apresentado nesta unidade. Busque identificar os diversos tipos de sistemas de informação segundo cada um dos enfoques que estudados.

**Capítulo**

**4**

**Sistemas de Informação  
Colaborativos**



## Objetivos

- Analisar o enquadramento dos sistemas colaborativos em relação à classificação dos tipos de sistemas
- Entender os conceitos dos sistemas colaborativos e equipes de trabalho
- Conhecer os conceitos dos sistemas de Workflow
- Entender a conceituação de bases e gestão de conhecimento como tipos de sistemas colaborativos.

### 1. Visão geral

Como você já sabe, os sistemas de informação pode ser classificado de forma geral em dois tipos principais: Sistemas de Apoio às Operações e Sistemas de Apoio Gerencial.

Os Sistemas Colaborativos se enquadram como Sistemas de Apoio às Operações e surgiram para atender a necessidade de comunicação de grandes comunidades de usuários internos e externos às organizações (DE SORDI, 2003).

Esses sistemas são assim classificados para destacar os papéis principais que cada um desempenha nas operações e administração de um negócio. Os sistemas de Apoio às Operações produzem uma diversidade de produtos de informação para uso interno e externo. Sua importância principal é processar transações, controlar processos industriais, apoiar comunicações e colaboração e atualizar bancos de dados da empresa.

O'Brien (2001) divide os Sistemas de Apoio às Operações em três fases:

- Sistemas de processamento de transações: registram e processam dados resultantes de transações das empresas.
- Sistemas de controle de processo: monitoram e controlam processos físicos.
- Sistemas colaborativos: aumentam as comunicações e a produtividade de equipes e grupos de trabalho.

O objetivo principal dos sistemas colaborativos é permitir que pessoas possam trabalhar juntas com mais facilidade e eficácia, auxiliando na:

- Comunicação (compartilhamento de informações).
- Coordenação dos esforços individuais de trabalho e uso de recursos.
- Colaboração (cooperar em projetos e tarefas comuns).

## 2. Sistemas colaborativos e grupos de trabalho

Para O'Brien (2001), os sistemas colaborativos apoiam equipes e grupos de trabalho auxiliando na comunicação e colaboração nas empresas. Nem sempre em um grupo de trabalho existe uma equipe colaborativa. Veja a diferença:

- **Grupo de Trabalho:** duas ou mais pessoas trabalhando juntas na mesma tarefa ou atribuição.
- **Equipe:** grupo de trabalho colaborativo cujos membros estão comprometidos com a colaboração.

Os membros de uma equipe ou grupo de trabalho não precisam trabalhar na mesma localização física. Trabalhando colaborativamente, podem produzir melhores resultados do que se os membros do grupo atuassem individualmente. Em grupo pode ocorrer a complementação de capacidades, de conhecimentos e de esforços individuais, a interação entre pessoas com entendimentos, pontos de vista e habilidades complementares.



Figura 13 – Grupo de trabalho.

Fonte: < [www.sxc.hu](http://www.sxc.hu) >

Colaborando, os membros do grupo têm retorno para identificar, precocemente, inconsistências e falhas em seu raciocínio e, juntos, podem buscar ideias, informações e referências para auxiliar na resolução dos problemas. O grupo também tem mais capacidade de gerar criativamente alternativas, levantar as vantagens e desvantagens de cada uma, selecionar as soluções viáveis e tomar decisões.

A visão do trabalho em equipe tem sido apontada como a melhor alternativa para se alcançar a qualidade nos serviços. Neste contexto, a informação e o uso que se faz dela passam a ser um dos recursos mais preciosos das pessoas e, indiretamente, das organizações.

Como a maioria dos profissionais tem conhecimento específico nas suas áreas de atuação, para solucionar problemas complexos em áreas multidisciplinares é preciso que vários especialistas atuem cooperativamente formando equipes. Segundo Drucker (2006) são as equipes – e não o esforço de um indivíduo – que se constituem na unidade do trabalho. O profissional precisa saber interagir com os outros membros de sua equipe. Os profissionais com este perfil são chamados de “trabalhadores do conhecimento”.

Entretanto, a questão mais importante permanece na busca do caminho mais eficaz e de adequação da tecnologia que o apoiará. Neste cenário, enfocando o trabalho em equipe, a engenharia de Groupware.

Groupware pode ser entendido como a tecnologia baseada em mídia digital que dá suporte às atividades de pessoas organizadas em grupos, que podem variar em tamanho, composição e local de trabalho.

Um Groupware, normalmente, é composto por um conjunto de ferramentas colaborativas que possibilitam a interação entre múltiplos usuários. Como os processos de trabalho entre os indivíduos são muito específicos e evoluem com o tempo, a tecnologia de Groupware pode prover a flexibilidade suficiente para ser adaptada às necessidades de cada grupo e à evolução dos processos de trabalho, selecionando e configurando um conjunto de ferramentas colaborativas específicas para suas necessidades.

Um sistema de Groupware suporta aplicações que individualmente dependem da Comunicação, Colaboração e Coordenação e apresentam os seguintes elementos como suporte à sua implementação:

- a) **Repositório de dados:** repositório de mensagens para comunicação, uma área de trabalho comum para aplicações colaborativas e uma base de dados compartilhados para a coordenação, ou seja, é onde os conhecimentos de uma organização podem ser arquivados e gerenciados (formulários, memorandos, documentos).
- b) **Modelo de distribuição e acesso:** possibilita aos usuários facilidade no tratamento das informações.
- c) **Estrutura de desenvolvimento:** alavanca os serviços de armazenamento com o modelo de acesso e distribuição.

Ao contrário de outras tecnologias de computação que têm um caráter estritamente técnico, o Groupware apresenta fortes dimensões sociais e organizacionais, aumentando a cooperação e comunicação interpessoal. Esta

conexão de equipes multidisciplinares, de pessoas com formação e cultura diferentes, é que cria o ambiente propício à socialização do conhecimento.

No entanto, Laudon e Laudon (2001) frisam que estas tecnologias sozinhas não promovem automaticamente o compartilhamento da informação, caso os usuários não estejam interessados em compartilhar. Se estas aplicações estiverem ajustadas aos objetivos da organização e suas práticas de trabalho e a empresa incentivar uma atmosfera colaborativa, aí sim, esta tecnologia pode melhorar ainda mais o trabalho de uma equipe.

A tecnologia Groupware enfatiza a distribuição dos dados a partir de um repositório central para os usuários e proporciona maior segurança interna que os sistemas baseados na internet. Outra vantagem é seu recurso de gerenciamento do fluxo do trabalho que permite orientar os documentos pelo sistema de mensagens para que as pessoas certas possam ver os documentos certos na ordem certa. Os principais recursos apresentados pelo Groupware, segundo Laudon e Laudon (2001) e Salmazo (2002), são:

- **Publicação:** trabalhos simultâneos por vários usuários em um mesmo documento podem ser publicados, bem como um acompanhamento das mudanças sobre estes documentos.
- **Replicação:** manutenção e atualização de dados em múltiplos computadores e servidores.
- **Listas de Discussão:** organiza discussões de vários usuários sobre diferentes tópicos.
- **Gerenciamento de Documentos:** armazenamento de informações de vários softwares diferentes em um banco de dados.
- **Gerenciamento de Fluxo de Trabalho:** movimentação e monitoramento de documentos criados por grupos de usuários.
- **Segurança:** permite o controle de acesso aos documentos dos bancos de dados.
- **Portabilidade:** disponibilização do software para utilização em computação móvel, permitindo seu uso fora da empresa.
- **Desenvolvimento de Aplicações:** possibilita a criação de softwares personalizados através do próprio software.
- **Sala de Chat:** facilita a comunicação em tempo real entre os usuários.
- **Correio Eletrônico:** permite a troca de mensagens entre os usuários.
- **Agendas de Grupo:** proporciona a coordenação das atividades entre os usuários de um grupo.

### 3. Workflow

Workflow pode ser definido como fluxo da informação num processo. Um sistema de Workflow corresponde a um conjunto de ferramentas que permitem o projeto e a definição de fluxos de um processo, o controle da sua execução e o compartilhamento da informação nas várias etapas do processo.

Os Sistemas Workflow<sup>10</sup> tiveram sua origem na área de automação de escritórios e por isto sua maior demanda está no ambiente de negócios, na automação de tarefas e processos repetitivos. Com o aprimoramento e o crescimento das infraestruturas de rede de computadores (intranet/internet), os Sistemas Workflow ultrapassaram os ambientes de negócios. Encontram-se aplicações Workflow em vários segmentos de trabalho.

Os Sistemas Workflow, segundo Fucks (2002), visam à possibilidade de automatizar os processos de trabalho, racionalizando-os e potencializando-os por meio de dois componentes implícitos: organização e tecnologia.

Um processo de trabalho é um procedimento no qual documentos, informações e tarefas são passadas entre participantes por meio de um conjunto de regras para se realizar uma determinada tarefa de trabalho. Os Sistemas de Workflow automatizam estes processos permitindo aos participantes da equipe participar de forma ordenada e compartilhar a informação.

Um processo de trabalho é representado pelos fluxos de trabalho, ou seja, modelos que especificam as atividades que compõem o processo, a ordem e as condições que as atividades devem ser executadas, os executores de cada atividade, as ferramentas a serem utilizadas e os documentos manipulados durante sua execução. Qualquer representação de processo de um fluxo de trabalho pode ser automatizada através de Sistemas Workflow.

Ainda de acordo com Fucks (2002), o Workflow é um conjunto de ferramentas para análises pró-ativas, compreensão e automação da informação, baseada em tarefas e atividades. A Figura 14 ajuda na compreensão desta tecnologia.

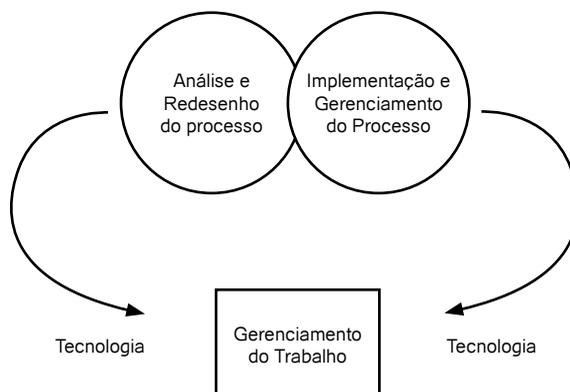


Figura 14 – Tecnologia de Workflow. Fonte: Fucks (2002).

<sup>10</sup>Os Sistemas Workflow tiveram sua origem na área de automação de escritórios.

Assim, podem ser definidos como sistemas para definição, criação e gerência da execução de fluxos de trabalho através do uso de software, capaz de interpretar a definição de processos, interagir com seus participantes e, quando necessário, invocar ferramentas e aplicações.

A escolha por Sistemas Workflow nas organizações está associada à busca da maior eficiência, à redução de papel circulante, à redução de custos e ao maior controle sobre suas operações.

Entretanto, similar a outras tecnologias, a implantação de uma solução baseada em Workflow requer mudanças de vários aspectos da organização, o que provoca uma resistência natural. Por estes motivos a introdução da tecnologia Workflow deve ser cuidadosamente planejada.

A automação do controle dos processos não é uma exceção. Pelo contrário, a maioria das atividades dos processos reflete ou é traduzida em ações nos sistemas de informação. O grande desafio é integrar adequadamente as tecnologias tirando o máximo proveito desta integração.

A grande maioria dos softwares disponíveis no mercado de Workflow tem as seguintes funções: roteamento, distribuição dinâmica, priorização, acompanhamento e monitoramento do trabalho.

Uma vez implantado um novo processo é necessário que haja um gerenciamento efetivo por meio de:

- Acompanhamento do processo visando localizar a situação do processamento, com quem está e por quanto tempo, verificação dos custos e dos prazos relativos ao tempo de resposta para análise comparativa com os padrões estabelecidos.
- Monitoramento do trabalho que compreende o armazenamento das informações obtidas pelo acompanhamento para posterior retroalimentação e aperfeiçoamento.

Atividades são os eventos ou passos que são executados num workflow sob responsabilidade de um ator. As atividades têm que ser executadas seguindo a ordem estabelecida e respeitando as dependências entre uma e outra. Existem alguns termos relacionados com a tecnologia de workflow que são bem definidos no quadro a seguir:

Quadro 6

TERMO	DEFINIÇÃO
Evento	Alguma coisa que ocorre em um instante de tempo específico. Conjunto de eventos que ocorrem sob a responsabilidade de um ator, associados a um intervalo de tempo. Pode ser automatizada ou manual.
Atividade	Conjunto de eventos que ocorrem sob a responsabilidade de um ator, associados a um intervalo de tempo. Pode ser automatizada ou manual.
Processo	Conjunto de atividades que compartilham um objetivo em comum podendo incluir atividades de workflow manuais e automatizadas.
Processo de Negócio	Atividades automatizadas e/ou atividades manuais que estão fora do âmbito de gerenciamento de workflow.
Item de Trabalho (Work Item)	Representação do trabalho a ser processado por um ator (no contexto de uma atividade em uma instância de processo).
Lista de Trabalho (Work List)	Lista de itens de trabalho associada a um determinado ator.
Aplicação Chamada	Aplicação de workflow que é invocada pelo sistema gerenciador de WF para automatizar, completa ou parcialmente, uma atividade ou ajudar um participante de WF no processamento de um item de trabalho.
Objeto	Alguma coisa que seja capaz de ser vista, tocada ou sentida.
Instância	Representação de uma única execução (ocorrência) de um processo ou uma atividade em um processo.
Gatilho (Trigger)	Disparo de uma atividade por um evento, podendo ser visto como uma regra que é avaliada em função da ocorrência de um evento.
Sincronismo	Representação formal da interação das atividades (conexões) através do fluxo de WF. Estabelece dependência entre as atividades e especifica quais tarefas devem ser executadas em paralelo e quais devem, necessariamente, ser prorrogadas até que uma dada atividade seja completada.
Papel	Conjunto de atores (participantes) que apresentam um conjunto específico de atributos, qualificações e/ou habilidades (características) que os tornam aptos a executarem a atividade relacionada ao papel. Desta forma, ao definir-se um WF, ao invés de associar um ator à atividade, associa-se um papel. Um mesmo participante pode executar mais de um papel.
Workflow	Sistema cujos elementos são atividades, interagindo umas com as outras através de triggers e disparado por agentes externos.
Sistemas de Workflow	Contém um workflow, todos os atores, todas as estruturas e o significado envolvendo o workflow.

## 4. Gestão e bases do conhecimento

O conhecimento organizacional tem um papel fundamental. Gerenciar o conhecimento é uma maneira de aumentar a competitividade de uma organização. O grande volume de informações inerentes às atividades de uma organização requer um sistema que as organize tomando-as claras e compreensíveis.

A Gestão do Conhecimento reside basicamente na capacidade de relacionar as informações estruturadas e não estruturadas com regras constantemente modificadas e aplicadas pelas pessoas na empresa. Assim, destaca-se a importância da informação como base de todo conhecimento. A Gestão do Conhecimento dá vida aos dados, organiza e acrescenta lógica para torná-los compreensíveis, úteis e utilizáveis.

A tecnologia de informação tem papel importante na gestão do conhecimento como habilitadora de processos de negócios que visam criar, armazenar, disseminar e aplicar conhecimento. Desenvolver procedimentos e rotinas – processos de negócios – para otimizar a criação, o fluxo, a aprendizagem, a proteção e o compartilhamento na empresa agora é uma responsabilidade central da administração.

Algumas empresas têm criado programas de gestão do conhecimento comandados por um profissional executivo que ajuda a projetar programas e sistemas para descobrir novas fontes de conhecimento ou fazer um melhor uso do conhecimento existente nos processos organizacionais e gerenciais.

A base de conhecimento inclui:

- **Conhecimento Explícito:** conhecimento interno estruturado, como manuais de produto e relatórios de pesquisa.
- **Inteligência Competitiva:** conhecimento externo de concorrentes, produtos e mercados.
- **Conhecimento Tácito:** conhecimento informal interno que está na mente dos funcionários, mas não foi formalmente documentado de forma estruturada.

As redes de computadores e os computadores pessoais, com sua capacidade de interligar pessoas e de armazenar e recuperar volumes de conteúdos, virtualmente ilimitados, podem melhorar substancialmente a eficiência do mercado do conhecimento.

Terra (2000) classifica as ferramentas tecnológicas de conhecimentos em três grandes áreas: repositórios de materiais de referência (conhecimento explícito que pode ser facilmente acessado), mapas de conhecimento (facilitam o compartilhamento de conhecimentos tácitos, permitindo a localização dos detentores de conhecimento) e base de conhecimento, que reduzem as barreiras de tempo e distância no acesso ao conhecimento.

As intranets baseadas em web são as principais ferramentas para gerir os repositórios do conhecimento. Salmazo (2002), Laudon e Laudon (2001) e Ribeiro (2000) citam outros exemplos de tecnologias que são utilizadas para gerenciar o conhecimento na organização:

- **Groupware:** conjunto de ferramentas que dá suporte aos processos de comunicação, colaboração e coordenação entre indivíduos e grupos de traba-

lho. Facilitam a transferência de conhecimento tácito e explícito e são úteis para capturar informação e conhecimentos, coordenando tarefas comuns e distribuindo o trabalho através do tempo e do espaço.

- **Intranet:** ambiente de baixo custo que permite o uso de várias tecnologias combinadas. A estrutura em hipertexto permite facilmente a movimentação entre os conhecimentos de diversas áreas da organização. Ambiente ideal para o compartilhamento de informações dinâmicas e interligadas.
- **Gerenciamento Eletrônico de Documentos (GED):** gerencia todo ciclo de vida de um documento em modo digital, independente de sua origem ou mídia. Trata principalmente o conhecimento explícito armazenado em forma de manuais, documentos e imagens.
- **Portais corporativos:** fornecem uma integração total entre o ambiente, os usuários e a empresa dando um ponto único de acesso para o usuário às diversas fontes de conhecimento. São grandes integradores de ferramentas.
- **Workflow:** implementa a automação de processos através de regras e procedimentos oferecendo suporte para processos padronizados do negócio.
- **Mapas de conhecimento:** tornam públicos os detentores de conhecimentos existentes dentro da organização permitindo às pessoas acesso direto a estes indivíduos.
- **Inteligência artificial:** utilizada para estender a base de conhecimento fornecendo soluções para problemas muito volumosos e complexos.
- **Sistemas especialistas:** utilizam bases de conhecimentos de domínio restrito.
- **Raciocínio baseado em casos:** busca a reutilização de soluções de problemas.
- **Business Intelligence:** baseado em técnicas de *Data Warehouse* e *Data Mining*, usados para manipular grandes quantidades de dados operacionais em busca de informações gerenciais.

## Atividades de avaliação



1. Qual a alternativa correta quanto à classificação dos Sistemas Colaborativos:
  - a) Enquadram-se como sistemas de apoio gerencial
  - b) Enquadram-se como sistemas de apoio às operações
  - c) São sistemas de processamento de transações
  - d) São sistemas de controle de processos
  - e) Nenhuma das alternativas anteriores.
2. Associe V ou F sobre as características de Sistemas Colaborativos.
  - ( ) Colaboração permite compartilhar informações
  - ( ) Comunicação permite a cooperação em trabalhos comuns
  - ( ) Coordenação dos esforços individuais e usos de recursos
3. Qual exemplo abaixo não se enquadra como Sistema Colaborativo?
  - a) Sistema de Informação Estratégico
  - b) Correio Eletrônico
  - c) Videoconferência
  - d) Fórum de discussão
  - e) Nenhuma das alternativas anteriores
4. Coloque V ou F para as questões a seguir.
  - ( ) Grupo de trabalho são pessoas trabalhando juntas na mesma tarefa
  - ( ) Equipe são grupos de trabalho que precisam trabalhar no mesmo local físico
  - ( ) A criatividade tem mais facilidade de se desenvolver em colaboração de grupos
  - ( ) Profissionais de equipes de trabalhos são os “trabalhadores do conhecimento”
5. Correlacione os recursos de Groupware:

( ) Sala de chat	a. Discussões de vários usuários sobre diferentes tópicos
( ) Lista de Discussão	b. Troca de mensagens entre os usuários
( ) Agenda de grupo	c. Armazenamento de informações de vários softwares diferentes

- Gestão de documentos      **d.** Comunicação em tempo real entre os usuários
- Correio eletrônico      **e.** Coordenação de atividades entre os usuários de um grupo

**6.** Assinale V ou F para os conceitos de Workflow:

- Sistemas para definição, criação e gerência de fluxos de trabalho.
- Apóia as atividades de automação de escritório e demandas de negócios.
- Usado principalmente pelo corpo gerencial das empresas.
- Fluxo de informação num processo.

**7.** Quanto aos softwares de Workflow, a afirmativa correta é:

- a)** Distribuição dinâmica do trabalho é um tipo de sistema colaborativo
- b)** Monitoramento do trabalho compreende localizar a situação do processamento
- c)** Roteamento é o nome do software de Workflow mais conhecido e utilizado
- d)** Acompanhamento do processo visa o armazenamento de informações
- e)** Nenhuma das alternativas anteriores

**8.** Correlacione os termos da tecnologia de Workflow:

- Item de trabalho      **a)** Conjunto de atividades que compartilham um objetivo em comum
- Ator      **b)** Alguma coisa que ocorre em um instante de tempo específico
- Processo      **c)** Conjunto de eventos
- Atividade      **d)** Recurso que executa o trabalho.
- Evento      **e)** Representação do trabalho a ser processado por um ator.

**9.** A base de conhecimento inclui (V ou F):

- Conhecimento tácito – como manuais de produtos.
- Conhecimento explícito – está na mente dos funcionários.
- Inteligência competitiva – conhecimentos externos.

**10.** Correlacione os exemplos de tecnologias de gestão do conhecimento.

- Portais corporativos      **a)** Gerenciam todo ciclo de vida de um documento em modo digital.

- ( ) Workflow
  - ( ) Groupware
  - ( ) GED
  - ( ) Intranet
- b)** Conjunto de ferramentas que dá suporte aos processos de comunicação.
  - c)** Ponto único de acesso para o usuário às diversas fontes de conhecimento.
  - d)** Estrutura em hipertexto que permite a movimentação entre os conhecimentos.
  - e)** Automação de processos através de regras e procedimentos.

**Capítulo**

**5**

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



## Objetivos

- Compreender como os sistemas de informação podem contribuir para a vantagem competitiva de uma organização
- Identificar os usos estratégicos dos sistemas de informação para a implementação das estratégias organizacionais.

## Para início de estudo

Os sistemas de informação podem alterar a forma como as organizações competem em seus mercados, pois permitem agregar recursos que possibilitam que novos serviços ou produtos sejam oferecidos. Até mesmo o posicionamento estratégico de uma organização pode ser influenciado pelo uso de sistemas de informação.

Nesse sentido, é importante compreender o que pode gerar vantagem competitiva para um negócio e como os sistemas de informação podem contribuir para gerar essa melhoria da competitividade.

Nesta unidade convidamos você a pensar sob a ótica dos negócios. As duas primeiras seções dão ênfase à questão da competitividade e das estratégias empresariais para ser mais competitivo. As duas últimas seções descrevem como os sistemas de informação podem apoiar as estratégias competitivas e contribuir para a geração de vantagens competitivas.

Siga em frente e confira!

## 1. As forças competitivas de uma organização

Toda organização inserida no mercado busca obter algum tipo de vantagem competitiva. Quando uma organização não é competitiva em relação aos seus concorrentes ela não sobrevive. Cada vez mais raras são as organizações que não têm competidores. Então, para competir, é preciso compreender as forças de competição existentes no mercado.

Há várias forças que afetam a habilidade de uma organização para competir e que, dessa forma, influem em sua estratégia de negócios. Existem os concorrentes tradicionais, que são as outras organizações que atuam no mesmo ramo e que concorrem diretamente pelo mesmo espaço de mercado. Mas existem também outras forças que influem na capacidade competitiva das organizações. A Figura 15 representa graficamente essas forças competitivas.

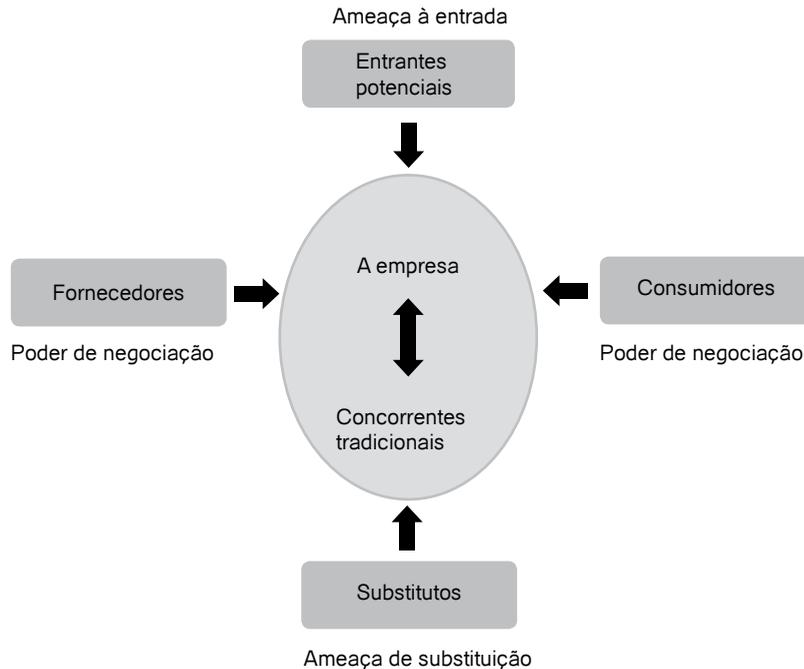


Figura 15 – O modelo de forças competitivas.

Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon, 2001, p. 59.

Os entrantes potenciais correspondem àquelas empresas que querem ingressar no mesmo ramo de atividade em que já atuam outras organizações. Isso constitui-se uma força competitiva para as corporações já atuantes na medida em que a entrada de novos concorrentes torna a competição ainda mais acirrada, as vezes até saturando o mercado.

A entrada de produtos e serviços substitutos aos já existentes também afeta a competitividade do setor. Os fabricantes de máquinas de datilografar, por exemplo, não foram superados por outros fabricantes de máquinas de datilografar melhores, mas sim por fabricantes de um produto substituto: os microcomputadores.

Os consumidores e fornecedores também podem exercer forças e afetar a competitividade quando têm poder de barganha ou negociação. Se uma organização tem poucos clientes (consumidores) ou parte significativa de seu faturamento vem de um único cliente, sua dependência dele é alta e seu poder de barganha é baixo. O mesmo se aplica a fornecedores. Quando a organização não possui alternativas de fornecedores torna-se dependente deles e conseqüentemente o poder de negociação de seus produtos/serviços é baixo. O baixo poder de negociação afeta sensivelmente a capacidade competitiva da organização.

Observe então que as forças de competição não se resumem aos concorrentes tradicionais, ou seja, àqueles que atuam no mesmo segmento de

mercado. Elas vão, além disso, envolvendo a cadeia de consumidores, fornecedores e novas empresas que querem se inserir no mercado.

Veja alguns exemplos:

- Uma fábrica que produz alumínio para embalagens, por exemplo, poderá visualizar suas forças competitivas analisando também a indústria de bebida (compradores) e a indústria de plástico (produtos substitutos), além dos seus concorrentes tradicionais (outras indústrias de alumínio).
- Uma emissora de TV aberta pode concorrer com substitutos como o cinema, videolocadoras, TV a cabo e até mesmo a internet.
- As produtoras de música vêm sofrendo fortes ameaças da pirataria de discos e da distribuição ilegal de música pela internet (produtos substitutos).

Para finalizar, é importante reforçar que a vantagem competitiva pode ser conseguida pela melhoria da capacidade da empresa de lidar com os clientes, fornecedores, produtos e serviços substitutos e novos entrantes no mercado.

Mais adiante detalharemos como os sistemas de informação poderão ajudar na geração de vantagens competitivas. Mas primeiro é preciso compreender as possíveis estratégias para lidar com as forças competitivas.

Veja na próxima seção.

## 2. As estratégias competitivas e os sistemas de informação

Para lidar com as forças competitivas, as organizações necessitam oferecer produtos ou serviços que sejam atraentes ao seu público alvo. Ter produtos de baixo preço ou produtos diferenciados de seus concorrentes são exemplos de como isso pode ocorrer.

Para obter vantagem, as empresas estabelecem estratégias que determinam como pretendem competir no mercado. Apesar de cada organização possuir suas próprias estratégias de atuação, existem estratégias genéricas em que a maioria das organizações faz uso. Veja a seguir quais são elas:

- **Estratégia de liderança em custo:** consiste em oferecer ao mercado produtos e/ou serviços de baixo custo no seu ramo de atividades. A competitividade em relação à concorrência vem do preço final do produto/serviço oferecido pela organização;
- **Estratégia de diferenciação:** compreende em encontrar maneiras de diferenciar produtos ou serviços da empresa em relação a seus concorrentes, ou reduzir as vantagens de diferenciação que seus concorrentes já possuem;
- **Estratégia de inovação:** objetiva encontrar novas maneiras de fazer negócios. Isso envolve o desenvolvimento de produtos/serviços exclusivos, ou o

ingresso em mercados exclusivos que até então não eram explorados por ninguém. Isso pode envolver, inclusive, mudanças radicais nos processos de produção e distribuição da empresa, e gerar profundas mudanças até mesmo na forma como determinado ramo de negócios atua;

- **Estratégia de crescimento:** visa fazer a empresa crescer para tornar-se mais competitiva. O crescimento pode se dar através da expansão significativa da capacidade da empresa para produzir bens e serviços, da expansão para mercados mundiais, ou por meio da integração com outros produtos e serviços afins;
- **Estratégia de aliança:** consiste em estabelecer vínculos e alianças comerciais com clientes, fornecedores, concorrentes, consultores ou qualquer outro agente do mercado. Esses elos podem incluir fusões, aquisições, formação de empresas virtuais, ou ainda acordos de marketing, manufatura ou distribuição entre a empresa e seus parceiros comerciais.

Como os sistemas de informação podem contribuir para a implementação dessas estratégias?

Cada uma dessas estratégias genéricas pode ser reforçada com o uso dos sistemas de informação. Pode-se usar os sistemas para reduzir custos de produção, para fazer a empresa crescer ou mesmo para diferenciar e inovar em produtos e serviços.

Acompanhe o quadro a seguir no qual é possível observar alguns exemplos de uso dos sistemas de informação para implementar estratégias competitivas.

Quadro 7

<b>Estratégia</b>	<b>Empresa</b>	<b>Sistema de Informações</b>	<b>Vantagem para a empresa</b>
Liderança em Custo	Loja de eletrodomésticos	Compras centralizadas	Redução dos custos de compras
Diferenciação	Serviços de transporte e remessa de encomendas	Acompanhamento de remessas on line pelo cliente	Aumento da participação no mercado
Inovação	Empresa de aviação comercial	Venda de passagens pela internet	Liderança de mercado
Crescimento	Banco	Rede mundial de telecomunicações	Aumento do mercado global
Aliança	Parceria entre supermercado e fornecedor de produtos	Reabastecimento automático dos estoques	Redução do custo dos estoques e aumento de vendas

É importante destacar que o que hoje pode ser uma estratégia inovadora ou de diferenciação no futuro poderá não ser mais. Por exemplo, o primeiro banco que ofereceu serviços em caixas eletrônicos não tem hoje mais a liderança de inovação por este motivo, uma vez que os concorrentes passaram a oferecer os mesmos serviços.

As organizações fazem uso das estratégias genéricas para definir suas estratégias específicas de atuação no mercado. Muitas vezes as organizações fazem uso de mais de uma das estratégias genéricas, fazendo composições entre elas.

Além dessas estratégias genéricas, pode-se implementar outras que ajudem a empresa a minimizar as forças competitivas. Pode-se tentar, por exemplo, contrabalançar o poder de barganha de clientes e fornecedores desenvolvendo relações comerciais exclusivas com eles. Isso possibilita a fidelização de clientes ou fornecedores graças à criação de custos de troca que torna dispendiosa ou inconveniente a troca pelo produto/serviço de outra empresa.

Um exemplo muito simples sobre os custos de troca pode ser observado ao tentar trocar o número de telefone da empresa, que já é utilizado há anos. Mesmo que surjam empresas de telefonia concorrentes que ofereçam serviços mais vantajosos, a troca do número pode apresentar um custo desvantajoso para a empresa.

Veja a seguir um caso real de criação de custos de troca com o uso de sistemas de informação.

### O Sabre e o Apollo

um exemplo clássico são os sistemas computadorizados de reservas de passagens aéreas tais como o Sabre (da American Airlines) e o Apollo (da United Airlines), utilizados pela maioria dos agentes de viagem. Quando uma agência de viagens investe uma soma substancial na instalação de semelhante sistema interorganizacional (integrando a companhia aérea e a agência) e todos os seus funcionários estão treinados para sua operação, a agência hesita em fazer a troca por outro sistema de reservas.

Dessa forma, o que parecia ser apenas uma maneira mais conveniente e eficiente de processar reservas de passagens aéreas tornou-se uma forma de obter vantagem competitiva. O sistema ergue barreiras competitivas e aumenta os custos de troca dando ao fornecedor (a companhia aérea) privilégios na reserva de passagens. Atualmente, a disseminação de portais na internet e oferecimento desse tipo de sistema por outras empresas têm reduzido significativamente os custos de troca para as agências de viagem.

Pode-se também utilizar estratégias para se proteger da ameaça de novas empresas que ingressam no mesmo ramo de atividades ou do desenvolvimento de substitutos para seus produtos e serviços. As empresas podem tentar, por exemplo, desenvolver requisitos legais, financeiros ou tecnológicos que criem barreiras ao ingresso para desencorajar outras empresas de entra-

rem em seu ramo de atividades ou para retirar o atrativo da substituição ou ainda torná-la antieconômica.

No caso anterior do Sabre e Apollo, esses sistemas de informação também criaram barreiras ao ingresso de novos concorrentes uma vez que a vantagem proporcionada por esses sistemas exigiria do novo ingressante um nível de serviços elevado e de difícil desenvolvimento.

Na próxima seção apresentaremos mais exemplos de sistemas de informação que geram alguma vantagem estratégica.

### 3. Usos estratégicos dos sistemas de informação

A essa altura você saberia responder o que é um sistema de informações estratégico?

Os sistemas de informação estratégicos apoiam ou moldam a posição e as estratégias competitivas de uma empresa.

Segundo esse conceito, um sistema de informações para cálculo da folha de pagamentos poderia ser considerado estratégico?

Em princípio não, pois esse tipo de sistema já é muito comum nas organizações e sozinho não é capaz de gerar qualquer vantagem competitiva no mercado. Por outro lado, um sistema como esse pode reunir informações importantes que podem ser a infraestrutura para outras aplicações mais estratégicas.

O quadro a seguir apresenta os diversos usos estratégicos das tecnologias e sistemas de informações. Esses usos estão baseados nas estratégias competitivas básicas e também nas forças competitivas anteriormente apresentadas. Observe atentamente.

Quadro 8

<b>Usos estratégicos para os sistemas de informação</b>
<b>REDUZIR CUSTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar a TI para reduzir substancialmente o custo dos processos empresariais.</li> <li>• Usar a TI para reduzir os custos dos clientes e fornecedores.</li> </ul>
<b>DIFERENCIAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver dispositivos de TI para diferenciar produtos e serviços.</li> <li>• Utilizar dispositivos de TI para reduzir as vantagens de diferenciação dos concorrentes.</li> <li>• Utilizar dispositivos de TI para concentrar-se em produtos e serviços em nichos de mercado.</li> </ul>
<b>INOVAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar novos produtos e serviços que incluam componentes de TI.</li> <li>• Fazer alterações radicais nos processos empresariais utilizando TI.</li> <li>• Desenvolver novos mercados ou nichos de mercado exclusivos com a ajuda de TI.</li> </ul>

## Usos estratégicos para os sistemas de informação

### PROMOVER CRESCIMENTO

- Utilizar TI para administrar expansão dos negócios regional e mundial.
- Utilizar TI para a diversificação e integração em produtos e serviços.
- Desenvolver alianças
- Utilizar TI para criar organizações virtuais de parceiros comerciais.
- Desenvolver sistemas de informação interorganizacionais conectados pela internet, extranets ou outras redes que apoiem relações empresariais estratégicas com clientes, fornecedores, subcontratados e outros.

### MELHORAR A QUALIDADE E A EFICIÊNCIA

- Utilizar TI para melhorar drasticamente a qualidade da produção e dos serviços.
- Utilizar TI para fazer melhoramento contínuo na eficiência dos processos empresariais.
- Utilizar TI para reduzir substancialmente o tempo necessário para desenvolver, produzir e entregar produtos e serviços.

### MONTAR UMA PLATAFORMA DE TI

- Aproveitar investimento em pessoal, hardware, software e redes de SI e converter seus usos operacionais em aplicações estratégicas.
- Montar uma base de informações estratégicas com dados internos e externos coletados e analisados mediante a utilização de TI.

### OUTRAS ESTRATÉGIAS

- Utilizar sistemas de informação interorganizacionais para criar custos de troca e reter clientes e fornecedores.
- Utilizar investimento em TI para erguer barreiras ao ingresso contra estranhos ao setor.
- Utilizar componentes de TI para desencorajar a substituição de produtos concorrentes.
- Utilizar TI para ajudar a criar, compartilhar e administrar o conhecimento dos negócios.

A seguir apresentamos casos que ilustram os usos estratégicos dos sistemas de informação. Busque associar esses exemplos com os usos estratégicos apresentados no quadro anterior. Observe também que cada caso não precisa obrigatoriamente estar associado a um único tipo de uso.

### O Citibank e os caixas eletrônicos

Por terem sido os primeiros a instalar caixas eletrônicos, o Citibank e outros grandes bancos conseguiram obter uma vantagem estratégica sobre seus concorrentes que durou vários anos. Os caixas eletrônicos atraíram clientes de outras instituições financeiras por reduzir o custo de prestação de serviços bancários e aumentar a conveniência desses mesmos serviços.

A alternativa mais dispendiosa e menos conveniente teria sido estabelecer novas agências bancárias. Os caixas eletrônicos representaram um novo serviço bancário atraente e conveniente, produzido e distribuído aos clientes mediante a realização de mudanças inovadoras na prestação de serviços bancários.

O caso do Citibank representa o uso de sistemas de informação para apoio a uma estratégia de inovação e de redução de custos.

### Wall-mart

O Wall-Mart Stores Inc. é a maior rede mundial de varejo. Sua estratégia consiste em manter seus preços baixos e suas lojas bem estocadas e, ao mesmo tempo, minimizar estoques. No alicerce dessa estratégia está um sistema lendário de reabastecimento de estoque acionado pelas compras no ponto de venda e que é considerado o melhor do mercado.

Se você der um pulo agora em qualquer uma das lojas da rede Wall-Mart no Brasil e comprar uma caixa de bombons, ao passá-la no leitor de código de barras do caixa, a informação viajará 13 mil quilômetros diretamente para a sede da empresa, em Betonville, no estado americano do Arkansas. Dela, o mesmo sistema mandará um aviso para que o centro de distribuição brasileiro, em Barueri, na Grande São Paulo, reponha automaticamente a caixa de bombons na gôndola. Tudo isso acontecerá numa fração de segundo.

O “sistema de reabastecimento contínuo” também envia pedidos de novas mercadorias diretamente aos fornecedores logo que os consumidores pagam suas compras na caixa registradora. Terminais no ponto-de-venda registram o código de barras de cada item que passa no terminal de checkout e manda uma transação de compra diretamente a um computador central na sede do Wall-Mart.

O computador coleta todos pedidos e os transmite aos fornecedores. Já que o sistema pode reabastecer o estoque tão rapidamente, o Wall-Mart não necessita gastar muito dinheiro na manutenção de grandes estoques de mercadorias em seus depósitos. O sistema também permite ao Wall-Mart ajustar as compras de itens da loja para atender à demanda dos consumidores.

Fonte: Extraído e adaptado da Revista Negócios Exame, novembro/2001 p. 28-30

Nesse caso do Wall-Mart evidencia-se uma estratégia de redução de custos e também a criação de alianças com fornecedores a partir do uso de sistemas de informação interorganizacionais.

Por fim, observe este último caso que evidencia que também instituições públicas, apesar de não terem competidores diretos, precisam lidar com as forças competitivas de mercado.

### Redução de custos nas aquisições do governo federal brasileiro

O uso intensivo do sistema de informação nos processos de compras vem viabilizando mudanças na gestão administrativa do Governo, introduzindo uma nova cultura. Um exemplo claro disso é a nova modalidade de licitação que foi criada, o Pregão Eletrônico. O governo passou a realizar compras e negociar com os fornecedores pela rede, num processo que vem aumentando a competitividade, permitindo que as aquisições sejam feitas com uma maior economia de recursos, sem perder na qualidade dos bens e serviços. Além disso, o processo é público, permitindo que o cidadão acompanhe em tempo real. Essa informatização tornou possível trazer maior transparência e controle social para as compras governamentais.

O Pregão permite que o Governo utilize uma prática que é comum ao dia a dia de qualquer cidadão, a de poder negociar, avaliando se o preço praticado está compa-

tível com o preço de mercado. Além disso, é preciso que o Governo aproveite o alto poder de compra que possui. Se os fornecedores sabem que o Governo vai adquirir um grande volume de bens é óbvio que vai existir um maior interesse dos fornecedores, que podem reduzir os preços para conseguir consolidar a venda.

Hoje, um dado que demonstra o grande interesse das empresas em vender para o Governo é o Sistema de Cadastramento Unificado de Fornecedores (SICAF), que conta com 148 mil fornecedores, e um crescimento médio de cerca de 1.500 novos fornecedores por mês. Outro dado interessante é que cerca de 30% dos fornecedores são micro e pequenos empresários.

O sítio [www.comprasnet.gov.br](http://www.comprasnet.gov.br), hoje transformado no Portal de Compras do Governo Federal, foi implementado em meados de 1998, com o objetivo de se avançar na melhoria das ações de logística governamental e, também, pela necessidade de promover maior amplitude, divulgação e transparência às compras e contratações do Governo Federal.

Fonte: Relatório de Atividades do Poder Executivo Federal 2001. Vol I, Cap. 5.19

<<http://www.cgu.gov.br/bgu2001/volumel.html>>

Este caso ilustra o uso da tecnologia da informação para potencializar o poder de barganha das instituições públicas com seus fornecedores, promovendo assim uma redução significativa nos custos de aquisição.

Por fim, veja que os usos estratégicos podem tanto atender atividades operacionais quanto atividades realizadas pela alta administração da organização.

## 4. Como sustentar vantagens competitivas

Não é a tecnologia que gera vantagem competitiva, mas o processo de administração que explora a tecnologia. Assim, é a inteligência na aplicação da tecnologia que gera alguma diferença para as organizações.

A vantagem competitiva decorre de se fazer algo que outros não conseguem fazer. Quando os concorrentes passam a fazer o mesmo, a vantagem deixa de existir. Cabe então a questão: como sustentar vantagem competitiva?

Não é tarefa muito fácil. É um desafio permanente aos gestores das organizações. O ambiente no qual se insere a organização é um dos fatores determinantes para o seu sucesso. A alteração nas características ambientais do setor de atuação da organização, nas particularidades da legislação que regula o setor ou nas restrições políticas que o limitam, podem afetar significativamente os planos estratégicos da organização. Para isso os gestores devem estar permanentemente atentos às necessidades de mudança.

Por isso, a renovação das estratégias competitivas e, por consequência, a revisão de como os sistemas de informação serão utilizados estrategicamente, é fator essencial para a sustentação de vantagens. Cabe à equipe gerencial da organização promover essa renovação.

Aos gestores da TI cabe a tarefa de fazer a ponte entre o negócio e os sistemas de informação viabilizando assim o negócio por meio do uso estratégico dos sistemas de informação.

### Atividades de avaliação



1. Explique, com suas próprias palavras, o que é um sistema de informações estratégicas. Dê um exemplo de um sistema que é estratégico e um sistema que não é estratégico.
2. A seguir, leia o caso exposto no quadro abaixo e responda a pergunta que segue.

#### A Le Postiche, seus licenciados e seus fornecedores

A Le Postiche atua no segmento de acessórios de couro e artigos de viagem. Possui uma rede de 130 lojas e os fabricantes de seus produtos são empresas por ela licenciadas. A Le Postiche oferece aos seus licenciados soluções de tecnologia da informação que permitem ao empresário comprar pela internet os produtos que precisa através de fornecedores cadastrados e homologados pela licenciadora. Além disso, através de outra solução, os licenciados podem trocar entre si, pela internet, experiências que deram certo no negócio, além de obterem informações de fluxo de clientes e ticket médio.

Essa tecnologia foi batizada como Rede Inteligente. Esses dois sistemas possibilitam a formação de uma aliança entre lojas, fabricantes e fornecedores de matéria-prima. O custo de troca para o fabricante é a perda das facilidades proporcionadas pelo uso do sistema de compras pela internet. Quanto aos fornecedores, esses podem obter vantagem competitiva na medida em que são os fornecedores preferenciais na aquisição de matéria-prima por parte das empresas fabricantes do produto.

Fonte: <[http://www.sebrae-sc.com.br/novos\\_destaque/Oportunidade/mostrar\\_materia.asp?cd\\_noticia=4430](http://www.sebrae-sc.com.br/novos_destaque/Oportunidade/mostrar_materia.asp?cd_noticia=4430)>

Quais os usos estratégicos do sistema de informações da Le Postiche? Assinale pelo menos três alternativas abaixo.

- a) ( ) Redução de custos.
- b) ( ) Diferenciação de produtos ou serviços.
- c) ( ) Inovação em produtos/serviços.
- d) ( ) Promover crescimento e expansão dos negócios.
- e) ( ) Desenvolver alianças.
- f) ( ) Melhorar qualidade e eficiência.
- g) ( ) Montar plataforma de TI.
- h) ( ) Criar custos de troca e reter clientes.

- i) ( ) Criar barreiras ao ingresso de novos entrantes no setor.
- j) ( ) Usar TI para criar, compartilhar e administrar conhecimento dos negócios.

3. Leia o caso a seguir e responda a pergunta que segue.

### GM vende pela internet

A General Motors foi a primeira empresa bem sucedida no Brasil na venda de carros pela internet. Segundo a Revista Info Exame (maio, 2001), a GM se destacou, em 2000, por ter sido a empresa que teve o maior faturamento com vendas para consumidor final através do site de vendas do veículo Celta. Setenta por cento dos compradores do Celta o compraram pela web, o que equivale a mais de 20 mil carros. Em 2001, a GM alcançou a marca de 79% das vendas do Celta pela internet, o que corresponde a quase 7.000 veículos por mês, obtendo, pelo segundo ano consecutivo, o maior faturamento do setor.

A Fiat já havia tentado essa estratégia anteriormente, mas não obteve sucesso. Isso ocorreu, em parte, por causa da imaturidade tecnológica existente na época, tanto para a construção de sites amigáveis quanto da própria disseminação da rede entre os consumidores. A GM aproveitou o momento adequado e com o apoio de um sistema de vendas pela internet obteve significativa vantagem na comercialização de um produto.

Esse é um caso evidente de uso estratégico de um sistema de informações para gerar vantagem competitiva. Que tipo de uso ocorreu nesse caso? Utilize o quadro 8 para classificar esse uso. Justifique sua resposta.

- 4. Qual o papel do gestor de TI no uso estratégico dos sistemas de informações?
- 5. Um sistema de informações estratégico é o mesmo que um sistema de informações de apoio ao nível estratégico?

Responda sim ou não e justifique sua resposta. Dica: antes de responder consulte os tipos de sistemas segundo o nível organizacional.



**Capítulo**

**6**

**Desenvolvimento dos  
sistemas de informação**



## Objetivos

- Entender o processo de desenvolvimento de sistemas de informação como uma estrutura de solução de problemas, conhecendo as funções atribuídas aos usuários finais e especialistas técnicos
- Conhecer as principais abordagens adotadas como alternativas para desenvolver projetos de solução de sistemas de informação, entendendo os pontos fortes e as limitações no uso de cada uma dessas abordagens
- Identificar soluções de administração de mudanças para fazer frente à resistência do usuário final à implantação de novas aplicações de sistemas de informação.

## Para início de estudo

Você viu, até aqui, que são muitos os sistemas de informação que povoam uma organização. Cada um desses sistemas foi desenvolvido para atender um problema de negócio: uma atividade operacional de uma determinada área, um processo empresarial interconectando clientes e empresa, suporte na tomada de decisão, conhecimento de alguns indicadores de desempenho, etc. A principal pergunta agora é: como desenvolver esses sistemas de informação?

O processo de desenvolvimento de sistemas de informação é comumente associado a uma visão restrita de definições tecnológicas e confecção de programas de computador. Para os leigos na área, não raro, concentra-se em adquirir hardware, instalar uma rede, contratar um analista-programador ou simplesmente comprar um software já pronto.

As definições tecnológicas são, sem dúvida, parte do processo de desenvolvimento de sistemas de informação, mas sua abrangência é maior, envolvendo também os outros componentes – pessoas e organização. Essa abordagem sociotécnica é fundamental para o sucesso de uma solução baseada em sistemas de informação.

Bem, a proposta desta unidade é que você conheça um pouco dos aspectos envolvidos no desenvolvimento de sistemas de informação como solução a problemas de negócio. Esperamos que ao final desta unidade você possa responder perguntas como:

- Quais as principais etapas desse processo?
- Quem participa e quais as responsabilidades?

- O que é mais vantajoso: adquirir uma solução no mercado, desenvolver “em casa” ou contratar um serviço específico fora?
- Quais desafios e cuidados são necessários para uma implantação bem bem sucedida?

Então, bom estudo!

## 1. Solucionando problemas com sistemas de informação

### O que é um problema?

Na vida real estamos frequentemente resolvendo problemas. Quando, por exemplo, fura o pneu de seu carro em uma rodovia, imediatamente você toma decisões que levarão à solução do problema. Nesse caso, você mesmo pode tomar a iniciativa de pegar as ferramentas necessárias e proceder à troca (caso você tenha o conhecimento necessário para isso), ou ainda, chamar um especialista que irá realizar a troca por você. Além disso, alguns cuidados de segurança podem completar a solução do problema, como a sinalização com um triângulo e com o pisca alerta, que indicará aos carros que passam a necessidade de tomar cuidado (para não gerar ainda mais problemas).

Esse é um problema simples, que, apesar de desagradável, tem solução direta. No entanto, poucos problemas são assim. Muitos problemas costumam estar “misturados” em situações cotidianas, muitas vezes sem sequer serem identificados como tal. Ademais, um problema pode ter inúmeras possibilidades de solução. Diferentes pessoas podem propor diferentes formas de solução para um mesmo problema.

Os problemas que as organizações encaram são comumente sujeitos a interpretações complexas e muitas vezes controversas. A capacidade de identificar, analisar e solucionar os problemas de modo eficaz e eficiente é uma competência importante para as pessoas que tomam decisões, independente da área em que atuam. Frequentemente, o valor de um colaborador na empresa reside na sua criatividade e na sua capacidade de resolver os problemas organizacionais.

Acompanhe a história a seguir, que, com ironia e bom humor, ilustra o complexo ambiente organizacional e muitos dos aspectos envolvidos na solução de problemas.

## A fábula dos porcos assados

Certa vez, aconteceu um incêndio num bosque onde havia alguns porcos, que foram assados pelo fogo. Os homens, acostumados a comer carne crua, experimentaram e acharam deliciosa a carne assada. A partir daí, toda vez que queriam comer porco assado, incendiavam um bosque... até que descobriram um novo método.

Mas o que quero contar é o que aconteceu quando tentaram mudar o SISTEMA para implantar um novo. Fazia tempo que as coisas não iam lá muito bem; às vezes os animais ficavam queimados demais ou parcialmente crus. O processo preocupava muito a todos, porque se o SISTEMA falhava, as perdas ocasionadas eram muito grandes – milhões eram os que se alimentavam de carne assada e também milhões os que se ocupavam com a tarefa de assá-los. Portanto, o SISTEMA simplesmente não podia falhar. Mas, curiosamente, quanto mais crescia a escala do processo, tanto mais parecia falhar e tanto maiores eram as perdas causadas.

Em razão das inúmeras deficiências, aumentavam as queixas. Já era um clamor geral a necessidade de reformar profundamente o SISTEMA. Congressos, seminários, conferências passaram a ser realizados anualmente para buscar uma solução. Mas parece que não acertavam o melhoramento do mecanismo.

Assim, no ano seguinte repetiam-se os congressos, seminários, conferências. As causas do fracasso do SISTEMA, segundo os especialistas, eram atribuídas à indisciplina dos porcos, que não permaneciam onde deveriam, ou à inconstante natureza do fogo, tão difícil de controlar, ou ainda às árvores, excessivamente verdes, ou à umidade da terra, ou ao serviço de informações meteorológicas, que não acertava o lugar, o momento e a quantidade das chuvas...

As causas eram, como se vê, difíceis de determinar – na verdade, o sistema para assar porcos era muito complexo. Fora montada uma grande estrutura: maquinário diversificado; indivíduos dedicados exclusivamente a acender o fogo – incendiadores que eram também especializados, incendiadores da Zona Norte, da Zona Oeste, etc., incendiadores noturnos e diurnos – com especialização em matutino e vespertino – incendiador de verão, de inverno, etc. Havia especialistas também em ventos – os anemotécnicos. Havia um diretor geral de assamento e alimentação assada, um diretor de técnicas ígneas (com seu conselho geral de assessores), um administrador geral de reflorestamento, uma comissão nacional de treinamento profissional em porcologia, um instituto superior de cultura e técnicas alimentícias (ISCUTA) e o bureau orientador de reformas ígneo-operativas. Havia sido projetada e encontrava-se em plena atividade a formação de bosques e selvas, de acordo com as mais recentes técnicas de implantação – utilizando-se regiões de baixa umidade e onde os ventos não soprariam mais que três horas seguidas. Eram milhões de pessoas trabalhando na preparação dos bosques, que logo seriam incendiados. Havia especialistas estrangeiros estudando a importação das melhores árvores e sementes, fogo mais potente, etc.

Havia grandes instalações para manter os porcos antes do incêndio, além de mecanismos para deixá-los sair apenas no momento oportuno. Foram formados professores especializados na construção dessas instalações. Pesquisadores trabalhavam para as universidades que preparavam os professores especializados na construção das instalações para porcos; fundações apoiavam os pesquisadores que trabalhavam para as universidades que preparavam os professores especializados na construção das instalações para porcos, etc.

As soluções que os congressos sugeriam eram, por exemplo, aplicar triangularmente o fogo depois de atingida determinada velocidade do vento, soltar os porcos 15 minutos antes que o incêndio médio da floresta atingisse 47 graus, posicionar ventiladores gigantes em direção oposta à do vento, de forma a direcionar o fogo, etc.

Não é preciso dizer que poucos especialistas estavam de acordo entre si, e que cada um embasava suas ideias em dados e pesquisas específicos.

Um dia um incendiador categoria AB/SODM-VCH (ou seja, um acendedor de bosques especializado em sudoeste diurno, matutino, com bacharelado em verão chuvoso), chamado João Bom Senso, resolveu dizer que o problema era muito fácil de ser resolvido, bastava, primeiramente, matar o porco escolhido, limpando e cortando adequadamente o animal, colocando-o então sobre uma armação metálica sobre brasas, até que o efeito do calor – e não as chamas – assasse a carne. Tendo sido informado sobre as ideias do funcionário, o diretor geral de assamento mandou chamá-lo ao seu gabinete, e depois de ouvi-lo pacientemente, disse-lhe:

– Tudo o que o senhor disse está muito bem, mas não funciona na prática. O que o senhor faria, por exemplo, com os anemotécnicos, caso viéssemos a aplicar sua teoria? Onde seria empregado todo o conhecimento dos acendedores de diversas especialidades?

– Não sei – disse João.

– E os especialistas em sementes? Em árvores importadas para porcos, com suas máquinas purificadoras automáticas de ar?

– Não sei.

– E os anemotécnicos que levaram anos especializando-se no exterior, e cuja formação custou tanto dinheiro ao país? Vou mandá-los limpar os porquinhos? E os conferencistas e estudiosos, que ano após ano têm trabalhado no Programa de Reforma e Melhoramentos? Que faço com eles, se a sua solução resolver tudo?

– Heim?

– O senhor percebe agora que a sua ideia não vem ao encontro daquilo de que necessitamos? O senhor não vê que se tudo fosse tão simples, nossos especialistas já teriam encontrado a solução há muito tempo? O senhor com certeza compreende que não posso simplesmente convocar os anemotécnicos e dizer-lhes que tudo se resume a utilizar brasinhas, sem chamas! O que o senhor espera que eu faça com os quilômetros de bosques já preparados, cujas árvores não dão frutos nem têm folhas para dar sombra?

Vamos, diga-me!

– Não sei, não, senhor.

– Diga-me, nossos três engenheiros em Porcopirotecnica, o senhor não considera que sejam personalidades científicas do mais extraordinário valor?

– Sim, parece que sim.

– Pois então. O simples fato de possuímos valiosos engenheiros em Porcopirotecnica indica que nosso sistema é muito bom. O que eu faria com indivíduos tão importantes para o país?

– Não sei.

– Viu? O senhor tem que trazer soluções para certos problemas específicos por exemplo, como melhorar as anemotécnicas atualmente utilizadas, como obter mais rapidamente acendedores de Oeste (nossa maior carência) como construir instalações para porcos com mais de sete andares. Temos que melhorar o sistema e não transformá-lo radicalmente, o senhor entende? Ao senhor, falta-lhe sensatez!

– Realmente estou perplexo! – respondeu João.

– Bem, agora que o senhor conhece as dimensões do problema, não saia dizendo por aí que pode resolver tudo. O problema é bem mais sério e complexo do que o senhor imagina. Agora, entre nós, devo recomendar-lhe que não insista nessa sua ideia. Isso poderia trazer problemas para o senhor no seu cargo. Não por mim, o senhor entende? Eu falo isso para o seu próprio bem, porque eu o compreendo, entendo perfeita-

mente o seu posicionamento, mas o senhor sabe que pode encontrar outro superior menos compreensivo, não é mesmo?

João Bom Senso, coitado, não falou mais um “A”. Sem despedir-se, meio atordoado, meio assustado com sua sensação de estar caminhando de cabeça para baixo, saiu de fininho e ninguém nunca mais o viu.

Fonte: Autor desconhecido (extraído de Batista, 2004, p. 29-32)

A busca de soluções para os problemas organizacionais exige a necessidade de pensar de modo crítico, criativo e com bom senso, não é mesmo?

- Como é solucionar um problema usando sistemas de informação?

A opção por desenvolver um sistema de informações normalmente acontece como solução a um problema de negócio. Isso se dá através de um processo que envolve:

- i. Entender o problema e avaliar alternativas de solução;
- ii. Desenvolver a solução escolhida; e
- iii. Implantar a solução.

Vamos usar um pequeno problema-exemplo e a partir dele refletir sobre esse processo.

### 1.1. Planilha de orçamento doméstico

Imagine um problema comum para a maioria das famílias: o controle das finanças domésticas. Uma alternativa de solução bem simples para esse controle reside no desenvolvimento de uma planilha eletrônica. Nela devem ser registradas as receitas e as despesas de cada mês, o saldo disponível calculado mês a mês, e o resultado apresentado.

- Pense sobre esse pequeno problema-exemplo de controle de finanças domésticas e busque identificar as atividades e os produtos desenvolvidos para cada uma das etapas do processo de solução de problemas:
  - 1) Entendimento do problema e avaliação de alternativas de solução;
  - 2) Desenvolvimento da solução escolhida;
  - 3) Implantação da solução.

Escreva suas conclusões e depois veja os comentários a seguir.

Nesse pequeno exercício você deve ter percebido que a compreensão de um problema e a análise de alternativas de solução partem do entendimento de que para haver um controle das finanças domésticas é preciso que a família saiba onde os recursos financeiros são gastos mensalmente, e que o desenvolvimento de uma planilha eletrônica para esse fim é uma alternativa simples e eficiente.

Partindo para o desenvolvimento da solução tem-se a elaboração da planilha propriamente dita, na qual são projetadas as entradas de dados (registro das receitas e despesas), definido o tipo de processamento a ser feito com esses dados (cálculo do saldo mensal disponível) e projetada a saída de informação (a própria planilha).

Tão logo esteja pronta, a planilha passa a ser usada, sua eficiência e eficácia para melhor controle do orçamento doméstico são avaliadas, o que pode resultar em refinamentos ou correções da planilha. Isso é a implantação da solução.

Na próxima seção você irá estudar como esse processo de solução de problemas é sistematizado na construção de sistemas de informação.

## 2. Processos de desenvolvimento de um sistema de informações

De forma semelhante ao problema-exemplo apresentado na seção anterior, o desenvolvimento de novos sistemas de informação, ou a melhoria dos já existentes, como solução a problemas organizacionais, segue o mesmo processo.

Todos os projetos de sistema de informação, independente de tamanho, tecnologia ou complexidade, têm um ciclo de vida, conhecido como ciclo de desenvolvimento de sistemas de informação. Esse ciclo compreende: definição, análise, projeto, implantação, operação e manutenção, conforme ilustrado na Figura 16.

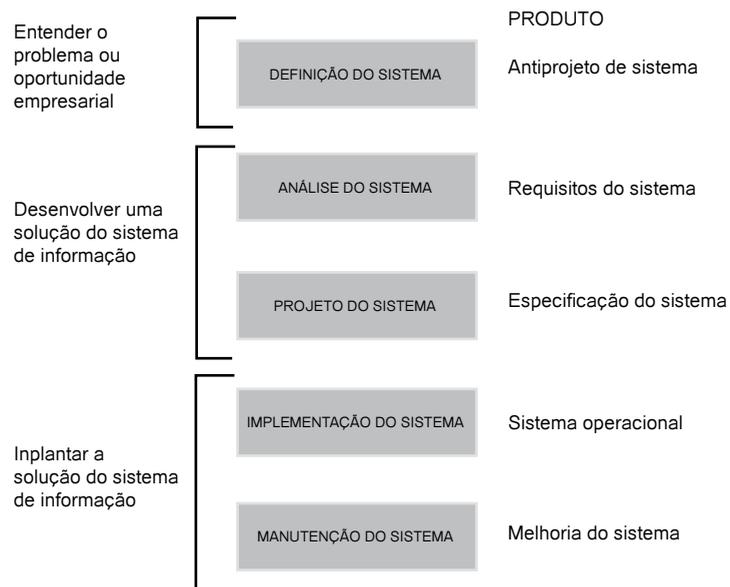


Figura 16 – Ciclo de desenvolvimento de sistemas de informação

Fonte: Adaptado de O'Brien, 2004, p.326.

Acompanhe, a seguir, as principais atividades desenvolvidas em cada fase do ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas.

### a) Definição do sistema

Nessa primeira fase do processo de desenvolvimento de sistemas de informação estima-se corretamente as dimensões do problema, de modo a verificar quais perspectivas, segundo a visão sociotécnica, estão envolvidas.

Esta fase ainda inclui o estudo preliminar das soluções possíveis. Este estudo preliminar deve investigar as necessidades de informação dos usuários e determinar os requisitos de recursos, custos, benefícios e viabilidade do projeto proposto.

### b) Análise do sistema

A análise do sistema de informação é um estudo em profundidade sobre as necessidades de informação. O produto desta etapa é uma lista de requisitos funcionais utilizados como base para o projeto do novo sistema ou melhoria do já existente.

A análise do sistema de informações tradicionalmente envolve um estudo detalhado sobre as:

- Necessidades de informação da organização e dos usuários finais;
- Atividades, recursos e produtos de quaisquer sistemas de informação existentes;
- Capacidade exigida para satisfazer as necessidades de informação dos usuários finais.

### c) Projeto do sistema

Enquanto a análise do sistema descreve o que um sistema de informações deve fazer para atender as necessidades de informação dos usuários, o projeto de um sistema de informações especifica como o sistema de informação realizará este objetivo.

A etapa de projeto do sistema consiste em atividades que produzem especificações de sistemas que satisfazem os requisitos funcionais desenvolvidos na etapa de análise do sistema.

O projeto de sistemas consiste em três atividades:

- Projeto da interface com o usuário (telas, formulários, relatórios);
- Projeto dos dados (estrutura dos dados a processar e armazenar);
- Projeto do processo (programas e procedimentos a serem desenvolvidos/ alterados).

#### d) Implantação do sistema

Uma vez projetado, o sistema de informações deve ser implantado. A etapa de implantação de sistemas de informação envolve atividades de:

- Aquisição de hardware, software e serviços;
- Desenvolvimento ou modificação de software (programação);
- Treinamento do usuário final;
- Teste de programas, procedimentos e hardware;
- Documentação do sistema;
- Conversão do antigo sistema para o novo.

#### e) Manutenção do sistema

Uma vez que o sistema de informações esteja implantado e sendo usado pelos usuários finais, começa a função de manutenção, que compreende ajustes, melhorias, adaptação e expansão do sistema, para fazer frente às mudanças na organização ou no ambiente dos negócios.

A manutenção de sistemas envolve, ainda, a monitoração e avaliação dos resultados e do desempenho da solução em uso. Essa avaliação auxilia a empresa a melhorar a solução e refiná-la.

Uma forma alternativa de desenvolvimento de sistemas de informação é a prototipagem.

- O que é prototipagem no desenvolvimento de sistemas de Informação?

Prototipagem, segundo O'Brien (2004), é o rápido desenvolvimento e teste de modelos de funcionamento – ou protótipos, de novas aplicações em um processo iterativo e repetitivo que envolve tanto especialistas técnicos como usuários finais. O sistema protótipo é repetidamente aperfeiçoado até se tornar adequado.

A prototipagem torna mais rápido e fácil, para os analistas de sistemas e usuários, o processo de desenvolvimento, principalmente para projetos nos quais os requisitos do usuário final não são claros de início. A prototipagem pode ser utilizada tanto em grandes como em pequenas aplicações. Dessa forma, a prototipagem é às vezes chamada de projeto de aplicação rápida (RAD – *Rapid Application Development*).

A Figura 17 ilustra como fica o ciclo de vida de um sistema de informações quando desenvolvido por meio da prototipagem. Compare com o ciclo de vida tradicional de desenvolvimento de sistemas ilustrado na Figura 16.

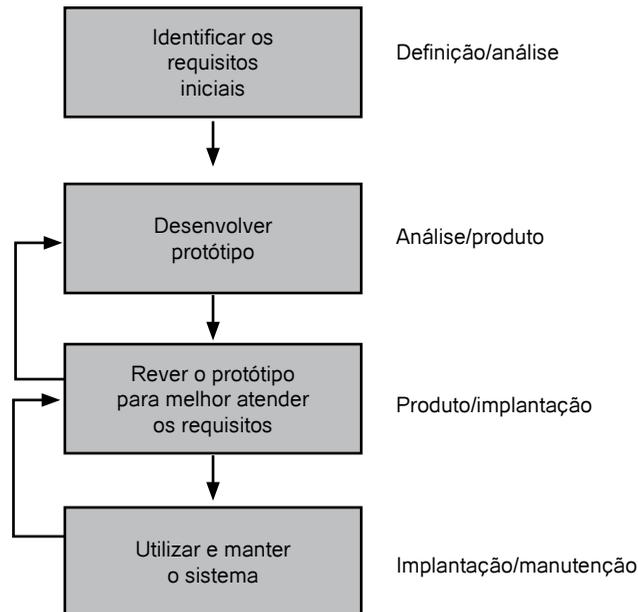


Figura 17 – Prototipagem

Fonte: Adaptado de O'Brien, 2004, p.327.

- Quem participa do processo de desenvolvimento de sistemas?

Durante todo o ciclo de desenvolvimento de sistemas participam especialistas técnicos (analistas de sistemas de informação, programadores, analistas de banco de dados e de redes), assim como especialistas empresariais (nas áreas funcionais e nos processos organizacionais), conforme sintetizado no Quadro 9. O número de pessoas envolvidas varia conforme o tamanho e a complexidade do projeto.

O Quadro 9 mostra as responsabilidades de especialistas técnicos e funcionais no ciclo de desenvolvimento de sistemas de informação

Quadro 9

CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS	ESPECIALISTAS EMPRESARIAIS	ESPECIALISTAS TÉCNICOS
DEFINIÇÃO DO SISTEMA	Identificar áreas/questões problemáticas.	Determinar se o problema requer mais pesquisa e projetar a solução.
ANÁLISE DO SISTEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fornecer documentos e fazer entrevistas.</li> <li>· Descrever problemas e requisitos.</li> <li>· Fornecer restrições.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Coletar e sintetizar informações.</li> <li>· Analisar problemas.</li> <li>· Fornecer restrições técnicas.</li> <li>· Projetar soluções alternativas.</li> <li>· Avaliar a viabilidade.</li> </ul>

continua...

...continuação

CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS	ESPECIALISTAS EMPRESARIAIS	ESPECIALISTAS TÉCNICOS
PROJETO DO SISTEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Fornecer especificações do projeto.</li> <li>· Aprovar especificações.</li> </ul>	Modelar e documentar as especificações do projeto.
IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Contribuir com planos de teste e dados.</li> <li>· Validar os resultados dos testes.</li> <li>· Participar da conversão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Codificar a solução e fazer os testes.</li> <li>· Finalizar documentação.</li> <li>· Supervisionar a conversão.</li> </ul>
MANUTENÇÃO DO SISTEMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Avaliar o desempenho funcional do sistema.</li> <li>· Suprir novas exigências.</li> <li>· Utilizar o sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Avaliar o desempenho técnico do sistema.</li> <li>· Executar a manutenção.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Batista, 2004, p.157.

No desenvolvimento de sistemas de informação uma série de metodologias e ferramentas são utilizadas. Dentro do escopo desta disciplina - que trata de fundamentos para sistemas de informação - não cabe o detalhamento dessas técnicas e métodos. Mas elas serão abordadas oportunamente em outras disciplinas, mais à frente do curso.

### 3. Estratégias para desenvolver de sistemas de informação

Quando se pensa em desenvolver um sistema de informações precisamos ainda definir uma estratégia para a sua construção. Em termos de estratégias de desenvolvimento de sistemas de informação existem três alternativas básicas:

- Desenvolver o sistema “em casa” (in-house);
- Desenvolver o sistema através da contratação de parceiros e especialistas externos (terceirização de serviços);
- Adquirir um sistema já existente no mercado chamado de “software de prateleira” ou “pacote”.

O desenvolvimento de sistemas in-house tradicionalmente é feito por especialistas técnicos. Mas, ainda, dentro da estratégia de desenvolvimento “em casa”, pode-se optar por uma política de estímulo ao desenvolvimento de sistema pelo usuário final (segundo alguns critérios), como alternativa ao tradicional desenvolvimento por especialistas em TI da própria empresa.

O desenvolvimento pelo usuário final tem sido possível pela disponibilização cada vez maior de ferramentas amigáveis voltadas aos usuários, sendo apenas necessário especificar o que se quer fazer. Com o auxílio dessas ferramentas, das interfaces gráficas e de microcomputadores, os usuários po-

dem acessar dados, criar relatórios, desenvolver sistemas de informação sem a intervenção direta ou mesmo nenhuma participação de especialistas em TI.

No caso de optar-se pela compra de software já existente no mercado, o mesmo deverá ser avaliado com relação ao desempenho das seguintes características:

- funcionalidade,
- desempenho,
- segurança,
- capacidade de auditoria,
- capacidade de expansão,
- flexibilidade,
- capacidade de modificação,
- suporte e assistência técnica,
- facilidade de uso,
- facilidade de aprendizado,
- documentação,
- testabilidade,
- consumo de recursos computacionais,
- portabilidade,
- integração e compatibilidade,
- qualidade do fornecedor,
- custo e
- condições de pagamento.

A opção de desenvolvimento de um software específico através da contratação de terceiros (outsourcing – terceirização) pode abranger todo o ciclo de vida do desenvolvimento, ou parte(s) dele. A opção pela terceirização total ou parcial tem sido uma tendência nos últimos anos. Para ilustrar o posicionamento de muitas empresas frente a essa estratégia, leia a seguir a matéria de capa publicada na Revista Exame.

## Saiba Mais



### Tecnologia da informação: dá para se livrar desse abacaxi?

Comprar e tomar conta de computadores não traz vantagem nenhuma a seu negócio. Usá-los bem, sim. É por isso que cada vez mais empresas estão partindo para a terceirização

Antes de ocupar a cadeira de diretor de tecnologia da Sadia, Flávio Schmidt já tinha sido auditor, diretor financeiro, vice-presidente de planejamento e diretor de administração corporativa. Em outras palavras: antes de entender a diferença entre ERP, CRM e SLA, Schmidt sabia que tecnologia boa é tecnologia que funciona – e esse não era o caso da Sadia. Os micros estavam obsoletos. Sistemas vitais, incluindo o software de gestão, tinham sido desenvolvidos internamente e exigiam esforço constante para manutenção e atualizações. Ou seja, os computadores estavam atrapalhando ao invés de ajudar. Depois de fazer e refazer as contas e antever a dor de cabeça de uma reestruturação completa, ele chegou à conclusão que a solução seria uma só: livrar-se do departamento de tecnologia. Há dois anos, Schmidt entregou tudo, da infraestrutura à mão de obra, a prestadores de serviço.

A Sadia não foi a única empresa a concluir que pode valer a pena deixar o abacaxi do gerenciamento dos computadores nas mãos de quem entende do assunto.

(...) De acordo com o International Data Corporation (IDC), terceirização é a palavra do momento em tecnologia corporativa, no Brasil e no mundo. Enquanto a indústria se manteve estagnada em 2003, a área de serviços terceirizados seguiu crescendo: livrar-se do departamento de tecnologia. Há dois anos, Schmidt entregou tudo, da infraestrutura à mão de obra, a prestadores de serviço.

A Sadia não foi a única empresa a concluir que pode valer a pena deixar o abacaxi do gerenciamento dos computadores nas mãos de quem entende do assunto.

(...) De acordo com o International Data Corporation (IDC), terceirização é a palavra do momento em tecnologia corporativa, no Brasil e no mundo. Enquanto a indústria se manteve estagnada em 2003, a área de serviços terceirizados seguiu crescendo: 11% em relação a 2002, com movimentação de 3,4 bilhões de reais. Um dos grandes motivadores desse salto foi a redução de custos, o primeiro resultado de qualquer projeto de terceirização, como se verá a seguir. Mas, por trás dessa necessidade urgente, há dois grandes movimentos em curso que prometem mudar a maneira como as empresas encaram a tecnologia – e seus próprios negócios.

O primeiro deles diz respeito à tecnologia em si. Há mais de cinco anos, os gurus vêm dizendo: na era da internet, o espaço físico deixa de ter importância. Graças aos avanços das telecomunicações, a informação viaja à velocidade da luz. Pois bem. O que era profecia está se tornando realidade. Conectados em alta velocidade pela rede, os computadores (e quem os opera) podem estar em qualquer parte do planeta.

(...) O segundo movimento tem relação com essas mudanças tecnológicas, mas vai além das máquinas. Ter computadores dentro da empresa não significa mais necessariamente deter uma vantagem competitiva. A tecnologia tornou-se onipresente e, portanto, o simples fato de utilizá-la deixou de ser uma diferença – todas as empresas o fazem.

(...) Foi justamente esse o raciocínio de Flávio Schmidt quando decidiu partir para a terceirização radical dos sistemas da Sadia. “Não teríamos tempo nem dinheiro para realizar dentro de casa as melhorias necessárias”, afirma Schmidt. Foram escolhidos dois parceiros. Um deles, a “consultoria que virou prestadora de serviços” Accenture, administra tudo o que diz respeito a software. Outro, a “fabricante de equipamentos que também virou prestadora de serviços” HP, toma conta do hardware, dos PCs e impressoras às redes e grandes computadores instalados nas centrais de dados. A equipe interna da Sadia foi reduzida de 114 para 35 pessoas (a maioria dos funcionários foi absorvida pelos prestadores de serviço). Schmidt, agora, dedica-se a planejar: decidir quais são os projetos prioritários para o negócio e desenhá-los. A responsabilidade da implementação fica com os fornecedores.

Schmidt tem todos os tipos de número para comprovar o sucesso da iniciativa. A Sadia chegou a ter seis sistemas de atendimento telefônico e 96 bancos de dados que

não conversavam entre si. Hoje, tudo foi integrado. Um dos primeiros benefícios foi a redução das despesas com telecomunicações em 35%, ou cerca de 10 milhões de reais. Em 1996, a Sadia gastava 0,9% da receita operacional líquida com tecnologia. Em 2002, depois de todas as melhorias, esse indicador subiu para 1,3%. O aumento nos custos fez o sinal amarelo disparar nos corredores da empresa. Para verificar se a Sadia gastava mais do que devia, Schmidt promoveu um estudo comparativo entre dez empresas brasileiras com modelo de negócios semelhante. No começo do estudo, em 2002, os gastos da Sadia estavam entre os cinco maiores. Hoje, está entre os três menores. Além do impacto nas contas, a terceirização também significa uma mudança importante na rotina dos executivos de tecnologia. Foram-se os dias de assédio de vendedores, discussões sobre minúcias tecnológicas e, acima de tudo, dos chamados para apagar incêndios (a área de TI da Sadia atende nada menos que 5.500 funcionários).

(...) A escolha dos parceiros também é crucial. “O CIO que monta e lidera um time de funcionários é diferente de um CIO que administra contratos”, diz Alejandro Picos, da consultoria McKinsey. É o caso, por exemplo, de Katia Sanfins, gerente de tecnologia da Schahin Engenharia, divisão responsável pelas áreas de engenharia, construção, imobiliária, petróleo e telecomunicações do grupo paulista Schahin (o outro pedaço do conglomerado é o financeiro, que inclui o Banco Schahin e a Schahin Corretora). Antes de definir a empresa escolhida para prestar todos os serviços tecnológicos, Katia elaborou uma lista de verificação com 80 quesitos – e supervisionou a avaliação pessoalmente. “Não tenho nada contra as consultorias, mas nesse caso preferi fazer a avaliação sozinha”, diz Katia. No fim das contas, a responsabilidade da escolha – e o sucesso do projeto – seria sua.

Mudam as atribuições do diretor de tecnologia, mudam as relações entre o pessoal técnico e os usuários de tecnologia – mas a mudança principal ainda está por vir: a verdadeira transformação dos custos fixos em custos variáveis. A ideia é que, um dia, as empresas recebam contas de computação ou demonstrativos de uso de software. O conceito não é novo, mas, agora, todos os gigantes da indústria parecem decididos a torná-lo realidade.

(...) Quando se fala em terceirização, ainda há muitas empresas que têm medo de entregar tudo a um único fornecedor. Veja o caso do Bradesco, que fechou 2003 com um investimento em tecnologia de aproximadamente 360 milhões de dólares, um salto de 34% em relação a 2002. Um dos pioneiros em terceirizar atividades periféricas – a prática começou com as áreas de mobiliário, gráfica e marcenaria, que até a década de 80 eram feitas internamente –, o maior banco privado do país teve alguns problemas no final dos anos 90 por deixar a área de desenvolvimento de sistemas quase inteiramente nas mãos dos fornecedores (sobretudo a Scopus e a CPM, empresas controladas pelo próprio Bradesco).

“Fomos longe demais”, afirma Laércio Albino Cezar, vice-presidente executivo do Bradesco. De acordo com Cezar, o banco percebeu que aos poucos perdia a inteligência do negócio na criação dos programas – que ficava cada vez mais nas mãos dos prestadores de serviços. Hoje, no entanto, o Bradesco já retomou o controle de praticamente todas as decisões sobre as aplicações. Mais de 30 empresas prestam serviço na área de software para o banco (são desenvolvidos quase 16.000 novos programas por ano, incluindo atualizações de sistemas usados na integração com outros bancos).

(...) Pronto para se livrar do departamento de tecnologia? (...) Lembre-se de que a relação das empresas com o mundo dos computadores já atravessou fases de deslumbramento incondicional e de desperdício absoluto. Todos afirmam que agora ela atingiu a idade da razão. Mas cuidado: é bom que alguém esteja disposto a descascar

esse abacaxi para você, desde que você continue sentindo o sabor do fruto – e que ele não seja azedo demais.

Fonte: Trechos extraídos da Revista Exame, Ed. 810 – 4 de fevereiro 2004

Compare, a seguir, algumas vantagens e desvantagens de adotarmos cada uma dessas estratégias discutidas.

Quadro 10

	Vantagens	Desvantagens
<b>Desenvolvimento de software próprio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aumenta as possibilidades e garantias de que os pré-requisitos do sistema serão atendidos.</li> <li>· Manutenção e atualização do sistema a qualquer instante, facilitando o acompanhamento da dinâmica da empresa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Alto custo de manutenção da equipe especializada.</li> <li>· Dificuldade de acompanhamento da evolução tecnológica na área.</li> <li>· Dificuldade na substituição de membros da equipe de desenvolvimento.</li> </ul>
<b>Terceirização do serviço</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Economia (transformação de custos fixos em variáveis).</li> <li>· Qualidade do serviço - especificações mais detalhadas.</li> <li>· Previsibilidade - redução da incerteza de custo/tempo.</li> <li>· Liberação de recursos humanos internos para outros projetos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vulnerabilidade de informações estratégicas.</li> <li>· Dependência de fornecedores externos, especialmente em atualização tecnológica e inovação.</li> </ul>
<b>Uso de pacotes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Redução do trabalho de projeto, programação, instalação e manutenção.</li> <li>· Ganho de tempo e dinheiro.</li> <li>· Redução de recursos internos em sistemas de informação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pode não atender requerimentos próprios da empresa.</li> <li>· A customização aumenta o gasto do desenvolvimento.</li> </ul>
<b>Desenvolvimento pelo usuário final</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Desenvolvimento controlado pelo usuário.</li> <li>· Menor tempo de desenvolvimento e menor custo.</li> <li>· Reduz o número de solicitações ainda não atendidas (backlog).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Pode levar à proliferação descontrolada de sistemas de informação.</li> <li>· Os sistemas não atendem padrões de qualidade e segurança.</li> </ul>

## 4. Mudança organizacional provocada pelos sistemas de informação

As diversas abordagens de construção de sistemas envolvem processos que podem facilitar a concepção de sistemas ou de atualização deles. Mas é importante destacar que a introdução ou alteração de um sistema de informações é uma mudança organizacional, que afeta o modo como diversos indivíduos e grupos trabalham e interagem na empresa.

A tecnologia da informação pode promover vários graus de mudança organizacional, de uma mudança marginal a transformações de longo alcance. De acordo com Laudon e Laudon (2001), podemos classificar essas mudanças em: automação, racionalização, reengenharia e mudança de paradigma, conforme ilustrado na Figura 18. Observe que a cada nível de mudança existe um grau de risco e retorno associado.

A automação e a racionalização são as formas mais comuns de mudança organizacional, com retornos modestos, mas riscos pequenos. Enquanto a primeira possibilita executar mais eficientemente atividades rotineiras, a segunda visa ajustar os procedimentos operacionais padrões, eliminando gargalos, normalmente decorrentes de um processo de automação.

A reengenharia empresarial e a mudança de paradigma são processos de mudança mais abrangentes e por isso de impacto maior. Enquanto na reengenharia os processos são analisados, simplificados e reprojitados, a mudança de paradigma envolve a reconsideração da natureza do próprio negócio da organização.

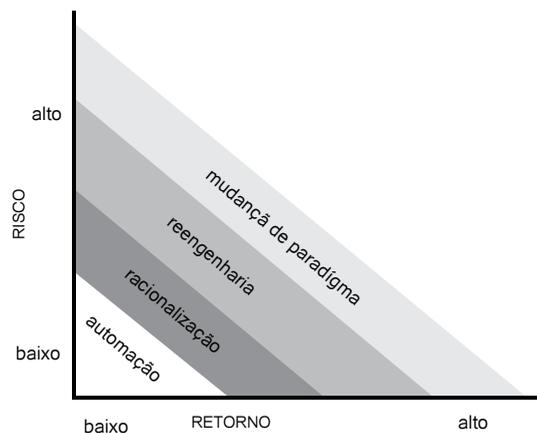


Figura 18 – Graus de mudança organizacional

Fonte: Adaptado de Laudon e Laudon, 2001, p. 238.

Muitos sistemas de informação falham no fornecimento de benefícios ou na solução de problemas para os quais foram idealizados porque o processo de mudança organizacional associado à construção de sistemas não foi tratado adequadamente. Além de determinar quais fatores causam problema, devemos identificar os impactos de pessoal, tecnológicos e organizacionais das soluções propostas, ainda nas etapas iniciais do ciclo de desenvolvimento de sistemas.

Uma solução bem projetada pode não funcionar se não estiver cuidadosamente planejada e preparada para lidar com as resistências comuns das pessoas a novos procedimentos empresariais, novos relacionamentos de trabalho e até mesmo novas tecnologias.

Leia a seguir um caso hipotético, mas bastante ilustrativo neste sentido de desenvolvimento de sistemas.

### A escola pequenino

A Escola Pequenino ministra cursos para crianças desde o maternal (0 a 4 anos), pré (5 a 6 anos) e primeiro grau. Localizada numa grande cidade, com mais de 1 milhão de habitantes, a escola mantém em seus dois períodos uma clientela de cerca de 1.000 alunos. Dispõe de 86 funcionários, de auxiliares a professores. As tarefas administrativas são coordenadas pela secretária da escola, uma profissional com mais de 15 anos de experiência em escolas – ela foi a principal responsável pelos procedimentos administrativos adotados pela escola).

Em novembro de 1990, a direção da escola decidiu pela compra de um micro-computador para auxiliar na administração acadêmica e financeira da escola. Após rápida busca no mercado de software, foi decidida a contratação de um analista para o desenvolvimento dos sistemas necessários para a escola – os sistemas existentes no mercado não eram “adequados” para aquela escola. Por questões de custos foi contratado um parente de um dos proprietários da escola: um analista de sistemas recém-formado.

O início do processo foi bastante motivador, com a participação intensiva de todos os funcionários. Após a fase inicial de levantamento e estudos, o analista começou o desenvolvimento do sistema. O processo de desenvolvimento durou 11 meses, após os quais foi apresentado o sistema integrado de administração escolar (Siae).

Logo no início da implantação do Siae descobriu-se que o equipamento disponível não suportaria a massa de dados da escola durante um ano letivo. Foram feitas aquisições de mais computadores e a modernização do equipamento original. Foi solicitada também a instalação de uma rede de dados interligando os computadores. Após essas exigências, o sistema foi implantado.

Com a implantação do Siae, a principal oponente a ele era a secretária. Suas queixas referiam-se à pequena flexibilidade que o sistema oferecia. O clima ficou tão insuportável para a administração que acabou culminando com a demissão da secretária e sua substituição por uma das auxiliares. Acreditava-se que, com o novo sistema, a super-secretária poderia ser substituída.

O Siae conseguiu sobreviver às primeiras crises e conflitos, mais por imposição da administração do que por solidez do sistema. O sistema acabou sendo soterrado pelo primeiro plano econômico que teve de enfrentar. Descobriu-se que ele não permitia renegociações amplas de pagamento, nem pagamentos parciais de dívidas e principalmente, não aceitava transferência de alunos no meio do período letivo.

Quando questionado sobre essas limitações, o analista defendeu-se afirmando que o que foi implantado era exatamente o que lhe fora solicitado e que todos os usuários consultados previamente estavam de acordo com as funções e limitações impostas pelo sistema. Por fim, as alterações necessárias ao sistema demandariam cerca de oito meses e um custo que a diretoria da escola não estava disposta a arcar, principalmente em momentos de crise.

O resultado final foi a recontração da secretária e o aproveitamento dos computadores para uma recém-criada sala de informática. Todos os processos voltaram a ser feitos manualmente.

O que fazer para diminuir as resistências a um novo sistema de informação?

Estratégias comuns para superar a resistência do usuário incluem:

- Envolvimento do usuário final durante o desenvolvimento de novos sistemas de informação, para obter comprometimento bem como melhorar o projeto;
- Melhor comunicação entre usuários e especialistas técnicos;
- Educação e treinamento adequados do usuário;
- Apoio da alta administração;
- Ajustes nos processos organizacionais antes da implantação do novo sistema.

Estimular os diversos setores da empresa a participar ativamente do desenvolvimento de uma determinada solução pode tornar as pessoas mais comprometidas na execução da solução. Esse envolvimento ajuda a garantir que os usuários finais “assumam autoria” de um sistema e que sua concepção atenda suas necessidades.

Especialistas técnicos frequentemente têm uma orientação altamente técnica para a resolução de problemas, buscando soluções elegantes e sofisticadas nas quais a eficiência do hardware e do software é otimizada à custa da facilidade de uso ou da eficácia organizacional.

Exemplos de preocupações comuns dos projetistas:

- Quanto espaço de armazenamento em disco os arquivos irão consumir?
- Como reduzir o tempo de uso da CPU quando os programas estiverem “rodando”?
- Qual sistema de gerenciamento de banco de dados deve-se usar e em qual linguagem escrever os programas?

Os usuários, por outro lado, estão preocupados com as tarefas organizacionais, como:

- Com que velocidade pode acessar os dados?
- Com que facilidade pode recuperar os dados?
- Quanto pessoal de escritório será necessário para entrar com os dados no sistema?

A orientação de ambos os grupos tem tão pouco em comum que parecem falar em línguas diferentes.

O treinamento dos usuários na operação adequada do novo sistema é vital para sua aceitação e uso. Além disso, gerentes e usuários finais devem ser educados no modo como a nova tecnologia afetará as operações e a administração do negócio.

Outra questão importante é o envolvimento da alta administração – proprietários, diretores e gerentes da organização - no processo de projeto global

do sistema, especialmente para ter o apoio e a força de implantação de novas políticas e processos necessários ao novo sistema.

Finalmente, os usuários serão mais cooperativos se os problemas organizacionais forem resolvidos antes da introdução de um novo sistema. Se há a necessidade de modificar um procedimento na organização, isso deve ser definido e implantado antes do novo sistema, para não criar a impressão de que o “novo programa de computador” vai mudar a forma de trabalho de algum funcionário ou grupo.

A implantação de um sistema que foi desenvolvido observando as estratégias acima não define 100% de sua aceitação, pois cada empresa possui a sua realidade, seu conhecimento em negócios e tecnologias específicas, e cada grupo de funcionários pode reagir de forma diferente a cada abordagem de desenvolvimento e implantação do sistema. Assim, cabe aos especialistas técnicos e ao gestor de TI desenvolver o sentimento de percepção de necessidades do grupo envolvido para supri-las da forma mais eficiente possível.

### Atividades de avaliação



1. Cite e defina com suas palavras cada estágio do ciclo de desenvolvimento de sistemas de informação.
2. O que é prototipagem de sistemas de informação? Quais são seus benefícios e limitações?
3. Quais as vantagens e desvantagens de se desenvolver sistemas de informação baseados em pacotes de software?
4. O que significa desenvolvimento pelo usuário final? Quais são suas vantagens e desvantagens?
5. O que é terceirização? Sob quais circunstâncias deve ser usada para construir sistemas de informação?
6. Releia o caso “A Escola Pequenino” apresentada na seção 4 desta unidade. Quais estratégias poderiam ser aplicadas de forma a minimizar as resistências ao sistema de informações *Siae*?

**Capítulo**

**7**

**Segurança de sistemas  
de informação**



## Objetivos

- Compreender as principais vulnerabilidades dos sistemas de informação
- Reconhecer a importância estratégica da segurança dos sistemas de informação para as organizações
- Propor medidas de segurança para os sistemas de informação
- Identificar os profissionais que podem implementá-las.

## Para início de estudo

Ao mesmo tempo em que a informação é considerada um dos principais patrimônios da organização moderna, sua violação é cada vez mais fonte de risco e ameaça. O mesmo se aplica aos indivíduos, que cada vez mais necessitam de informações e podem ter sua privacidade agredida pelo mau uso delas. Por isso a segurança dos sistemas de informação tornou-se tema de grande importância na sociedade da informação.

Quando as informações eram armazenadas apenas em papel, a segurança era relativamente simples. Trancá-las em algum ambiente especial e controlar o acesso físico aos documentos era suficiente. Com o uso dos primeiros computadores, ainda centralizados nos centros de processamento de dados (CPD), as informações deixaram de ser exclusivamente físicas, o que demandou tratamento diferente do que se praticava até então.

Hoje, com a incorporação dos computadores pessoais, organizados de forma distribuída em redes, com dispositivos sem fio (*wireless*) e computadores portáteis (*notebooks*) com acesso via telefone celular, as preocupações com segurança cresceram de modo surpreendente, demandando um tratamento complexo e especializado para esse tema.

Os profissionais da área de tecnologia da informação são os responsáveis pela estruturação da segurança dos sistemas de informação nas organizações. Cabe a eles identificar fontes de riscos e ameaças e propor soluções adequadas para cada situação, sempre de acordo com as possibilidades da organização usuária da tecnologia.

Nesta última unidade abordaremos o tema segurança dos sistemas de informação de modo a destacar as fontes de problemas – porque eles ocorrem – e apontar saídas viáveis para a segurança das informações das organizações.

É importante destacar que este tema não se esgotará nesta unidade, uma vez que pode ser abordado por diversas perspectivas. Para cada tecnologia pode-se estudar a segurança associada à ela, como a segurança de redes de computadores e a dos bancos de dados. Pode-se estudar também este tema sob a ótica dos processos e políticas de segurança a serem implantados nas organizações, sob os aspectos comportamentais envolvidos, sob a perspectiva legal, entre outros.

Neste capítulo abordaremos algumas dessas questões.

Siga em frente para conferir!

## 1. Conceitos fundamentais de segurança da informação

Uma das tecnologias que mais tem contribuído para informatização das organizações é a tecnologia de redes. Ao mesmo tempo, essa tecnologia também é responsável pela multiplicação dos problemas relacionados à segurança dos sistemas de informação.

Segundo o Centro de Atendimento de Incidentes de Segurança da Rede Nacional de Pesquisa (CAIS/RNP), o índice de ocorrências relatadas de incidentes que ameaçam a segurança de rede tem crescido muito. Em 2003 o crescimento foi de 60% em relação ao ano anterior. A Figura 19 indica a curva de crescimento dos incidentes ocorridos na rede RNP, o que aponta a necessidade de cuidados e investimentos em segurança.



Figura 19 – Número de incidentes reportados ao cais em 2003

Esses incidentes são de vários tipos, como a invasão em sites de empresas e a deliberada violação de informações privadas que ocorreram por iniciativa de alguém mal intencionado.

Há também incidentes que ocorrem sem haver uma intenção explícita de gerar dano, mas que por omissão ou até mesmo por desconhecimento provocam danos à segurança das informações.

O que todos os incidentes têm em comum é que eles afetam a confidencialidade, a integridade ou a disponibilidade das informações. Esses três termos são importantes para a compreensão deste tema. Conheça-os:

- **Confidencialidade:** toda informação deve ser protegida conforme o grau de sigilo de seu conteúdo e seu acesso deve ser dado apenas às pessoas a quem são destinadas. Informações como dados de pesquisa, registros médicos, registros bancários, de salário dos indivíduos, informações sobre produtos, serviços e estratégias das organizações são confidenciais e necessitam de proteção;
- **Integridade:** toda informação deve ser protegida e mantida conforme disponibilizou seu proprietário, visando protegê-la de alterações indevidas, sejam elas intencionais ou acidentais. Além disso, as informações resultantes do processamento de um sistema também devem ser íntegras e livres de erros. Disseminar informações erradas pode gerar prejuízos e danos aos indivíduos e às organizações;
- **Disponibilidade:** toda informação útil deve estar disponível a quem necessita dela, no momento em que essa necessidade se manifesta. Organizações que prestam serviços, por exemplo, necessitam da informação disponível no momento do atendimento a seu cliente e a indisponibilidade pode comprometer o próprio negócio.

Para ilustrar esses conceitos, acompanhe a notícia a seguir.

### O ano bissexto toma o japão de surpresa

em 29 de fevereiro de 2000, no Japão, centenas de caixas automáticos foram desativados, um sistema de computadores em uma usina nuclear foi paralisado, dispositivos de monitoração meteorológicas falharam, telas de monitores de taxas de juros nas agências de correio apagaram, os sismógrafos forneceram informações erradas e ocorreram muitos outros problemas relativos à programação do “ano bissexto”. O problema é que os anos terminados em “00” só têm o dia 29 de fevereiro se forem divisíveis por 400 (2000 é bissexto, mas 1900 e 2100 não são). Essa regra não estava programada corretamente em alguns programas antigos no Japão, que criaram problemas.

Nesse caso, pode-se observar uma falha não intencional em que o processamento do sistema de informações gerou uma informação não íntegra, o que tornou o sistema de informações indisponível, prejudicando o desempenho de diversas organizações que dependiam deles.

Assim como esse caso, há muitos outros exemplos de fatos que ocorrem com frequência. Nem sempre esses erros são divulgados uma vez que as organizações não têm interesse em noticiá-los.

Para garantir confidencialidade, integridade e disponibilidade da informação as organizações podem adotar diferentes estratégias de segurança. Para isso é preciso também compreender o que pode ameaçar os sistemas de informação e onde se encontram suas vulnerabilidades.

Veja na seção seguinte onde podem estar às vulnerabilidades dos sistemas de informação.

## 2. Principais vulnerabilidades dos sistemas de informação

Uma das primeiras constatações que é preciso assumir quando discutimos sobre a segurança dos sistemas de informação é que eles são falíveis e vulneráveis a ataques ou ameaças. A cada dia surgem novos casos de invasões e agressões à segurança de sistemas de informação.

As ameaças podem ser classificadas quanto à sua intencionalidade em três grupos:

- **Naturais:** decorrentes de fatores da natureza como incêndios naturais, enchentes, terremotos, tempestades eletromagnéticas, maremotos, aquecimento, poluição, etc.;
- **Involuntárias:** ameaças inconscientes, quase sempre causadas por falta de conhecimento. Podem ser provocados por acidentes, erros, falta de energia, etc. Os usuários podem provocar falhas involuntariamente quando não compreendem a implicação técnica de muitas de suas ações na interação com um sistema de informações;
- **Voluntárias:** ameaças propositais causadas por agentes humanos como hackers, invasores, espiões, ladrões, incendiários, criadores e disseminadores de vírus de computador. Este grupo é comumente formado por indivíduos com conhecimentos especializados que lhe permitem burlar sistemas de segurança já existentes.

As principais ameaças são em decorrência de vulnerabilidades dos sistemas de informação computadorizados, que podem ter origem desde desastres como incêndios e terremotos até falhas elétricas, mau funcionamento do hardware, erros de software e de seus usuários.

Mostraremos a seguir como estão categorizadas as diversas origens das vulnerabilidades dos sistemas de informação:

- **Físicas:** referem-se às vulnerabilidades das instalações físicas que servem de suporte aos sistemas de informação. Podem ter origem em instalações prediais fora do padrão, salas de CPD mal planejadas, falta de extintores, detectores de fumaça e outros recursos para combate a incêndio em sala com armários e fichários estratégicos, riscos de explosões, vazamentos ou incêndio;
- **Naturais:** computadores são muito sensíveis a fenômenos da natureza como enchentes, terremotos, tempestades, falta de energia, acúmulo de poeira, aumento de umidade e de temperatura, etc.;
- **Hardware:** falha nos recursos tecnológicos resultantes de desgaste ou obsolescência dos equipamentos, ou ainda de erros de instalação;
- **Software:** erros de instalação e configuração podem acarretar acessos indevidos a sistemas, vazamento de informações, perda de dados ou indisponibilidade do recurso quando necessário;
- **Mídias:** discos, fitas e relatórios impressos que registram os dados podem ser perdidos ou danificados de modo que não haja possibilidade de sua recuperação. A radiação eletromagnética, por exemplo, pode provocar dano em diversos tipos de mídias magnéticas;
- **Comunicação:** acessos não autorizados ou perda de comunicação;
- **Humanas:** estão relacionadas à falta de treinamento, compartilhamento de informações confidenciais, não execução de rotinas de segurança, erros ou omissões. As ameaças de origem no homem podem estar relacionadas até mesmo a ameaças de bomba, sabotagem, distúrbios civis, greves, vandalismo, roubo, destruição da propriedade ou dados, invasões ou guerras.

## 2.1. O que leva alguém a danificar um sistema de informações?

Os agentes ameaçadores podem ter diversos tipos de motivação. Podem ser empregados insatisfeitos com a organização, concorrentes desleais, pessoal terceirizado descomprometido, pessoas que se sentem prejudicadas ou lesadas, indivíduos com pontos de vista radicalmente opostos aos princípios de uma organização, ou ainda indivíduos que querem ganhar notoriedade ou visibilidade pública a partir de sua ação de invasão. Esse último é o caso dos hackers.

Os ataques são as tentativas, feitas por invasores, de agredir a confidencialidade, a integridade ou disponibilidade de um sistema de informações. Eles exploram as vulnerabilidades existentes nos sistemas de informação.

Veja na notícia a seguir a dimensão dos ataques pela internet no Brasil.

### Ataques à web no brasil crescem 38,7% em 2004

De janeiro a dezembro de 2004, o NIC BR Security Office (NBSO) Grupo de Resposta a Incidentes para a internet brasileira, mantido pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil, registrou 75.722 ataques ao usuário final de negação de serviço – tipo *Denial of Service* (DoS) e a servidores web.

O dado indica um crescimento de 38,7% nos incidentes registrados pelo NBSO em relação a 2003, quando o órgão recebeu 54.607 alertas. Em 1999, quando o índice de ataques começou a ser registrado, foram contabilizados 3.107 ocorrências.

Entre os tipos de ataque mais frequentes em 2004, as pragas virtuais (*worms*) foram responsáveis por 56% dos alertas na rede brasileira. Em segundo lugar estão os *scans*, atividades de reconhecimento de portas direcionadas, geralmente, contra os serviços mais comuns de uma rede, que responderam por 37% dos incidentes, e em terceiro as fraudes (6%).

De outubro a dezembro de 2004, o NBSO verificou que a principal origem dos incidentes que têm como alvo a web brasileira é local. O Brasil responde por 25,7% dos ataques seguido pelos Estados Unidos (25,27%) e pela Coreia (15,27%).

Fonte: <[http://www.portalbrasil.net/2005/colunas/editorial/fevereiro\\_06.htm](http://www.portalbrasil.net/2005/colunas/editorial/fevereiro_06.htm). 12/02/2005>

Observe que novos tipos de vulnerabilidades têm surgido com muita rapidez. O volume de ataques é também crescente. Para o profissional que lida com os sistemas de informação é importante manter-se atualizado para não ser surpreendido por elas.

Veja a seguir algumas estratégias interessantes para promover um uso mais seguro dos sistemas de informação.

## 3. Técnicas para garantir a segurança

Toda organização depende de informações para realizar seu trabalho e precisa, naturalmente, estabelecer mecanismos que garantam a segurança desse importante recurso. São notórios os casos de empresas que, por diversos motivos, tiveram significativas perdas em virtude de problemas de segurança de seus sistemas de informação.

No plano individual ocorre o mesmo. Quem não conhece alguém que teve significativa perda por problemas no seu computador? Que perdeu aquele documento importante que levou dias ou meses para ser redigido? Ou aquele conjunto de arquivos com dados que levaram anos para serem reunidos?

Sendo assim, é importante conhecer os mecanismos e medidas de proteção contra falhas e ameaças. Essas medidas podem ser preventivas, detectáveis e corretivas.

- **Medidas detectáveis:** identificam a ocorrência de alguma vulnerabilidade nos sistemas de informação. São exemplos os sistemas de detecção de

intrusão em redes, os alertas de segurança, as câmeras de vídeo, alarmes, etc. Nesse caso, não se consegue evitar a tentativa do agente ameaçador, mas se pretende evitar que a ameaça se converta em um dano real.

- **Medidas corretivas:** são ações voltadas à correção de uma estrutura danificada de modo a garantir a restauração de um padrão mínimo de segurança que a organização necessita. Isso pode ser obtido por meio de planos de contingência, planos de recuperação de desastres, a restauração de cópias de segurança (backups), etc.

Para garantir a segurança dos sistemas de informação deve-se observar com atenção a segurança de dados, a proteção física de computadores e redes, e o desenvolvimento de planos de recuperação de desastres.

Veja a seguir medidas de segurança comumente usadas para garantir a segurança dos sistemas de informação:

### 3.1. Uso de senhas

As senhas possibilitam a identificação de um usuário e a autenticação de seu acesso ao sistema. Cada usuário pode ter uma senha que o habilita um tipo de permissão de acesso ao sistema. Um problema comum com o uso de senhas ocorre quando elas não são guardadas por seu proprietário com o cuidado necessário. Se forem escritas em um papel ou em um arquivo, pessoas não autorizadas podem facilmente descobri-las. Por outro lado, memorizar senhas pode ser uma dificuldade para indivíduos que são usuários de diversos sistemas, ainda mais se as senhas forem trocadas periodicamente.

### 3.2. Criptografia de dados

Significa o embaralhamento dos dados em forma codificada antes de sua transmissão por uma rede de telecomunicações. Ao chegar ao seu destino, os dados são desembaralhados (decodificados). A regra de codificação deve ser secreta para que a criptografia não seja quebrada por alguém que capture os dados em algum ponto de seu caminho pela rede.

### 3.3. Cópia de dados críticos (backup)

É a cópia de dados em mídias externas para que possam ser restaurados em caso de falhas no hardware, danificação ou destruição dos dados.

### 3.4. Uso de servidores ou drives de discos redundantes

Consiste em manter equipamentos alternativos caso o hardware apresente problemas. Em situação de emergência, a organização tem condições de ativar o

sistema redundante e manter o sistema ativo sem impactos sobre suas atividades. Essa é uma estratégia cara e por isso não é acessível a todas as organizações.

### 3.5. Controle de acesso às estações de trabalho

Significa permitir que computadores sejam fisicamente acessados apenas por aqueles em quem se confia e que necessitam utilizar o sistema.

### 3.6. Classificação dos usuários da rede

Compreende classificar o usuário conforme as atividades que executa e atribuir acesso à rede de acordo com sua necessidade.

### 3.7. Documentação

Procedimentos de segurança devem estar documentados e atualizados para que no momento da emergência estejam acessíveis de modo a facilitar o trabalho de recuperação.

### 3.8. Software antivírus

Úteis para detectar e erradicar vírus de computador. Devem estar sempre atualizados.

Essas são as estratégias mais comuns, porém elas não cobrem todos os tipos de vulnerabilidades existentes. O que fazer então?

Em muitas situações em que medidas preventivas não são suficientes, deve-se elaborar um plano de recuperação de desastres. Esse plano deve prever como as empresas podem retomar suas atividades em casos de grave agressão aos sistemas de informação.

Normalmente deve prever o acesso a hardware alternativo, a restauração de softwares, de dados e de instalações de telecomunicações. Os sistemas de informação considerados mais críticos devem receber prioridade em sua recuperação.

Existem hoje no mercado diversas empresas que oferecem serviços especializados para recuperação de desastres. Elas fornecem recursos plenamente operacionais para o processamento de dados e backups de seus clientes, que podem ser acionados em menos de 24 horas após a notificação de uma emergência.

Outra alternativa é a própria organização manter esses recursos alternativos ativos e disponíveis para uso em caso de desastre.

Acompanhe o caso a seguir e observe o valor de uma estratégia de segurança bem elaborada para a recuperação de desastres.

## Saiba Mais



### Tragédia desperta para segurança de dados

Publicado na Gazeta Mercantil em 12/09/2001

Ontem, um dia após a tragédia que destruiu o World Trade Center, em Nova York (EUA), bancos ali instalados, como o Morgan Stanley e o Deutsche Bank, reiniciaram suas operações. Apesar da dimensão da tragédia, as instituições não perderam informações armazenadas nos computadores dos escritórios que vieram abaixo. Para evitar a perda total de dados, o Morgan, banco de investimento norte-americano, por exemplo, mantinha um plano de contingência. As informações estavam guardadas em equipamentos instalados no quartel-general, instalado em outro ponto de Manhattan. Analistas do instituto de pesquisas norte-americano Gartner realizaram também ontem uma teleconferência com seus clientes que estavam instalados no WTC para discutir problemas de segurança. 'Nova York possui gargalos de infraestrutura e muitas empresas possuem sites alternativos, que funcionam fora de Manhattan', diz o vice-presidente e diretor de pesquisas do Gartner para a América Latina, Cássio Dreyfuss.

A destruição de bancos de dados e sistemas eletrônicos, em situações como a de Nova York ou provocadas pelo apagão, no caso do Brasil, pode provocar a quebra de empresas. Se o sistema de uma companhia cai e ela não consegue recuperar as informações, o estrago é grande.

Estudos de outro instituto norte-americano, o Meta Group, realizados no ano passado, mostram que uma companhia de energia elétrica deixaria de ganhar US\$ 2,7 milhões por hora com a perda de dados. No caso das operadoras de telefonia, o prejuízo seria de US\$ 2 milhões e, nas instituições financeiras, de US\$ 1,5 milhão por hora. 'Pensar em fazer backup e ter uma política de segurança é tão importante como investir em um plano de saúde ou em um seguro de vida', diz Airan de Abreu Júnior, gerente de marketing de storage da HP.

Em situações extremas como a do WTC, a empresa só consegue minimizar as consequências se tiver um site de 'backup remoto'. Isso significa que a empresa possui a mesma infraestrutura de sistemas funcionando em outro local.

Dependendo do nível de segurança, a empresa pode gastar de US\$ 400 mil a US\$ 2,5 milhões no projeto. 'A segurança é um conceito empresarial relativo. Depende de quanto a companhia está disposta a investir para o risco que pretende correr', diz Dreyfuss, do Gartner.

No Brasil, os negócios da área de armazenamento de dados podem chegar a US\$ 1,3 bilhão neste ano, principalmente em serviços, segundo previsões da própria indústria.

O bug do milênio, as privatizações e a estabilização da moeda impulsionaram as vendas do segmento. De 1998 para 1999, o percentual foi de 70%. 'Nesses últimos dois anos, o mercado cresceu 40% e deverá manter esse ritmo em 2001', diz o diretor de serviços da IBM Brasil, Wagner Duarte Guedes.

A tecnologia que guarda a salvo todas as informações gerenciadas por uma instituição financeira é conhecida pelo termo em inglês 'business continuity' (continuidade do negócio). Trata-se de uma atividade custosa, cujo desafio é manter ativas e atualizadas cópias da base de dados necessária à continuidade das operações, a despeito da hipótese de que as réplicas nunca sejam utilizadas.

Há vários anos, todo esse arsenal preventivo era mantido em funcionamento pelo Deutsche Bank. Anteontem, chegou a hora de mostrar sua eficiência. O banco

alemão ocupava dois andares das torres gêmeas destruídas pelos ataques terroristas e mais um prédio de escritórios, localizado à frente do mais belo cartão postal novaiorquino. Segundo Pedro Paulo Cunha, chefe da área de tecnologia do Deutsche Bank no Brasil, todas as atividades de processamento do banco foram mantidas nas condições anteriores ao acidente, sem perda de informação. O sistema de continuidade do banco alemão funciona em tempo real.

Todos os programas de informática possuem seus respectivos espelhos, sempre atualizados, que funcionam em paralelo nas várias salas de escritório do banco. Um dos grandes centros de backup dos sistemas que estavam no World Trade Center encontrava-se em um prédio de escritórios do Deutsche, próximo à ilha de Manhattan, em Nova Jersey. É um seguro muito caro, mas imprescindível, afirma o executivo do banco alemão.

Além da distribuição de réplicas de sistemas, os bancos costumam utilizar serviços de terceiros para a recuperação de sistemas. Grandes empresas de tecnologia, como a IBM, fornecem salas em lugares afastados, totalmente aparelhadas, para que as empresas possam utilizá-las em situações de emergência. São verdadeiros *'bunkers'* tecnológicos, sempre atualizados e testados para estar a postos nas situações de emergência.

Além da distribuição de réplicas de sistemas, os bancos costumam utilizar serviços de terceiros para a recuperação de sistemas. Grandes empresas de tecnologia, como a IBM, fornecem salas em lugares afastados, totalmente aparelhadas, para que as empresas possam utilizá-las em situações de emergência. São verdadeiros *'bunkers'* tecnológicos, sempre atualizados e testados para estar a postos nas situações de emergência.

O Lloyds Bank gasta no Brasil cerca de US\$ 225 mil ao ano para garantir a segurança das informações. Além da sala de contingência, contratada com a Big Blue, o Lloyds utiliza o serviço de guarda de informações da Proceda. Também em um local distante da sede do banco, em São Paulo, a empresa de guarda recebe, todos os dias, pilhas de disquetes e cartuchos atualizados para formar o backup do Lloyds. Se algum desastre ocorrer na sede, todas as informações arquivadas pela Proceda são levadas à sala de contingência da IBM para serem reprocessadas. 'Em sete horas, já estaríamos operando novamente, de forma precária e, em 24 horas, voltaríamos à normalidade', diz Emerson Piovezan, vice-presidente de produtos e operações do Lloyds Bank.

O BankBoston, com sede em São Paulo, tem um 'plano de recuperação' para cada área da instituição financeira. Somente o departamento de mercado de capitais, por exemplo, dispõe de uma área reservada em escritório no Rio de Janeiro, onde todas as informações são atualizadas uma vez ao dia. O esquema de segurança é parecido com o usado pelo Lloyds. Os dados são guardados eletronicamente por uma empresa especializada e uma sala de contingência equipada é mantida em Campinas (SP). Segundo José Odilon Tito, diretor-adjunto de Security Office do BankBoston, a ideia é passar a atualizar em tempo real todas as máquinas disponíveis para contingências. 'Estamos empenhados em avançar ainda mais neste assunto.'

A americana EMC, que desembarcou no Brasil em 1996, fechou 2000 com vendas de US\$ 200 milhões. Tornou-se a sexta maior subsidiária do grupo e poderá até se candidatar para receber uma fábrica. Apesar do trabalho de evangelização da indústria, poucas empresas brasileiras possuem uma política eficaz. 'A maioria copia os arquivos em fitas magnéticas, que são guardadas no mesmo local', diz o gerente de tecnologia de backup da EMC, Ko Lam Ng.

Na estratégia de segurança evidenciada nesse caso, a infraestrutura física do hardware não pôde ser mantida em segurança, mas as informações que garantem o negócio das organizações citadas foram preservadas graças

às medidas preventivas e corretivas para a segurança de dados.

Entretanto, nem todas as empresas que trabalhavam no World Trade Center tiveram a mesma sorte. Várias pequenas empresas não tinham um plano para desastres. Algumas não dispunham sequer de cópias de segurança. A empresa chinesa Jan He Law, que operava no 77º andar, perdeu todos os dados de clientes, que estavam armazenados nos computadores que se foram. A empresa não pôde nem entrar em contato com seus clientes, pois todos os números de telefones de clientes estavam nos arquivos perdidos.

#### 4. Responsáveis pela segurança dos sistemas de informação

Todos os indivíduos envolvidos com o fluxo das informações são corresponsáveis por sua segurança, sejam eles colaboradores da própria organização ou agentes externos que interagem com seus sistemas. Entretanto, seu grau de responsabilidade é variável e depende do grau de envolvimento com o sistema.

Aos profissionais de informática cabe o estabelecimento e a implementação de controles especializados, que demandam o conhecimento profundo da infraestrutura de TI e da implementação de sistemas de informação. Estão envolvidos na segurança especialistas em redes, analistas de sistemas, auditores de sistemas, administradores de bancos de dados, e, naturalmente, os gestores de projetos e o gestor de TI da organização.

Os auditores de sistemas, em especial, são profissionais que possuem profundo domínio de normas, métodos e procedimentos gerenciais para implementar estratégias e políticas de segurança dos sistemas de informação, envolvendo todo o seu ciclo de projeto, implementação e manutenção.

Cabe ao gestor de tecnologia da informação garantir que sua organização possua um bom nível de segurança. Para isso deve assumir a gestão do processo de construção e manutenção da segurança dos sistemas de informação. Cabe a ele cuidar para que uma política de segurança seja implementada, divulgada e esteja de acordo com as necessidades e a capacidade da organização de investir nela.

Com frequência, a implementação de uma política de segurança envolve mudanças culturais e comportamentais, o que muitas vezes é obstáculo significativo nessa tarefa. O apoio da alta administração é de significativa importância para que essa mudança ocorra.

## Atividades de avaliação



1. Associe as colunas.
  - (a) Quebra de confidencialidade  Registro incorreto das notas de alunos por uma escola.
  - (b) Quebra de integridade  Saldo da conta bancária não pode ser consultado porque a página da internet do banco está fora do ar.
  - (c) Quebra de disponibilidade  Informações de sua declaração de Imposto de Renda divulgadas sem o seu consentimento.
2. Com relação à segurança de um sistema de informações disponível a todos os usuários da rede de uma empresa, relacione cinco medidas úteis para minimizar as vulnerabilidades do sistema. Para cada uma das medidas informe se é preventiva, corretiva ou para detecção de ameaça.
3. Sobre o caso apresentado nesta unidade sobre os bancos no World Trade Center, responda as questões a seguir:
  - a) O acidente provocou a violação de:  
 Confidencialidade  Integridade  Disponibilidade
  - b) O tipo de vulnerabilidade caracterizado no acidente é:  
 Natural  Involuntário  Voluntário
4. Assinale as opções que indicam a origem das ameaças que tornaram vulneráveis os sistemas de informação naquele acidente.  
 Físicas  Naturais  De hardware  
 De software  De mídia  De comunicação  
 Humanas
5. Os sistemas de informação podem servir como ferramenta para proteção das informações? Ou podem ser ferramenta para sua violação? Ou ainda, podem ser os dois? Reflita sobre essas questões e escreva seu parecer sobre elas de modo a esclarecê-las. Compartilhe sua resposta no Ambiente Virtual de Aprendizagem.
6. Relacione pelo menos três problemas que uma organização pode ter no desenvolvimento de seu negócio se não possuir mecanismos de segurança para seus sistemas de informação.

**Capítulo**

**8**

**Tendências e evolução de  
tecnologias da informação**



## Objetivos

- Quais abordagens de aplicação de sistemas de informação são úteis para as organizações no contexto atual
- Conhecer os impactos organizacionais das tendências e evolução de tecnologias da informação.

### 1. Sistemas de Informação e Tendências

As grandes tendências de aplicações de sistemas de informação estão baseadas nas tecnologias da internet. Essa tecnologia revolucionou as formas de relacionamentos entre empresas, entre pessoas, empresas e governos.

Vamos abordar neste capítulo a internet e o comércio eletrônico cujos conceitos estão completamente interrelacionados. Discutiremos brevemente os conceitos de internet, a grande rede mundial de computadores interligados por meio de um protocolo padrão. Vamos caracterizar o comércio eletrônico como um eficiente canal de venda e seu impacto no mundo dos negócios. Apresentaremos outro recurso atualmente tradicional no contexto da internet, os chamados portais corporativos que surgiram para facilitar o acesso e organização de conteúdos específicos e de interesse de comunidades específicas.

Outra tecnologia de sistemas de informação que evoluiu são as aplicações para computação móvel, que possibilita a comunicação por meio de redes sem fio e com mobilidade física. Neste contexto, abordaremos a evolução da computação móvel, o serviço de SMS, as tecnologias de computação móvel (laptops, palmtop, PDAs, celulares, smartphones), as redes de infraestrutura interna e externa de apoio à computação móvel.

Abordaremos ainda outras aplicações atuais de sistemas de informação enfocando seus conceitos e características principais. Esta aula não pretende esgotar o assunto. Representa apenas uma forma de introdução visando apresentar as principais tecnologias utilizadas no âmbito dos sistemas de informação.

Bom, vamos seguir adiante!

### 2. Internet e comércio eletrônico

O surgimento da internet teve início como uma rede criada para interligar cientistas e professores universitários pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, denominada de ARPANET (sigla em Inglês para Rede da Agência Avançada de Projetos de Pesquisas).

No Brasil, a internet surgiu em 1991, com a Rede Nacional de Pesquisa (RNP), uma operação acadêmica subordinada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Em 1994, a Embratel (Empresa Brasileira de Telefonia) lança o serviço experimental a fim de conhecer melhor o que era a internet. Somente em 1995 é que foi possível, pela iniciativa do Ministério das Telecomunicações e Ministérios da Ciência e Tecnologia, o uso da internet para exploração comercial pela população brasileira.

O e-commerce (comércio eletrônico) é o uso de canais eletrônicos para uma transação comercial. O processo pode se caracterizar como EDI (*Electronic Data Interchange*, troca de documentos eletrônicos), quando é realizado entre sistemas ou como B2C (*business-to-consumer*, negócios entre empresa e consumidor) ou B2B (*business-to-business*, negócios entre empresas).

Rapidez entre transações, melhoria de arquitetura de sistemas, eliminação de erros entre transações, melhor percepção de qualidade pelos clientes e fornecedores, estão entre as melhorias que setores como o automotivo e o de telecomunicações, mais adiantados em suas iniciativas de e-business, já observam com a migração de seus processos para a web.

A internet está revolucionando o comércio e possibilitando uma forma espontânea de ligar pessoas e computadores por fronteiras organizacionais. Para Laudon e Laudon (2010), a internet provê um conjunto de tecnologias e padrões tecnológicos universais fáceis de usar, que podem ser adotados por todas as organizações, não importa qual sistema de computadores ou plataforma de tecnologia de informação estejam usando.

De outra forma, pode ser vista simplesmente como um grupo de protocolos de conectividade, interoperabilidade e apresentação que permitem a comunicação eficiente ao dividir a informação em pequenos pacotes que maximizam os fluxos de rede e ao estabelecer protocolos padronizados de comunicação (TERRA; GORDON, 2002).

Ainda segundo Laudon e Laudon (2010), os recursos de informação da web são tão vastos e ricos que surgiram modelos de negócios especiais chamados portais para auxiliar pessoas e empresas a localizar informações com maior eficiência. Um portal é um site web ou outro serviço que provê um ponto de acesso à web ou aos dados internos de uma empresa. Há portais especializados que auxiliam os usuários com interesses específicos.

A utilização de tecnologias de portais corporativos traz às organizações benefícios como a facilidade de acesso às informações, mesmo que estas estejam espalhadas em diversos sistemas ou bases de dados. O portal deve proporcionar uma interface simplificada, podendo, assim, facilitar a utilização e promover a satisfação do usuário.

O desenvolvimento de portais corporativos é uma tarefa complexa, pois não se trata apenas de uma página web ou um conjunto de páginas organizadas em um site. Um portal, pelo seu próprio conceito, é uma porta de entrada que dá aos usuários informações oriundas de fontes estruturadas (como aplicações de bancos de dados, planilhas, ERP, CRM etc.), assim como dados não estruturados de documentos (emails, apresentações, páginas web, planilhas eletrônicas etc.) (SOUTO, 2003).

### 3. Computação móvel

A computação móvel vem surgindo como uma nova proposta de paradigma computacional advinda da tecnologia de rede sem fio e dos sistemas distribuídos. Nela, dispositivos móveis – como palmtops, notebooks e celulares – têm acesso à uma infraestrutura compartilhada independente de sua localização física. Isto fornece uma comunicação flexível entre as pessoas e um acesso contínuo aos serviços de rede. Esta metodologia está crescendo a cada dia, já que o objetivo é cada vez menos utilizar a comunicação por meio da computação que se prenda a uma infraestrutura física (DEMÉTRIO, 2001).

Um sistema de comunicação móvel tem como principal característica a possibilidade de comunicação entre componentes físicos e móveis, como um computador pessoal e um telefone celular. Os sistemas móveis utilizam tecnologia sem fio para poder dar mobilidade, transparência e confiança enquanto os usuários se deslocam (DORNAN, 2001).

Etapas evolutivas da computação móvel:

Quadro 11

ETAPAS	DESCRIÇÃO
SMS	Envio e recebimento de mensagens de texto gerenciadas através de uma central de operações (SMS center).
MO SMS	Mensagens de texto transmitidas diretamente de celular para celular, sem a necessidade de acessar uma central de operações.
Smart messaging	Serviço de mensagens inteligentes, que envia e recebe anotações de calendário e cartões de visita. Também recebe desenhos de grupos de chamada e tem cinco opções de toque personalizáveis.
Picture Messaging	Permite a utilização de imagens e gráficos (em pre-to e branco e com até 72 X 20 pixels) aliada ao serviço de voz e texto em transmissões de celular para celular ou da Internet para celular.
Multimedia MessageService	Permite a utilização de imagens digitais em formato JPEG ou equivalente, bem como arquivos de áudio e vídeo, em imagens de texto de celular para celular, ou do celular para o e-mail.

O SMS Serviço de Mensagens Curtas (Short Message Service) é a habilidade de mandar/receber mensagens de textos curtos (até 160 caracteres em GSM e 255 em CDMA) para telefones celulares. Este serviço é utilizado não somente para comunicações entre os usuários, mas também, para enviar informações, como tarefas, notícias diversas etc. Também é possível enviar e receber e-mail através deste sistema, em que o próprio número de telefone torna-se parte do endereço de e-mail do cliente (DEMÉTRIO, 2001).

Pode-se dizer que a computação móvel permite que os usuários desse ambiente se comuniquem, onde quer que estejam, com outros usuários, independente de sua localização. É o conceito que envolve processamento, mobilidade e comunicação sem fio. Basicamente, pode-se dividir esta tecnologia em laptops e palmtops, PDAs, celulares e a tecnologia híbrida smartphone. A seguir, um breve comentário sobre esses dispositivos:

Quadro 12

TECNOLOGIAS	CARACTERÍSTICAS
Laptops	Computadores portáteis que são trans- portados para qualquer lugar, possuem uma grande capacidade de processamento, armazenamento e memória comparados com os PCs. É necessário ter acesso à rede elétrica, pois a autonomia da bateria é baixa.
Palmtops	Assemelham-se um pouco com os laptops, mas em tamanhos ainda mais reduzidos, possuem uma capacidade de armazenamento e memória inferiores.
Handhelds	Dispositivos de mão, inicialmente criados para serem organizadores pessoais, com seus tamanhos reduzidos, facilmente transportados no bolso e operados na palma da mão por uma espécie de caneta. Com a capacidade de processamento e memória superiores, permitem que não só se utilize como uma agenda eletrônica, mas também com a capacidade de utilização de outros aplicativos, utilitários, entretenimento, acesso à caixa postal, navegação na Internet e à programação no PDA.
Telefones celulares	Inicialmente, surgiram para a conversação de voz exclusivamente. Com o avanço da tecnologia e a evolução das gerações da telefonia celular foram, também, tendo a capacidade de processamento e comunicação através da integração da rede de celular com a rede de dados em especial a Internet.
PDA	Na tecnologia Personal Digital Assistant vários são os recursos disponíveis, ou seja, aparelhos celulares capazes de exibir páginas web. Esta tecnologia vem revolucionando o mercado, ocasionando a união das empresas das áreas comerciais, tecnológicas e de telecomunicações para criação de uma rede que alcance tanto usuários acostumados com a internet tradicional como aqueles que ainda nem possuem computador ou nunca acessaram a rede.
SmartPhones	Celulares com funções de PDAs ou vice-versa, os chamados smartphone, equipamentos híbridos. Essa evolução surgiu para dar mais conforto aos usuários, evitando, assim, carregar um handheld e um telefone celular, atendendo sem perda de desempenho e qualidade as funções de ambos os equipamentos.

Para computação móvel é necessário ter uma infraestrutura que forneça aos dispositivos uma troca de dados e acesso a informações para uma rede fixa. Toda comunicação ou troca de informação ocorre utilizando tec-

nologia de rede sem fio podendo ser dividida em redes de infraestrutura interna e externa, dependendo da área de cobertura da rede (FIGUEIREDO; NAKAMURA, 2003).

Redes de infraestrutura interna são as redes com alcance limitado. São específicas para ambientes como empresas, fábricas e para uso doméstico, que não necessitam de um longo alcance. Na maioria das vezes, essa tecnologia passa a ter um custo muito mais acessível que as tecnologias de longo alcance. Como exemplos dessa tecnologia, temos:

- Redes locais sem fio.
- Infravermelho: mesma tecnologia utilizada em controles remotos de eletrodomésticos.
- Laser: possui grande capacidade de envio de informações, mas o feixe deve estar muito bem alinhado.

As redes de infraestrutura externa são tecnologias que possibilitam um alcance longo, dependem essencialmente de uma conexão via satélite ou antenas fixas, espalhadas em pontos estratégicos. Elas podem ser globais. Exemplos dessa tecnologia: rádio frequência, satélites e redes de celulares.

Conforme Figueiredo e Nakamura (2003), dentre as tecnologias de rede sem fio se destacam:

- **IEEE 802.11:** padrão de rede sem fio focado em duas primeiras camadas físicas e de velocidades entre 1 e 2 Mbps para redes de infraestruturas.
- **Padrão Bluetooth:** interconexão de dispositivos eletrônicos de curto alcance sem interferência e baixo consumo.

O *mobile commerce* é uma modalidade de comércio eletrônico móvel que se diferencia do comércio eletrônico convencional porque é realizado por meio de telefones ou terminais sem fio em vez de equipamentos fixos. Pode ser definido como sendo um conjunto de serviços de valor acrescentado de informação, entretenimento e transações realizados sobre redes de telecomunicações móveis, públicas ou privadas. Como tal, forma um subgrupo do e-commerce tentando expandir a sua própria abrangência de mercado.

## Atividades de avaliação



1. Em relação às tendências de aplicações de SI assinale a afirmativa correta:
  - a) Internet, comércio eletrônico e e-business são conceitos completamente diferentes.
  - b) Computação móvel possibilita comunicação por redes físicas de computadores.
  - c) EDI trata-se da tecnologia que possibilita troca de documentos eletrônicos.
  - d) Portais corporativos são sites para atender a uma necessidade pessoal.
2. Considere a opção correta para os conceitos de internet
  - a) Tende a reduzir custos somente no longo prazo de utilização.
  - b) Trabalham em processamento off-line.
  - c) Um grupo de protocolos de conectividade não padronizados.
  - d) Conjunto de padrões de tecnologias universais para comunicação.
  - e) Internet teve seu início no meio militar facilitando comunicações.
3. Qual a afirmativa que melhor se enquadra para comércio eletrônico?
  - a) EDI – transferência eletrônica de documentos como pedidos, faturas, boletos.
  - b) B2C – transações comerciais entre empresas.
  - c) B2B – compra pessoal de livro ou CD pela internet.
  - d) B2B – transações comerciais entre clientes e empresas.
  - e) Canais eletrônicos para negociações em Bolsa de Valores.
4. Sobre portais Corporativos, assinale as afirmativas verdadeiras com V e as falsas com F:
  - ( ) Geralmente não se enquadram para aplicação na internet.
  - ( ) Sites especializados para usuários de interesses específicos.
  - ( ) Inviabiliza, pois as informações estão espalhadas em diversos bancos de dados.
  - ( ) Sua criação, a princípio, é extremamente simples pois se trata de uma página no site.
  - ( ) Trata-se de uma porta de fontes estruturadas como emails.
5. Que conceito correlaciona-se de forma correta com computação móvel?
  - a) A tecnologia sem fio dificulta a mobilidade.
  - b) Um caso prático é o uso de quiosque na agência de um banco.

- c) Usa dispositivos móveis como celulares, DVD, palmtops.
  - d) A tecnologia não permite compartilhamento com internet.
  - e) Com a evolução de tecnologias como celular o padrão computacional está mudando.
6. A afirmação correta quanto às etapas evolutivas da computação móvel:
- a) Multimedia MessageService mensagens transmitidas de celular para celular.
  - b) Picture Messaging permite imagens digitais em formato JPEG.
  - c) Smart messaging permite imagens e gráficos em preto e branco.
  - d) MO SMS permite serviços de mensagens inteligentes.
  - e) SMS permite trocas de mensagens de textos gerenciados por central de operações.
7. Quanto aos dispositivos de computação móvel, a afirmativa correta é?
- a) Smartphones são computadores portáteis.
  - b) Palmtops são laptops de tamanhos ainda menores.
  - c) Handhelds surgiram para a conversação de voz exclusivamente.
  - d) Laptops são equipamentos híbridos com funções de celulares e PDAs.
  - e) PDA dispositivo com característica principal de organizadores pessoais.
8. Qual afirmativa é verdadeira?
- a) B2B negócios entre empresas e consumidor.
  - b) B2C serve para auxiliar empresas a localizar informações com maior eficiência.
  - c) O EDI foi melhorado com a tecnologia de internet e não substituído.
  - d) SMS é uma tecnologia de infraestrutura interna de rede sem fio.
  - e) Infravermelho é um serviço de mensagens curtas.

## Referências



PLANTULLO, V. L.; HOFFMANN, A. R. **Sistemas de informação: fundamentos** – do Sistema de Informações Gerenciais – SIG ao Planejamento de Recursos Empresariais – ERP. Curitiba: Juruá, 2012.

BALTZAN, P.; PHILLIPS, A. **Sistemas de informação**. Porto Alegre: AMGH, 2012.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 9.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002.

TURBAN, E.; RAINER, R. K.; POTTER, R. E. **Administração de Tecnologia da informação: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

## Sobre a autora

**Lorena Maia Fernandes:** Graduada em Engenharia Elétrica, com ênfase em Eletrônica, pela Universidade Federal de Campina Grande – PB, Mestre em Engenharia de Teleinformática pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Doutoranda em Engenharia de Teleinformática na UFC. Ministra aulas no curso de licenciatura em Informática pela UAB-UECE, exerceu a docência na Universidade Estadual do Ceará (UECE) ministrando disciplinas nos cursos de Ciências da Computação, Administração, Física e Matemática, no Instituto Federal do Ceará (IFCE) e na UFC Virtual.



## Computação

Fiel a sua missão de interiorizar o ensino superior no estado Ceará, a UECE, como uma instituição que participa do Sistema Universidade Aberta do Brasil, vem ampliando a oferta de cursos de graduação e pós-graduação na modalidade de educação a distância, e gerando experiências e possibilidades inovadoras com uso das novas plataformas tecnológicas decorrentes da popularização da internet, funcionamento do cinturão digital e massificação dos computadores pessoais.

Comprometida com a formação de professores em todos os níveis e a qualificação dos servidores públicos para bem servir ao Estado, os cursos da UAB/UECE atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelos normativos legais do Governo Federal e se articulam com as demandas de desenvolvimento das regiões do Ceará.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ



9 788578 264482