
SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO*

INFORMATION SYSTEMS AND DECISION SUPPORT SYSTEMS

Eduardo O. C. CHAVES**
Orandi Mina FALSARELLA***

ABSTRACT

This work seeks to define Information Systems (IS) and to categorize the various types of IS described in the technical literature. The model of stages in the evolution of IS usage in organizations, proposed by Richard Nolan, is used as an instrument of categorization: the categories of IS found in the literature are related to the stages suggested by Nolan. Special attention is given to Decision Support Systems (DSS), in view of the increasingly important role they perform in organizations and of the fact that they are frequently confused in the literature with other types of IS.

KEY WORDS: Information Systems, Decision Support Systems.

RESUMO

Este trabalho busca definir Sistemas de Informação (SI) e categorizar os vários tipos de SI descritos na literatura técnica. Como instrumento de categorização é usado o modelo dos estágios da evolução da informática nas organizações, proposto por Richard Nolan: as categorias de SI encontradas são relacionadas aos estágios sugeridos por Nolan. A seguir, dá-se destaque a Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), em decorrência do papel cada vez mais importante que exercem nas organizações e do fato de que frequentemente são confundidos, na literatura, com os demais tipos de SI.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Informação, Sistemas de Apoio à Decisão

1. INTRODUÇÃO

A área de Gerenciamento de Sistemas de Informação é bastante abrangente. Por isso, encontramos nela uma grande quantidade de termos, usados em tentativas de caracterizar e classificar os Sistemas de Informação (SI). Geralmente essa proliferação de termos mais complica do que ajuda o entendimento da área. Existem tantas siglas, como EDP ("Electronic Data Processing"), MIS ("Management Information Systems"), EIS ("Executive Information Systems"), ES ("Expert Systems"), DSS ("Decision Support Systems"), que fica

difícil diferenciar, com certeza, os conceitos e as aplicações a que se referem. Na verdade, muitas vezes parece não existirem fronteiras claras, bem definidas, que limitem e demarcam corretamente esses conceitos.

Além disso, muitas das definições de SI encontradas na literatura, algumas das quais são discutidas neste trabalho, podem induzir o leitor a confundir os sistemas que descrevem como Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), dando a impressão de que qualquer SI pode ser considerado como um SAD ou ser transformado em um SAD.

Pelos motivos apresentados, este trabalho tem os seguintes principais objetivos:

(*) Este artigo é baseado em dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Informática da PUCAMP em Novembro de 1994 por Orandi Falsarella, com a orientação de Eduardo Chaves.

(**) Professor Titular da Faculdade de Educação da UNICAMP e do Instituto de Informática da PUCAMP.

(***) Professor do Instituto de Informática da PUCAMP.

- . Definir e categorizar os vários tipos de SI descritos na literatura técnica;
- . Definir e demarcar SAD.

2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

2.1. Definição

Sistemas de Informação (SI) são sistemas que permitem a coleta, o armazenamento, o processamento, a recuperação e a disseminação de informações. SI são, hoje, quase sem exceção, baseados no computador e apoiam as funções operacionais, gerenciais e de tomada de decisão existentes na organização. Os usuários de SI são provenientes tanto do nível operacional, como do nível tático e mesmo estratégico e utilizam SI para alcançar os objetivos e as metas de suas áreas funcionais.

Como bem ressalta Maurício Prates, em seu artigo “**Conceituação de Sistemas de Informação do Ponto de Vista do Gerenciamento**” [PRAT94], SI são formados pela combinação estruturada de vários elementos, a saber: a **informação** (dados formatados, textos livres, imagens e sons), os **recursos humanos** (pessoas que coletam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam as informações), as **tecnologias de informação** (o hardware e o software usados no suporte aos SI) e as **práticas de trabalho** (métodos utilizados pelas pessoas no desempenho de suas atividades), organizados de tal modo a permitir o melhor atendimento dos objetivos da organização.

2.2. Características

Como observado na Introdução, uma grande quantidade de termos é usada para classificar e caracterizar SI. Uma forma de limitar e demarcar corretamente as fronteiras conceituais entre esses termos é relacionar cada tipo de SI com o estágio de utilização da informática em que uma organização se encontra.

Segundo Richard Nolan, em seu livro **Management Accounting and Control of Data Processing** [NOLA77], a evolução da informática numa organização ocorre em seis estágios:

. Iniciação

Neste estágio o usuário é resistente ao uso da informática e seu envolvimento com a tecnologia é superficial. A organização encoraja o uso da informática e se preocupa com o aprendizado, mas poucas atividades são automatizadas.

. Contágio

Neste estágio começam a proliferar SI informatizados, que automatizam atividades antes desenvolvidas manualmente, sem, porém, se preocupar com a integração das informações.

. Controle

Neste estágio o crescimento do uso de SI na organização passa a ser explosivo, o usuário sendo a força propulsora. Por isso, a organização passa a exigir melhor gestão dos recursos de informática.

. Integração

Neste estágio, em resposta à pressão por melhor gestão, os SI passam a ser orientados para atender às necessidades dos níveis gerenciais, as informações são de melhor qualidade e é exigida maior integração entre elas.

. Administração de Dados

Neste estágio, os SI começam a ser organizados em termos de sistemas que interessam à organização como um todo (chamados corporativos) e sistemas de uso setorial ou especializado, havendo cuidado, em qualquer hipótese, com a correta administração dos dados, de modo a evitar redundâncias.

. Maturidade

Neste estágio, a informação passa a ser considerada como patrimônio da organização, o usuário é participativo e responsável e o crescimento da informática é ordenado.

Na Seção 2.3, que descreve os vários tipos de SI, busca-se relacionar cada tipo de SI a um - ou mais de um - desses estágios.

2.3. Tipos

Embora possa haver muitas maneiras de categorizar os SI, uma forma interessante é a que os classifica em:

- . Sistemas Transacionais
- . Sistemas Gerenciais
- . Sistemas Executivos
- . Sistemas Especialistas
- . Sistemas de Apoio à Decisão

2.3.1. Sistemas Transacionais

O processo inicial de informatização de qualquer organização é baseado fundamentalmente no desenvolvimento e na implantação de SI transacionais (também chamados de operacionais). Esses SI são também identificados pela expressão "Electronic Data Processing" (EDPs), e eles são necessários para o controle operacional das organizações [TOM 91].

No modelo da evolução da informática nas organizações proposto por Richard Nolan, SI transacionais se enquadram nos estágios de iniciação e contágio. São sistemas operacionais, não integrados, atendem em geral à área administrativo-financeira, controlam, na maioria das vezes, o fluxo de informações financeiras, e os usuários finais esboçam uma certa resistência a utilizá-los. Os sistemas de folha de pagamento, contabilidade, controle de estoques, contas a pagar e a receber, faturamento, etc., são exemplos de SI transacionais.

As principais funções e características desses sistemas são:

- . Coletar, via digitação, os dados existentes nos documentos operacionais das organizações, validando-os;
- . Armazenar esses dados em meio magnético;
- . Ordenar ou indexar esses dados, de modo a facilitar o acesso a eles;
- . Permitir consultas, on-line ou em batch, aos dados, detalhados ou agregados, que permitam retratar diferentes aspectos das operações;
- . Gerar relatórios que possam ser distribuídos a outras pessoas que não os usuários diretos dos SI.

Muito embora esses sistemas só controlem o fluxo de informações operacionais, eles também disponibilizam informações para a tomada de decisão. Um exemplo disso pode ser um sistema de controle de estoques que

fornece informações sobre a movimentação do estoque para o departamento de compras. Este departamento poderá, através dessas informações, tomar decisões sobre quais produtos deverão ser comprados e em que quantidade. Um EDP pode, portanto, fornecer informações para apoio à decisão. Isso, porém, não o torna, apenas em decorrência desse fato, um SAD.

2.3.2. Sistemas Gerenciais

A evolução natural da informatização das organizações, após a implantação dos EDP, é o desenvolvimento de sistemas que forneçam informações integradas e sumarizadas, provenientes de diversos sistemas transacionais. Essas informações têm capacidade de prover material para análise, planejamento e suporte à decisão [DAVI85] e possibilitam a gerentes de médio escalão visualizar o desempenho de seu departamento e mesmo da organização como um todo. Esses sistemas que suprem com informações a média gerência são geralmente chamados de "Management Information Systems" (MIS).

O surgimento desses sistemas acontece nos estágios de controle e integração, no modelo proposto por Richard Nolan, onde o usuário é força propulsora e exige informações em maior quantidade, menor tempo e com melhor nível de integração.

Um bom exemplo de MIS pode ser encontrado em um sistema que analisa as receitas e as despesas de uma organização e possibilita que gerentes as relacionem e comparem com o que foi planejado no orçamento.

As principais funções e características desses sistemas são:

- . Integrar dados de diversas aplicações e transformá-los em informação;
- . Fornecer informações para o planejamento operacional, tático e até mesmo estratégico da organização;
- . Suprir gerentes com informações para que estes possam comparar o desempenho atual da organização com o que foi planejado;
- . Produzir relatórios que auxiliem os gerentes a tomar decisões.

A grande maioria das informações produzidas por um MIS, quer seja para análise de tendências, quer seja para planejamento ou revisão, auxilia os gerentes no

processo de tomada de decisão. Isso significa que um MIS pode ter funções específicas que façam parte de ambientes de apoio à decisão.

2.3.3. Sistemas Executivos

Com base nos dados existentes nos EDPs, nas informações disponíveis nos MIS e em informações coletadas de fontes externas à organização, é possível construir sistemas de informação dirigidos para a alta gerência. Esses sistemas que abastecem a alta gerência de informações são geralmente chamados de "Executive Information Systems" (EIS) e permitem que o executivo tenha ou ganhe acesso a informações internas e externas à organização que sejam relevantes para controlar os fatores críticos de sucesso [WATS92].

Segundo Henry C. Lucas Jr., em seu livro **Information Systems Concepts for Management** [LUCA90], um EIS não tem maiores diferenças conceituais em relação a um sistema de apoio à decisão. O que o diferencia é, em geral, a interface com o usuário, que deve permitir que um executivo o utilize com facilidade.

Os EIS começam a ser desenvolvidos nas organizações nos estágios de administração de dados e maturidade, no modelo definido por Richard Nolan. Nesses estágios os sistemas de informação existentes refletem o fluxo de informações da organização, o usuário participa integralmente do desenvolvimento dos sistemas, as informações passam a ser consideradas patrimônio da organização, o crescimento da informática é ordenado, a informática passa a ter função de apoio estratégico para a organização e não se tomam decisões sem base nas informações produzidas por um EIS.

As principais funções e características desses sistemas são:

- . Gerar mapas, gráficos e dados que possam ser submetidos a análise estatística para suprir os executivos com informações comparativas, fáceis de entender;
- . Fornecer dados detalhados sobre passado, presente e tendências futuras das unidades de negócios em relação ao mercado para auxiliar o processo de planejamento e de controle da organização [WATS92];
- . Possibilitar a análise das informações obtidas;

- . Permitir que o executivo se comunique com o mundo interno e externo através de interfaces amigáveis (correio eletrônico, teleconferência, etc.) que sejam flexíveis a ponto de se ajustarem ao seu estilo pessoal;
- . Oferecer ao executivo ferramentas de organização pessoal (calendários, agendas eletrônicas, etc.) e de gerenciamento de projetos, tarefas e pessoas.

2.3.4. Sistemas Especialistas

O conhecimento e as experiências que uma pessoa detém sobre determinada área do conhecimento precisa ser, muitas vezes, preservado e disseminado para que pessoas com menos conhecimento e experiência possam deles se valer para resolver seus problemas [ROCK86].

Existem sistemas de informação que armazenam e disponibilizam o conhecimento e as experiências de especialistas. Esses SI são geralmente conhecidos como "Expert Systems" (ES), quando fornecem, eles mesmos, soluções para determinados problemas, e como "Expert Support Systems" (ESS), quando fornecem informações extraídas das bases de conhecimento a profissionais e executivos para auxiliá-los no processo de tomada de decisão.

Normalmente, o desenvolvimento desses sistemas não depende da existência de outros SI e, portanto, eles podem ser desenvolvidos em qualquer um dos estágios da evolução da informática no modelo definido por Richard Nolan.

As principais funções e características desses sistemas são:

- . Armazenar o conhecimento e as experiências de especialistas em bases de conhecimento;
- . Utilizar mecanismos de inferência integrados às bases de conhecimento para resolver - ou auxiliar a resolver - problemas;
- . Possibilitar a inclusão de novos conhecimentos nas bases de conhecimentos sem eliminar os conhecimentos já armazenados.

2.3.5. Sistemas de Apoio à Decisão

Os SI até aqui descritos podem ter funções que forneçam informações para tomada de decisão. Segun-

do Ralph H. Sprague e Hugh J. Watson, no livro **Sistemas de Apoio à Decisão** [SPRA91], qualquer SI que forneça informações para auxílio à decisão é um sistema de apoio à decisão (SAD).

Essa afirmação é, porém, bastante questionável, pois SAD são sistemas que não só fornecem informações para apoio à tomada de decisão, mas que contribuem para o **processo de tomada de decisão**. A obtenção da informação é apenas parte do processo, como veremos detalhadamente adiante.

SAD, que também são conhecidos como "Decision Support Systems" (DSS), possuem funções específicas, não vinculadas aos sistemas existentes, que permitem buscar informações nas bases de dados existentes e delas retirar subsídios para o processo de tomada de decisão. SAD começam a ser desenvolvidos na organização a partir dos estágios de controle e integração no modelo proposto por Richard Nolan.

SAD serão discutidos em maior detalhe a seguir.

3. SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO

3.1. Conceituação

A necessidade dos SAD surgiu na década de 70, em decorrência de diversos fatores, como, por exemplo, os seguintes:

- . Competição cada vez maior entre as organizações;
- . Necessidade de informações rápidas para auxiliar no processo de tomada de decisão;
- . Disponibilidade de tecnologias de hardware e software para armazenar e buscar rapidamente as informações;
- . Possibilidade de armazenar o conhecimento e as experiências de especialistas em bases de conhecimentos;
- . Necessidade de a informática apoiar o processo de planejamento estratégico empresarial.

Esses fatores contribuíram para que as organizações começassem a desenvolver SI que pudessem fornecer informações para auxiliar no processo de tomada de decisão.

A literatura disponível sobre SAD não deixa muito claro o que vem a ser um SAD. Existem muitas definições que são contraditórias e que podem, inclusive, ser confundidas com definições de outros tipos de SI.

Dentre as definições consultadas, ilustremos três:

- . "SAD é um sistema de informação que apoia qualquer processo de tomada de decisão em áreas de planejamento estratégico, controle gerencial e controle operacional" [SPRA91].
- . "SAD é um sistema baseado em computador que auxilia o processo de tomada de decisão utilizando dados e modelos para resolver problemas não estruturados" [LUCA90].
- . "SAD é uma estratégia de implementação que torna o computador útil ao gerente" [ROCK86].

Analisando essas definições, algumas questões podem ser levantadas, como, por exemplo:

- . Um EIS também auxilia o processo de tomada de decisão na área de planejamento estratégico e, nem por isso, é chamado de SAD. O mesmo acontece com MIS na área de controle gerencial e com EDP na área de controle operacional.
- . Um SAD também serve para auxiliar a resolução de problemas estruturados.
- . Todo SI pode ser útil ao nível gerencial e, nem por isso, todo SI será um SAD.

Um EIS, um MIS e um EDP podem ter funções que forneçam **informações** para apoio à decisão. Porém, esses SI não foram construídos com o objetivo de auxiliar o **processo** de tomada de decisão. Quando se fala em auxiliar o processo de tomada de decisão, isso não significa somente fornecer informações para apoio à decisão, mas, também, analisar alternativas, propor soluções, pesquisar o histórico das decisões tomadas, simular situações, etc.

O processo de tomada de decisão se desenrola, portanto, através da interação constante do usuário com um **ambiente de apoio à decisão** especialmente criado para dar subsídio às decisões a serem tomadas. Esse ambiente, representado na Figura 3.1, é constituído por:

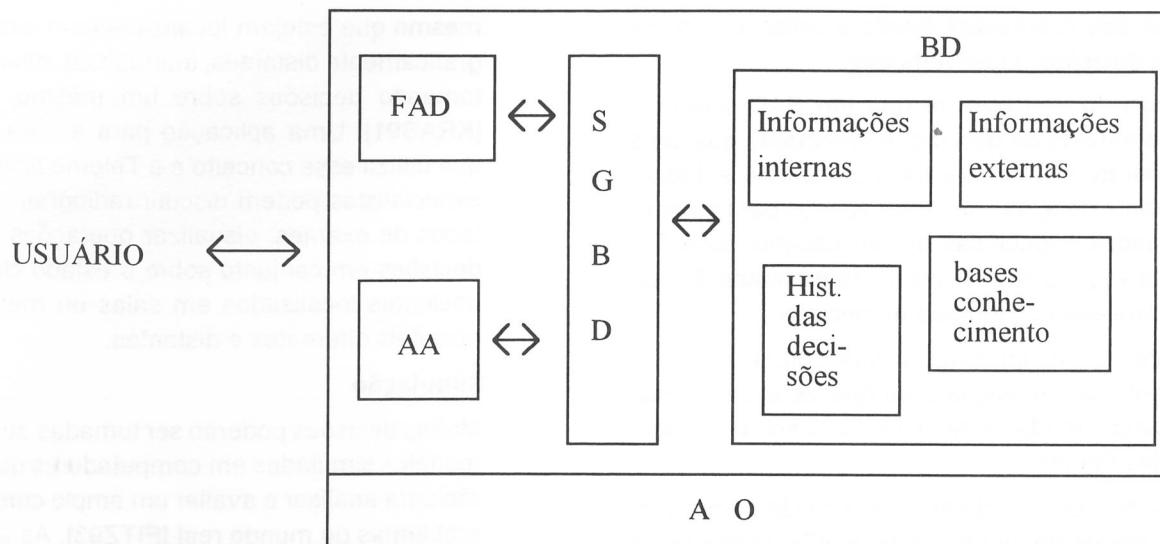


Figura 3.1. - Ambiente de Apoio à Decisão

- . **Bancos de Dados (BD)** - São formados por informações internas e externas à organização, por conhecimentos e experiências de especialistas e por informações históricas acerca das decisões tomadas.
- . **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)** - Após os dados estarem instalados no BD, o SGBD deve possibilitar o acesso às informações e a sua atualização, garantindo a segurança e a integridade do BD [AWAD88].
- . **Ferramentas de Apoio à Decisão (FAD)** - São softwares que auxiliam na simulação de situações, na representação gráfica das informações, etc.
- . **Ambiente Aplicativo (AA)** - São sistemas aplicativos ou funções acrescidas aos sistemas existentes que fazem análise de alternativas e fornecem soluções de problemas.
- . **Ambiente Operacional (AO)** - É composto por hardwares e softwares que permitem que todos os componentes do ambiente sejam integrados.

A todo esse ambiente, que fornece subsídios para que o usuário tome decisões, é que daremos neste trabalho o nome de SAD.

3.2. Características

As principais características dos SAD são:

- . Possibilidade de desenvolvimento rápido, com a participação ativa do usuário em todo o processo;
- . Facilidade para incorporar novas ferramentas de apoio à decisão, novos aplicativos e novas informações.
- . Flexibilidade na busca e manipulação das informações [BURC89];
- . Individualização e orientação para a pessoa que toma as decisões, com flexibilidade de adaptação ao estilo pessoal de tomada de decisão do usuário [MITT86];
- . Real pertinência ao processo de tomada de decisão, ajudando o usuário a decidir através de subsídios relevantes;
- . Usabilidade, ou seja, facilidade para que o usuário o entenda, use e modifique de forma interativa. [AWAD88].

3.3. Motivação para Uso

Quando uma organização não possui sistemas de informação que auxiliem o processo de tomada de decisão, as decisões são baseadas em dados históricos e em experiências individuais. Quando existe um SAD apoiando esse processo, as informações fornecidas por ele são incorporadas aos dados históricos e experiências individuais, possibilitando melhores condições para a tomada de decisão.

Em qualquer das situações citadas, a saída ou a mudança do usuário poderá causar grande impacto na

organização. Isto acontecerá devido à perda da história de como as decisões foram tomadas.

Partindo do princípio de que um SAD auxilia o processo de tomada de decisão, é importante que seus conceitos retratem a cultura da organização e façam parte integrante dela, não servindo apenas para atender às necessidades específicas de um usuário. Este é o principal motivo para que as empresas implantem SI que auxiliem o processo de tomada de decisão.

O sucesso de um SAD, a sua continuidade, e, principalmente, a motivação para que as pessoas responsáveis pela tomada de decisão o utilizem dependem dos seguintes fatores:

- . O modelo construído deve atender às necessidades gerais da organização e não somente às necessidades específicas de um usuário;
- . Eventuais mudanças no sistema devem ser feitas rapidamente pelo analista de sistemas para atender a novas necessidades de informação para apoio à decisão;
- . Informações sobre as decisões tomadas devem ser armazenadas e estar disponíveis para que outras pessoas as utilizem em novos processos de tomada de decisão;
- . A interface com o usuário deve ser a mais amigável possível;
- . A obtenção das informações, internas e externas à organização, deve ser imediata;
- . Os benefícios da utilização de SAD devem ser disseminados na organização através de cursos, palestras, etc.

3.4. Tendências no Uso de SAD

À medida que a informática vai evoluindo dentro das empresas (os sistemas transacionais já estão implantados, já existem sistemas que fornecem informações gerenciais, etc.), a tendência natural é que aumente a demanda por SAD. O grande incentivo para a utilização de SAD se dará, porém, quando a eles forem incorporadas algumas importantes tecnologias de informação, já disponíveis ou emergentes, como as seguintes:

. **Groupware ou CSCW (Computer-Supported Cooperative Work)**

Essa tecnologia permitirá que duas ou mais pessoas trabalhem em tarefas comuns, em ambientes computacionais completamente diferentes,

mesmo que estejam localizadas em locais geograficamente distantes, interagindo, discutindo e tomando decisões sobre um mesmo assunto [KRAS91]. Uma aplicação para a área médica que utiliza esse conceito é a Telemedicina, onde especialistas podem discutir radiografias, resultados de exames, visualizar operações e tomar decisões em conjunto sobre o estado clínico de pacientes localizados em salas ou mesmo em hospitais diferentes e distantes.

. **Simulação**

Muitas decisões poderão ser tomadas através de modelos simulados em computadores que servirão para analisar e avaliar um amplo conjunto de problemas do mundo real [FITZ93]. As alternativas de decisão poderão ser analisadas e validadas através de simulação antes que a decisão seja tomada.

. **Gerenciadores de Informação**

Esses sistemas permitirão obter, integrar e manipular, além dos dados quantitativos, os dados qualitativos de todos os SI existentes na organização.

. **Multimídia**

Multimídia possibilitará que um SAD possa guardar e buscar informações contidas em gerenciadores de banco de dados através de hiperdocumentos, ou seja, documentos computadorizados que contenham diagramas, imagens, sons, animação, vídeo e texto, disponibilizados através de formas de acesso totalmente flexíveis [MART92]. A informação para auxílio à tomada de decisão poderá ser encontrada e visualizada de forma mais rápida e fácil.

. **Expert Systems**

Através da área da inteligência artificial, que se ocupa da construção de sistemas que manipulam informações armazenadas em bases de conhecimento e que retratam o raciocínio de especialistas [ROCK86], será possível guardar as decisões tomadas e o raciocínio que foi utilizado para se chegar a elas. Os SAD poderão buscar informações nessas bases de conhecimento para auxiliar futuras decisões.

. **Interfaces Amigáveis**

O acesso às informações oferecidas por um SAD poderá ser feito através de ícones acionados por mouses ou tocados com os próprios dedos. Os

teclados e mesmo os mouses futuramente deverão ser substituídos pela voz humana. A representação da informação será exibida através de várias mídias (voz, sons, imagens, animação, texto, etc.). Isto tornará a interface bem mais agradável.

Redes de Comunicação

O avanço das redes de comunicação permitirá a transmissão simultânea e sincronizada de sons, imagens, vídeos, dados e textos em alta velocidade, com informações totalmente digitais e com alto grau de segurança. A obtenção das informações para auxílio à decisão será instantânea.

4. CONCLUSÕES

Com base na discussão realizada, podemos extrair as seguintes conclusões do presente trabalho:

- Para classificar e caracterizar um SI é útil analisar o estágio da evolução da informática em que a organização se encontra. Se a organização estiver no estágio de iniciação ou contágio, dificilmente os SI implantados poderão ser classificados e caracterizados como MIS, SAD, ou EIS.
- O fato de um SAD fornecer informações e subsídios que contribuem para o processo de tomada de decisão o diferencia dos demais tipos de SI: somente SAD possuem essa característica.
- Para desenvolver um SAD é necessário construir um ambiente de apoio à decisão (AAD). Construir um AAD, em alguns casos, não significa construir um novo SI, mas, sim, incorporar aos sistemas existentes Ambientes Aplicativos (AA) e/ou Ferramentas de Apoio à Decisão (FAD) que forneçam informações e subsídios para o processo de tomada de decisão.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [AWAD88] Awad, Elias M., **Management Information Systems**, Benjamin/Cummings, 1988.
- [BURC89] Burch, John G. e Gary Grudnitski, **Information Systems - Theory and Practice**, John Wiley & Sons, 1989.
- [DAVI85] Davis, Gordon B. e Margrethe H. Olson, **Management Information Systems**, McGraw-Hill, 1985.
- [FITZ93] Fitzpatrick, Kathy E., Joanna R. Baker e Dinesh S. Dave, "An Application of Computer Simulation to Improve Scheduling of Hospital Operating Room Facilities in the United States", **International Journal of Computer Applications in Technology**, 1993.
- [KRAS91] Krasner, Herb, John McInroy e Diane B. Walz, "Groupware Research and Technology Issues with Application to Software Process Management", **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**, July/August, 1991.
- [LUCA90] Lucas, Henry C. Jr., **Information Systems Concepts for Management**, McGraw-Hill International, 1990.
- [MART92] Martin, James, **Hiperdocumentos e Como Criá-los**, Campus, 1992.
- [MITT86] Mitra, Sitansu S., **Decision Support Systems Tools and Techniques**, John Wiley & Sons, 1986.
- [NOLA77] Nolan, Richard L., **Management Accounting and Control of Data Processing**, National Association of Accountants, 1977.
- [PRAT94] Prates, Maurício, "Conceituação de Sistemas de Informação do Ponto de Vista do Gerenciamento", **Revista do Instituto de Informática**, PUCCAMP, Março/Setembro, 1994.
- [ROCK86] Rockart, John F. e Cristine V. Bullen, **The Rise of Managerial Computing**, Dow Jones-Irwin, 1986.
- [SPRA91] Sprague, Ralph H. e Hugh J. Watson, **Sistemas de Apoio à Decisão**, Campus, 1991.
- [TOM91] Tom, Paul L., **Managing Information as a Corporate Resource**, Harper Collings Publishers, 1991.
- [WATS92] Watson, Hugh J., R. Kelly Rainer e George Houdeshel, **Executive Information Systems**, John Wiley & Sons, 1992.