

Categoria de Sistemas

Ana Flávia Alcântara Rocha Chaves

Darliane Ribeiro Cunha

Resumo:

O presente trabalho aborda os aspectos inerentes aos sistemas de Informações no que se refere as categorias de sistema. Objetivando fornecer uma visão geral dos sistemas efetua-se a seguinte classificação: Sistemas baseados em informação; Sistemas baseados em conhecimento e Sistema de suporte a decisão em grupos. De acordo com esta classificação os sistemas baseados em informações tem a seguinte composição: Sistema de processamento de transações; Sistema de suporte a decisão; Sistema de informação gerencial e Sistema de informação ao executivo. Evidencia-se a importância do sistema de informação ao executivo (EIS) para o processo decisório, abordando os aspectos de implantação, inclusive hardware e software indicados para serem utilizados pelo sistema, além de mencionar os usuários deste e suas características e benefícios. Os aspectos relacionados ao sistema de informação gerencial(MIS) e ao sistema de suporte gerencial (ESS) são demonstrados, além de explicar a diferença deste em relação ao sistema de informação ao executivo (EIS).Efetua-se uma comparação do sistema de informação executivo (EIS) com o sistema de suporte decisório (DSS) No que se refere aos sistemas baseados em conhecimento tem-se: sistemas especialistas, redes neurais e sistemas de raciocínio baseados em caso.O sistema especialista menciona a inteligência artificial, a história deste sistema, além de efetuar uma comparação com os sistemas convencionais.

Área temática: *Gestão de Custos e Sistemas de Informação*

CATEGORIA DE SISTEMAS

TRABALHO 7.070

Resumo

O presente trabalho aborda os aspectos inerentes aos sistemas de Informações no que se refere as categorias de sistema.

Objetivando fornecer uma visão geral dos sistemas efetua-se a seguinte classificação: Sistemas baseados em informação; Sistemas baseados em conhecimento e Sistema de suporte a decisão em grupos.

De acordo com esta classificação os sistemas baseados em informações tem a seguinte composição: Sistema de processamento de transações; Sistema de suporte a decisão; Sistema de informação gerencial e Sistema de informação ao executivo.

Evidencia-se a importância do sistema de informação ao executivo (EIS) para o processo decisório, abordando os aspectos de implantação, inclusive *hardware* e *software* indicados para serem utilizados pelo sistema, além de mencionar os usuários deste e suas características e benefícios.

Os aspectos relacionados ao sistema de informação gerencial(MIS) e ao sistema de suporte gerencial (ESS) são demonstrados, além de explicar a diferença deste em relação ao sistema de informação ao executivo (EIS).Efetua-se uma comparação do sistema de informação executivo (EIS) com o sistema de suporte decisório (DSS)

No que se refere aos sistemas baseados em conhecimento tem-se: sistemas especialistas, redes neurais e sistemas de raciocínio baseados em caso.O sistema especialista menciona a inteligência artificial, a história deste sistema, além de efetuar uma comparação com os sistemas convencionais.

Palavras-Chaves: Sistema de informação ao executivo, Sistema de Suporte a Decisão e sistema de informações gerenciais.

Área Temática: Gestão de Custos e Sistemas de Informação

CATEGORIA DE SISTEMAS

Um das primeiras utilizações dos computadores foi no processamento de dados. Estes envolvem um elevado volume de dados, que são repetitivos e exigem pouco dos computadores. Porém, estes sistemas não possuem a capacidade de elaborar um resumo, um relatório, fazer a análise de dados, o que é requerido um nível mais elevado de decisões gerenciais. Para elaborar este tipo de decisões é necessário um sistema mais sofisticado.

Para se entender os tipos diferentes de informações necessárias em uma organização é útil se revisar os tipos de decisões gerenciais praticadas nessa.

Normalmente uma organização possui três níveis, nos quais se tomam diferentes tipos de decisões que são:

- **Decisões estratégicas:** Os gerentes de alto escalam tomam decisões estratégicas, que são planos de longo prazo e compromissos de uma grande quantidade de recursos. Como exemplo tem-se a construção de uma nova fábrica.
- **Decisões táticas:** As decisões estratégicas para se concretizarem necessitam de ações específicas. Decisões táticas envolvem a transformação dos planos de longo prazo em planos e ações específicas. Como exemplo tem-se: Qual será o calendário de produção para o mês corrente? O planejamento das decisões táticas de uma empresa está ligado a situações que envolvem uma rotina e um prazo menor que os planos de longo prazo. Decisões táticas são de escopo mais específico do que as decisões de longo prazo.
- **Decisões operacionais:** Após a tomada das decisões estratégicas, estas devem ser operacionalizadas de modo específico. Sua aplicação baseia-se em padrões estabelecidos no plano tático, correção de ineficiências operacionais, estas são as decisões operacionais.

Tanto o plano tático como o controle operacional da organização ocorrem no curto prazo, em problemas de rotina e com alta estruturação. As decisões táticas usualmente tratam do curso das ações futuras. Por outro lado, as decisões operacionais concentram-se em corrigir as atividades operacionais ou modificar o curso existente das ações. Na maioria dos casos, as decisões operacionais envolvem um tempo mais curto do que as decisões táticas.

Para cada nível de decisão existe um tipo de sistema de processamento. No mais baixo nível de decisão, que é o operacional ocorre o processamento das transações (TPS), o qual transforma dados em informações úteis. Devido ao seu grau de detalhamento são os melhores para ajudar os gestores a tomarem as decisões operacionais.

Como segundo nível tem-se o processamento de informações envolvendo o processamento de dados não rotineiros para o planejamento e controle gerencial. Estes sistemas são utilizados especialmente pelos gestores no processo de tomada de decisões táticas, porém não impede que sejam utilizados pelos gestores estratégicos e operacionais.

O mais alto nível de processamento é o do conhecimento. Este só é possível nos dias de hoje, graças aos avanços na tecnologia dos softwares e hardwares. Estes sistemas são específicos para serem usados no processo de tomada de decisões estratégicas ou decisões especiais.

1. – Classificação quanto a base do sistema

Procurando facilitar a compreensão foi elaborada uma classificação das categorias de sistemas em:

- Sistemas baseados em informações: são aqueles que tem por essência produzir informações;
- Sistemas baseados em conhecimento: já se referem não a produção de informações, mas sim conhecimento que vai além das informações, pois engloba as experiências e esta ligado a inteligência artificial, onde o próprio sistema tem o poder de questionar e sugerir decisões , e de aprender com suas falhas e;
- Sistemas de suporte a grupos: são aqueles que estão voltados aos grupos, estão destacados, pelo fato do trabalho em equipe ser cada vez mais presente na realidade das organizações.

1.1 – Sistemas baseados em informações

1.1.1 – TPS – Sistema de processamento de transações ou sistema de suporte operacional

Surgiram nos anos sessenta e são sistemas de computadores voltados para o planejamento e controle de curto prazo. Estes sistemas ajudam os gestores a tomarem as decisões operacionais de modo eficiente objetivando as questões funções técnicas do que a performance gerencial.

Uma das primeiras aplicações do processamento computadorizado era o processamento das transações ou dados. O processamento das transações envolvem o processamento de dados em volume, e usualmente requerem computadores para fazerem repetitivas e simples tarefas, assim como a computação do pagamento líquido dos funcionários em uma aplicação de folha de pagamento. Este tipo de processamento de trabalho bem para automação e tarefas requisitadas nos sistemas básicos de contabilidade. Mas estes sistemas não têm condições de preparar relatórios, análise de dados, ou responder a questões espontâneas para o nível mais elevado de decisões gerenciais.

Três exemplos podem ser dados para os sistemas de suporte operacionais:

- **Sistemas em tempo real:** São aqueles sistemas que os dados são processados logo após entrarem no sistema. Assim este sistema recebe dados sobre

processos ou operações, permitindo aos usuários rapidamente controlá-los. Alguns sistemas em tempo real são acionados por mecanismos como os existentes nos sistemas de controle de temperatura na produção. Podendo também, ser ativados pelo homem.

- **Sistemas interativos:** São também sistemas em tempo real só que permitem os usuários dialogarem com o computador. Os usuários entram com dados ou comandos, então o computador processa os dados ou executa os comandos e por fim os usuários observam os resultados e pode entrar com mais dados / comandos. Uma importante característica é que muitos sistemas interativos possuem menus que contem escolhas de processamento, onde os usuários podem clicar e requerer uma lista de possibilidades.

- **Sistemas baseados em comunicações:** As grandes organizações que possuem filiais em várias cidades decidem usar uma rede que facilite sua comunicação. Esta rede é chamada de sistemas baseados em comunicações. Sua função é: receber os dados de uma filial, enviar estes dados para uma central de processamento para serem processados pelos computadores, retransmitir as informações processadas para os locais de origem com o propósito de as utilizar para decisões. Este sistema contribui para a integração das informações dentro de uma organização, contudo atualmente está em desuso. Possibilita que a entrada de dados seja feita para uma mesma central por vários usuários diferentes, desde que sejam em computadores distintos.

1.1.2 – DSS - Sistemas de suporte a decisão

Os sistemas de suporte a decisão foram provenientes de estudos feitos nos anos sessenta sobre o processo de tomada de decisão das organizações. Os estudos feitos levaram a conclusão que os gestores necessitam de sistemas mais flexíveis que possibilitem responder a questões estruturadas. Avanços na tecnologia do hardware o design interativo dos computadores, desenvolvimento na engenharia de software e programação contribuíram para esta evolução.

Moscove (1999: p. 433), conceitua sistema de suporte a decisão como sendo: *“sistemas de processamento de informações freqüentemente utilizados por contadores, gerentes e auditores para assisti-los no processo de tomada de decisão”*. Essa poderá ser não estruturada ou semi - estruturada e úteis aos tomadores de decisão.

O sistema de apoio a decisão organizacional foi inicialmente definido por Hackathorn and Keen (1981) que classifica em três tipos: individual, em grupo e organizacional.

O ODSS é um tipo de DSS que pode ser definido como uma combinação de tecnologia de comunicação e computacional desenhada para coordenar e disseminar o processo de tomada de decisão pelas áreas funcionais e camadas hierárquicas de modo que as decisões sejam congruentes com os objetivos da organização e a interpretação do ambiente competitivo seja compartilhada pela administração.

George citado por Turban (1998, p. 421), menciona as características comuns dos ODSS que são:

- O enfoque de um ODSS é uma tarefa organizacional, atividade, ou decisão que afeta várias unidades organizacionais ou problemas corporativos;
- Um ODSS corta através de funções organizacionais ou camadas hierárquicas;
- Um ODSS quase envolve necessariamente tecnologias baseadas em computador, e podem envolver também tecnologias de comunicação.

Para o desenvolvimento do ODSS exige uma abordagem formal, estruturada devido a complexibilidade do sistema.

Como exemplo destes tipos de sistemas tem-se:

- **Sistema de análise de portfólio:** por tipo de indústria ele mensura o risco, se a empresa está crescendo ou não, examina a composição do portfólio;
- **Sistema de planejamento financeiro:** é um sistema que mostra os melhores investimentos para reduzir o dinheiro parado;
- **Sistema de renovação de seguros:** é utilizado nas empresas para renovar os seguros, que passa a calcular automaticamente o valor deste;
- **Sistema de análise da variação orçamentária:** mostra através de gráficos, análises, dentre outros as variações ocorridas no orçamento;
- **Sistema de apoio ao calendário da auditoria:** ajuda a auditoria a dar a responsabilidade dos trabalhos para os auditores.

As características a seguir diferenciam os sistemas de suporte a decisão dos sistemas de suportes operacionais

O ODDS não faz escolha, apesar de darem suporte a tomada de decisões, sendo o mais utilizado para dar suporte as decisões táticas, podendo também ser utilizado pelos gerentes operacionais ou pela alta gerencia. Neste tipo de sistema o usuário faz a escolha final.

É voltado para problemas não estruturados e utiliza dados não rotineiros como input's.

São flexíveis e adaptáveis as situações, pois são voltados para serem utilizados na resolução de problemas específicos.

Permitem os usuários fazerem questões do tipo: se... o que...? (waht – if); verificar os resultados deste questionamento.

Possui uma facilidade no uso e na comunicação entre o usuário e o sistema.

O entendimento de como funcionam os sistemas de suporte a decisão torna-se mais fácil com o conhecimento de seus componentes. Os sistemas de suporte a decisão possuem quatro componentes:

Usuário: O usuário do sistema de suporte a decisão usualmente é o gerente que possui um problema não estruturado, ou semi-estruturado para resolver. Este gerente pode estar em qualquer nível de autoridade dentro da organização. O maior conhecimento necessário é a compreensão do problema e das variáveis que devem ser consideradas na solução.

- **Um ou mais bancos de dados:** Normalmente, dos usuários os sistemas de suporte a decisão interagem com um ou mais bancos de dados. Estes bancos de dados contem dados rotineiros e não rotineiros provenientes de fontes internas e externas. Como exemplo de fontes externas tem-se: condições econômicas, demanda de mercado pelos bens e serviços, competição industrial. Os dados de fontes internas são gerados no curso normal das operações da empresa, como exemplo tem-se: sistemas de contabilidade gerencial e financeira. Dados provenientes de outros sistemas podem ser capturados por este banco de dados.

- **Linguagem planejada:** Uma das razões que os usuários dos Sistemas de Suporte a decisão não precisam ter um conhecimento profundo sobre programação de computadores ocorre devido a comunicação com estes sistemas ser baseada em uma linguagem especialmente modelada e planejada. Esta linguagem permite que o usuário se concentre no que deve ser feito e não como o computador o fez. Existem dois tipos de linguagem comumente utilizados nos sistemas de suporte a decisão: linguagem planejada de uso geral e a linguagem planejada de uso específico. A linguagem planejada de uso geral pode ser utilizada pelos usuários para uma grande variedade de

questões, como executar rotinas estatísticas. Já na linguagem planejada de uso específico há uma tendência de ser mais limitada quanto ao que ela pode fazer.

- **Modelo da base:** A linguagem planejada permite o usuário manter um diálogo com o modelo do banco. Esta base é o cérebro do sistema de suporte a decisão. Existem muitos tipos de base de modelo, mas a maioria está ligada a funções matemáticas como; regressão, análise de séries temporais, programação linear, econometria, ou computação financeira. A análise proveniente das rotinas do modelo da base dá o suporte ao usuário para tomada de decisões.

As planilhas eletrônicas, como o Excel podem ser utilizadas pelos usuários como um modelo de sistema de suporte a tomada de decisão, para tanto basta que este as desenvolva. Para que o contador utilize os programas de planilhas eletrônicas como um sistema de suporte a decisão, ele deve criar dentro das células as fórmulas de acordo com um formato específico.

1.1.3 - MIS - Sistema de informação gerencial

O sistema de informação gerencial (MIS) dá aos gerentes informações sintéticas e detalhadas sobre o banco de dados operacionais, criadas pelo processamento das transações das diversas áreas do negócio. As limitações do sistema de informação gerencial estão ligadas ao fato da inflexibilidade do processamento das transações. O sistema de informação gerencial (MIS) é gerado com dados internos e normalmente, em uma única área funcional como, por exemplo: sistema de informações contábeis ou sistema de informações de marketing.

Uma deficiência do sistema de informação gerencial (MIS) é possuir um tempo de resposta lento. Isto ocorre devido às informações processadas por ele não possuírem uma formatação, organização voltada para as necessidades dos executivos. Além do mais, as decisões tomadas por executivos, principalmente as estratégicas são complexas e multidimensionais. O sistema de informações gerenciais está direcionado sob uma configuração estruturada e convencional. Finalizando, o sistema de informação gerencial não foi construído para combinar dados de diferentes fontes.

A comunicação pode ser feita pela Internet criando até um grupo na rede, outra maneira de se comunicar será utilizando outras tecnologias como as existentes no sistema de suporte a decisão em grupo (GDSS) tratados a frente.

1.1.4 – EIS – Sistema de informação ao executivo

Observa-se um crescimento muito rápido na utilização dos EIS pelas empresas. A pesquisa realizada por Nord e Nord em 1993, citado por Turban (1998; p.388), com executivos de grandes empresas confirma tal tendência, apesar do alto investimento necessário para implanta-lo e para mantê-lo.

Diante deste contexto, surgem os seguintes questionamentos: Será que vale a pena implantar um sistema EIS? Quais os usuários que se utilizam deste sistema? Quais são os benefícios proporcionados pelo sistema?

- Segundo Turban (1998; p. 388), os benefícios mais comuns de um EIS são a melhoria na qualidade e quantidade de informações disponíveis aos executivos. O autor cita alguns benefícios do sistema identificados por Watson

Em pesquisa realizada pelo Centro de Pesquisa de Sistemas de Informações (CISR) em MIT foi constatado que a utilização de mais da metade do Sistema de informação de executivos (EIS) por pessoas com títulos de “*CEO, CFO and COO*”.

Freqüentemente, se utilizar os termos EIS e ESS como sinônimos, porém é necessário mencionar as diferenças existentes entre eles que são evidenciadas por Rockart e DeLong citado por Turban (1998; 389). Enquanto o EIS é um sistema baseado

em computador, tem como usuários altos executivos, fornecem acesso rápido as informações oportunas e acesso direto aos relatórios de administração, além de ser considerado um sistema amigável que fornece gráficos e tem fácil acesso a Internet.

O sistema de suporte executivo - ESS é um sistema de suporte que está além do Sistema de Informações Executivas (EIS) por incluir comunicação, automação do escritório, suporte a análise e inteligência. No processo decisório duas fases são identificadas: a primeira fase corresponde à identificação dos problemas e oportunidades, porém é na segunda que gestor conhecendo as variáveis toma a decisão.

Para a tomada de decisão o executivo utiliza-se de informações internas e externas. As informações internas são geradas pelas unidades funcionais, tais como: marketing, finanças, contabilidade, etc. As informações externas, por outro lado, são obtidas através do acesso a Internet, bancos de dados on-line, jornais, serviços de notícias, publicações de indústria, relatórios do governo e contatos pessoais. Tais informações quando combinadas são de extrema importância para o processo decisório.

A utilização de métodos e procedimentos para obter as informações necessárias aos executivos é mencionada por *Turban* (1998 p. 391). O autor cita a abordagem de *Wetherbe* que consiste em duas fases. Na primeira fase os executivos são entrevistados objetivando descobrir quais as informações que eles necessitam para decidir. Os métodos sugeridos por *Wetherbe* para conduzir as entrevistas estruturadas são: o sistema de planejamento de negócios da IBM, fatores críticos de sucesso e fins / meios.

Na fase seguinte o protótipo utilizado e mostrado para os executivos para que os mesmos façam sugestões de melhoria. Após, as modificações é levado novamente aos executivos podendo inclusive ser novamente alterado caso seja necessário.

A abordagem posposta por *Warson* e *Frokick* citado por *Turban* (1998; p.), é a seguinte:

- Utilizando-se das entrevistas;
- Derivando as necessidades de um sistema de informações existente;
- Sintetizando a partir das características do sistema;
- Aperfeiçoando sistemas de informações utilizados através de suas experimentações.

Baseadas nestas estratégias, os autores sugerirem dez métodos que são organizados ao longo de duas dimensões: a origem de informações e método primário de determinação de requisitos.

Outra abordagem que difere bastante das mencionadas anteriormente é a de *Valonino* e *Watson* que menciona que os objetivos de negócios estratégicos (SBO) tentam tratar alguns problemas potenciais dos outros métodos. Isto inclui ignorar as necessidades dos executivos por informações leves e identificando a tempestividade dos requerimentos de informação requerida, e a independência possível da informação e executivos específicos.

Enquanto as abordagens já comentadas tinham por foco às informações necessárias aos executivos esta prioriza o negócio. O método consiste em seis passos:

- Determinar os objetivos de negócios estratégicos;
- Identificar processo de negócio comentados;
- Priorizar os *SBOs* e seus processos de negócio relacionados;
- Determinar as informações críticas para cada processo de negócio;
- Identificar encadeamentos de informações através dos processos de negócios de SBO.
- Planejar o desenvolvimento, implantação, e evolução do sistema.

O método *SBO* exige intensa comunicação e coordenação entre os usuários executivos e os criadores do sistema de informações executivas (EIS).

Outra abordagem foi feita por Stein, em 1995, descreve os fatores do sucesso da informação que faz a ligação entre os objetivos da organização com as estratégias de negócios e com as estratégias de comando.

A maior complicação em determinar as necessidades dos executivos é que estas mudam assim como suas responsabilidades e tarefas. Devido a isto o sistema de informações executiva em processo evolutivo em várias organizações e nunca está completo e terminado.

Os sistemas de informações executivas (EIS) apresentam diversas características no que se refere à qualidade das informações, a interface de usuários, capacidade técnica fornecida e benefícios.

Em relação à qualidade das informações observa-se a flexibilidade do sistema, a produção de informações relevantes, oportunas corretas, válidas e completas.

No que se refere à interface dos usuários destaca-se um sistema de acesso seguro e confiável além fornecer um tempo de resposta pequeno e poder ser acessado de diversos locais.

Como característica de capacidade técnica fornecida observa-se uma grande utilização de dados externos, mostra as tendências, relações e divergências permitindo ainda, a utilização de filtros, produz informações com vários níveis de detalhe.

Em relação aos benefícios destaca-se: o aumento da qualidade da comunicação; fornecimento da vantagem competitiva; possibilidade de planejamento e encontro da causa do problema; ganha tempo para o usuário; antecipação dos problemas e oportunidades; e o aumento da produtividade dos usuários.

Os fatores críticos de sucesso são aqueles que devem ser considerados para atingir as metas da empresa. Os fatores podem ser estratégicos ou operacionais, e são derivados de três fontes: fatores organizacionais, fatores de indústria, e fatores ambientais.

Kogan *apud in* Turban (1998; p.396), menciona que identificados os fatores críticos de sucesso, esses podem ser monitorados por cinco tipos de informações que são: narrativas de problema chave; destaques quadros; nível superior financeiro; fatores chaves e relatórios de responsabilidade detalhada.

A situação de acesso do último dado ou relatórios pode ser feita a qualquer momento, pela rede. Isto exige diariamente a elaboração de relatórios.

Os relatórios de exceção contêm as variações positivas ou negativas em relação ao padrão, nesta situação ocorrerá o gerenciamento com base nestas variações, ou seja, sobre as exceções.

O sistema de informações executivas foi desenvolvido para ajudar a alta gerência a descobrir problemas e oportunidades. Já por um outro lado o sistema de suporte a decisão (DSS) dá suporte para a resposta da questão o que fazer com um problema. Os sistemas de suporte a decisão e o de informações executivas são diferentes, porém complementares. Estas diferenças são simples, porém profundas. O sistema de informações executivas dá aos gestores informações internas e externas necessárias ao processo de tomada de decisão do dia – a – dia. O tipo de análise feita no eis é de tendência e no DSS é ad hoc

Para implantação do sistema é necessária a definição do Hardware e do Software a serem utilizados. Segundo Turban existem pelo menos quatro configurações de hardware para EIS a seguir comentadas:

- Utilização de computadores de grande porte usando terminais de gráficos;

- Utilização de computadores pessoais conectados a um computador de grande porte;
- Desenvolvimento de uma arquitetura de cliente / servidor;
- Desenvolvimento de um cliente/servidor-largo sistema.

A última opção é a mais utilizada atualmente por apresentar algumas vantagens em relação a anteriores.

Os softwares de EIS são comercializados por empresas como *Comshare Inc.* e a *Software Piloto Inc.*

A implantação de um EIS é geralmente diferente da implantação de um DSS isto porque na implantação de um EIS envolve a participação dos executivos.

Algumas críticas feitas ao EIS mencionam que o benefício fica baixo do esperado, porém constata-se que o sistema oferece informações oportunas, relevantes e em um formato utilizável. Deixando claro que o sistema é uma ferramenta cabendo aos gestores o bom uso desta.

O Sistema de informações de Executivos (*EIS*) e o sistema *DSS* apresentam usuários distintos. Enquanto os sistemas *DSS* são utilizados por gerentes e analistas, o *ESS* é utilizado por executivos do alto escalão. O *EIS* é projetado muito diferentemente de *DSS* objetivando oferecer suporte aos executivos de alto escalão.

As características e capacidades acima são únicas para *EIS*, inicialmente porque um *EIS* é desenhado para apoiar altos executivos, ajudando-os a descobrir problemas e oportunidades. Um *DSS*, por outro lado, apóia análises que ajudam a dar uma resposta à questão de o que fazer com um problema (ou oportunidade).

O *EIS* e *DSS* são sistemas independentes em muitas organizações, porém em alguns casos existem benefícios na integração das duas tecnologias. Tal integração, pode ser realizada de vários modos.

1.2 – Sistemas baseados em conhecimento

1.2.1- Expert System - Sistemas especialistas

O sucesso com os sistemas de suporte a decisão levou aos designers de sistemas a questionar quando os computadores podem ou não serem programados para pensar.

É um sistema que captura o conhecimento humano num computador para resolver problemas que normalmente requerem a especialidade humana. Este sistema imita o processo de solução dos problemas utilizado pelos especialistas.

A inteligência artificial ocorre quando os computadores “pensam”. Esta idéia não é nova, surgiu em 1956, em uma conferência no “Dartmouth College”. Ela foi organizada por cientistas que questionavam se os computadores podem ou não pensar, o que até hoje é uma dúvida existente.

Uma prova que os computadores podem ser tão inteligentes quanto o homem é o teste de “Turing”, elaborado por Alan Turing, um matemático que é conhecido como o pai da inteligência artificial.

Os estudos sobre a inteligência artificial têm crescido e surgiram muitos centros de pesquisa em universidades, no governo, e em indústrias .

Atualmente, as empresas privadas praticam pesquisas na área de inteligência artificial; incluindo robótica, reconhecimento visual e da voz, processamento da linguagem natural, redes neurais, e sistemas especialistas.

Robótica é um estudo e aplicação da tecnologia dos robôs. Estes robôs são eletrônicos, mecânicos e podem ser programados. Isto transforma os robôs melhores

que o homem, em algumas situações, mais adaptado às condições de mudança e mais úteis em ambientes não apropriados ou pouco confortáveis para o homem, como os que possuem radiatividade.

Sistemas de reconhecimento visual e do discurso são aqueles nos quais os computadores são aptos a escutar e ver como os humanos.

Processamento da linguagem natural: permitem os computadores produzir e entender a linguagem natural do homem como o inglês.

Redes de neurais é quando se torna o computador apto a desenvolver mecanismos de feedback e depois aprenderem com seus erros da mesma maneira que os homens.

Atualmente, a tecnologia aparece para fazer uma grande promessa para as aplicações nos negócios e na contabilidade é o sistema especialista.

Estes são pacotes de software que utilizam fatos, conhecimentos, e razões técnicas para resolver os problemas que normalmente necessitam as habilidades especialistas dos homens.

O sistema de especialista foi desenvolvido pela comunidade da inteligência artificial nos anos sessenta. O início da pesquisa da inteligência artificial foi dominado pela crença que poucas leis compiladas em computadores poderosos poderia produzir um especialista humano. Uma tentativa foi o “Propósito geral de resolver problemas”.

Foi desenvolvido por Newell e Simon, em 1973 advinda de suas teoria lógica das máquinas, era uma tentativa de criar um computador inteligente. GPS tenta trabalhar com base em passos para mudar uma situação inicial e atingir o objetivo desejado.

A mudança do sistema com propósito geral para o específico ocorreu na metade dos anos sessenta com o desenvolvimento do DENTRAL por E. Feigenbaum na universidade de Stanford. Neste tempo, “período renascentista”, pesquisadores reconheceram que o mecanismo de solucionar problemas era apenas uma pequena parte do todo, sistema de computador inteligente.

A partir dos anos oitenta, os sistemas especialistas podiam ser desenvolvidos e computadores pessoais.

Seguem abaixo alguns conceitos básicos como: especialidade: É muito extensa, parte específica do conhecimento, é adquirida com treinamento, leitura e experiência. Os tipos de conhecimento são exemplos do que a especialidade inclui: teorias sobre a área do problema; regras e procedimentos da área geral do problema; regras (heurísticas) do que se deve fazer neste tipo de situação problema; estratégias globais para resolver este tipo de problemas; conhecimento sobre o conhecimento; e fatos a respeito da área do problema. Estes tipos de conhecimentos tornam os especialistas aptos para tomarem a melhor e mais rápida decisão que os inexperientes na solução de problemas complexos.

- **Especialistas:** É difícil definir o que é um especialista porque existem atualmente vários níveis de especialidades. A real questão é quanto especialidade uma pessoa deve ter para ser considerado um especialista. Os especialistas possuem o comportamento que envolve as seguintes atividades: reconhecer e formular o problema; resolver rapidamente e corretamente o problema; explicar a solução; aprender com a experiência; reestruturar o conhecimento; quebrar regras; determinar a relevância

Transferência de especialidade: O objetivo de um sistema especialista é transferir a especialidade de um especialista para um sistema de um computador e depois para os não especialistas. Este processo envolve quatro atividades: aquisição do conhecimento, representação do conhecimento (no computador); inferência do conhecimento e transferência do conhecimento para o usuário. O conhecimento é estocado no computador num componente chamado de base do conhecimento. Existem dois tipos de

conhecimento distintos: procedimentos e fatos (normalmente regras) permeando o domínio do problema.

- **Inferência:** Uma característica única do sistema especialista é sua habilidade de pensar. A inferência possui um componente chamado de engenharia de inferência, que inclui procedimentos considerados na solução do problema.
- **Regras:** A maioria dos sistemas especialista comercializados está baseado na forma de regras, ou seja, seus conhecimentos são estocados na forma de regras, como os procedimentos para resolverem os problemas.
- **Capacidade de explicação:** Uma outra característica única do sistema especialista é a habilidade de explicação de seus conselhos ou recomendações. Esta explicação e justificação fazem parte de um subsistema chamado de subsistema de explicação ou justificação.

Comparação entre os sistemas convencionais e os sistemas especialistas

Sistemas Convencionais	Sistemas especialistas
Informação e o processamento são usualmente combinados em um mesmo programa seqüencial.	A base do conhecimento é separado dos mecanismos de processamento.
Programa não comete erros.	O programa comete erros.
Não há explicação sobre a necessidade da entrada dos dados e como se chegou a conclusão.	As explicações fazem parte da maioria dos sistemas especialistas.
Requerem todos os dados. Não funcionam caso algum dado esteja faltando.	Não requerem todos os dados. Consegue chegar a conclusão com alguns dados faltando.
Dificuldade de mudanças no programa.	É fácil fazer mudanças nas regras do programa.
A execução é feita passo a passo, usa algoritmos.	A execução usa Heurística e lógica.
Manipula grandes bases de dados.	Manipula grandes bases de conhecimentos.
Representação e uso de dados.	Representação e usos do conhecimento.
Eficiência é o maior objetivo.	Efetividade é o maior objetivo.
Trata com dados quantitativos.	Trata com dados de modo qualitativo.
Usa representação numérica dos dados.	Usa representação simbólica do conhecimento.
Captura e distribui acesso aos dados numéricos ou a informação.	Captura e distribui acesso ao julgamento do conhecimento.

Segue abaixo, as diferenças entre os sistemas especialistas e os sistemas de suporte a decisão.

- **Tomando decisões especializadas:** O objetivo de um sistema especialista é tomar decisões especializadas. Isto não quer dizer que os especialistas não são mais necessários se existe um sistema especializado, mas que os sistemas atualmente indica um curso específico de ação. É claro que estas sugestões podem se tratar de uma segunda opinião caso o sistema esteja sendo utilizado como consulta. Alternativamente, o sistema pode ser utilizado para tomar decisões quando não há nenhum especialista disponível.

- **Lógica proporcional:** A maioria dos sistemas operacionais seguem um caminho lógico para resolverem os problemas, mas geralmente estes sistemas não explicam este caminho quando são questionados sobre ele. Em contraste, a maioria dos sistemas especialistas devem ser aptos a explicar o caminho lógico seguidos por eles, e

usualmente são requisitados a comunicá-lo aos usuários nas telas ou impressos. Assim, em qualquer momento o usuário pode dar a resposta de uma questão, perguntar ao sistema porque ele fez aquela pergunta, e perguntar como a conclusão foi aquela. Parte do requerimento lógico é necessário para se checar os erros ocorridos quando o sistema é pela primeira vez designado. Todavia, a habilidade destes programas de software para explicar porque certas questões são respondidas, e como as decisões são tomadas. Finalmente, os usuários ficam mais confortáveis e mais confiantes no sistema se ele poder provar quando eles desejarem, e pedirem ao sistema para defender suas razões.

- **Raciocínio de influência:** Os sistemas especialistas são caracterizados pelos seus usuários devido as razões ou técnicas de inferência, o oposto do uso maior dos algoritmos e computações. Esta característica permite estes sistemas simularem o pensamento de especialistas na solução dos problemas. O modo que as razões inferências trabalham e explicado por analogia com o jogo de xadrez. No xadrez, a quantidade de possibilidades está próxima ao infinito. O jogador humano não consegue considerar todas as possibilidades de movimentação, mas em vez disto usa heurísticas para eliminar as opções que não fazendo sentido. Os sistemas especialistas são programados de modo semelhante. Estes sistemas possuem basicamente um ou dois modos: com regras do se - então, ou com redes semânticas. Com as regras se, o computador testa os dados de entrada para chave das fabricas. Estas regras do se são chamadas de regras da produção. Elas são largamente utilizadas nos sistemas especialistas por representarem heurísticas ou outras razões. Rede de semântica é um grupo de fatos, conectado a outros fatos através de links do word que representam um relacionamento. Rede semântica trabalha bem na representação do conhecimento e quando uma aplicação conte um inter-relacionamento complexo sobre os fatos.

- **Habilidade para aprender:** Os sistemas especialistas não são só flexíveis e adaptáveis suficientes para serem utilizados em bases regulares, eles são também capazes de aprenderem. Diferente dos sistemas de suporte a decisão, o julgamento dos especialistas é construído em um sistema que não recebe dados de entrada a cada hora pelos usuários. Isto quer dizer que o sistema deve ser capaz de facilmente se modificar. Ele também deve ser capaz de aprender com as novas informações instruídas. O usuário deve ser hábil para deixar que o sistema aprender com seus erros. O sistema deve ser capaz de utilizar esta informação sobre os erros para modificar-se, e não cometer este particular erro novamente.

- **Fatores de certeza:** Os dados de entrada no sistema operacional (e em alguns sistemas de suporte a decisão) são conhecidos com de certeza e seu tratamento é como uma constante. Por outro lado muitos sistemas especialistas permitem que os usuários designem os fatores de certeza para dados. Similarmente, muitos sistemas especialistas também produzem resultados com fatores certos ligados as respostas. Estas questões podem ser distorcidas para aqueles que querem respostas definitivas para questões difíceis. Mas estas respostas refletem o fato que todo especialista humano não pode sempre ter certeza sobre suas conclusões especialmente quando se trata de dados ambíguos.

Os sistemas especialistas são compostos por duas partes maiores: ambiente de desenvolvimento e ambiente de consultoria. O ambiente de desenvolvimento é utilizado pelo sistema especialista para construir os componentes e colocar o conhecimento dentro da base de conhecimento. O ambiente de consultoria é utilizado pelos não especialistas para obter conhecimentos e conselhos.

Existem os seguintes componentes dos sistemas especialistas que são: Subsistema de aquisição de conhecimento: Representa a acumulação, transferência e transformação da solução especializada do problema ou tipos de documentação do

conhecimento para um programa de computador com o objetivo de construir ou expandir a base de conhecimentos.

Pessoas: As pessoas envolvidas no sistema especialista são os usuários, o especialista, e o engenheiro do conhecimento. O usuário é a pessoa que se comunica com o sistema para resolver um problema. O usuário dá os fatos para o domínio da base de dados e recebe conclusões da engenharia do sistema de inferência através do interface dos usuários. Tipicamente o sistema permite que os usuários façam questões e infiram fatos. O usuário pode questionar porque e alguns dados de entrada podem requisitar a pergunta como a inferência é feita. Existem as seguintes classes de usuários: não especialistas: os que procuram conselhos no sistema especialista; o estudante: aquele que quer aprender, para o qual o sistema especialista é um instrutor; o especialista de sistemas: cujo objetivo é construir e trabalhar como parceiro do sistema; o especialista; para o qual o sistema é um colega, ou assistente.

O especialista é a pessoa ou pessoas que possuem conhecimento e experiência nas quais o sistema é baseado. Um sistema eficiente é baseado no conhecimento e regras que os especialistas utilizam para tomarem decisões. Esta é a parte mais difícil de se fazer nestes sistemas. Muitas vezes, os especialistas não podem dizer como eles tomam as decisões, apenas quais são os seus instintos, sentimentos. O trabalho da engenharia de conhecimento capturar estes institutos ou sentimentos na forma de regras de decisão. A engenharia do conhecimento deve capturar o conhecimento dos especialistas e utilizá-los na construção do sistema especialista. Muitas vezes este processo necessita mais de criatividade do que fazer simples perguntas aos especialistas.

- **Domínio da base de dados:** Contem todos os fatos sobre um domínio ou assunto particular. Este tipo de dado é semelhante a base de dados da empresa.

- **Conhecimento da base de dados:** Contém os conhecimentos procedimental ou regras que ditam quais as ações devem ser seguidas. Quando a base de conhecimento dos dados contém tais regras, o sistema especialista é dito como um tipo de sistema de produção. O sistema deve ter regras sobre as regras, as quais dirigem a ordem de aplicação das regras. Em alguns sistemas especialistas, o domínio e o conhecimento da base de dados são combinados dentro de uma base de dados e são aludidos conjuntamente para a base de conhecimento de dados. A base de conhecimento conte o conhecimento necessário para o entendimento, formulação e resolução dos problemas. Inclui dois elementos básicos: fatos, como a situação problema e a teoria da área do problema e a heurística especial, ou regras que direcionam o uso do conhecimento para a resolução de problemas específicos em um domínio particular.

- **Engenharia de inferência:** Tanto o domínio da base de dados quanto o conhecimento da base de dados interagem com a engenharia de inferência para determinar quando se aplicam as regras e ordenar onde devem ser aplicadas. Assim, a engenharia de inferência dirige o sistema especialista. Ela faz isto utilizando as informações e o conhecimento contidos na base de dados para inferir novos conhecimentos e atingir as conclusões. A engenharia de inferência possui três elementos: um interprete: o qual escolhe itens da agenda através da aplicação das regras básicas do conhecimento; um calendário: controla a agenda; uma consistência vigente: cujo objetivo é manter a representação consistente da solução emergente. Usando a cadeia futura, a engenharia de inferência trabalha com as regras, decidindo quando estas devem ser aplicadas, e executadas até se chegar na solução. Novamente a melhor comparação é o jogo de xadrez. O final é desconhecido, porém as regras específicas podem ser aplicadas se as circunstâncias garantirem sua aplicação. Por outro lado, a cadeia para trás começa com a solução, e trabalha para trás analisando as regras e os fatos para verificar se estes dão ou não suporte a solução. Este processo se assemelha a

resolução de um quebra cabeça. A decisão de utilizar um ou outro método depende do tipo de problema a ser resolvido pelo sistema.

- **Interface do usuário:** Representa a linguagem utilizada pelo sistema especialista para fazer a comunicação do usuário e o computador.

- **Local de trabalho:** É a área de trabalho da memória específica para a entrada de dados é utilizada para se obter resultados intermediários. Neste local pode-se recordar três tipos de decisões: plano (como atacar o problema); a agenda (possíveis ações esperando execução), e a solução (hipótese candidata e curso alternativo de ações que o sistema tem gerado).

- **Subsistema de explicação:** O subsistema de explicação pode explicar o comportamento do sistema especialista na resolução dos problemas através da interação das respostas das questões: Por que esta questão foi feita pelo sistema especialista?; Como se chegou a esta conclusão?; Por que uma certa alternativa foi rejeitada?; Qual é o plano para a resolução do problema?.

- **Subsistema de refinação do conhecimento:** Os especialistas possuem a habilidade de analisar seu próprio conhecimento e utilizar esta análise para aprender com este e incrementá-lo para futuras consultas. Desta mesma maneira o sistema deve poder analisar a razão de seus sucessos e falhas para aprender com estes.

Por um tempo, a maioria dos sistemas especialistas foi feita utilizando uma linguagem de programação de inteligência artificial especial como a LISP, INTERLISP e PROLOG. Utilizando esta linguagem se requeria muito tempo, além de especialistas especiais. A estrutura do sistema especialista é uma engenharia de inferência que separada do domínio e conhecimento da base. Esta estrutura pode ser utilizada para construir diferentes sistemas especialistas. Isto é muito importante se os sistemas são desenvolvidos para propósitos comerciais desde que os custos não sejam tão elevados.

A engenharia de inferência é pré-programada pesquisa nas regras e as aplica até que a conclusão seja alcançada.

O sistema especialista não está apto para chegar a conclusões. Estas limitações indicam que hoje os sistemas especialistas não alcançam o comportamento genérico da inteligência humana.

De acordo com o que foi visto o sistema especialista é aquele cujo comportamento é tão sofisticado que ele trabalha como se fosse um especialista.

No mundo comercial, porém existem sistemas que não utilizados em situações que não se necessita de um especialista. Estes são chamados de sistemas do conhecimento.

A diferença é muito sutil e depende do grau de especialização que se necessita para a solução do problema e para fazer a classificação será com base nos que tem maior graus de especialidade serão os sistemas especialistas e os com menor os de conhecimento.

Outros tipos de sistema são:

- Sistemas baseados em estrutura;
- Sistemas híbridos;
- Sistemas baseados em modelos;
- Sistemas especialistas no tempo real.

A contabilidade é uma área rica para a aplicação sistemas especialistas simplesmente porque muitos problemas necessitam de conhecimentos especializados. Como exemplos tem-se: sistemas de avaliação de risco, sistemas de suporte técnico, sistemas de auditoria interna, sistema de preparação de impostos, sistema de planejamento tributário dentre outros.

1.2.2 – Redes neurais

É um tipo de sistema especialista. A origem do seu nome vem da complexidade de e interconexão semelhante a dos neurônios. Este sistema funciona similarmente a técnica estatística, exceto que ele aprende e faz ajustes baseados em cada nova ocorrência, mais do que o cérebro humano faz. É aplicado na detecção de fraudes dentre outros.

1.2.3 - Sistemas de raciocínio baseado em casos

Os sistemas especialistas são em razão de inferências, cadeias neurais são em razão do reconhecimento de configurações; e sistemas deduzidos baseados em caso em função de analogia. Faz uma pesquisa no histórico de casos para encontrar um deles que se encaixe no problema atual e se aplique a mesma solução. Se a solução não resolve o problema, este caso específico será adicionado ao banco de dados como casos que falharam. O banco de dados contém explicações sobre os motivos que esta solução não funcionou.

Este tipo de sistema requer problemas que exijam que os homens procurem em uma grande quantidade de dados históricos para encontrar problemas semelhantes em soluções de sucesso. Uma de suas aplicações é na detecção de fraudes.

Uma das vantagens deste sistema é que seu desenvolvimento não necessita de especialistas na compreensão dos problemas para construí-lo. Ele pode ser construído com alguns casos históricos e soluções. Pois, ele estuda os casos e incorpora seus sucessos e falhas da recomendação da solução, eles possuem uma capacidade de aprender. Esta habilidade deles de aprender e se adaptar a novas situações de casos os tornam particularmente úteis na solução de problemas dinâmicos. Uma última vantagem deste sistema é sua habilidade de incorporar as explicações em seus bancos de dados para acompanhar as soluções.

Para se decidir qual o sistema é mais apropriado para uma tomada a ser tomada em uma situação específica, é útil comparar as características das informações e conhecimentos dos sistemas de processamento acima discutidos.

Características	Sistema de suporte a decisões	Sistema especialista baseado em regras	Rede neural	Sistema de raciocínio baseado em caso
Processo tomada de decisão	Suporte, não toma decisão	Toma decisões	Toma decisões	Toma decisões
Processamento	Processa informação quantificável	Processa conhecimento numérico e simbólico	Processa conhecimento numérico	Processa conhecimento numérico e simbólico
Tipo de problema	Problemas não estruturados; Não requer precedência	Problema estruturado com precedência (estável)	Problema estruturado com precedência (estável)	Problema estruturado com precedência (dinâmico)
Aprendizagem	Sem capacidade de aprendizagem	Sem capacidade de aprendizagem	Aprende com os erros	Aprende com os erros
Capacidade de explicação	Sem capacidade de explicação	Pode explicar o como e o porque das decisões	Sem capacidade de explicação	Pode explicar o como e o porque das decisões

Figura 09: Resumo das características do sistema processamento de informação e conhecimento.

Fonte: Moscove, (1999; 449).

1.3 – Sistemas de suportes a grupos

1.3.1 – GDSS – Sistema de suporte a decisão em grupo

Os usuários que tomam decisões no início do sistema de suporte a decisão eram gerentes individuais. Todavia, hoje as decisões gerenciais requerem o consenso e aceitação dos grupos de tomadores de decisão. Os sistemas de suporte a decisão de grupo são sistemas de suporte a decisão desenvolvida para serem utilizados por equipes. Um objetivo destes sistemas é incremento da eficiência e efetividade das reuniões gerenciais através do aumento da comunicação e da tomada de decisão. O objetivo do sistema de suporte a decisão do grupo é concluir com o nível ótimo de consenso ou concordância da maioria do grupo.

1.3.2 – Workflow – Sistema de gerenciamento do fluxo de trabalho

As empresas encontram-se em um processo de busca de reformulação de sua metodologia de trabalho principalmente através da reengenharia, busca pela eficiência e qualidade total, sempre focadas em um processo de melhoria continua. Esta tecnologia de Workflow está ligada a estas iniciativas com o intuito de oferecer as organizações soluções de melhoria ao gerenciamento de seus processos de negócios.

Araújo e Borges (2001; p. 179), o sistema de workflow é “*um sistema de gerenciamento de fluxos de trabalho – ou workflow – objetiva a automação e gerencia dos processos. Um processo pode ser considerado como um conjunto de atividades que, ao serem realizadas, atingem um determinado objetivo de trabalho.*” Este sistema está muito ligado a modelagem de fluxos de trabalho. Para tanto é necessário que haja a compreensão dos componentes do workflow que são:

- As atividades: representam tarefas que devem ser feita para que se atinja o objetivo do processo;
- Executores: seus representantes são os indivíduos, agentes, grupos e papéis. Segundo Araújo e Borges (2001; p. 182), “em um fluxo de trabalho, cada atividade deve ter um executor responsável por sua realização”;
- Rotas: representam a explicação do encadeamento de atividades do processo;
- Documentos e formulários: são aqueles que irão ser manipulados e preenchidos ao longo da execução do processo;
- Regras: definem quais informações irão transitar no fluxo e sob quais condições, Cruz, 2000 *apud in* Araújo e Borges (2001: p. 188).

Possui como benefícios os seguintes: diminuição dos custos de operação; melhoria de controle referente a suas operações; acompanhamento do trabalho realizado; atendimento ao cliente melhor; redução na circulação de papéis.

Para Araújo e Borges (2001; p. 213) as razões que levam em âmbito nacional a não aplicação em larga escala deste sistema esta ligado a “*... desafios sociais e organizacionais , que colocam sistemas de workflow como uma tecnologia de transformação da forma de trabalho e, portanto, sujeita a resistências*”. Realmente, este sistema inova em sua metodologia no tocante a automação do desempenho de atividades dentro das organizações, já que ele gerencia as tarefas que devem ser desempenhadas pelos executores, bem como algumas tarefas ele executa automaticamente. Outro fator interessante é o envolvimento necessário de todo o grupo, toda a equipe para que este sistema seja desenvolvido.

Conclusão

No ambiente global e competitivo em que as empresas estão inseridas observa-se cada vez mais a necessidade de sistemas mais completos, pois o gestor para tomar uma decisão necessita de informações oportunas, concisas e detalhadas sobre o ambiente interno e externo.

Os Sistemas baseados em informações são desenvolvidos levando em consideração o tipo de decisão: decisões estratégicas, decisões táticas e decisões operacionais.

O desenvolvimento de sistemas de informações objetivando fornecer subsídio a determinado tipo de usuário como é o caso do EIS que tem como usuários altos executivos proporciona vários benefícios à empresa.

Enquanto os sistemas de suportes estão voltados para o planejamento e controle de curto prazo, os sistemas especialistas dão apoio aos executivos na formulação das decisões estratégicas.

Os sistemas especialistas apesar de não estarem apto para chegar a uma conclusão possuem a habilidade de analisar seu próprio conhecimento e utilizar esta análise para aprender com este e incrementa-lo para futuras consultas.

Considera-se a contabilidade uma área interessante para aplicação de sistemas especialistas, pois esta cada vez mais necessita de conhecimentos especializados para fornecer suporte ao processo decisório.

Bibliografia

- BIO, Sérgio. *“Sistemas de informação: um enfoque gerencial.”* São Paulo: Atlas, 1985.
- CORNACHIONE Jr., Edgard Bruno. *“Sistemas integrados de gestão uma abordagem da tecnologia da informação aplicada à gestão econômica (GECON): arquitetura, método e implantação.”* São Paulo: Atlas, 2001.
- DARNIANI, Wagner Bronze. *“Estudo do uso de sistemas de apoio executivo nas empresas.”* Tese apresentada ao curso de pós graduação, orientador prof. Dr. Fernando de Souza Meirelles. São Paulo:EAESP / FGV, 1997.
- LAUDON, Kenneth C. & LAUDON, Jane P.. *“Management information systems: new approaches to organization & technology.”* 5th edition. New Jersey / USA: Prentice Hall Inc., 1998.
- _____, Kenneth C. & LAUDON, Jane P.. *“Sistemas de informação com Internet.”* Tradução:ALENCAR, Dalton Conde de. 4^a Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.
- MAÑAS, Antonio Vico. *“Administração de sistemas de informação.”* São Paulo: Ética, 1999.
- _____, Stephen A., SIMKIN, Mark G., BAGRANOFF, Nancy A.. *“Core concepts of accounting information systems.”* 6th edition. New York / USA: John Wiley & Sons, 1999
- TURBAN,Efraim & ARONSON, Jay E.. *“Decision support systems and intelligent systems”* 5th edition. USA: Prentice Hall, 1998.
- YONG, Chu Shao. *“Estudo e análise dos impactos dos sistemas de apoio às decisões executivas.”* Tese apresentada ao curso de doutorado em administração, orientador prof. Dr. Fernando de Souza Meirelles. São Paulo: EAESP / FGV, 1999.