



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO SOB O
ENFOQUE DE PROFISSIONAIS DE TECNOLOGIA
DA INFORMAÇÃO E DECISORES**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE
POR

GILKA ROCHA BARBOSA

ORIENTADOR: PROF. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA, PHD

RECIFE, FEVEREIRO / 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO
DE MESTRADO DE

GILKA ROCHA BARBOSA

Sistemas de Apoio A Decisão sob o enfoque dos
profissionais de tecnologia da informação e decisores

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob presidência do primeiro, considera o aluno GILKA ROCHA BAROSA **APROVADA**

Recife, 27 de fevereiro 2003.

Prof. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA, PhD (UFPE)

Prof^ª. VILMA MARIA VILLAROUCO SANTOS, Doutor (UFPE)

Prof. JAIRO SIMIÃO DORNELAS, Doutor (UFPE)

Barbosa, Gilka Rocha

Sistemas de apoio a decisão sob o enfoque de profissionais de TI e decisores / Gilka Rocha Barbosa. – Recife : O Autor, 2003.

xiii, 96 folhas : il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Engenharia de Produção, 2003.

Inclui bibliografia, apêndices e anexo.

1. Tecnologia da informação – Empresas. 2. Sistemas de apoio a decisão (Empresas de tecnologia) – Análises de desenvolvimento e utilização. 3. Engenharia de produção. I. Título.

658.5:004

CDU (2.ed.)

UFPE

658.5036

CDD (21.ed.)

BC2003-096

**Ao meu filho Lucas, fonte de alegria,
inspiração e esperança.**

Agradecimentos

A Deus por mais uma etapa vencida.

Ao meu esposo Armando por todo apoio e incentivo constantes.

Ao professor Adiel, pelo estímulo de pleno crescimento e aprendizado, pelo seu exemplo de seriedade e pela orientação deste trabalho. Pelo que representa, todo o meu respeito, admiração e orgulho de tê-lo como orientador.

Aos professores Abraham Sicsú e Denise Medeiros pela oportunidade de trabalho de grande aprendizado e contribuição desenvolvido.

Ao professor José Carlos Wanderley pelo valoroso suporte e orientação na elaboração desta pesquisa.

Ao professor Gabriel Rivas pelas críticas e opiniões sobre esse trabalho e pelo apoio no tratamento dos dados.

Aos meus amigos Prof. Jessé Gomes, Gercino Lima e Helena Freire pelo apoio e participação.

A Ana Regina e Joyce, que juntas dividimos ansiedades e incertezas, como forma de diminuí-las, e dividimos conhecimentos e alegrias, como forma de multiplicá-los.

À Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), à Sociedade dos Usuários de Informática e Telecomunicações de Pernambuco (SUCESU) e à Sociedade para Promoção do Software Brasileiro (SOFTEX) pelo apoio à pesquisa.

Por fim, agradeço com todo o meu carinho à minha família, em especial a meus irmãos Marli, Jeff e Jailton, por tanto apoio; e aos meus amados pais, Geni e Aldaberto, pelo seu profundo amor e seu irretocável exemplo.

**“A esperança que se adia faz adoecer o coração,
mas o desejo cumprido é árvore de vida.”**

Provérbios de Salomão 13:14

Resumo

A abrangência cada vez maior do uso dos sistemas de informação (SI) como apoio na solução de problemas complexos e o envolvimento crescente do usuário nas etapas do ciclo de vida dos SI têm ressaltado a necessidade de relacionamento cooperativo entre os envolvidos no seu desenvolvimento e uso; conhecer melhor como vêem e utilizam os sistemas de apoio a decisão (SAD) pode trazer subsídios importantes à interação e colaboração entre eles.

Esta dissertação apresenta um estudo baseado na literatura sobre SAD, a partir da qual foi elaborada uma estrutura com suas características básicas. Essa estrutura foi usada como referência para uma pesquisa de campo com objetivo de reconhecer como os profissionais de TI e os decisores caracterizam os SAD.

A pesquisa teve um caráter exploratório, a partir da qual se conclui que os profissionais de TI tendem a considerar SAD como um sistema de informação que apoia decisões, sem observar especificamente características necessárias ao tipo de decisão e de SI; e que em grande parte, os SI que apoiam os decisores e suas decisões, não correspondem às definições de SAD. Os dados obtidos permitiram ainda que fosse traçado um perfil de como são vistos os SAD por ambos os tipos de indivíduos participantes da pesquisa.

Abstract

The reach increasing of the use of the information systems (IS) as support in the solution of complex problems and the rising participation of the user in the stages of the cycle of life of IS has salient the necessity of cooperative relationship among involved in its development and use. To know how they define and how they use the decision support systems (DSS) can bring important subsidies to the interaction and contribution between them. This work presents a study concerning the perception that the professionals of information technology (IT) and users of IS have of the DSS.

The study it was based on literature about DSS, from that a structure with its basic characteristics was elaborated. Based in this structure a research was applied, with objective to recognize as the professionals of IT and the decision-maker characterize the DSS.

The research is a exploration, from which it concludes that the professionals of IT tend to consider DSS like a conventional system information to support decisions, without specifically observing characteristics of the type of decision and IS necessities; and that in same cases, IS that they support the decision maker and its decisions, does not correspond to the DSS definitions. The gotten data had still allowed that was traced a profile of as participant in the research see DSS.

Sumário

RESUMO	VI
ABSTRACT	VII
LISTA DE FIGURAS	X
LISTA DE TABELAS.....	XI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	XIII
 1. INTRODUÇÃO	 1
1.1. ASPECTOS PRELIMINARES	1
1.2. O PROBLEMA DA PESQUISA	3
1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA	5
1.3.1. <i>Objetivo geral</i>	5
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	5
1.3.3. <i>Justificativa da Pesquisa</i>	6
1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO	7
 2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	 8
2.1. SISTEMAS.....	8
2.2. DADO, INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO.....	11
2.3. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO	13
2.4. PROCESSO DECISÓRIO	15
2.4.1. <i>Tipos de decisão</i>	18
2.5. SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO	20
2.5.1. <i>Algumas definições</i>	20
2.5.2. <i>Um pouco de história</i>	21
2.5.3. <i>Características</i>	27
2.5.4. <i>Arquitetura</i>	29
2.5.5. <i>Tecnologia</i>	32
2.5.6. <i>Papeis envolvidos</i>	33
2.5.7. <i>Abordagem para desenvolvimento</i>	34
2.6. A APLICAÇÃO DO REFERENCIAL TEÓRICO À PESQUISA	37
 3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	 39
3.1. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES	39

3.2. MÉTODO DE PESQUISA	39
3.3. INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	40
3.4. VALIDAÇÃO E TESTE PILOTO	41
3.5. IDENTIFICAÇÃO DO UNIVERSO DA PESQUISA.....	44
3.6. ANÁLISE FATORIAL	45
4. ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS.....	48
4.1. PERFIL DAS EMPRESAS PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	48
4.2. PERFIL DOS RESPONDENTES	50
4.3. SISTEMAS CONSIDERADOS SAD	51
4.4. VISÃO DOS RESPONDENTES ACERCA DE SAD.....	52
4.5 RESULTADOS OBTIDOS	65
5. ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA	68
5.1. PROFISSIONAIS DE TI.....	69
5.2. DECISORES.....	73
5.3. RESULTADOS OBTIDOS.....	78
6. CONCLUSÕES.....	80
6.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
6.2. DIFICULDADES E LIMITAÇÕES.....	82
6.3. TRABALHOS FUTUROS.....	83
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
APÊNDICE	89
APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO APLICADO	89
APÊNDICE 2 – CÓPIA DE E-MAIL DE AGRADECIMENTO AOS RESPONDENTES.....	95
ANEXO	96
ANEXO 1 – CÓPIA DE E-MAIL ENVIADO PELA SUCESU E SOFTEX AOS ASSOCIADOS	96

Lista de figuras

FIGURA 2.1	- MODELO GERAL DE SISTEMA.....	8
FIGURA 2.2	- FEEDBACK DE CONTROLE PARA UM SISTEMA.....	10
FIGURA 2.3	- MODELO BÁSICO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES.....	11
FIGURA 2.4	- PROCESSO HUMANO DE TOMADA DE DECISÃO	17
FIGURA 2.5	- INFORMAÇÕES REQUERIDAS PARA O PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO.....	17
FIGURA 2.6	- TIPOS DE DECISÃO.....	19
FIGURA 2.7	- OPERAÇÕES GENÉRICAS DE SAD.....	23
FIGURA 2.8	- ORIENTAÇÃO A DADOS VERSUS ORIENTAÇÃO A MODELOS DOS TIPOS DE SISTEMAS.....	25
FIGURA 2.9	- RELAÇÃO ENTRE OPERAÇÕES GENÉRICAS E TIPOS DE SAD.....	25
FIGURA 2.10	- PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO NUM AMBIENTE DE SAD.....	29
FIGURA 2.11	- COMPONENTES DE UM SAD.....	30
FIGURA 2.12	- TRÊS TECNOLOGIAS DE SAD E SUAS RELAÇÕES.....	32
FIGURA 2.13	- PAPÉIS NO AMBIENTE SAD.....	33
FIGURA 3.1	- QUESTÕES VERSUS OBJETIVOS DA PESQUISA.....	42
FIGURA 3.2	- RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS DA PESQUISA.....	42
FIGURA 4.1	- PERCENTUAL DE SISTEMAS EM OPERAÇÃO OU EM PROJETO	62
FIGURA 5.1	- AUTOVALORES PARA PROFISSIONAIS DE TL.....	69
FIGURA 5.2	- PERCENTAGEM DE VARIÂNCIA EXPLICADA PARA PROFISSIONAIS DE TL.....	70
FIGURA 5.3	- OCORRÊNCIAS DAS VARIÁVEIS ORIGINAIS NO FATOR 1 PARA PROFISSIONAIS DE TL.....	71
FIGURA 5.4	- OCORRÊNCIAS DAS VARIÁVEIS ORIGINAIS NO FATOR 2 PARA PROFISSIONAIS DE TL.....	72
FIGURA 5.5	- OCORRÊNCIAS DAS VARIÁVEIS ORIGINAIS NO FATOR 3 PARA PROFISSIONAIS DE TL.....	72
FIGURA 5.6	- AUTOVALORES PARA DECISORES.....	74
FIGURA 5.7	- PERCENTAGEM DE VARIÂNCIA EXPLICADA PELOS FATORES PARA DECISORES.....	74
FIGURA 5.8	- OCORRÊNCIAS DAS VARIÁVEIS ORIGINAIS NO FATOR 1 PARA DECISORES.....	75
FIGURA 5.9	- OCORRÊNCIAS DAS VARIÁVEIS ORIGINAIS NO FATOR 2 PARA DECISORES.....	76
FIGURA 5.10	- OCORRÊNCIAS DAS VARIÁVEIS ORIGINAIS NO FATOR 3 PARA DECISORES.....	77

Lista de tabelas

TABELA 2.1	- TIPOS DE SISTEMAS.....	09
TABELA 2.2	- EXEMPLO DE TIPOS DE DECISÃO DE GORRY E SCOTT-MORTON.....	22
TABELA 2.3	- CARACTERÍSTICAS DOS DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS DE APOIO A DECISÃO	24
TABELA 2.4	- CARACTERÍSTICAS DOS SAD.....	28
TABELA 3.1	- VARIÁVEIS DA PESQUISA E SUA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	43
TABELA 4.1	- RESPOSTAS RECEBIDAS.....	48
TABELA 4.2	- EMPRESAS POR ATIVIDADE.....	48
TABELA 4.3	- ÁREA DE ATUAÇÃO DA EMPRESA.....	49
TABELA 4.4	- EMPRESAS POR SETOR DE ATIVIDADE.....	49
TABELA 4.5	- EMPRESAS POR MERCADO DE ATUAÇÃO.....	49
TABELA 4.6	- EMPRESAS POR PORTE.....	50
TABELA 4.7	- RESPONDENTES POR ATIVIDADE.....	50
TABELA 4.8	- NÍVEL EDUCACIONAL DOS RESPONDENTES.....	50
TABELA 4.9	- ÁREAS DE FORMAÇÃO DOS RESPONDENTES.....	51
TABELA 4.10	- NÍVEL DE ESTRUTURAÇÃO.....	52
TABELA 4.11	- ORIGEM DOS DADOS.....	53
TABELA 4.12	- BASE DE DADOS.....	53
TABELA 4.13	- TIPO DE DADOS.....	54
TABELA 4.14	- NÍVEL DE ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA.....	54
TABELA 4.15	- NÍVEIS HIERÁRQUICOS QUE UTILIZAM O SISTEMA.....	55
TABELA 4.17	- FASES DO PROCESSO DECISÓRIO.....	55
TABELA 4.17	- TIPO DE OPERAÇÃO DO SISTEMA.....	56
TABELA 4.18	- SEQUÊNCIA DE OPERAÇÃO DAS ROTINAS DO SISTEMA.....	57
TABELA 4.19	- ADAPTAÇÃO A NOVAS NECESSIDADES.....	57
TABELA 4.20	- GRAU DE AMIGABILIDADE	58
TABELA 4.21	- OPERAÇÃO PELO USUÁRIO.....	58
TABELA 4.22	- DIFICULDADE PARA OPERAÇÃO DO SISTEMA.....	59
TABELA 4.23	- FREQUÊNCIA DE USO.....	59
TABELA 4.24	- NÍVEL DE AUTONOMIA DO USUÁRIO.....	60
TABELA 4.25	- FATORES UTILIZADOS NA TOMADA DE DECISÃO.....	60
TABELA 4.26	- FATOR MAIS UTILIZADO NA DECISÃO.....	61
TABELA 4.27	- FUNÇÕES ENVOLVIDAS NO DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA.....	61
TABELA 4.28	- AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA.....	62
TABELA 4.29	- DIFICULDADE PARA DESENVOLVIMENTO OU MANUTENÇÃO DO SISTEMA.....	63
TABELA 4.30	- PRINCIPAIS MELHORIAS PERCEBIDAS.....	63
TABELA 4.31	- NÍVEL DE SATISFAÇÃO DO USUÁRIO.....	64

TABELA 4.32	- TECNOLOGIA USADA.....	64
TABELA 4.33	- CARACTERÍSTICAS DOS SAD PESQUISADOS.....	66
TABELA 5.1	- PRINCIPAIS VARIÁVEIS DE DEFINIÇÃO DE SAD.....	68
TABELA 5.2	- FATORES, AUTOVALORES E PERCENTUAL DE VARIÂNCIA EXPLICADA PARA PROFISSIONAIS DE TL.....	70
TABELA 5.3	- CARGA DOS PRINCIPAIS COMPONENTES PARA PROFISSIONAIS DE TL.....	70
TABELA 5.4	- FATORES, AUTOVALORES E PERCENTUAL DE VARIÂNCIA EXPLICADA PARA DECISORES.....	74
TABELA 5.5	- CARGA DOS PRINCIPAIS COMPONENTES PARA DECISORES.....	75
TABELA 5.6	- CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAMENTE ASSOCIADAS A SAD.....	79

Lista de abreviaturas e siglas

BD	Banco de Dados
BM	Banco de Modelos
DDM	Diálogo, Dados e Modelos
DP	Data Processing
DSS	Decision Support System
ERP	Enterprise Resource Planning
IA	Inteligência Artificial
MIS	Management Information System
PeD	Pesquisa e Desenvolvimento
SAD	Sistema de Apoio a Decisão
SADG	Sistema de Apoio a Decisão em Grupo
SE	Sistemas Especialistas
SGBD	Sistema Gerenciador de Banco de Dados
SGBM	Sistema Gerenciador de Banco de Modelos
SI	Sistema de Informação
SIE	Sistemas de Informação Executivas
SIG	Sistema de Informações Gerenciais
SIS	Strategic Information System
SOFTEX	Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
SPT	Sistema de Processamento de Transação
SUCESU	Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações
TI	Tecnologia da Informação
TGS	Teoria Geral dos Sistemas

1. Introdução

1.1. Aspectos preliminares

O uso da Tecnologia da Informação (TI) nas empresas vem ao longo do tempo abrangendo todas as áreas e níveis.

Os gerentes podem contar com a TI indiretamente, através da exploração da capacidade de desenvolvimento de atividades ou controles que sem os computadores seria extremamente difícil realizar; ou mais ativamente, através da utilização de ferramentas que auxiliem diretamente como planilhas, *software* de apoio etc.

Inicialmente o computador foi inserido nas empresas voltados para a automação de operações repetitivas que requeriam muito tempo e pessoas para sua execução, como os sistemas de processamento transacional (SPT) das grandes empresas. Com sua incorporação e sedimentação, outras necessidades foram surgindo, e aplicações sendo desenvolvidas, levando a TI do operacional ao estratégico.

Principalmente para os gerentes de alto nível, as principais dificuldades para automatizar o processo decisório eram a falta de estruturação e a constante mudança do modelo de decisão; para tanto, era necessário considerar dados da base corporativa, informações subjetivas e a sua experiência. Voltados para apoiar os gerentes foram surgindo ao longo do tempo os sistemas de informações gerenciais (SIG), posteriormente os sistemas de apoio a decisão (SAD) e outros.

“Os sistemas de informação de uma forma geral, tornaram-se elementos de primeira necessidade. O que dizer então, dos sistemas de apoio a decisão?” (Pozzebon e Freitas, 1997, 1).

O conceito de SAD ainda não está completamente livre de divergências entre os pesquisadores, usuários e desenvolvedores, não havendo, portanto, nenhuma definição exata. Entretanto, podem ser destacados alguns aspectos em comum, tais como: conseguem juntar o pensamento humano e a informação automatizada; abrangem todas as fases do processo de decisão; objetivam ajudar e não substituir o decisor; utilizam modelos para análise de situações de tomada de decisão, possibilitar experiências com diferentes estratégias sob

diferentes configurações facilitadas pela capacidade de modelagem permitem, e apresentam uma interface amigável.

Segundo Lu et al (2001), pesquisas atuais sobre projetos de SAD têm considerado duas suposições: que as pessoas gostam de usar computadores e que esse uso dos computadores aumentará a qualidade das decisões.

O domínio das etapas de Pesquisa e Desenvolvimento (PeD), produção e uso da TI é, sem dúvida, condição essencial para que empresas, regiões e países participem em situação favorável das transformações em curso. As redes de telecomunicações e os computadores existem para manipular e transportar informações, essas sim, são a razão de ser dessas tecnologias. Sob essa ótica, ganha destaque a geração das capacitações para transformar informação em conhecimento. Gerar capacitação para transformar informação em conhecimento significa dizer que é preciso conhecimento para gerar, transformar e utilizar informação. O nexos entre a revolução das TI e a sociedade do conhecimento é a chave para a compreensão do desenvolvimento do mundo contemporâneo, em que a formação de recursos humanos se reveste de caráter estratégico (Legey, 2000).

Para Pozzebon e Freitas (1997), é necessário que ocorra uma mudança no relacionamento entre os profissionais de sistemas de informação e os usuários para que se alcance a proatividade nos sistemas de informação. Essa mudança é também um fator importante para a melhoria da qualidade dos sistemas de informação.

Conhecer como os envolvidos com os sistemas de informação vêm e usam os SAD é relevante para que se possa contribuir para um melhor relacionamento entre eles e apresente-se como passo inicial para elaboração de propostas de abordagens para desenvolvimento e maior efetividade na sua utilização, tarefa dificultada pela natureza complexa dos SAD. Com esse objetivo, este trabalho apresenta uma pesquisa desenvolvida para identificar como os profissionais de TI e usuários vêm essa categoria de sistemas, que características consideram relevantes e prioritárias para definirem um SI como um SAD e como os SAD são usados na tomada de decisão.

Para realização deste trabalho, inicialmente foi feita uma revisão da literatura acerca dos sistemas de apoio a decisão e aspectos relacionados à tomada de decisão; em seguida, uma pesquisa exploratória por meio de entrevistas estruturadas com profissionais da tecnologia da informação e com usuários que utilizam sistemas de informação na tomada de decisão. A etapa seguinte foi a realização de uma análise descritiva e uma análise fatorial com os dados, e a partir daí sistematizados os resultados obtidos.

1.2. O problema da Pesquisa

A demanda pela produção e consumo de informações pelas empresas tem crescido muito desde o surgimento dos computadores e a sua inclusão nos processos administrativos. A partir daí, o nível de exigência e complexidade dos sistemas vêm evoluindo na medida em que surgem novos ambientes, plataformas, metodologias, novas áreas e um maior número e diversidade de usuários.

Inicialmente os sistemas eram voltados para processamento de dados, com rotinas particulares e bem definidas, projetados, executados e utilizados por pessoas com habilidades e funções específicas. Além disso, a tecnologia disponível era cara e de difícil acesso. Os sistemas de processamento de dados consumiam anos de desenvolvimento com grandes equipes e, em geral, disponibilizavam dados em mídia impressa (relatórios) que apresentavam o que era passado.

Na medida em que a tecnologia da informação foi evoluindo e se tornando mais acessível, passaram a ser requeridos dados atualizados, abrangentes, não padronizados e em mídias diversas para apoio nos processos administrativos.

Os sistemas de informação têm sofrido pressões cada vez maiores para redução de prazo e custo, sem a redução da qualidade e do objetivo. Mais que isso, passaram a ser requeridos não apenas para conhecimento do que passou, mas também para apoio a ações futuras. Isso tem levado à necessidade de evolução dos processos de desenvolvimento desses sistemas, em especial suas metodologias, para que acompanhem a evolução das exigências dos usuários.

O projeto dos sistemas de informação tradicionais, voltados para problemas rotineiros e estruturados, tem as fases do seu ciclo de vida apoiados por metodologias sedimentadas. Contudo, a construção de sistemas complexos ou que fujam à regra de estruturação e rotina, por diferirem dos sistemas estruturados, requerem abordagem diferenciada. Sem isso, muitas vezes pode parecer um jogo de tentativa-e-erro na busca por um objetivo, podendo provocar conflitos nas relações entre usuários e desenvolvedores e gerar insatisfação em ambos. Muitos conseguem produzir sistemas que funcionam, mas poucos atingem os objetivos, prazos e orçamentos. Algumas vezes, equipe após equipe, independente do tamanho ou recursos, continua na tentativa-e-erro. Várias podem ser as causas, entre elas a metodologia de desenvolvimento empregada, o volume e diversidade de informações a serem consideradas

etc, na verdade, é um somatório de fatos simultâneos ou sucessivos que conduzem a esta situação.

Segundo Alvim (2002), o volume de informações e de conhecimentos necessário à boa gestão de negócios, entendida como gestão efetiva e duradoura, tem se ampliado muito nos últimos tempos. Gestão efetiva é entendida como aquela que apresenta resultados além de ter bons processos e atualmente está caracterizada em um ambiente de hiperinformação, o que torna os processos de tomada de decisão críticos para o sucesso empresarial.

O contexto de hiperinformação e hipercompetição, somados às megatransformações, que vêm ocorrendo de forma intensa e rápida nas empresas, propiciam mudanças e transformações inexoráveis (Alvim, 2002). No tocante às informações, esse cenário afeta diretamente os sistemas de informações organizacionais, que precisam ser ágeis e flexíveis para serem eficientes.

Os sistemas de apoio a decisão (SAD) visam a apoiar a solução de problemas não estruturados ou complexos e possuem características de complexidade no tratamento das informações. Além disso, essa categoria de sistemas não prescinde de uma interação forte entre o decisor e o *software*, quer direta ou intermediada, nem da contribuição da intuição, sentimento ou conhecimento do decisor para a tomada de decisão. Considerar essas características é um desafio para a construção e implantação dos SAD, que necessitam de um planejamento e desenvolvimento diferenciado em relação aos seus antecessores – sistemas de processamento de transações (SPT) e sistemas de informações gerenciais (SIG).

Dada a natureza complexa dos SAD, o relacionamento entre os envolvidos no seu desenvolvimento e utilização possui características próprias. É necessário que ocorra uma mudança no relacionamento entre os profissionais de sistemas de informação e os usuários para que se alcance a proatividade nos sistemas de informação (Pozzebon e Freitas, 1997). Compreender como vêm e usam os SAD é necessário para estabelecer um bom relacionamento entre os envolvidos, para que se estabeleça uma maior efetividade e utilização, através do uso de novas abordagens e metodologias de desenvolvimento de sistemas de informação e de tecnologia mais adequada. Segundo Paladine (1995, 13) “não há forma de definir qualidade sem atentar para o atendimento integral ao cliente. Não há forma de atender ao cliente sem qualidade no processo produtivo”.

O processo de desenvolvimento de sistemas de informação deve ter como objetivo, antes da perspectiva tecnológica, a satisfação dos seus usuários. É necessário, portanto, otimizar esse processo com critérios bem definidos e voltados a abordagens específicas.

Esses pontos contribuem para definir os sistemas de apoio a decisão como objeto de estudo nesta dissertação, na busca por conhecer como são categorizados e utilizados no dia-a-dia das organizações.

1.3. Objetivos da Pesquisa

Esta pesquisa tem como desafio identificar a percepção que os envolvidos no desenvolvimento e uso de sistemas de informação têm de SAD, verificar como essa percepção aproxima-se da definição de SAD encontrada na literatura e conhecer como os SAD são utilizados nas decisões. Para tanto, seus objetivos estão definidos em dois níveis: objetivo geral e objetivos específicos.

1.3.1. Objetivo geral

O objetivo geral da pesquisa é identificar qual a percepção que profissionais de TI e decisores apresentam acerca dos conceitos e aplicação dos sistemas de apoio a decisão.

1.3.2. Objetivos específicos

O estudo a ser desenvolvido proporcionará ainda outras informações com respeito a:

- familiariza-se com o uso dos SAD;
- identificar aspectos da dinâmica da tomada de decisão apoiada pelos SAD;
- conhecer características de como são projetados os SAD;
- conhecer a tecnologia de *hardware* e *software* utilizada nos SAD;
- identificar as melhores práticas na utilização dos SAD.

Além disso, este estudo permitirá às empresas, em forma de *feedback*, uma aproximação de características a serem consideradas para a construção e uso de abordagens mais adequadas de sistemas de informação.

1.3.3. Justificativa da Pesquisa

Tendo em vista o ambiente competitivo no qual estão inseridas as empresas, é necessário saber tomar decisões cada vez mais rápido, atividade que está entre muitas outras que podem se beneficiar com o suporte proporcionado pelo SI.

As decisões se tornam mais complexas e informações que subsidiem as decisões mais necessárias. Por outro lado, o decisor precisa saber buscar e aplicar as informações corretas para seu processo decisório. A melhora na tomada de decisão e decisão bem sucedidas podem representar altos ganhos para as empresas.

Os SAD são de grande relevância para a geração de informações que servem como apoio no processo decisório (que em geral apresentam-se como um procedimento crítico em todas as suas fases), enfatizam problemas não estruturados e devem servir a todos os níveis da empresa, sua utilização eficaz torna-se um fator de competitividade.

Como são voltados para tipos de problemas específicos, os SAD possuem características e requisitos específicos, tanto de desenvolvimento como de utilização. Saber reconhecer essa especificidade e as diferenças em relação aos seus antecessores (SPT e SIG) pode levar a uma postura mais eficiente no tratamento com os sistemas de informação. Segundo Sprague e Watson (1991), existe o problema de muitos profissionais de sistemas de informação, principalmente de SIG, não estarem dispostos a aceitar a visão restrita do teor de SIG, o que pode levar à utilização de abordagem inadequada de SI na solução dos problemas.

Nesse sentido, é importante saber que conhecimento de SAD apresentam os envolvidos: pessoas que os utilizam como suporte na tomada de decisão (referidas neste trabalho como usuário, gestor ou decisor) e profissionais de TI (considerados para este trabalho os profissionais que lidam diretamente com projetos de *software*, chamados também de profissionais de sistemas).

Identificar como os SAD são vistos e compartilhar essa percepção contribuem para um melhor relacionamento entre desenvolvedores e usuários, e conseqüentemente, para a melhoria no desenvolvimento e uso dos sistemas..

Este trabalho apresenta uma pesquisa exploratória cujo principal objetivo é identificar a percepção de profissionais de TI e decisores apresentam acerca de SAD, propiciando entre outras contribuições, um maior conhecimento sobre os sistemas de apoio a decisão, seus aspectos definidos na literatura e como acontecem na prática do dia-a-dia das empresas.

1.4. Estrutura do trabalho

Este trabalho apresenta a seguinte estrutura:

Capítulo 1 é referente a esta introdução, onde são apresentados o objeto da pesquisa e seus os objetivos gerais e específicos.

O Capítulo 2 compreende o referencial teórico constituído de informações sobre sistemas, sistemas de informação, processo decisório e sistemas de apoio a decisão. Inclui ainda, uma proposta de estrutura para caracterização dos SAD.

A metodologia da pesquisa é apresentada no capítulo 3.

O capítulo 4 é composto pela análise descritiva dos dados e resultados obtidos.

No Capítulo 5 é apresentada a Análise Fatorial dos dados.

No Capítulo 6 são demonstradas as conclusões, dificuldades e limitações encontradas no desenvolvimento do trabalho, e sugeridos trabalhos futuros.

Complementam este relatório as referências bibliográficas, apêndices e anexos.

2. Referencial teórico

O objeto de estudo proposto – sistema de apoio a decisão - expressa uma tendência atual nos sistemas de informação. O referencial teórico aqui apresentado visa a definir, caracterizar e contextualizar os sistemas de apoio a decisão, de acordo com a literatura, bem como apresentar aspectos e conceitos referentes a assuntos relacionados, tais como sistemas, sistemas de informação e processo decisório.

2.1. Sistemas

A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) é voltada principalmente para compreender a natureza fundamental dos sistemas e delinear isomorfismo em sistemas cujo conteúdo é, a primeira vista, muito diferente (Checkland, 1971).

Os sistemas podem ser percebidos de muitas formas e encontram-se facilmente ao nosso redor. São sistemas biológicos, mecânicos, naturais, construídos pelo homem, supersistemas, subsistemas, simples ou complexos etc.

Um sistema, em uma visão simplificada, é um conjunto de componentes interdependentes que criam uma entidade completa com algum propósito comum. Os componentes são dinamicamente interligados, dessa forma, cada componente afeta e é afetado pelos outros (Mittra, 1996). Nesse sentido, Davis (1974) afirma que um sistema não é um conjunto aleatório de elementos, consiste, porém, de elementos que podem ser identificados como partes integradas na busca de um objetivo ou meta comum.

Davis (1974) apresenta um modelo geral para os sistemas, o qual compreende entrada, processamento e saída (Figura 2.1).

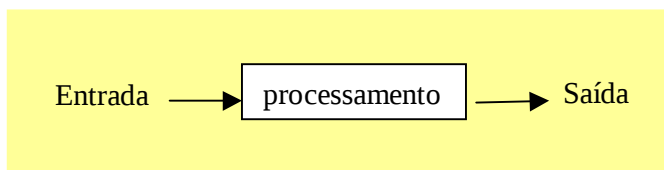


Figura 2.1 - Modelo geral de sistema

Fonte adaptada: Davis (1974)

Um sistema é definido por seus objetivos, ambiente (o que está fora do sistema), limites, restrições, entradas, saídas, componentes e suas inter-relações (Mittra, 1996) e pode ser classificado de várias formas.

Com vistas a simplificar a compreensão dos sistemas, estes são subdivididos em componentes ou subsistemas, considerando as atividades dos componentes e suas interações (Davis, 1974; Mittra, 1996).

Várias são as classificações atribuídas aos sistemas. A Figura 2.1 apresenta um resumo de algumas classificações detalhadas em seguida.

Tabela 2.1 – Tipos de sistemas

Fonte adaptada: Davis (1974); Stair (1998); Mittra (1996)

Sistema	Classificação		
Quanto à forma	Abstrato	Concreto	
Quanto ao resultado	Determinístico	Probabilístico	Randômico
Quanto à interação com o ambiente	Fechado	Aberto	
Quanto ao número de elementos ou componentes	Simple	Complexo	
Quanto a mudanças	Estável	Dinâmico	
Quanto à adaptação	Adaptável	Não-adaptável	
Quanto a período de tempo	Permanente	Temporário	
Quanto à operação	Humano	Máquina	Homem-Máquina
Quanto à saída	Intencional		
Quanto ao controle	Laço-aberto	Laço-fechado	

Para Davis (1974), o sistema pode ser classificado como abstrato, descrito como um arranjo de idéias ou construções interdependentes; ou físico, conjunto de elementos concretos que operam juntos para atingir um objetivo. Determinístico, opera de forma predeterminada; ou probabilístico, descrito em termos de comportamento provável. Fechado, auto-contido, não troca material, informação ou energia com o ambiente; ou aberto, que possibilita trocas com o ambiente.

Stair (1998) classifica o sistema como simples, possui poucos elementos ou componentes e a relação entre eles é simples; ou complexo, apresenta muitos componentes, altamente relacionados. Aberto, interage com o ambiente; ou fechado, não há interação com o ambiente. Estável, o sistema é pouco ou nada atingido por mudanças no ambiente; ou dinâmico, é sempre atingido por mudanças no ambiente. Adaptável, sofre modificações em

respostas a mudanças no ambiente; ou não-adaptável, não muda em um ambiente mutável. E permanente, existe por longo período de tempo; ou temporário, sistema transitório.

Mitra (1996) assim como Davis (1974), classifica sistemas em abstrato e concreto, fechado e aberto, determinístico e probabilístico, e inclui nesta classe o randômico, o qual opera sem nenhuma previsão. Como Stair (1998), classifica em adaptável e não adaptável, simples e complexo. E apresenta outras classes: humano, compreendendo elementos humanos; máquina, sistema automático que opera sem a intervenção humana; e homem-máquina, combina os sistemas humano e máquina. Intencional, produz a mesma saída por diferentes meios e a partir de diferentes estados. Laço-aberto, não possui elemento com função de controle; ou laço-fechado, contém pelo menos um elemento de controle.

O controle dos sistemas é feito através de avaliação das suas saídas em relação ao desejado. As diferenças encontradas podem ser informadas ao sistema, automática ou aleatoriamente, e provocar ajustes no processamento para correção das divergências - *feedback*, conforme Figura 2.2.

Segundo Davis (1974), abordagem sistêmica é um processo de solução de problema e desenvolvimento de sistemas de informação, aplicada em passos ordenados. Mitra (1996) ressalta que esse tipo de abordagem visa ao sistema como um todo, sem esquecer cada componente, e envolve uma filosofia de estrutura na qual são coordenadas as atividades dos seus subsistemas.

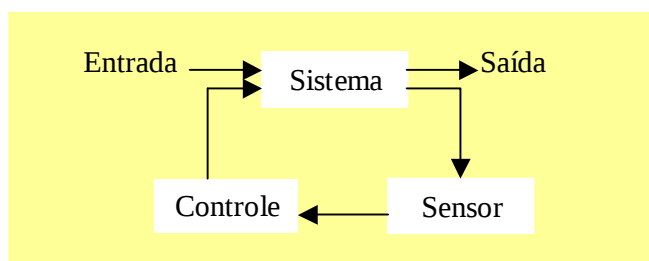


Figura 2.2 - Feedback de controle para um sistema

Fonte: Davis (1974, 95)

Sistema de informação pode ser definido e compreendido em termos dos conceitos descritos para os sistemas. De acordo com as classes definidas anteriormente, é um sistema homem-máquina, aberto, dinâmico, adaptável e laço-fechado, de forma a que possa manter-se em compasso de avaliação planejada e sistemática, ajustes necessários e evolução permanente. Recebem como entradas dados e instruções, processam os dados de acordo com

as instruções, apresentam os resultados como saídas e fornecem mecanismos de *feedback* como forma de controle (Figura 2.3).

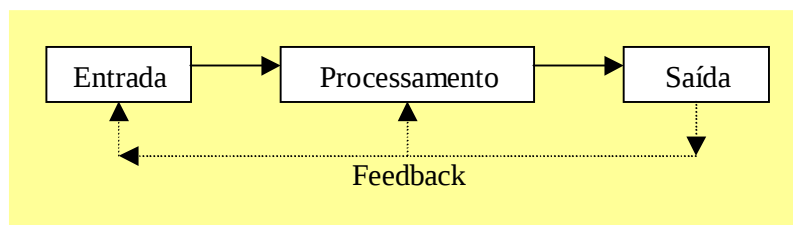


Figura 2.3 – Modelo básico de um sistema de informações

Fonte adaptada: Stair (1998)

2.2. Dado, informação e conhecimento

Várias são as definições, visões e abordagens quando se trata de informação. Neste trabalho, informação refere-se ao interesse empresarial, envolve informação do ambiente dos negócios e suas oportunidades, está relacionada à empresa e seu planejamento, estratégia e desafios, bem como aos processos de rotina, tais como administrativa, financeira, gerencial, tecnológica, comercial etc.

Não obstante esta ampla visão, vários autores distinguem dado, informação e conhecimento.

Dado, a matéria bruta para a informação, é definido como grupos de símbolos não randômicos que representam quantidades, ações, imagens, coisas etc. (Davis, 1974).

A informação não se limita a dados coletados, é necessário que os dados sejam organizados e ordenados de forma que se tornem úteis e assim se transformem em informação. Pode apresentar importância diferenciada e só terá valor se comunicada às pessoas interessadas em forma e conteúdo adequado. A informação pode ser infinitamente reutilizável, não se deteriora nem se deprecia e o seu valor é determinado exclusivamente pelo usuário.

Segundo Davis (1974), informação é um dado processado em uma forma significativa para o receptor, com valor real ou percebido em uma decisão atual ou futura.

O valor da informação é relativo à decisão. Se não existe nenhuma escolha ou decisão, a informação é desnecessária. O valor da informação é, portanto, descrito mais significativamente no contexto da decisão (Davis, 1974).

Conhecimento é o conjunto de ferramentas conceituais e categorias usadas para colecionar, armazenar e compartilhar informação (Laudon e Laudon, 1999).

Churchman apud Courtney (2001) descreve conhecimento a partir de três perspectivas, coleção, atividade e potencial. Coleção refere-se a símbolos em algum suporte, tais como computadores e livros. Atividade é relacionada à habilidade de agir ou saber como fazer as coisas corretamente, e potencial é aprender como as circunstâncias mudam, é potencial para ação.

O conhecimento, segundo Barroso e Gomes (1999), possui significado duplo: um significado é associado a um conjunto de informações constituído de fatos, opiniões, idéias, teorias, princípios e modelos; o outro significado é relativo à situação ou estado de uma pessoa em relação àquele conjunto de informações, que pode ser consciência, ignorância, entendimento etc. Esta definição pode ser associada à definição de conhecimento explícito – codificado, formal, articulado através da linguagem e transmitido; e o conhecimento tácito – informal, pessoal, enraizado na experiência individual, envolve crenças, perspectivas e valores. Nas organizações, o conhecimento tácito é visto como chave para resolver problemas e criar novos valores, enquanto o explícito é considerado como apoio.

Além de conhecimento tácito e explícito, Courtney (2001) apresenta conhecimento declarativo e procedural, esotérico e exotérico, e superficial e profundo. Declarativo consiste de fatos ou observações do mundo, enquanto procedural envolve o saber fazer algo. Esotérico é aquele altamente especializado, formalizado, aplicado em domínio estreito, e é de valor limitado na solução de problemas não estruturados ou complexos; enquanto exotérico é aplicado em domínio amplo, em alguns casos é considerado senso comum e é aplicado a problemas não estruturados e complexos. Profundo é relativo a domínio técnico e científico não estruturado e consiste de teorias formais de comportamentos e fenômenos nessa área; superficial é freqüente no domínio social onde teorias e dúvidas são em geral menos organizadas que no domínio científico.

Sicsú (2000) apresenta conhecimento como uma função que relaciona pessoas e tecnologia informação, que cresce exponencialmente quando compartilhado. Essa definição é sintetizada na equação $K = (P + I)^S$, onde K é o conhecimento, função exponencial das variáveis recursos humanos ou cérebros humanos (P) adicionados à tecnologia da informação (I), potencializados pelo índice de compartilhamento (S).

Para Davenport (1998), na prática, não é fácil distinguir entre dado, informação e conhecimento, no máximo, pode-se elaborar um processo que inclua os três.

Nas organizações, as informações podem ser gerenciais e operacionais. Informações operacionais são aquelas que têm por finalidade permitir que atividades básicas continuem acontecendo dentro do nível operacional. As informações gerenciais destinam-se a alimentar processos de tomada de decisão, devem servir às necessidades da empresa em todos os níveis e cada nível de gerência depende de informações específicas.

A proposta do processamento de informação é reduzir a incerteza e resolver conflitos. Resolver problemas organizacionais e apoio a tomada de decisão para reagir a mudanças no ambiente têm sido os principais motivadores do uso de sistemas de informação pelas empresas. As informações geradas devem servir de apoio para gerenciar as forças e grupos internos e ambiente externo.

2.3. Sistemas de informação

Sistema de informação representa um conjunto integrado homem-máquina que fornece informação para apoio à operação, administração e tomada de decisão, através de *hardware*, *software* de computação, procedimentos manuais, modelos de decisão e bancos de dados (Stair, 1998).

Laudon e Laudon (1999) apresentam um sistema de informação como um tipo específico de sistemas que pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados, trabalhando juntos para coletar, processar, armazenar e distribuir informação com o propósito de facilitar o controle, o planejamento, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações.

Segundo Dornelas (2000), distinguem-se vários paradigmas ao longo da evolução dos sistemas de informação: do processamento de dados em lotes em ambientes centralizados aos sistemas distribuídos, processamento e acesso *on-line* e em tempo real. Esses paradigmas afetam não só a tecnologia de *hardware* e *software*, como as pessoas envolvidas, quer profissionais ou usuários. Essa evolução tem afetado também as técnicas e especificações dos os sistemas de informação bem como o atendimento às necessidades do usuário, que vêm sendo aprimorados ao longo das últimas duas décadas, passando da cobertura das necessidades operacionais às funções estratégicas.

O uso dos computadores nos processos organizacionais teve seu início nos anos 50 e tornou-se significativo a partir de meados dos anos 60, com o uso dos *mainframe*. Nesse

período surgiram os sistemas de informações gerenciais voltados para suprir informações para a média gerência, passando a apresentar crescente flexibilização e abrangência (Bidgoli, 1989).

A evolução tecnológica possibilitou o aumento e barateamento da capacidade de processamento e armazenamento, bem como a melhoria das linguagens de programação, estimulando assim, o uso de sistemas organizacionais.

Os anos 80 ficaram marcados como a era da computação pessoal devido à disseminação e uso dos microcomputadores, que foram sendo incorporados ao cotidiano das pessoas e organizações, através de ferramentas como editores de textos, planilhas eletrônicas e gerenciadores de banco de dados entre outras (Dornelas, 2000).

Inicialmente os sistemas eram voltados para o processamento das informações operacionais. A partir destes, foram introduzidos sistemas para análise e controle das informações operacionais, permitindo uma visão mais gerencial dessas informações, seguindo-se da utilização para planejamento e apoio ao gerenciamento estratégico, voltando-se não só para o dia-a-dia das organizações, mas, principalmente para o futuro.

Os sistemas de informação podem ser classificados de várias formas. Uma dessas classificações é proposta por Ward e Griffiths (1996), na qual os sistemas de informação são categorizados nas seguintes fases cronológicas:

- Era DP (Data Processing): surge a partir dos anos 60 e tem como principal objetivo a melhoria da eficiência operacional através da automação das informações;
- Era MIS (Management Information System): a partir dos anos 70, visa à busca da eficiência através da satisfação das informações requeridas;
- Era SIS (Strategic Information System): a partir dos anos 80, objetiva a melhoria da competitividade através da mudança na natureza e condução dos negócios.

Uma outra tipificação dos sistemas de informação é devida ao aumento da sua abrangência, pois passaram a ser requeridos em praticamente todas as atividades da empresa; nesse sentido, podem ser classificados de acordo com o tipo de atividade a qual apóiam. Nessa linha, Sprague e Watson (1991) e Bidgoli (1998) entre outros, apresentam três categorias de sistemas de informação:

- Sistemas de Processamento de Transação (SPT) - foco nas transações, suportam o nível operacional da organização, onde tarefas, recursos e objetivos são pré-definidos e estruturados. Aspectos importantes a respeito desse tipo de sistema são que eles definem a

- fronteira entre a organização e o seu meio ambiente e são os maiores produtores de informação para os outros tipos de sistemas de informação;
- Sistemas de Informação Gerenciais (SIG) - servem às funções de planejamento, controle e tomada de decisão de nível gerencial. Em geral, condensam informação obtida dos SPT e apresentam informações em forma de relatórios sumarizados de rotina e exceção, têm pouca capacidade analítica e usam modelos de apresentação de dados, são orientados quase que exclusivamente para eventos internos;
 - Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) - foco no suporte às decisões através de simulações com a utilização de modelos; construídos para dar suporte às decisões semi-estruturadas, sobre assuntos dinâmicos que sofrem constantes mudanças de cenário ou que não podem ser facilmente especificados. Apresentam maior capacidade analítica, o que permite empregar vários modelos diferentes para análise de informação. Consideram informações geradas pelos SPT e SIG, bem como de fontes externas.

Segundo Stabell (1994), a diferença entre SIG e SAD está mais relacionada ao contexto, uso e impacto que no que se refere à tecnologia. SAD não é relevante apenas para os gerentes e decisões estratégicas, é apropriado para todas as decisões não estruturadas, onde o julgamento e as fontes de informação são ingredientes chave para tomada de decisão.

Os sistemas de informação, como apoio à tomada de decisão, têm se tornado popular ao longo das últimas décadas, porém podem trazer decepção quando se espera deles a substituição do decisor em todas as situações de decisão. É, portanto, necessário saber combinar o uso da tecnologia e da intuição para a solução dos problemas. Os SAD objetivam ajudar na execução de melhores decisões em conjunto com abordagens intuitivas baseadas em julgamento e experiência.

SAD, os quais vêm sendo continuamente modificados para responder às necessidades dos decisores, são particularmente o interesse maior para esse estudo. Como a tomada de decisão está no bojo dos SAD, serão apresentados alguns conceitos referentes a este processo, considerando, principalmente, o projeto dos sistemas de informação.

2.4. Processo decisório

Decisão é o processo de análise e escolha, entre variáveis alternativas disponíveis para uma estratégia de ação a se seguir. Segundo Thierauf (1982), os gerentes decidem para

estabelecer objetivos, planejar, organizar, direcionar e controlar decisões. A decisão é, portanto, o centro do processo gerencial.

Segundo Dornelas (2000), tomar decisões é um ato inerente aos seres humanos e acontece o tempo todo. Entretanto, para Mittra (1996) a importância das decisões varia de acordo com a situação e com quem as toma. Todas as decisões são baseadas no conhecimento, que é afetado pelas informações. É necessário então, que a informação seja determinada de acordo com a decisão à qual servirá de apoio.

Segundo Stabell (1994), o ciclo de decisão está completo quando encontra o problema real, encontra solução, escolhe a solução adequada, implementa a solução e avalia os resultados. Problema, para Chiavenato (1993), é uma discrepância entre o que é (realidade) e o que poderia ou deveria ser (valores, metas, objetivos).

Binder (1994) ressalta que a tomada de decisão é muito mais que o momento de escolha, é um processo complexo de reflexão, investigação e análise. Os executivos, por exemplo, passam grande parte do seu tempo, estudando o ambiente e procurando identificar possíveis cursos de ação.

Em geral, as decisões são submetidas a técnicas de tomada de decisão tradicionais ou modernas. “Dentro das próximas décadas deverá ocorrer uma complexa revolução nas técnicas de tomada de decisão. A análise matemática, a pesquisa operacional, o processamento eletrônico de dados, a análise de sistemas e a simulação pelo computador são técnicas utilizadas em operações programadas que antes eram executadas pelo pessoal do escritório. Gradativamente, outros elementos não-programados vêm sendo operacionalizados através dessas técnicas... O computador com suas técnicas já assumiu o trabalho do auxiliar de escritório, está assumindo o da média administração e logo mais assumirá a alta direção, provavelmente produzindo decisões programadas...” (Chiavenato, 1993, 724).

Para Chiavenato (1993), um modelo é uma representação simplificada do mundo real e, sejam matemáticos ou comportamentais, são uma valiosa ferramenta para a solução de problemas.

Vários são os modelos decisórios propostos, um dos mais difundidos é o modelo proposto por Herbert Simon (Figura 2.4), que sugere uma estrutura de três estágios para o processo de tomada de decisão – Inteligência, Desenho e Escolha.

- Inteligência ou Investigação - estágio de identificação, compreensão do problema e coleção de dados. Procura de condições que implicam decisões, localiza, classifica, processa e

apresenta informações para identificação do ambiente e das possíveis situações que exigem decisão.

- Desenho, Concepção ou Estruturação - etapa de delineamento ou planejamento de alternativas de solução, onde são identificados cursos possíveis de ação e modeladas diversas soluções possíveis.
- Escolha – fase de definição da ação a ser seguida, a partir da análise das alternativas encontradas na fase anterior e monitoramento da sua aplicação.

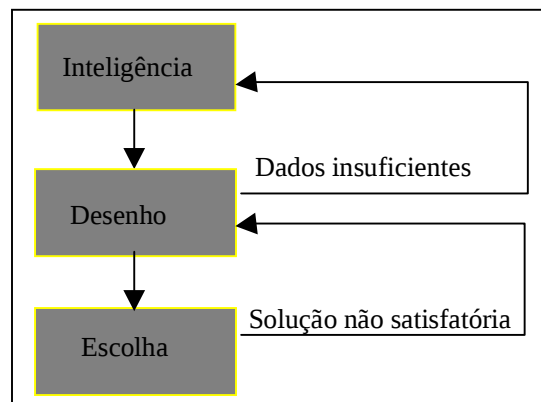


Figura 2.4 - Processo humano de tomada de decisão

Fonte: Mittra (1996, 42)

Cada estágio no processo de decisão requer um tipo de diferente de informação e é apoiado por sistemas de informação com características diferentes, a Figura 2.5 apresenta características de informações necessárias para cada estágio.

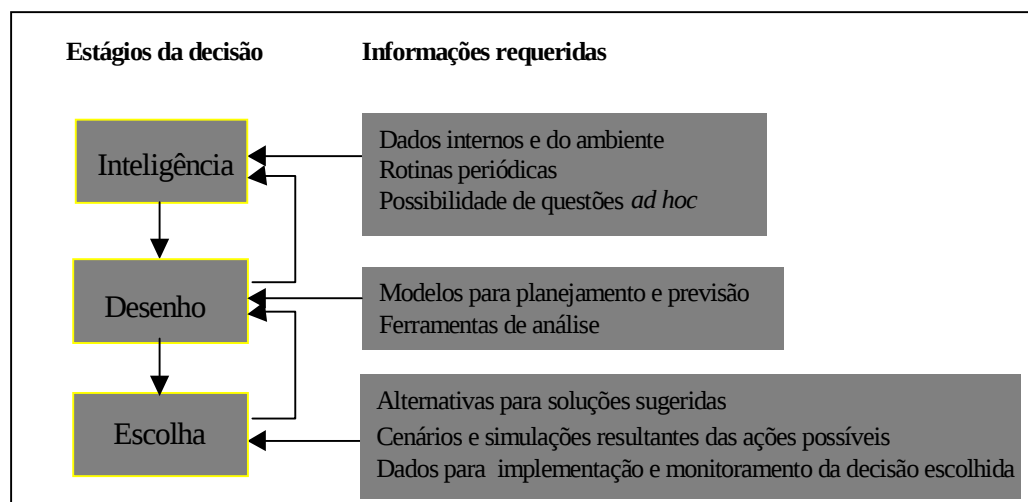


Figura 2.5 –Informações requeridas para o processo de tomada de decisão

Fonte adaptada: Mittra (1996)

Segundo Chiavenato (1993), as várias formas de tomada de decisão apresentam seis elementos comuns: tomador de decisão, objetivos, preferências, estratégia, situação ambiental e resultado, assegurando que, todo tomador de decisão busca alcançar objetivos, tem preferências pessoais, segue estratégias para alcançar esses objetivos e está inserido em uma situação para obter resultado.

Esses elementos são influenciados por vários fatores, os quais, em consequência, afetam a tomada de decisão. Nesse sentido Kladis e Freitas (1996) salientam que a percepção do decisor sobre o problema, seus métodos para conseguir as informações necessárias e a avaliação das alternativas são baseados em quatro fatores: o estilo cognitivo, seu processo cognitivo, seu conhecimento e sua experiência. Outros fatores podem ainda ser destacados, dentre eles, o tipo da decisão, estilo gerencial, e o contexto e estilo organizacionais onde a decisão é tomada.

2.4.1. Tipos de decisão

As necessidades de informação variam, entre outros, de acordo com o tipo de decisão a ser apoiada. Segundo Bidgoli (1989) e Mittra (1996), as decisões em uma organização podem ser classificadas como:

- Decisão estruturada - apresenta procedimento operacional padrão, bem definido e claramente projetado. Este tipo de decisão conta com sistemas de informação relativamente fáceis de definir, programáveis, baseados em lógica clássica, fatos e resultados bem definidos, horizonte de tempo pequeno, rotinas repetitivas e voltados para baixos níveis da organização;
- Decisão semi-estruturada – situação em que a decisão não é totalmente bem definida, porém inclui aspectos de estruturação e pode em grande parte contar com apoio dos sistemas de informação;
- Decisão não-estruturada - não apresenta qualquer padrão de procedimento operacional, não se repete. No tocante aos sistemas de informação, estes podem apenas apoiar o decisor, o qual precisa contar fortemente com sua intuição, experiência etc. É difícil de formalizar, envolve heurística, tentativa e erro, senso comum em adição à lógica, horizonte de tempo longo e raramente replica decisões prévias.

Stabell (1994) define que uma tarefa é não-estruturada quando os objetivos são ambíguos ou numerosos e conflitantes, os resultados e suas conseqüências são difíceis de prever e as ações que alteram os resultados são incertas.

Assim como Shim et al (2002), Chiavenato (1993) apresenta uma classificação proposta por Simon na qual as decisões são vistas como programadas e não programadas, considerando que os tipos de decisão não são mutuamente excludentes e variam num *continuum* entre esses dois pontos extremos (Figura 2.6).

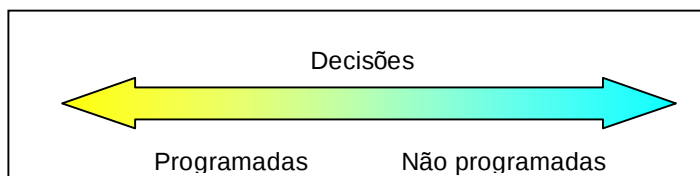


Figura 2.6 –Tipos de decisão

Para Chiavenato (1993), as decisões programadas apresentam dados adequados, repetitivos, condições estáticas, certeza e previsibilidade; as decisões não-programadas possuem dados inadequados, únicos, condições dinâmicas, incerteza e imprevisibilidade.

Os problemas, por sua vez, podem ser definidos em dois grandes grupos: estruturados ou não estruturados (Chiavenato, 1993).

- Estruturados: perfeitamente definidos, podem ser subdividido em três categorias: decisões sob certeza – as variáveis são conhecidas e relação entre a ação e a conseqüência é determinística; decisões sob risco - as variáveis são conhecidas e relação entre a ação e a conseqüência é conhecida em termos probabilísticos; e decisões sob incerteza - as variáveis são conhecidas, mas a probabilidade para determinar as conseqüências de uma ação é desconhecida ou não pode ser determinada com algum grau de certeza.
- Não estruturados - não podem ser claramente definidos, pois uma ou mais variáveis é desconhecida ou não pode ser determinada com algum grau de certeza.

Sprague e Watson (1991,25) sugerem referir-se a decisões não-estruturadas e semi-estruturadas como “problemas “difíceis” ou subespecificados, uma vez que o conceito de “estrutura” na tomada de decisões depende muito do estilo cognitivo e da abordagem à resolução de problemas do responsável pela tomada de decisões”.

2.5. Sistemas de Apoio a Decisão

Tentar automatizar as decisões e substituir o decisor não tem sentido. Os SAD devem dar suporte aos decisores e apoiar no uso real das suas experiências e julgamento no processo decisório (Stabell, 1994).

Embora não se tenha uma definição exata acerca de SAD, serão apresentados conceitos e características que visam a esclarecer sua categorização.

2.5.1. Algumas definições

SAD pode ser definido como um sistema computadorizado que trata de um problema onde ao menos algum dos seus estágios é semi-estruturado ou não-estruturado. Enquanto sistema, é um sistema homem-máquina para propostas de tomadas de decisões, onde a parte Homem é mais aberta e probabilística e a parte Máquina é mais fechada e determinística. São sistemas de gerenciamento de decisões interativos, baseados em computador, que ajudam decisores a utilizar dados e modelos para resolver problemas não-estruturados (Courtney, 2001).

Shim et al, 2002 sugerem que o sistema computadorizado poderia ser desenvolvido para tratar da porção estruturada de um problema, enquanto o julgamento do responsável pelas decisões seria utilizado na parte não-estruturada, constituindo um sistema homem-máquina para solução de problemas.

Para Laudon e Laudon (1999), os sistemas de apoio a decisão são sistemas interativos sob o controle do usuário e que oferecem dados e modelos para a solução de problemas semi-estruturados.

Um sistema de apoio a decisão é um grupo organizado de pessoas, procedimentos, bancos de dados e dispositivos usados, para dar apoio à tomada de decisões em problemas específicos. É usado quando o problema é complexo e a informação necessária à melhor decisão é difícil de ser obtida e usada (Stair, 1998).

Sprague e Watson (1991) definem SAD como sistemas computacionais que ajudam os responsáveis pela tomada de decisões a enfrentar problemas estruturais através da interação direta com modelos de dados e análises.

Segundo Bidgoli (1989), SAD é um sistema de informação baseado em computador, que consiste de *hardware* e *software* e elemento humano, para assistir qualquer decisão em qualquer nível, e enfatiza tarefas não estruturadas ou semi-estruturadas.

Keen e Scott-Morton apud Bidgoli (1989) conceituam SAD como um sistema coerente de tecnologia baseada em computador (*hardware*, *software* e suporte à documentação) usado pelos gerentes como auxílio para a sua tomada de decisão em tarefas não estruturadas.

O termo SAD refere-se a uma classe de sistemas que apóiam o processo de decisão em todos os níveis de gerenciamento – operacional, gerencial e estratégico, enfatizando o suporte a decisão e não a sua automação, através de dados e possibilidades de testes de soluções. Representa uma abordagem diferente para apoio a decisões semi-estruturadas e não-estruturadas (Davis, 1974).

No seu bojo, essas definições mantêm em comum que SAD são relevantes para apoiar decisões semi-estruturadas ou não-estruturadas. Embora Davis (1974) não ressalte o uso da tecnologia dos computadores, não se pode desconsiderar o seu uso como forma de agilização, rapidez na recuperação e segurança no tratamento dos dados.

Para Alter (1994), qualquer problema é não estruturado se é caro ou leva muito tempo para definir suas estruturas antes de definir a solução, e argumenta que o benefício de um SAD é relativo à extensão em que ele provê adição às estruturas ou explora as já existentes.

Segundo Almeida et al (2002), considerar o nível de estruturação do problema é fundamental para distinguir as abordagens de sistemas de informação, especialmente entre sistemas de informação gerencial e sistema de apoio a decisão. Como visto anteriormente, uma característica básica da informação está associada à tomada de decisão presente ou futura. Logo, os sistemas de informação gerencial, assim como os sistemas de apoio a decisão, também suportam decisões. A diferença está relacionada ao tipo de problema de decisão: estruturada.

2.5.2. Um pouco de história

Segundo Shim et al (2002), o SAD evoluiu de duas principais áreas de pesquisa: estudos teóricos da tomada de decisão organizacional, conduzido no Carnegie Institute of Technology no final dos anos 50 e início dos anos 60 e trabalhos técnicos realizados no Massachusetts Institute of Technology (MIT) nos anos 60.

Os SAD têm se desenvolvido significativamente desde seu aparecimento no início dos anos 70. Têm tido amplas e estreitas definições enquanto outros tipos de sistemas têm surgido para ajudar tipos específicos de decisores frente a tipos específicos dos problemas. Pesquisas nesta área têm se voltados tipicamente para como a tecnologia de informação pode melhorar a eficiência com que um usuário toma uma decisão e como ela pode melhorar a eficácia dessa decisão (Shim et al, 2002).

Segundo Courtney (2001), o conceito original de SAD foi definido mais claramente por Gorry e Scott-Morton que integraram as categorias de atividades gerenciais propostas no modelo de Anthony (planejamento estratégico, controle da gerência e controle operacional) e a descrição de tipos da decisão de Simon (que variam de programadas a não-programadas), usando os termos estruturados, não-estruturado, e semi-estruturados, em substituição aos programados e não-programada. A Tabela 2.2 apresenta um exemplo da estrutura proposta; onde são considerados SAD os sistemas que se encontram acima da linha pontilhada.

Tabela 2.2 – Exemplo de tipos de decisão de Gorry e Scott-Morton

Fonte: Courtney (2001)

	Planejamento estratégico	Controle gerencial	Controle operacional
Não estruturado	E-commerce	Plano de carreira	Motivos de queixas
Semi-estruturado	Previsão	Orçamento	Designação de tarefas
Estruturado	Dividendos	Compras	Faturamento

Alter (1980), baseado num estudo de 56 sistemas de informação, propôs uma taxonomia de tipos de SAD, de acordo com a implicação das saídas (informações geradas) do sistema na decisão a ser tomada. Ele propôs também um conjunto de operações genéricas que podem ser executadas por SAD, as quais variam de orientadas a dados (usam pura análise de dados) a orientadas a modelos (usam análise de modelos), apresentado na Figura 2.7.

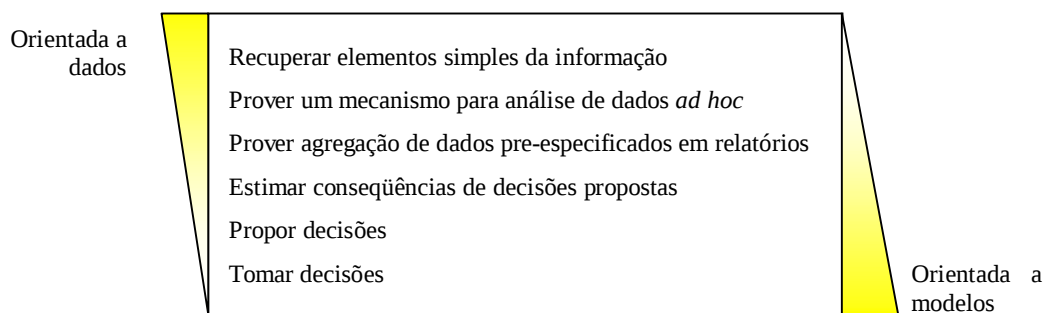


Figura 2.7 – Operações genéricas de SAD

Para Keen e Stabell apud Alter (1980), alguns dos sistemas descritos como SAD por Alter não apresentam todas as características de SAD definidas pela maioria dos pesquisadores na área. Possivelmente isso se deu por Alter não haver considerado, em sua seleção de sistemas com características de SAD, o nível de estruturação do problema (uma das características constantemente encontradas nas definições de SAD).

Segundo Alter (1980), o tipo de problema não foi considerado, por ser difícil decidir se um problema, para o qual um sistema computadorizado poderia ser usado, seria mais ou menos estruturado (especialmente quando estrutura está na forma de ver do observador). Entretanto, sua pesquisa auxilia na proposta de aspectos, desafios e atenção a serem considerados na definição de um SAD, apóia conceitos para desenvolvimento de sistemas voltados para uma decisão particular e torna claro que SAD necessita não ser restrito a um tipo de aplicação particular.

A partir das operações genéricas, Alter (1980) classificou sete tipos de SAD distintos, sumarizados e caracterizados na Tabela 2.3.

- Sistemas de desenho de arquivos: representam basicamente uma versão automatizada dos sistemas de arquivamento manual, proporcionam maior segurança e rapidez na recuperação de informações.
- Sistemas de análise de dados: facilitam a análise a partir de arquivos com dados atuais ou históricos, geram informações que podem ser comparadas com o passado ou com uma meta previamente definida, apresentando as variações ocorridas.
- Sistemas de análise de informações: provêem acesso a uma série de dados orientados a decisão e pequenos modelos para prover informação gerencial, possibilitando a análise através do uso de dados internos. Podem ainda, a partir de performance anterior, gerar previsões para períodos futuros.

- d. Modelos de contas: calculam a consequência de ações planejadas sobre a base de definições de contas e estimam variações das entradas nas fórmulas das contas.
- e. Modelos de representação: incluem modelos de simulação, estimam a consequência de ações sobre a base de modelos, tais como probabilidades de ocorrências.
- f. Modelos de otimização: oferecem linhas de ação para uma solução ótima, consideram restrições; usados para decisões repetitivas que podem ser descritas matematicamente.
- g. Modelos de sugestão: consideram uma sugestão específica para uma decisão estruturada e repetitiva, substituindo procedimentos menos eficientes.

Tabela 2.3 - Características dos diferentes tipos de sistemas de apoio a decisão
 Fonte adaptada: Alter, 1980; Davis, 1974

Tipo de sistema	Tipo de operação	Tipo de tarefa	Usuário	Uso padrão	Frequência
Sistema de desenho de arquivos	Acesso a itens de dados	Operacional	Não gerencial	Pesquisas simples	Irregular
Sistemas de análise de dados	Análise <i>ad hoc</i> de arquivos de dados	Operacional Análise	Analistas Não gerencial	Manipulação de apresentação de dados	Irregular Periódico
Sistemas de análise de informações	Análise <i>ad hoc</i> envolvendo múltiplos bancos de dados e pequenos modelos	Análise Planejamento	Analistas	Programação de relatórios especiais, desenvolvimento de pequenos modelos	Irregular Sob requisição
Modelos de contas	Cálculos padrão que estimam resultados sobre a base de definições de contas	Planejamento, orçamento	Analistas ou gerentes	Entradas estimativas de atividades Recebe resultados estimados	Periódico
Modelos de representação	Estimativa de consequências de uma ação particular	Planejamento, orçamento	Analistas	Entrada de decisões possíveis Receber resultados estimados	Periódico Irregular Análise <i>ad hoc</i>
Modelos de otimização	Cálculo de soluções ótimas para um problema	Planejamento, alocação de recursos	Analistas	Entradas de restrições e objetivos Recebe respostas que maximizam o objetivo consistente às restrições	Periódico Irregular Análise <i>ad hoc</i>
Modelos de sugestão	Execução de cálculos que geram uma decisão sugerida	Operacional	Não gerencial	Entrada de uma descrição estruturada de uma decisão, recebe uma decisão sugerida	Periódico

A Figura 2.8 mostra o agrupamento dos tipos de SAD em sistemas orientados a dados e sistemas orientados a modelos.

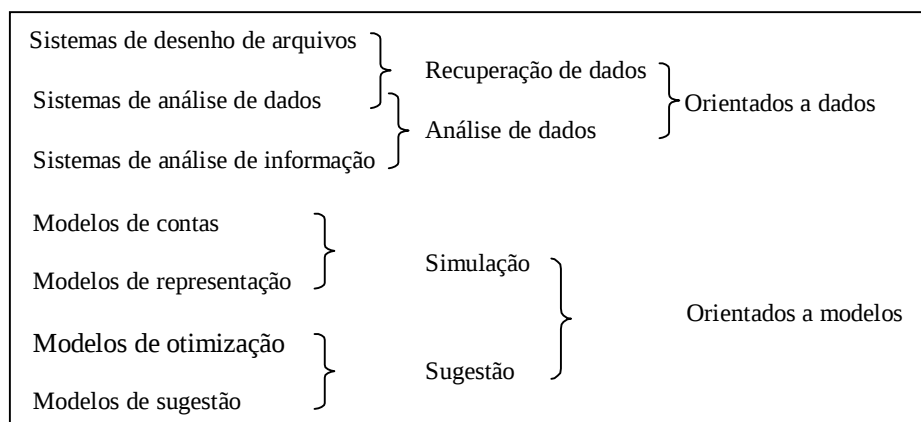


Figura 2.8 – Orientação a dados versus orientação a modelos dos tipos de sistemas

Fonte: Alter (1980, 76)

Na Figura 2.9 é apresentada uma relação entre os tipos genéricos de operação que podem ser executados pelos SAD e os tipos de SAD.

Operações genéricas	Tipos de SAD
Recuperar elementos simples da informação	a. Sistemas de desenho de arquivos permitem imediato acesso a itens de dados
Prover um mecanismo para análise de dados ad hoc	b. Sistemas de análise de dados permitem a manipulação de dados por meio de operadores formatados para a tarefa ou de natureza geral
Prover agregação de dados pre-especificados em relatórios	c. Sistemas de análise de informações provêem acesso a uma série de banco de dados e pequenos modelos
Estimar conseqüências de decisões propostas	d. Modelos de contas calculam as conseqüências de ações planejadas sobre a base de definições de contas
	e. Modelos de representação estimam as conseqüências de ações sobre a base de modelos que são parcialmente não definidas
	f. Modelos de otimização provêem linhas de ação para geração de uma solução ótima consistente com uma série de restrições
Propor decisões	g. Modelos de sugestão executam trabalho mecânico levando a uma sugestão de decisão específica para uma tarefa estruturada
Tomar decisões	

Figura 2.9 - Relação entre operações genéricas e tipos de SAD

Fonte: Alter (1980, 75)

O crescimento, abrangência e facilidade de aquisição do *hardware* e *software*, bem como, maiores expectativas, sofisticação do uso por parte do usuário têm influenciado o desenvolvimento dos SAD.

A evolução de infra-estruturas da tecnologia de informação nas eras do crescimento da indústria do computador – processamento de dados, microcomputador, e rede, influenciaram também as ferramentas de SAD, que começaram nos ambientes DOS e UNIX em torno do final dos anos 70 e migraram para o *Windows* nos início dos anos 90. O advento da Internet causou o surgimento de novas aplicações da tecnologia existente. A tecnologia por trás do SAD pode servir para verificação da vantagem das oportunidades apresentadas pela *World Wide Web* (*Web*), especialmente a disseminação rápida da informação aos responsáveis pelas decisões.

O impacto da *Web* na tomada de decisão volta-se para fazer o processo mais eficiente e mais amplamente utilizado. Isto é devido em grande parte ao fato que um *browser* típico serve como o componente da interface de usuário dos sistemas para tomada de decisão, tornando a tecnologia fácil de compreender e se usar.

Assim como a evolução tecnológica, o desenvolvimento organizacional tem exercido impacto na evolução dos SAD. Como exemplo, inicialmente o SAD apoiou responsáveis por decisões individuais, em seguida tecnologias de SAD foram aplicadas aos *workgroups* ou às equipes.

O advento da *Web* tem possibilitado também o aparecimento de sistemas de apoio a decisão interorganizacional, permitido o surgimento de novas aplicações da tecnologia existente. Além disso, as ferramentas móveis, os e-serviços e os protocolos *wireless* da Internet estão fazendo parte no desenvolvimento dos novos SAD (Shim et al, 2002).

Sistemas de informação voltados para apoio a tomada de decisão têm abrangido outros conceitos e visões adicionais. Por exemplo, conceitos como os SAD em grupo (SADG), que envolvem o compartilhamento, a avaliação de idéia e facilidade de comunicação para apoiar equipes envolvidas na solução de um problema; sistemas de informação para executivos (SIE), que estendem o SAD para uso pessoal ou do grupo de alto nível da organização; sistemas de apoio baseados em conhecimento que usam técnicas de Inteligência Artificial e sistemas especialistas (SE), que visam ao apoio de aspecto específico e envolvem o conceito da gerência de conhecimento organizacional.

No início dos anos 90, ferramentas poderosas emergiram para utilização por SAD, entre elas *Data Warehouse*, *On-line Analytical Processing* (OLAP), *Data Mining*, e

tecnologia associada a *Web*. A tecnologia de *Data Warehouse* é vista como uma melhoria da tecnologia de banco de dados, a partir do modelo relacional de Codd, voltado para armazenamento, análise e uso de dados históricos acumulados. Uma forma de análise dos dados históricos em um *Data Warehouse* é o OLAP, categoria de tecnologia de *software* que permite a compreensão dos dados com o acesso rápido, consistente e interativo a uma larga variedade de visões possíveis da informação geradas. Embora as ferramentas de OLAP venham se tornando mais poderosas, *Data Mining*, um conjunto de Inteligência Artificial e ferramentas estatísticas, tem sido utilizado para uma análise de dados mais sofisticada.

2.5.3. Características

Os SAD apresentam como principais objetivos: assistir na solução de problemas semi-estruturados; apoiar, não substituir, o gerente; contribuir para a efetividade da decisão, mais que a eficiência; prover informações para tomada de uma decisão com características de interatividade, apresentar informação para experimentos e prospecção, buscar melhorar a eficiência pessoal agilizando solução de problemas, facilitar comunicação interpessoal e melhorar o controle organizacional. Para Keen e Scott-Morton (1978), os SAD unem os recursos intelectuais dos indivíduos com a capacidade do computador de melhorar a qualidade das decisões.

Segundo Courtney (2001), a necessidade de modelos e informações diferem em um ambiente de SAD, quando comparado com os outros tipos de SI. Enquanto estes requerem dados atuais e exatos, derivados principalmente de fontes internos à organização, aplicações de SAD tendem a requerer dados fora da organização, os quais podem ser em forma de tendências e estimativas.

A natureza mal definida das informações necessárias em situações de SAD leva a diferentes tipos de bancos de dados em relação ao ambiente operacional, são necessários bancos de dados flexíveis e linguagens de consulta; além disso, são necessários sistemas de modelagens flexíveis e interativos que permitam utilizar modelos de uma forma mais intuitiva e que propiciem *feedback* imediato.

Do ponto de vista tecnológico, os SAD são sistemas de informação com capacidade de modelagem e ferramentas para manipulação e análise de dados, visam a melhorar a qualidade

do processo de tomada de decisão, bem como à decisão em si. A Tabela 2.4 apresenta algumas das principais características dos SAD.

Tabela 2.4 – Características dos SAD
Fonte adaptada: Bidgoli (1989)

Fator chave	SAD
Foco central	Apoio à tomada de decisão e à implementação da decisão para operações não rotineiras e não repetitivas. Objetivam ajudar e não substituir o decisor.
Forma de uso	Cada etapa de uso é iniciada pelo projetista/usuário do sistema.
Tipo de atividades	Potencial utilização para apoio à gerência e à tomada de decisão.
Orientação	Voltado para eficiência e eficácia.
Horizonte de tempo	Presente e futuro.
Ênfase do projeto	Flexibilidade, utilização <i>ad hoc</i> e capacidade para manipulação de informações para decisões semi-estruturadas, não-estruturadas, não-recorrentes ou únicas.
Palavras chaves	Interação, suporte, aprendizagem e coexistência.
Avaliação do sistema	Satisfação, melhoria da tomada de decisão e performance do decisor.
Foco computacional	Modelos para tarefas computacionais, análises de regras básicas a complexas.
Orientação das saídas	Planejamento (embora seja utilizado também para controle) e uso extensivo de modelos para previsões, estatísticas e simulações.
Tipos de problemas	Análises quantitativas e algumas aplicações voltadas para análise qualitativa.
Formato das saídas	Gráficos, relatórios de exceções, planilhas, detalhes e sumários.
Ajuste ao estilo e <i>status</i>	Participações do usuário em todas as etapas do sistema
Ferramentas para projetos	Prototipação e projeto adaptativo e interativo. Pode ser adaptativo, ao longo do tempo, ser flexível, para que os usuários possam acrescentar, eliminar ou mudar certos elementos.
Flexibilidade de operação	Flexíveis e receptivos a mudanças no ambiente. Possibilitam um controle absoluto sobre todos os passos do processo decisório. Permitem que os usuários construam e modifiquem soluções.
Grupo alvo	Apoio à decisão em todos os níveis.
Dados utilizados	Dados internos e externos de várias fontes e modelos analíticos.
Implementação	Ferramentas flexíveis, fáceis de usar, não procedurais, geradores de SAD.
Interatividade	Alta interatividade e facilidades <i>on-line</i> .
Tipos de análises	A partir de dados e a partir de modelos.
Interface Usuário–Sistema	Direcionada e fácil para o usuário (pergunta-resposta, linguagens de comando, menu, entrada/saída). Junta o pensamento humano e a informação automatizada. Possibilita o trabalho individual ou em grupo. Permite várias decisões independentes ou sequenciais.

Alter (1994), Bidgoli (1998) e Garnto (1991), classificam os SAD em Institucionais, voltados para decisões de natureza recorrente, e *ad hoc*, para problemas específicos que não se antecipam usualmente ou não são recorrentes, que apresentam modelos e séries de dados incompatíveis e diversos.

O uso adequado de SAD oferece benefícios como o aumento do número de alternativas examinadas para a solução do problema, uma melhor compreensão do negócio, resposta mais rápida a algumas situações inesperadas, possibilidade de desempenhar análises

ad hoc, novos conhecimentos e aprendizagens, melhoria na comunicação, melhor controle, melhoria nos custos, melhores decisões, um trabalho de equipe mais eficaz, ganhos de tempo e melhor utilização dos recursos de dados.

A Figura 2.10 descreve o modelo do processo de tomada de decisão num ambiente de SAD, segundo Courtney (2001). Neste modelo, após a etapa de reconhecimento, o problema é definido em termos que facilitem a criação de modelos matemáticos. São então, geradas soluções alternativas e desenvolvidos os modelos para análise das várias alternativas geradas. Feita a escolha da solução, ela é implementada. Certamente, nenhum processo de decisão é tão claro em uma situação mal-estruturada. Em geral, essas etapas podem coincidir e fundir-se, ou serem cíclicas, enquanto se aprende mais sobre o problema ou as soluções falham.

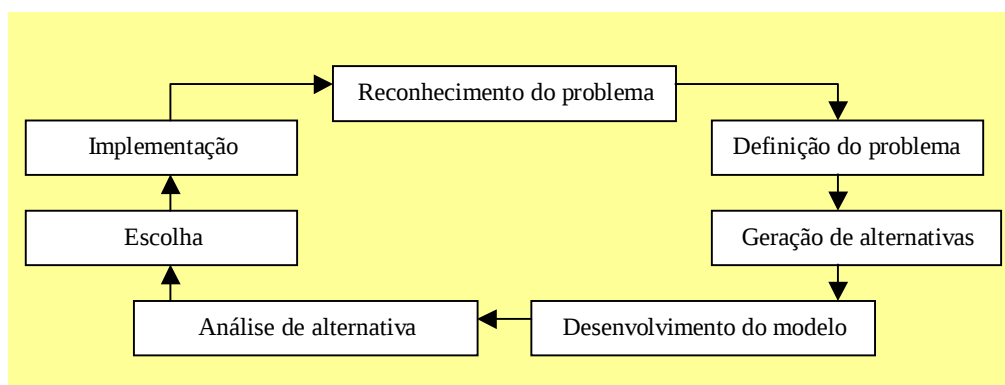


Figura 2.10 – Processo de tomada de decisão num ambiente de SAD
Fonte adaptada: Courtney (2001)

Esse modelo ressalta a característica de flexibilidade e adaptabilidade às mudanças, necessária ao SAD, que, segundo Binder (1994), é a principal diferença entre os SAD e os sistemas tradicionais. Essas mudanças ocorrem, não só no problema em si, mas também no contexto (ambiente) em que ele está inserido e na forma de encará-lo.

2.5.4. Arquitetura

O modelo conceitual de um SAD proposto por Sprague e Watson (1991), chamado de paradigma DDM (Diálogos, Dados e Modelos), é composto por dois bancos (Figura 2.11): o banco de dados (BD) e o banco de modelos (BM); e três subsistemas: o sistema gerenciador

de banco de dados (SGBD), o sistema gerenciador do banco de modelos (SGBM) e uma interface amigável. Para estes autores, este paradigma é a própria arquitetura de um SAD).

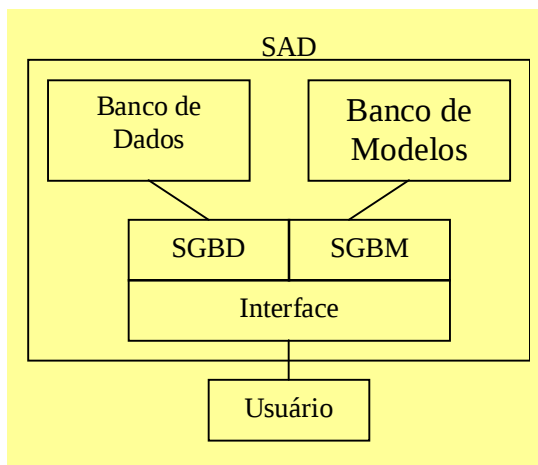


Figura 2.11 - Componentes de um SAD
Fonte: Sprague e Watson (1991)

2.5.4.1. Subsistema de dados.

A função do subsistema de dados é controlar os dados em um SAD, é composto pelo banco de dados e o sistema gerenciador de banco de dados e deve ser capaz de lidar com o conjunto de dados necessários para a tomada de decisão, quer sejam dados estruturados ou não, de fontes internas ou externas.

São considerados dados estruturados (ou de transações) aqueles obtidos a partir da base de dados corporativos. Os dados não estruturados, por sua vez, não se encontram na base de dados corporativos, algumas vezes podem estar relacionados ao conhecimento do decisor, sua intuição e experiência, são de grande importância para o processo decisório e podem ser gerados de fontes internas ou externas à organização.

As fontes internas de dados estão dentro da empresa e as fontes externas estão em diversos lugares externos à empresa, estas podem fornecer dados sobre, por exemplo, concorrência, setor de atuação etc.

O banco de dados é voltado para o armazenamento dos dados. Associado ao banco de dados está o sistema gerenciador de banco de dados, *software* responsável pela manutenção e acesso dos dados na base. Por necessitar tratar com dados estruturados ou não, em geral o banco de dados de SAD é independente do banco de dados corporativo (Binder, 1994). Os

dados corporativos devem ser levados ao banco de dados do SAD através de filtros de forma a reorganizá-los e apresentá-los de forma clara e resumida.

O SGBD para este tipo de banco de dados deve ser capaz de combinar os dados estruturados e não estruturados além das funções comuns, tais como criação, consulta, atualização, reestruturação, segurança etc.

2.5.4.2. Subsistema de Modelos.

O subsistema de modelos engloba ferramentas de análise de dados e manipulação de modelos necessários para apoiar a decisão. É composto por um banco de modelos e um gerenciador de banco de modelos.

O banco de modelos é composto por um conjunto de modelos operacionais – para decisões de curto prazo, encontrados nos níveis inferiores das empresas, táticos - elaborados pela gerência de nível médio, que auxiliam a alocação e controle de recursos, e estratégicos - utilizados pela alta gerência, tendem a ser abrangentes e a apresentar muitas variáveis. Esses modelos interagem com os dados através de simulações, cálculos, resoluções de problemas matemáticos entre outros, permitindo os mais variados tipos de análises. Baseiam-se principalmente nas áreas de Pesquisa Operacional, Estatística e Econometria.

O SGBM é responsável pelo gerenciamento dos modelos e apresenta capacidades bastante semelhantes ao SGBD, devendo ser capaz de armazenar e manter uma ampla variedade de modelos, interrelacionar os modelos e os dados, bem como realizar operações básicas: criação, exclusão, recuperação, atualização, segurança etc.

Para Courtney (2001), as características de necessidades e de modelos de informação diferem em um ambiente de SAD. A natureza mal definida de necessidades de informação de SAD conduz à exigência de tipos diferentes de sistemas de bancos de dados em relação aos existentes para ambientes operacionais. São necessários bancos de dados relacionais e linguagens de consultas flexíveis. A natureza mal estruturada do processo de decisão implica, ainda, na necessidade de ambientes de modelagem interativos e flexíveis, tais como planilhas eletrônicas e *softwares* com características semelhantes, que possibilitam a definição e uso de modelos mais intuitivamente de forma a que se tenha um *feedback* imediato dos resultados e permitam suposição rápidas, ajustes e análise de mais opções.

2.5.4.3. Interface

O gerenciamento do diálogo deve prover diferentes e amigáveis tipos de interfaces entre o usuário e o sistema. Um SAD só terá sucesso se sua interface for bastante amigável. Podem incorporar tipos como menus, ícones, telas sensíveis ao toque, suporte a comandos de voz etc. de forma a que se adapte à necessidade do usuário.

O projeto clássico de um SAD deve compreender componentes para uma sofisticada capacidade de gerenciamento de dados com acesso a dados internos e externos, informação e conhecimento, poderosas funções de modelagem acessadas por um sistema gerenciador de modelos, e poderosas e simples interfaces para o usuário, capazes de acessos interativos, geração de relatórios, e funções gráficas (Shim at al, 2002).

2.5.5. Tecnologia

Sprague e Watson (1991) e Bidgoli (1989) entre outros, identificam três níveis de tecnologia necessárias em um ambiente de SAD (Figura 2.12), que variam quanto à complexidade e quanto à abrangência da aplicação.

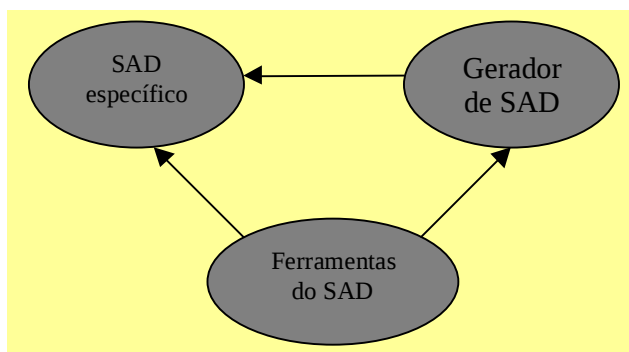


Figura 2.12 - Três tecnologias de SAD
Fonte adaptada: Bidgoli (1989)

- SAD Específico

É o sistema propriamente dito, combinação de *hardware* e *software* usada para apoio à decisão de uma operação específica. É o mais alto nível da tecnologia, possui interface amigável e apresenta facilidade de uso. Em geral é utilizado pelo usuário final e gera informações para a tomada de decisão.

- Gerador de SAD

Combinação de *software* e *hardware* usada para desenvolver um SAD Específico. Permite a construção de aplicativos de suporte a tomada de decisão de uma forma fácil e rápida. Pode ser usado pelo projetista ou mesmo pelo usuário para o desenvolvimento ou ajustes nos SAD específicos.

- Ferramenta de SAD

Combinação de *hardware* e *software*, englobando linguagens de programação ou *software* básico, usada para desenvolver um SAD específico ou um gerador de SAD.

De uma forma geral, os SAD específicos são os sistemas de apoio a decisão propriamente ditos, utilizados pelos usuários finais, gerados pelos geradores de SAD ou ferramentas de SAD. Os geradores de SAD, por sua vez, são construídos com as ferramentas de SAD.

2.5.6. Papeis envolvidos

Projetar, implementar e utilizar um SAD envolve diferentes pessoas que desenvolvem papéis específicos. Sprague e Watson (1991) e Bidgoli (1986), entre outros, apresentam como envolvidos com os SAD: Usuário, Intermediário e Projetista (Figura 2.13). Esses papéis não são rígidos e uma pessoa pode assumir vários deles.

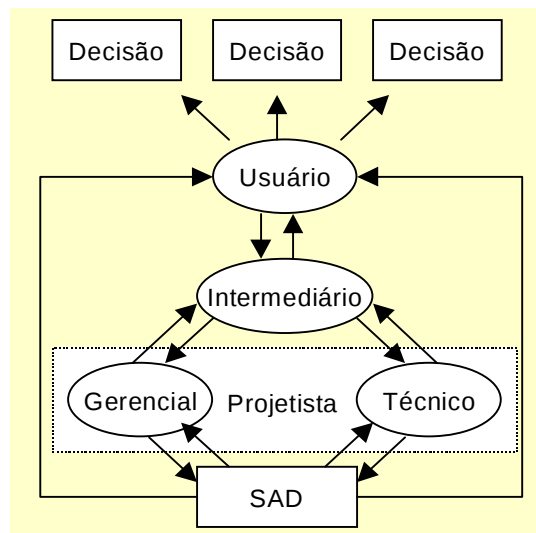


Figura 2.13 – Papeis no ambiente SAD

Fonte adaptada: Bidgoli (1989)

- Usuário - indivíduo, departamento ou unidade organizacional para quem o SAD, é projetado, representa a pessoa responsável pela tomada de decisão, que vai utilizar o SAD específico.
- Intermediário - pessoa que auxilia o usuário, geralmente um assistente, é o elo de ligação entre o SAD e o usuário, serve de interface para interpretação das saídas do SAD. Alguns gerentes dispensam esta pessoa, em outros casos, o intermediário é o próprio projetista.
- Projetista - ajusta o gerador de SAD ou utiliza as ferramentas de SAD de acordo com o problema em questão, deve conhecer a área onde o problema está inserido e inclui duas diferentes características: gerencial, define pontos gerenciais relacionados ao SAD (que dados devem ser coletados, qual a fonte dos dados, quando serão atualizados etc.) e técnico, define aspectos técnicos relacionados ao SAD (tipos de estruturas de dados, tipos de acesso, tempo de repostas, medidas de segurança entre outras).

Por se voltarem primordialmente para melhorar o processo decisório, os SAD devem contar com a participação dos usuários em todas as etapas de seu ciclo de vida. Além disso, é fundamental que o projetista entenda não só de tecnologia, mas que compreenda também o processo decisório ao qual o sistema se propõe a apoiar. Portanto, os usuários devem ter um envolvimento ainda maior no processo de desenvolvimento de um SAD, podendo chegar ao papel de projetista (Binder, 1994).

2.5.7. Abordagem para desenvolvimento

Em geral os sistemas de informação tradicionais são desenvolvidos utilizando-se abordagens convencionais, tais como, análise estruturada, análise essencial, engenharia de *software* e outras; lidam com grande volume de dados e são voltados para atividades rotineiras e repetitivas. O ciclo de vida de sistemas tradicionais, de uma forma geral, compreende estágios voltados para o estudo da viabilidade, levantamento de necessidades, projeto lógico, projeto físico e implantação; essas etapas devem ser completadas e executadas de forma seqüencial.

A própria natureza de um SAD requer uma metodologia diferente para o seu desenvolvimento (Sprague e Watson, 1991). A natureza flexível e adaptável de um SAD não permite que sejam utilizadas técnicas de desenvolvimento tradicionais, pois estas pressupõem

que as necessidades podem ser determinadas antes do processo de desenvolvimento do sistema.

No desenvolvimento de um SAD não se tem uma base definida, uma vez que não consegue definir as necessidades funcionais do SAD antecipadamente, outro fator importante é que o usuário e o projetista adquirem conhecimento acerca do problema ao longo do processo de desenvolvimento do SAD (Alavi, 1991).

A metodologia de desenvolvimento do SAD deve contar com a efetiva participação do usuário no seu desenvolvimento e ser capaz de permitir mudanças rápidas e fáceis.

Uma das abordagens indicadas para o desenvolvimento de SAD é abordagem iterativa, que se refere à união de todas as etapas do desenvolvimento de um sistema tradicional em uma só, repetida iterativamente. Nela o usuário e o projetista definem um problema inicial e desenvolvem um primeiro sistema simples. A partir daí o sistema vai sofrendo adaptações para atender às necessidades até tornar-se relativamente estável quando as mudanças passam a ocorrer da forma tradicional.

Diferente do desenvolvimento de protótipo descartável, na abordagem iterativa não é desenvolvida apenas uma representação do sistema para compreensão das necessidades, mas sim um sistema completamente utilizável, que vai evoluindo de acordo com a necessidade. Em curto prazo o sistema permite a busca de respostas. Em médio prazo, o sistema aprende e modifica seus recursos. Em longo prazo, o sistema evolui e aceita estilos de comportamento bastante diferentes (Simon apud Binder, 1994).

Uma metodologia para desenvolvimento de SAD deve ser capaz de lidar com as fases do modelo de decisão de Simon. Uma vez que o problema é reconhecido (fase de inteligência), está definido em termos que facilitam a criação dos modelos; soluções alternativas são criadas e os modelos são desenvolvidos para permitir análise das várias alternativas (fase de desenho). Então, a escolha é feita (fase de escolha). Naturalmente, nenhum processo de decisão é bem definido em uma situação mal estruturada. Tipicamente, as fases sobrepõem e misturam-se e encadeiam-se, enquanto mais se aprende sobre o problema ou as soluções falham (Shim et al, 2002).

O modelo de desenvolvimento deve estimular a relação entre projetista e o usuário, além de contar com uma maior participação do usuário. Esses aspectos, assim como a natureza de SAD, levam à necessidade de entender o estilo cognitivo do usuário, que tem sido um dos aspectos considerados para compreensão das diferenças individuais no uso gerencial da tecnologia da informação e sistemas de apoio a decisão. Esta abordagem baseia-se na

observação de como os gerentes analisam problemas, decidem e aprendem em determinados contextos e momentos organizacionais (Stabell, 1994). Segundo Mittra (1996), entender o comportamento humano é pré-requisito para o sucesso de desenvolvimento e implantação de sistemas de informação.

A aceitação de um SAD é influenciada pela característica do estilo cognitivo dos usuários. Por exemplo, pessoas que apresentam estilo mais sistemático, analítico ou dedutivo são geralmente predispostas aceitar um sistema de apoio a decisão quantitativo. Aqueles com estilos mais intuitivos e indutivos tendem a rejeitar a análise quantitativa e a aceitar uma aproximação qualitativa (Lu et al, 2001).

Entretanto, é importante ressaltar a dificuldade em considerar o estilo cognitivo no desenvolvimento de sistemas, uma vez que, por exemplo, o estilo cognitivo é uma variável contínua, e muitos indivíduos não podem ser categorizados completamente em um estilo específico, uma interface boa e amigável pode ajudar na adaptação do usuário ao sistema.

Portanto, além de apoiar a todos os estágios do processo de tomada de decisão (inteligência, projeto e escolha) os SAD devem adaptar-se ao estilo cognitivo do usuário. Este aspecto é ressaltado dentre os principais conceitos de uma estrutura conceitual para os SAD, que são destacados por Sprague e Watson (1991, 2)¹:

- “1. A tecnologia para DSS tem que consistir num conjunto de recursos nas áreas de diálogo, dados e construção de modelos, o que Sprague e Watson chamam de paradigma DDM (Diálogo, Dados e Modelos). Eles argumentam que num bom sistema de apoio à decisão tem que haver um *equilíbrio* entre estes três elementos. O sistema tem que ser também *fácil de usar*, a fim de proporcionar apoio a usuários não-técnicos, deve proporcionar acesso a uma *ampla variedade de dados, e análises e construção de modelos* de diversas formas. Muitos sistemas intituam-se DSS, quando na verdade, são fortes apenas em uma área e fracos em outras.
2. Três níveis de tecnologia são úteis no desenvolvimento de DSS. Este conceito ilustra a utilidade da configuração das *ferramentas para DSS* num *gerador de DSS*, que podem ser usadas para diversos *DSS específicos* com rapidez e facilidade, a fim de ajudar os responsáveis pela tomada de decisões.

¹ no texto mantém-se a sua nomenclatura original: DSS – Decision Support Systems.

3. Os DSS não são desenvolvidos de acordo com as abordagens tradicionais; requerem uma forma de *desenvolvimento iterativo* que lhes permite evoluir e sofre modificações a medida que houver alterações contextuais. O desenvolvimento eficaz de DSS requer uma estratégia organizacional para a criação de um *ambiente* no qual tais sistemas possam surgir e se desenvolver. O ambiente inclui um grupo de pessoas com papéis interativos, tecnologia de *hardware* e *software*, e fontes de dados.”.

Contudo, um SAD não utilizado não pode beneficiar responsáveis pelas decisões. Encontram-se com facilidade relatos de altos investimentos em sistemas de informação que nunca foram usados. Embora o uso elevado do SAD não signifique nenhuma garantia da sua eficácia, ao menos evidencia sua aceitação pelo usuário e uma oportunidade para a sua melhoria.

Courtney (2001) sugere como grande desafio aos pesquisadores de SAD: compreender melhor os processos de tomada de decisão organizacional e desenvolver sistemas de apoio a decisão capazes de acessar e manipular as informações de forma mais ampla e fácil.

2.6. A aplicação do referencial teórico à pesquisa

Após a análise de definições e características apresentadas na literatura pesquisada, e considerados os aspectos em comum, este trabalho propõe uma estrutura básica, de forma a que sistemas com características de SAD possam ser reconhecidos durante o processo de pesquisa proposto.

A estrutura proposta, com um conjunto de características próprias, considera o conceito apresentado entre outros no início deste capítulo, proposto por Bidgoli (1989), que define SAD como um sistema de informação baseado em computador, que consiste de *hardware* e *software* e elemento humano, para assistir qualquer decisão em qualquer nível, enfatiza tarefas não estruturadas ou semi-estruturadas.

A partir dessa definição buscou-se identificar e caracterizar na literatura os elementos que a compõem, quais sejam:

- Sistema (componentes):

Entrada: os SAD possuem a capacidade de combinar, escolher, acrescentar e excluir fontes de dados, os dados podem ser obtidos a partir dos dados internos (transacionais) e dados

externos à organização; embora possam acessar diretamente a base de dados transacional, o SAD deve possuir seu próprio banco de dados e deve ser capaz de lidar com dados não previamente definidos, julgamento etc.

Devem apresentar uma interface amigável, ser fácil de usar, interativo, facilitar o uso por pessoas não especializadas em TI; são projetados para gerentes e decisores, os quais interagem diretamente com os dados.

Processamento: os SAD devem possibilitar o acesso a itens simples ou estruturados, prover mecanismos *ad hoc* de acesso, análise e comparações complexas, combinar o uso de modelos ou técnicas analíticas a funções tradicionais de acesso e recuperação de informações. Devem ser flexíveis, controlados pelo usuário e usados de forma ativa.

Saída: devem apoiar em todas as fases do processo decisório (inteligência, desenho e escolha); são utilizados principalmente para experimentos, percepções, previsões, estatísticas e simulações; e são voltados para o presente e o futuro.

- *Hardware e Software* – embora a literatura consultada faça referência às tecnologias de SAD (SAD Específico, Gerador e Ferramentas de SAD), não foi identificada referência a um tipo, configuração ou arquitetura específica.
- Elemento humano – as pessoas envolvidas com SAD desempenham os papéis de usuário, projetista e intermediário; a principal referência é quanto à participação do usuário em todas as fases de desenvolvimento do sistema e sua autonomia diante da execução do sistema.
- Nível organizacional – os SAD apoiam em todos os níveis da organização (estratégico, tático e operacional).
- Nível de estruturação – os SAD são voltados para problemas semi-estruturados ou não-estruturados.

Os SAD, portanto, são sistemas de informação mais complexos que podem permitir acesso à base de dados corporativa, mas em geral possuem sua própria base de dados, possibilitam modelagem de problemas e simulações; não prescindem da experiência e intuição do decisor; apresentam uma interface amigável e flexível; são voltados para problemas com dificuldade de estruturação; podem auxiliar em todas as fases do processo decisório e em todos os níveis organizacionais.

3. Metodologia da Pesquisa

A pesquisa científica é o método mais confiável para aquisição de conhecimento porque é sistemática e permite, quase sempre, a generalização dos resultados e a repetição do experimento, necessitando portanto, de uma organização do estudo da questão a se pesquisar.

Este capítulo apresenta os passos planejados para pesquisa desenvolvida com vistas a consecução dos objetivos deste trabalho.

3.1. Levantamento de informações

Ao longo da disciplina Sistemas de Informação e Apoio a Decisão, cursada durante este Mestrado, foram sendo relacionados os principais assuntos associados aos sistemas de apoio a decisão com o objetivo de preparação para um levantamento bibliográfico, uma vez que já havia a determinação de focar a dissertação nesse tema.

Considerando a natureza do objeto de estudo, os SAD, foi realizado um levantamento bibliográfico a partir de informações pertinentes encontradas em livros, teses, dissertações e artigos de revistas e jornais especializados.

Durante o levantamento bibliográfico foram sendo definidos pontos a serem considerados em uma pesquisa de forma a permitir a captação de dados para que fossem atingidos os objetivos propostos.

Essas atividades preliminares permitiram definir e delimitar o problema da pesquisa e entendê-lo melhor; bem como, auxiliaram na definição das atividades e abordagens a serem feitas para a elaboração do processo de pesquisa, organização da coleta de dados e informações e, conseqüentemente, desenvolvimento da dissertação.

3.2. Método de pesquisa

A relativa juventude do tema conduz à necessidade de uma pesquisa exploratória, com vistas a prover um maior conhecimento sobre o assunto (sistemas de apoio a decisão).

Segundo Mattar (1996), a pesquisa exploratória é apropriada para os primeiros estágios de investigação quando a familiaridade, o conhecimento e a compreensão do fenômeno por parte do pesquisador são, geralmente, insuficientes ou inexistentes.

Para Selltz (1967), estudos exploratórios ou formuladores são indicados para descobertas de idéias e intuição, que, entre outros, possam aumentar o conhecimento do pesquisador acerca do fenômeno que se deseja investigar em estudo posterior, mais estruturado, aumentar o conhecimento da situação em que se pretende realizar tal estudo, esclarecer conceitos ou obter informação sobre possibilidades práticas de realização de pesquisas em situação de vida real.

O método utilizado na pesquisa foi o estudo da experiência, que considera um levantamento das pessoas que tiveram experiência prática com o problema a ser estudado; uma vez que tais especialistas adquirem, na rotina do seu trabalho, um extraordinário conjunto de experiências que pode ter muito valor para auxiliar o pesquisador a tornar-se consciente de importantes influências que atuam em qualquer situação ser estudada (Selltz, 1967).

A seleção das pessoas estudadas considerou a indicação de pessoas com mais experiência e capacidade de conhecimento sobre o tema: os profissionais de TI e os usuários que utilizam os sistemas de informação na tomada de decisão. A partir daí, optou-se por considerar empresas usuárias de TI como empresas a serem pesquisadas por serem encontrados nessas empresas profissionais com ambas as características de interesse da pesquisa, a saber: profissionais de TI e decisores.

Com os objetivos da pesquisa definidos, o próximo passo foi a estruturação do roteiro de entrevista a ser aplicado, para identificar a percepção que os grupos envolvidos têm de SAD. Formas de conhecer as principais características dos sistemas em uso, também foram consideradas.

3.3. Instrumento de pesquisa

A partir da revisão dos objetivos e da definição das características dos indivíduos a serem pesquisados, foi desenvolvido um questionário como forma de estruturar o instrumento de coleta com um melhor relacionamento entre os objetivos a serem alcançados e as perguntas, e entre as perguntas e as respostas esperadas.

As perguntas aos informantes tiveram como fonte de idéias o estudo bibliográfico sobre SAD e sobre metodologia de pesquisa científica. Quanto às características das perguntas, foi ressaltado o conteúdo prático e objetivo. Para isso foi elaborado um questionário com vistas a obter informações suficientes para caracterizar e explicar tanto os aspectos singulares do uso de SAD, quanto os que apresentam em conjunto, e que pudessem ser reunidos numa interpretação unificada dos muitos e diversos aspectos dos dados.

3.4. Validação e teste piloto

Inicialmente foram desenvolvidos dois questionários, um para cada atividade envolvida na pesquisa. Nessa fase a preocupação foi se a pesquisa estava medindo o que realmente deveria ser medido.

Considerando uma população relativamente pequena, que os questionários seriam respondidos por setores da empresa sem nenhuma subordinação funcional entre si e que seriam entrevistadas pessoas em diversos níveis da organização, a validação dos questionários foi feita pela avaliação do conteúdo por dois estatísticos e um pesquisador social. Que analisaram cuidadosamente as questões e, após a implementação de algumas alterações sugeridas, consideraram o conjunto como um instrumento válido.

Em seguida, os questionários foram submetidos a um teste piloto com a participação de profissionais, que interagiram com o questionário específico à sua atividade. O preenchimento dos questionários foi discutido, para verificar a existência de termos mal definidos e perguntas pouco claras. Esse grupo foi responsável pela proposta de outros ajustes nos questionários, complementando a fase teste do instrumento de coleta de dados. Essas contribuições permitiram que fosse elaborada versão final do questionário.

O questionário, resultado dos ajustes propostos e que serviu como instrumento de coleta de dados, é apresentado no Apêndice 1. A Figura 3.1 apresenta a estrutura do questionário e a relação entre questões e objetivos da pesquisa:

- objetivo geral: Identificar a percepção que os profissionais de TI e decisores apresentam acerca dos conceitos e aplicação dos sistemas de apoio a decisão.
- objetivos específicos:
 - familiariza-se com o uso dos SAD;
 - identificar aspectos da dinâmica da tomada de decisão apoiada pelos SAD;

conhecer características de como são projetados os SAD;
 conhecer a tecnologia de *hardware* e *software* utilizada nos SAD;
 identificar as melhores práticas na utilização dos SAD.

Partes do questionário	Numeração das questões	Finalidade das questões	Objetivo específico da pesquisa que a questão responde
Informações sobre a empresa	1 – 7	Identificar a empresa	Perfil da empresa entrevistada
Informações sobre o respondente	8 – 12	Identificar o entrevistado	Perfil do entrevistado
Informações sobre o sistema de informação a ser analisado e seu uso na tomada de decisão	13 – 16	Identificar o sistema	Identificação do sistema
	17 – 19	Alimentação	Familiarizar com o uso dos SAD
	20	Saídas	
	20 – 21	Tipo de problema	
	22 – 23	Abrangência de uso	
	24 – 25	Formas de apoio	
	25 – 27	Interface	
	25, 28 – 31	Características de utilização	
	32 – 33	Característica da tomada de decisão	Conhecer a dinâmica da tomada de decisão apoiada pelos SAD
	34 – 36	Características de desenvolvimento	Conhecer características de projeto de SAD
	37 – 38	Tecnologia	Conhecer a tecnologia de <i>hardware</i> e <i>software</i> dos SAD
	39 – 40	Nível de satisfação	Identificar as melhores práticas na utilização dos SAD

Figura 3.1 - Questões versus Objetivos da pesquisa

A Figura 3.2 apresenta a relação entre os objetivos da pesquisa e como os objetivos específicos contribuem para alcance do objetivo geral

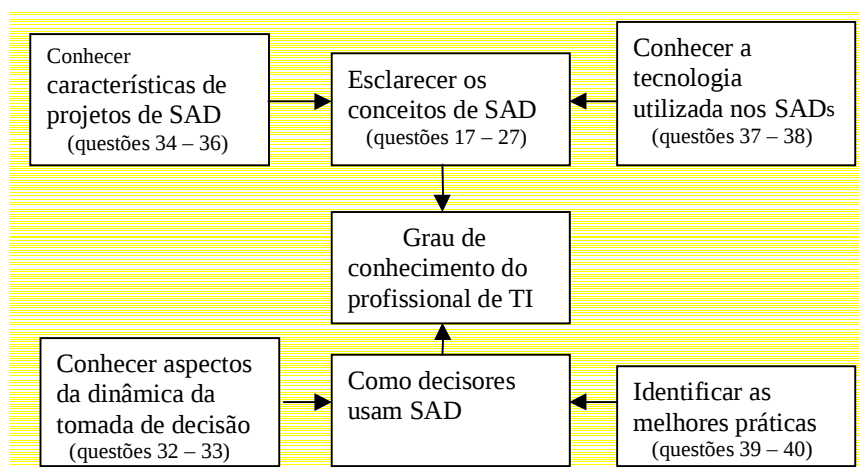


Figura 3.2. - Relação entre os objetivos da pesquisa

A Tabela 3.1 apresenta um resumo das variáveis, definidas nesta pesquisa, consideradas na definição de SAD e algumas referências bibliográficas voltadas para sua fundamentação teórica. Após cada variável, são informados os itens do questionário da pesquisa que buscam levantar as respostas necessárias. As variáveis que completam o questionário, para as quais não foram apresentadas referências bibliográficas, são consideradas ilustrativas e auxiliam no esclarecimento dos dados.

Tabela 3.1 - Variáveis da pesquisa e sua fundamentação teórica

Variável	Descrição	Referencial
Origem dos dados (item 17)	Fonte ou origem dos dados, pode ser interna (dados originados nos sistemas internos à empresa) ou externos (originados no ambiente externo à empresa).	Bidgoli (1989) Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Base de dados (item 18)	Os dados para um SAD não podem ser tomados como certo. Alguns podem ser obtidos do processamento de transação, mas mesmo nesse caso é necessário um processamento preparatório. O banco de dados deve ser separado do banco de dados do processamento de transações, deve ser capaz de lidar com dados não oficiais, pessoais, julgamentos etc.	Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Tipos de dados (item 19)	Os SAD possuem a capacidade de combinar diversas fontes de dados, acrescentar e excluir fontes.	Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Nível de estruturação do problema (item 21)	Os SAD são voltados para auxílio nas decisões com problemas de estruturação.	Bidgoli (1989) Courtney (2001) Davis (1974) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Níveis hierárquicos (item 22)	Apoio a decisão é necessário em todos os níveis de gerenciamento da empresa (operacional, tático e estratégico).	Alter (1994) Bidgoli (1989) Davis (1974) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Fases do processo decisório (item 23)	Os SAD devem apoiar em todas as fases do processo decisório (identificação do problema, propostas de solução e escolha de alternativa),	Alter (1994) Bidgoli (1989) Courtney (2001) Davis (1974) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Tipos de operação ou modelo (item 24)	Prover operações como: acesso itens simples, mecanismo <i>ad hoc</i> de acesso, análise e comparações complexas, combinar o uso de modelos ou técnicas analíticas a funções tradicionais de acesso e recuperação de informações; suporte à otimização, satisfação e heurística.	Alter (1994) Bidgoli (1989) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Sequência de execução (item 25)	SAD são inerentemente flexíveis; devem ser independentes do processo, controlados pelo usuário e direcionados a ele, devem apresentar capacidade de inter-relacionamento com modelos; criação de novos modelos fácil e rapidamente. Devem ser usados de uma forma ativa	Alter (1994) Bidgoli (1989) Courtney (2001) Davis (1974) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991) Stair (1998)

Tabela 3.1 - Variáveis da pesquisa e sua fundamentação teórica (continuação)

Variável	Descrição	Referencial
Adaptação a novas necessidades (item 26)	SAD apresentam ampla variedade de dados, análise e construção de modelos de diversas formas. São inerentemente flexíveis; devem ser independente do processo, controlados pelo usuário e direcionados a ele, devem apresentar capacidade de inter-relacionamento com modelos; criação de novos modelos fácil e rapidamente. Devem ser usado de uma forma ativa	Alter (1994) Bidgoli (1989) Courtney (2001) Davis (1974) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991) Stair (1998)
Interface amigável (item 27)	SAD devem ser fáceis de usar, enfatizam a capacidade de trabalho com as ações de apresentar dados de diversos formatos, suporte flexível ao banco de conhecimento do usuário. Concentram-se especificamente em recursos que facilitem seu uso por pessoal não especializado em computação de forma iterativa	Alter (1994) Courtney (2001) Sprague e Watson (1991)
Operação do sistema (itens 28 e 28.1)	SAD concentram-se especificamente em recursos que facilitem seu uso para pessoal não especializado em computação de forma iterativa. São projetados para gerentes e decisores; o usuário interage diretamente com os dados; alguns desenvolvimentos estão ocorrendo nos papéis desempenhado por gerentes e técnicos.	Bidgoli (1989) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991)
Frequência de uso (item 30)	Os SAD podem ser Institucionais, voltados para decisões de natureza recorrente, <i>Ad hoc</i> , para problemas específicos que não se antecipam usualmente ou não são recorrentes, que apresentam modelos e séries de dados incompatíveis e diversos.	Alter (1994) Bidgoli (1998) Garnto (1991)
Autonomia do usuário (item 31)	SAD devem ser independente do processo, controlados pelo usuário e direcionado a ele, devem apresentar capacidade de inter-relacionamento com modelos; criação de novos modelos fácil e rapidamente. SAD são usados de uma forma ativa. Possibilitam desenvolvimento e ajustes por parte do usuário.	Bidgoli (1989) Laudon e Laudon (1999) Sprague e Watson (1991)
Fatores que influenciam na tomada de decisão (item 32)	Os SAD servem para apoiar o decisor e não para substituí-lo.	Alter (1994) Bidgoli (1989) Davis (1974) Sprague e Watson (1991)
Desenvolvimento do sistema (item 35)	O usuário deve participar de todas as fases do desenvolvimento do sistema.	Alter (1994) Bidgoli (1989) Davis (1974) Sprague e Watson (1991)

3.5. Identificação do universo da pesquisa

Após o estudo do objeto a ser pesquisado, determinou-se que as empresas que fariam parte da pesquisa seriam as empresas usuárias ou desenvolvedoras de TI, uma vez que possuem profissionais de ambas as atividades requisitadas, profissionais de TI e decisores, válidas para os objetivos da pesquisa.

Dessa forma, considerou-se como população-alvo os profissionais de TI envolvidos com desenvolvimento de sistemas de informação, este grupo inclui analistas de sistemas e

gerentes de projetos; e os decisores, envolvendo gerentes e executivos. Portanto, a unidade de amostragem adotada foi o indivíduo.

Foi então contactada a Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações de Pernambuco (SUCESU), entidade que reúne empresas usuárias da TI em Pernambuco, que atualmente congrega associados distribuídos por 116 empresas, de vários setores e atividades, e cujo contato com os sócios poderia ser feita com certa facilidade. Em geral as empresas associadas destacam-se pelo uso acentuado e significativo de tecnologia da informação, quer no tocante ao desenvolvimento quer na utilização de soluções tecnológicas.

O primeiro contato com os profissionais associados à SUCESU deu-se em reunião ordinária, onde foi feita a apresentação do questionário pelo diretor presidente da entidade; havendo boa aceitação da pesquisa por parte dos associados. Em seguida foi enviado o questionário para as contas de e-mail dos associados.

Através da sua diretoria, a Sociedade para Promoção da Excelência do *Software* Brasileiro (SOFTEX) manifestou a intenção de que seus associados também participassem da pesquisa; e também se responsabilizou pelo contato com seus associados e envio dos questionários. A SOFTEX associa produtores, empresas ou pessoas físicas, de *software* de qualidade, voltado para exportação e mercado interno.

Após o envio dos questionários, alguns foram respondidos espontaneamente e retornados também via e-mail; enquanto para outros, vários contatos de cobrança para resposta foram sendo feitos, principalmente pela secretaria da SUCESU.

Foram enviados aproximadamente 400 questionários, e recebidas 66 respostas. As dúvidas, quer para preenchimento do questionário quer para esclarecimento de respostas recebidas, foram feitas em contato por telefone entre a pesquisadora e os respondentes.

Após a coleta dos dados, foi elaborada uma análise quantitativa, que ocupa-se da organização, apresentação e sintetização dos dados, e em seguida, uma análise qualitativa, através de uma Análise Fatorial.

3.6. Análise Fatorial

Com objetivo de identificar a percepção que os grupos de entrevistados têm a cerca de SAD, devido ao grande número de variáveis, os dados foram submetidos a um tratamento estatístico utilizando Análise Fatorial.

É uma situação comum em várias áreas do conhecimento, observar uma grande quantidade de variáveis para cada elemento de uma amostra. Assim, torna-se necessária a caracterização dos dados avaliados, levando-se em conta esse conjunto eventualmente grande de variáveis e a descrição da inter-relação dessas variáveis, de forma a explicitar uma estrutura de interdependência inerente aos dados, o que pode ser alcançado com a ajuda da Análise Multivariada.

A Análise Multivariada é empregada quando há interesse no comportamento de uma variável ou grupo de variáveis com covariação com outras. Suas técnicas são úteis para descobrir regularidade no comportamento de duas ou mais variáveis e para testar modelos alternativos entre elas, incluindo a determinação de quando e como dois ou mais grupos diferem em seu perfil multivariado. A Análise Fatorial é uma dessas técnicas.

Segundo Artes (1998), a Análise Fatorial é um conjunto de técnicas estatísticas cujo objetivo é representar ou descrever um número de variáveis iniciais a partir de um menor número de variáveis hipotéticas. Trata-se de uma técnica que, a partir da estrutura de dependência existente entre as variáveis de interesse (em geral representada pelas correlações ou covariâncias entre essas variáveis), permite a criação de um conjunto menor de variáveis (variáveis latentes ou fatores) obtidas como função das variáveis originais (variáveis percebidas ou manifestas). Além disso, é possível saber o quanto cada fator está associado a cada variável original e o quanto o conjunto de fatores explica a variabilidade dos dados originais.

Os fatores explicam parte da variabilidade ou variância total dos dados; um método bastante conhecido para a obtenção dos fatores, entre outros, é o baseado na análise de componentes principais. A vantagem desse método é que não há a pressuposição da normalidade das variáveis envolvidas. Tecnicamente os fatores são obtidos a partir de uma decomposição da matriz de correlação (ou de covariância). O resultado dessa decomposição gera as cargas fatoriais.

A carga fatorial expressa a importância de cada variável original na descrição da componente principal ou o quanto cada variável original está associada a cada fator, e os autovalores (números que refletem a importância de cada um dos fatores envolvidos), podendo revelar agrupamentos ou tendências das amostras analisadas que poderiam ser difíceis de visualizar no caso das variáveis originais.

Um dos problemas com a aplicação da Análise Fatorial é a interpretação dos fatores. Para um mesmo conjunto de variáveis é possível encontrar várias soluções, ou seja, há vários

conjuntos de fatores que explicam o comportamento dos dados. A interpretação dos fatores de uma Análise Fatorial é feita por meio das cargas fatoriais. Cabe ao analista dos dados avaliar o que há de comum em cada um dos conjuntos de itens descritos.

Soluções equivalentes para explicação dos dados podem ser obtidas por meio de rotações dos fatores, o que permite a geração de fatores com maior potencial de interpretabilidade. As rotações na Análise Fatorial buscam encontrar fatores que se sobrepõem na procura por áreas mais amplas de generalidade, que possibilitem um entendimento mais completo dos dados.

A escolha do número de fatores é uma das tarefas mais importantes de uma Análise Fatorial; optar por um número muito reduzido, pode não identificar estruturas importantes existentes nos dados e, por outro lado, se o número é excessivo, pode vir a ter problemas de interpretação dos fatores. A escolha deve ser feita considerando o mínimo de fatores que descrevam a variação máxima, sem introduzir informações desnecessárias.

Existem vários critérios que auxiliam na determinação do número de fatores, entre eles, Critério de Kaiser (Artes,1998), também conhecido como critério da raiz latente, que determina que o número de fatores deve ser igual ao número de autovalores maiores ou iguais a um.

Uma vez selecionados os fatores que representam satisfatoriamente a informação contida nas variáveis originais, deve-se interpretar cada fator pela análise de como estas informações estão relacionadas a cada fator, através das cargas fatoriais.

A Análise Fatorial pode ser exploratória ou confirmatória. Uma Análise Fatorial exploratória não exige a formulação de hipóteses *a priori* acerca da estrutura dos dados, essa estrutura, se existir, será um dos seus resultados (Artes,1998).

Devido ao grande número de variáveis originais, os dados foram submetidos à Análise Fatorial. Para identificar a percepção de SAD pelos grupos envolvidos na pesquisa, foram definidas as variáveis originais para análise: Origem dos dados, Base de dados, Tipo de dados, Nível de estruturação, Seqüência de execução das rotinas, Grau de adaptação a novas necessidades, grau de amigabilidade da interface e grau de autonomia do usuário. Essas variáveis foram escolhidas, por apresentarem individualmente características necessárias aos SAD.

4. Análise descritiva dos dados

Inicialmente fase foi feita uma análise descritiva dos dados, feita através do *software* SPSS for Windows, Versão 10.0 – 1999, a partir da qual foram geradas relações entre a categoria dicotômica de profissionais respondentes e as outras variáveis de dados.

Na coleta dos dados, obteve-se uma amostra de 66 respondentes; destes, 9 responderam que não conhecem ou não usam SAD e não responderam o questionário, e 57 responderam o questionário completo, sendo as respostas destes últimos que geraram os dados para elaboração dos resultados desta pesquisa (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 - Respostas recebidas

Respostas recebidas	Número	Frequência
Não conhecem ou não usam SAD	9	14%
Responderam o questionário completo	57	86%
Total recebido	66	100 %

4.1. Perfil das empresas participantes da pesquisa

São apresentados dados que caracterizam o perfil das empresas participantes da pesquisa, ressaltando dados sócio-econômicos.

Os 57 respondentes pertencem a 31 empresas, das quais, 3 são indústria, 3 comércio e 25 de serviços (Tabela 4.2), as quais apresentam uma idade média de 20 anos e atuam nas mais variadas áreas, conforme mostra a Tabela 4.3.

Tabela 4.2 - Empresas por atividade

Atividade da empresa	Número	Frequência
Serviço	25	80%
Industria	3	10%
Comércio	3	10%
Total	31	100%

A Tabela 4.3 mostra as áreas de atuação da empresas, ressalte-se o grande número de empresas voltadas diretamente para o desenvolvimento de tecnologia.

Tabela 4.3 - Área de atuação da empresa

Atividade da empresa	Quantidade
Call center	1
Corretagem	2
Educação	2
Energia elétrica	2
Governamental	3
Indústria alimentícia	3
Plano de saúde	2
Segurança	1
Siderurgia	2
Tecnologia da Informação	8
Telecomunicações	2
Telefonia computadorizada	1
Varejo	2
Total	31

Na Tabela 4.4 pode ser visto que das 31 empresas participantes da pesquisa, 5 são empresas públicas e 26, empresas privadas.

Tabela 4.4 - Empresas por setor de atividade

Setor da empresa	Número	Frequência
Pública	5	16%
Privada	26	84%
Total	31	100%

Entre as empresas pesquisadas, 23 atuam no mercado interno; 1, no mercado externo e 7 atuam em ambos os mercados (Tabela 4.5).

Tabela 4.5 - Empresas por mercado de atuação

Mercado de atuação	Número	Frequência
Interno	23	74%
Externo	1	3%
Interno e externo	7	23%
Total	31	100%

Apenas 1 empresa apresenta faturamento anual menor que R\$ 244.000,00; 5 apresentam faturamento entre R\$ 244.000,00 e R\$ 1.200.000,00 e 25 apresentam um faturamento maior que R\$ 1.200.000,00; classificando-as em pequena ou micro-empresa, empresas de médio porte e empresas de grande porte, respectivamente (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 - Empresas por porte

Porte da empresa	Número	Frequência
Micro ou pequena	1	3%
Médio porte	5	16%
Grande porte	25	81%
Total	31	100%

4.2. Perfil dos respondentes

Dos 57 respondentes considerados nesta análise, 32 são profissionais de TI e 22 são decisores (Tabela 4.7).

Tabela 4.7 - Respondentes por atividade

Profissional	Número	Frequência
Profissionais de TI	35	61%
Decisores	22	39%
Total observado	57	100%

A Tabela 4.8 apresenta o grau de escolaridade dos respondentes. Entre os profissionais de TI, 74% possuem curso de pós-graduação; enquanto os decisores, mostram um menor percentual de pós-graduados, 45%.

Tabela 4.8 - Nível de escolaridade dos respondentes

Escolaridade	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Graduação	9	26%	12	55%
Pós-Graduação	26	74%	10	45%
Total	35	100%	22	100%

A principal formação dos respondentes é Ciências Exatas e da Terra (49%), incluindo Ciência da Computação, Matemática, Sistemas de Informação etc. Em segundo lugar as Ciências Sociais Aplicadas (40%), incluindo Administração, Economia e Educação entre outros. E por fim as Engenharias (11%), conforme Tabela 4.9.

Tabela 4.9 - Áreas de formação dos respondentes

Área de formação	Número	Frequência
Ciências Exatas e da Terra	23	49%
Ciências Sociais	19	40%
Engenharia	5	11%
Total	47	100%

4.3. Sistemas considerados SAD

Como percebido nas definições de SAD apresentadas na revisão bibliográfica, a estruturação do problema a ser tratado é constante em todas elas, configurando-se na principal característica de SAD. Outras características são relevantes e desejáveis, porém não indicam precisamente um SAD.

Conforme ressaltado por Almeida et al (2002), o nível de estruturação do problema cuja solução é apoiada pelos sistemas de informação, é fundamental para identificar a abordagem adequada a esses sistemas, principalmente entre sistemas de informação gerencial e sistema de apoio a decisão, uma vez que ambos se prestam a apoiar na tomada de decisões

Nesse contexto, foram considerados para análise apenas os sistemas informados pelos respondentes que apresentassem o nível de estruturação do problema como semi-estruturado ou não-estruturado.

Como mostra a Tabela 4.10, quanto ao nível de estruturação do problema apoiado pelo sistema, a maioria dos profissionais de TI consideram semi-estruturado (57%) ou não-estruturado (20%) o problema ao qual o sistema propõe apoiar; os decisores por sua vez, julgam o problema a ser apoiado semi-estruturado em 68%. É importante perceber que em 23% dos casos, ambos os profissionais consideram o problema estruturado, descaracterizando assim, que o sistema seja um SAD. Significando, portanto, que 23% dos respondentes não reconhecem um SAD.

Tabela 4.10 - Nível de estruturação do problema

Nível de estruturação do problema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Estruturado	8	23%	5	23%
Semi-estruturado	20	57%	15	68%
Não-estruturado	7	20%	0	0%
Não sabe	0	0%	2	9%
Total observado	35	100%	22	100%

Os 13 sistemas que classificam o problemas como estruturado (8 propostos por profissionais de TI, e 5, por decisores), bem como os 2 sistemas apresentados por decisores que não sabiam indicar qual o nível de estruturação do problema foram retirados da amostra. Restando portanto 42 sistemas a serem avaliados, ou 76% da amostra inicial.

Na seção seguinte serão apresentados os resultados da análise dos dados obtidos para os sistemas considerados SAD na amostra.

4.4. Visão dos respondentes acerca de SAD

Serão apresentadas as características dadas aos sistemas de informação classificados como SAD a partir dos resultados do item anterior.

Embora tenha ocorrido a participação de mais de um respondente de uma mesma empresa, não foram identificados casos em que o mesmo sistema tenha sido apresentado mais de uma vez.

Com base na Tabela 4.11 constata-se que 37% dos sistemas descritos pelos profissionais de TI processam apenas dados internos; 4% processam dados externos e 59% ambos os tipos. Enquanto para os decisores, o que consideram SAD apresenta 33% dos dados originados apenas de fontes internas à organização; 7% apenas dados de fontes externas e 60% fontes internas e externas. Dessa forma, pode-se dizer que, quanto à origem de dados para os sistemas, a maioria apresenta característica relevante na definição de SAD, qual seja, processamento de dados não apenas internos à empresa.

Tabela 4.11 - Origem dos dados

Origem dos Dados	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Dados internos à empresa	10	37%	5	33%
Dados externos à empresa	1	4%	1	7%
Ambos	16	59%	9	60%
Total observado	27	100%	15	100%

Quanto à base de dados (Tabela 4.12), os profissionais de TI afirmam que 33% dos sistemas possuem sua própria base de dados, independente de outras; enquanto esse percentual sobe para 47% em se tratando de decisores. Essa maioria apresenta mais uma característica de definição de SAD. Embora, em ambos os casos apresenta-se uma incidência menor de sistemas que permitam outros tipos de dados como percepções e estimativas. Entretanto, é interessante ressaltar o percentual de sistemas que apenas acessam diretamente a base de dados transacional da empresas, 15% e 13% para profissionais de TI e decisores, respectivamente.

Tabela 4.12 - Base de dados

Base de Dados	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Acessa diretamente a base de dados transacional	4	15%	2	13%
Possui sua própria base de dados	9	33%	7	47%
Acessa diretamente a base de dados transacional Possui sua própria base de dados	3	11%	3	20%
Possui sua própria base de dados e Permite outros dados, tais como estimativas pessoais	7	26%	1	7%
Acessa diretamente a base de dados transacional Possui sua própria base de dados e Permite outros dados, tais como estimativas pessoais	4	15%	2	13%
Total observado	27	100%	15	100%

Ainda relacionada à questão dos dados processados, foi levantada a forma como o sistema é alimentado (Tabela 4.13). A maioria dos profissionais de TI afirma que o sistema escolhido como SAD é alimentado por dados que podem variar entre execuções do aplicativo,

indicando que a alimentação do sistema não obedece a uma estrutura predefinida. Por sua vez, os usuários também apresentam sistemas cuja alimentação não é predefinida, embora seja pequena a diferença em relação aos que não permitem que os dados sejam definidos de acordo com a necessidade do uso. A possibilidade de variar os dados de entrada é um aspecto importante para a flexibilidade de uso do sistema, e uma característica importante nos SAD.

Tabela 4.13 - Tipo de dados

Tipos de dados	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Predefinidos	9	33%	6	40%
Definidos de acordo com a necessidade	18	67%	9	60%
Total observado	27	100%	15	100%

Quanto ao nível de estruturação do problema apoiado pelo sistema, a Tabela 4.14 mostra que a maioria dos decisores considera semi-estruturado (74%), enquanto apenas 26% consideram não-estruturado o problema ao qual o sistema propõe apoiar. Os decisores por sua vez, apresentaram todos os seus sistemas voltados para problemas semi-estruturados.

Tabela 4.14 - Nível de estruturação do problema

Nível de estruturação do problema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Semi-estruturado	20	74%	15	100%
Não-estruturado	7	26%	0	0%
Total observado	27	100%	15	100%

O nível hierárquico que utiliza os sistema é demonstrado na Tabela 4.15, onde pode ser constatado que, na maioria das vezes, o sistema auxilia em todos os níveis da organização ou pelo menos, para os níveis estratégico e tático, segundo os profissionais de TI; porém os decisores afirmam, na sua grande maioria, que o sistema é utilizado para apoio aos níveis táticos e estratégico, reflexo, provavelmente da sua posição na organização. Esses dados conduzem a uma reflexão sobre a visão dos profissionais de TI quanto à utilização dos sistemas, pois levam a um questionamento de como pode um sistema ao apoiar decisão em nível operacional, tático e estratégico ao mesmo tempo? São características e objetivos

provavelmente muito distintos, para os quais um sistema de informação seria extremamente complexo atender.

Tabela 4.15 - Níveis hierárquicos que utilizam o sistema

Níveis hierárquicos que usam o sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Operacional	3	11%	2	13%
Tático	3	11%	2	13%
Operacional e tático	3	11%	1	7%
Tático e estratégico	9	33%	8	53%
Operacional, tático e estratégico	9	33%	2	13%
Total observado	27	100%	15	100%

A fim de conhecer mais detalhadamente os sistemas considerados como SAD, foram questionadas as fases do processo decisório apoiadas pelo sistema. Na Tabela 4.16 pode ser observado que a maioria dos sistemas propostos auxilia na identificação de problemas. No que diz respeito aos decisores, em grande proporção seus sistemas têm apoiado, além da identificação de problemas, na descoberta de soluções alternativas de soluções; enquanto que, para os profissionais de TI, à identificação de problemas segue-se a proposta de soluções alternativas e seleção de soluções.

Tabela 4.16 - Fases do processo decisório

Fases do processo decisório apoiadas pelo sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Identificação de problemas	11	41%	3	20%
Proposta de soluções alternativas	1	4%	3	20%
Seleção de solução	1	4%	1	7%
Não sabe	2	7%	1	7%
Identificação de problemas e Proposta de soluções alternativas	0	0%	4	27%
Identificação de problemas e Seleção de solução	2	7%	1	7%
Proposta de soluções alternativas e Seleção de solução	8	30%	2	13%
Identificação de problemas, Proposta de soluções alternativas e Seleção de solução	2	7%	0	0%
Total observado	27	100%	15	100%

Várias são as possibilidades de utilização dos sistemas, a Tabela 4.17 apresenta os principais mecanismos proporcionados pelos sistemas. Foram apresentadas algumas operações possíveis aos sistemas de forma a que o respondente pudesse escolher uma ou qualquer combinação delas. Quanto ao tipo de operação, o que se percebe é que a maioria dos respondentes define seus SAD como sistemas voltados para acessar informação simples, prover mecanismo para análise *ad hoc* de dados e agregações de dados através de procedimentos definidos; são, portanto, mais orientados a dados que a modelos.

Tabela 4.17 - Tipo de operação do sistema

Tipo de operação oferecida pelo sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Acessar itens simples de informação	1	4%	0	0%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos	7	26%	6	40%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos Apresenta estimativas de consequências de uma decisão proposta Apresenta propostas de soluções Sugere a decisão	6	22%	2	13%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados	2	7%	2	13%
Acessar itens simples de informação Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos	1	4%	0	0%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos Apresenta estimativas de consequências de uma decisão proposta	3	11%	3	20%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos Apresenta estimativas de consequências de uma decisão proposta Apresenta propostas de soluções	4	15%	0	0%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos Sugere a decisão	1	4%	0	0%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos Apresenta propostas de soluções Sugere a decisão	1	4%	1	7%
Acessar itens simples de informação Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos Apresenta propostas de soluções	1	4%	1	7%
Total observado	27	100 %	15	100 %

Embora seja um aspecto relevante na sua definição, a natureza flexível e adaptável dos SAD foi pouco ressaltada nos dados. Observando-se a Tabela 4.18, percebe-se que a maioria dos sistemas classificados como SAD, por ambas as categorias de profissionais pesquisadas, não possuem flexibilidade de execução de rotinas e sub-rotinas, quando foi questionado quanto à seqüência de rotinas executadas pelo sistema. Esse percentual pode significar a manutenção de uma característica dos sistemas convencionais.

Tabela 4.18 - Seqüência de operação das rotinas do sistema

Seqüência de execução das rotinas	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Possuem uma seqüência de execução preestabelecida	15	56%	13	87%
Podem ser executadas conforme a necessidade de uso	12	44%	2	13%
Total observado	27	100 %	15	100 %

Ainda no tocante à flexibilidade dos sistemas, foi pesquisado quanto ao grau de adaptação a novas necessidades (Tabela 4.19). Os Profissionais de TI informam que seus sistemas apresentam, na sua maioria, um alto grau de adaptação, ressalte-se ainda, o alto percentual de sistemas com baixo nível de adaptação. A maioria dos decisores atribuem um conceito médio à adaptabilidade dos seus sistemas. Pode-se então, supor que está havendo dificuldade em atender a necessidades surgidas pela natureza do problema, que, em geral, provocam ajustes já esperados no sistema. Os que mais sentem essa dificuldade são os usuários.

Tabela 4.19 - Adaptação a novas necessidades

Grau de adaptação do sistema a novas necessidades	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Baixo	8	30%	1	7%
Médio	7	26%	8	53%
Alto	11	41%	5	33%
Não sabe	1	4%	1	7%
Total observado	27	100 %	15	100 %

Uma outra questão indicativa de um SAD é que devem apresentar interface amigável. Os profissionais de TI julgam a interface dos seus sistemas regular ou boa. Os decisores,

entretanto, reconhecem como boa a interface. Em geral, os sistemas são considerados como apresentando uma facilidade de navegação no aplicativo regular ou boa; poucas são ruins ou excelentes.

Tabela 4.20 – Grau de amigabilidade

Grau de amigabilidade do sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Ruim	2	7%	2	13%
Regular	12	44%	5	33%
Bom	12	44%	7	47%
Excelente	1	4%	1	7%
Total observado	27	100%	15	100%

Conforme apresenta a Tabela 4.21, a maioria dos sistemas propostos é operada pessoalmente pelo usuário, segundo os profissionais de TI e os decisores (70% e 53%, respectivamente). Embora os respondentes não tenham informado em todos os questionários quem opera o sistemas quando estes não são operados pessoalmente pelos decisores, as funções que mais aparecem nessa intermediação foram analista de negócios, analista e auxiliar de planejamento.

Tabela 4.21 – Operação pelo usuário

O sistema é operado pessoalmente pelo principal usuário	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Nunca	1	4%	1	7%
Algumas vezes	7	26%	6	40%
Sempre	19	70%	8	53%
Total observado	27	100%	15	100%

Com a intenção de conhecer detalhes da utilização dos sistemas de apoio a decisão, questionou-se quais as principais dificuldades encontradas na operação do sistema. Segundo os entrevistados, como mostra a Tabela 4.22, quanto a dificuldades percebidas para operação do sistema, embora um grande percentual dos profissionais de TI afirma não haver dificuldade (33%); quando há, refere-se à dificuldade do usuário em aprendê-lo. Os decisores

consideram que também a maior dificuldade em operar o sistema é aprendê-lo (33%). O projeto de SAD sugere a participação dos usuários em todas as etapas do ciclo de vida do sistema, essa premissa pode ser uma solução para essa dificuldade apresentada, principalmente, pelos decisores.

Tabela 4.22 – Dificuldade para operação do sistema

Dificuldade para operação do sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Nenhuma	9	33%	3	20%
O usuário aprender o sistema	9	33%	5	33%
Desconhecimento do problema pelo usuário	5	19%	3	20%
Não sabe	2	7%		0%
Outros	2	7%	4	27%
Total observado	27	100%	15	100%

Quanto à frequência de utilização do sistema (Tabela 4.23), a grande maioria é utilizado diariamente. Este é um outro fator que requer uma reflexão, é questionável como um alto percentual de problemas semi-estruturados (revelados como maioria nesta pesquisa e que são características dos sistemas de apoio a decisão), cuja solução é apoiada pelo SAD, possa ocorrer diariamente, em um alto percentual.

Tabela 4.23 - Frequência de uso

Frequência de uso de sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Diário	18	67%	11	73%
Semanal	1	4%	1	7%
Mensal	3	11%	2	13%
Eventual	5	19%	1	7%
Total observado	27	100%	15	100%

Os SAD devem ser usados de forma ativa, pelo seu usuário final ou através de um intermediário. A Tabela 4.24 mostra que os profissionais de TI afirmam que a maioria dos sistemas oferece ao usuário uma autonomia de uso do sistema entre regular (41%) e boa

(37%). Os decisores, por sua vez, consideram que têm uma boa autonomia de uso na maior parte dos seus sistemas.

Tabela 4.24 – Nível de autonomia do usuário

Nível de autonomia dado pelo sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Ruim	2	7%	3	20%
Regular	11	41%	4	27%
Bom	10	37%	8	53%
Excelente	3	11%	0	0%
Não sabe	1	4%	0	0%
Total observado	27	100%	15	100%

Uma das características dos SAD é apoiar e não substituir o decisor; dessa forma é necessário contar com outras informações, intuição e experiência entre outros, como apoio para solução do problema específico ao qual o SAD apoia a solução. Nesse sentido, foi questionado quanto aos outros fatores usados para a tomada da decisão. A Tabela 4.25 mostra que a maior parte dos profissionais de TI afirmam que, além do sistema, seus usuários, para a tomada de decisão, usam a intuição e a experiência (37%). Por outro lado, os usuários (33%), além do sistema, usam apoio da intuição, da literatura e da experiência na tomada de decisão. Em adição a essas informações, os profissionais de TI consideram o sistema como o fator de maior contribuição para a tomada de decisão, ressaltando a parte estruturada da tomada da decisão específica, enquanto que os decisores mostram que o sistema de informação e a sua experiência contribuem as solução do problema na mesma proporção (Tabela 4.26).

Tabela 4.25 - Fatores utilizados na tomada de decisão

Fator que o usuário utiliza para a tomada de decisão	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Experiência	6	22%	2	13%
Outros	1	4%	1	7%
Intuição e Experiência	10	37%	4	27%
Experiência e Literatura	2	7%	3	20%
Intuição, Experiência e Literatura	8	30%	5	33%
Total observado	27	100%	15	100%

Tabela 4.26 - Fator mais utilizado na decisão

Maior fator utilizado na tomada de decisão	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Experiência	9	33%	7	47%
O Sistema	15	56%	7	47%
Outros	1	4%	1	7%
Não sabe	2	7%	0	0%
Total observado	27	100%	15	100%

Um aspecto relevante aos SAD é a participação do usuário no seu desenvolvimento. Claramente, para sistemas adquiridos prontos, esse requisito torna-se mais difícil; mesmo assim, a customização necessária exige a participação direta do usuário no seu planejamento e desenvolvimento, que pode ser intermediada por profissionais do fornecedor do *software*, ou feita pelo pessoal da própria organização usuária. Para se conhecer esse aspecto, foi questionado quanto às funções envolvidas no desenvolvimento do sistema (Tabela 4.27), os entrevistados asseguram que, na maioria das vezes, usuário e analistas ou programadores participaram do desenvolvimento. É interessante perceber ainda, que boa parte dos sistemas apresentados pelos usuários é desenvolvida por eles próprio, significando autonomia de desenvolvimento das suas soluções.

Tabela 4.27 - Funções envolvidas no desenvolvimento do sistema

Que funções estão envolvidas no desenvolvimento do sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Programador/Analista de Sistemas	4	15%	1	7%
Usuário	5	19%	4	27%
Programador/Analista de sistemas e Usuário	11	41%	5	33%
Programador/Analista de sistemas, Usuário e Consultor externo	6	22%	4	27%
Não sabe	1	4%	1	7%
Total observado	27	100%	15	100%

Por outro lado, em alguns sistemas não houve a participação do usuário no desenvolvimento, podendo significar aquisição de pacotes ou, provavelmente, uma abordagem inadequada do desenvolvimento do sistema, uma vez que maioria dos sistemas foi

desenvolvida internamente à empresa, conforme apresentado na Tabela 4.28, não justificando a não participação do usuário no seu projeto. Uma informação adicional obtida em outro questionamento feito, é que praticamente todos os sistemas escolhidos, estão em plena utilização, 36 sistemas ou 86% dos sistemas informados, e apenas 14% estão em fase de projeto (Figura 4.1).

Tabela 4.28 – Ambiente de desenvolvimento do sistema

Local de desenvolvimento do sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Fora da empresa	3	11%	0	0%
Parcialmente na empresa	8	30%	7	47%
Totalmente na empresa	15	56%	7	47%
Não sabe	1	4%	1	7%
Total observado	27	100%	15	100%

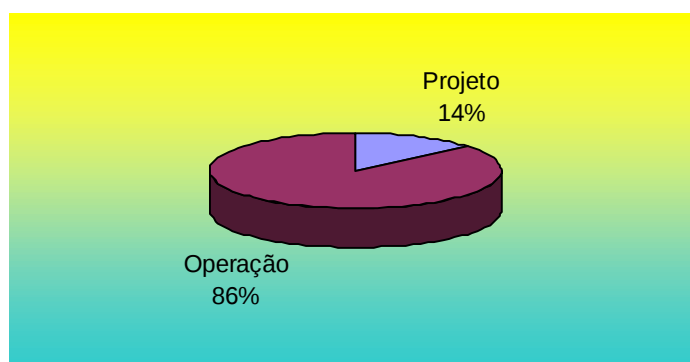


Figura 4.1 - Percentual de sistemas em operação ou em projeto

Na Tabela 4.29, pode-se perceber que profissionais de TI acham que a maior dificuldade para desenvolver ou manter atualizado o sistema é sua constante necessidade de manutenção (37%), sendo necessária provavelmente a sua interferência regularmente; esse aspecto parece ser inerente aos SAD, que, por definição devem oferecer ferramentas que facilitem a adaptação a novas necessidades; os decisores por sua vez, quando há dificuldade para desenvolver ou manter os sistemas, acham que é causada pelo desconhecimento das ferramentas necessárias.

Tabela 4.29 – Dificuldade para desenvolvimento ou manutenção do sistema

Maior dificuldade para desenvolvimento	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Nenhuma	7	26%	5	33%
Sistema em constante alteração	10	37%	3	20%
Desconhecimento das ferramentas de desenvolvimento	6	22%	5	33%
Não sabe	2	7%	0	0%
Outros	2	7%	2	13%
Total observado	27	100%	15	100%

Foram apresentadas algumas das possíveis melhorias percebidas com a utilização do SAD (Tabela 4.30). Os respondentes puderam optar entre várias delas e suas combinações. As mais citadas foram o controle e melhor compreensão do negócio, que apareceram em 96% e 93% das respostas dos profissionais de TI, respectivamente. Os decisores também ressaltam como melhorias trazidas pelo sistema, o controle, melhor compreensão do negócio e decisões mais eficientes, que apareceram em 87% das respostas. Os dados mostram ainda que uma das melhorias menos citadas foi a redução de custos, curiosamente um fator muito requerido não é percebido com maior frequência; um argumento para essa ocorrência pode ser a dificuldade de mensuração da razão custo-benefício que ocorre nos sistemas de informação.

Tabela 4.30 - Principais melhorias percebidas

Aspectos de melhoria trazidas pelo sistema	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Número de alternativas examinadas	22	81%	12	80%
Melhor compreensão do negócio	25	93%	13	87%
Respostas rápidas a situações inesperadas	16	59%	11	73%
Habilidade de realizar análises <i>ad hoc</i>	19	70%	8	53%
Novos <i>insights</i> e aprendizado	18	67%	13	87%
Melhor comunicação	23	85%	12	80%
Controle	26	96%	12	80%
Redução de custos	10	37%	6	40%
Decisões mais eficientes	22	81%	13	87%
Trabalho em equipes mais eficientes	10	37%	7	47%
Economia de tempo	23	85%	11	73%
Melhor uso dos dados	23	85%	12	80%

Ao final, procurou-se saber qual o nível de satisfação do usuário com o sistema (Tabela 4.31); os respondentes afirmam que seus sistemas proporcionam aos usuários um bom nível de satisfação.

Tabela 4.31 - Nível de satisfação do usuário

Nível de satisfação do usuário	Profissionais de TI		Decisores	
	Número	Frequência	Número	Frequência
Regular	8	30%	3	20%
Bom	17	63%	9	60%
Excelente	2	7%	3	20%
Total observado	27	100%	15	100%

Quanto à tecnologia, nem todos os questionários estavam completos. Os respondentes, algumas vezes indicaram mais de um *software* ou *hardware* para seus sistemas. A frequência das respostas encontra-se na Tabela 4.32.

Tabela 4.32– Tecnologia usada

Tecnologia	Discriminação	Frequência
Hardware	Redes	28
	Microcomputadores	15
	Mainframe	5
Planilha	Excel	10
	Star Office	1
	Forms Report	1
	Lotus	1
Banco de dados	Oracle	12
	SQL Server	6
	Access	3
	My SQL	3
	Adabas	1
	Open Ingress	1
	Data Habitat	1
	Lotus Notes	1
Linguagem	Visual Basic	5
	PL SQL	3
	Java	2
	Delphi	2
	Centura	2
	Natural	1
	Abap/4	1
	Cobol	1
	ASP	1

Em relação ao *hardware*, houve uma grande incidência do uso de redes de computadores.

No tocante ao *software*, os dados variaram bastante. Quanto aos geradores e ferramentas de SAD, o mais citado foi o uso de planilhas eletrônicas, destacando-se o Excel; entre as linguagens de programação, foram informadas as mais variadas, tais como Visual Basic, Natural e Cobol. Os SGBDs mais referenciado foram Oracle e SQL Server, respectivamente. O gerenciador de redes mais citado foi o Windows NT.

Salienta-se ainda que, no tocante aos sistemas informados e suas saídas solicitadas para análise, percebe-se a constante relação feita pelos entrevistados entre o sistema de gestão integrada SAP e os SAD, isso talvez pelo apoio proporcionado pelos Enterprise Resource Planning (ERP), mas sem que se fossem observadas as características específicas dos SAD.

Após a apresentação dos dados colhidos na pesquisa e avaliação dos aspectos em comum nas respostas pode ser traçado o perfil do que é visto como SAD pelos profissionais envolvidos.

4.5 Resultados obtidos

O principal objetivo deste trabalho é identificar a percepção que profissionais que interagem diretamente, como desenvolvedor ou usuário, com sistemas de informação têm de SAD. Para tanto, são apresentados a seguir alguns resultados conduzidos pela análise descritiva dos dados.

A Análise descritiva geral dos dados, de uma forma geral mostra que os profissionais de TI tendem a definir SAD como sistemas de informação que possam ser manipulados pelo usuário; não priorizam mecanismos que possibilitem flexibilidade de mudança automática no seqüenciamento de rotinas para solução dos problemas; vêem como exceção os sistemas voltados para problemas eventuais, que não apresentem rotinas sistemáticas; mesmo considerando o sistema como apoio a uma decisão, excluem algumas vezes o usuário do seu desenvolvimento. Esses sistemas apoiam todos os níveis organizacionais; na maioria dos casos são orientados a dados, através de análise *ad hoc* dos dados e agregação de dados através de procedimentos pré-definidos. São voltados para identificação de problemas a serem solucionados; adaptáveis a novas necessidades e apresentam interface amigável.

Para os usuários ressaltam como SAD, sistemas que sejam alimentados a partir de fontes internas e externas à empresa, que possuam sua própria base de dados; priorizam a possibilidade de manipular dados de forma flexível; são utilizados como apoio aos níveis táticos e estratégicos, voltados para a identificação de problemas e proposta de soluções, adaptáveis a novas necessidades e com interface amigável. E, embora alguns desenvolvam suas próprias soluções, em geral, não dispensam o profissional de TI no desenvolvimento do sistema.

A Tabela 4.33 apresenta um resumo com as principais características dos SAD apresentados pelos participantes da pesquisa.

Tabela 4.33 - Características dos SAD pesquisados

Sistemas sugeridos pelo Profissional de TI	Sistemas sugeridos pelo Decisor
Manipulam dados internos e externos	Idem
Apresentam sua própria base de dados, mas não apresenta na mesma proporção a possibilidade de outros tipos de dados	Idem
Podem manipular com as entradas de dados, mas não incluem ou excluem fontes de dados	Idem
Apoiam problemas semi-estruturados	Idem
Apoiam a todos os níveis simultaneamente	Apoiam o tático e o estratégico
Apoiam a Seleção de soluções	Identificação de problemas e Proposta de solução alternativa
São voltados para o acesso à itens simples, questões <i>ad hoc</i> e procedimentos predefinidos	Idem
As rotinas do sistemas são executadas sempre na mesma seqüência	Idem
Alto grau de adaptabilidade a novas necessidades	Médio grau de adaptabilidade a novas necessidades
Apresentam uma boa interface	Idem
São operados pelos usuários	Idem
São usados diariamente	Idem
Proporcionam autonomia regular	Propiciam boa autonomia
São usados junto à intuição e experiência para a tomada de decisão	Juntam-se o uso da intuição, experiência e literatura para a tomada da decisão
São desenvolvidos pelos programadores e usuários	Idem

Os principais aspectos em comum percebidos entre os sistemas caracterizados pelos pesquisados e a definição de SAD, segundo a literatura, dizem respeito à flexibilidade de manipulação da base de dados, à estruturação do problema e à adaptação a novas rotinas;

entretanto, não apresentam flexibilidade em relação à de execução do sistema de uma forma ativa.

5. Análise Fatorial exploratória

Com o objetivo de categorizar aspectos de um SAD segundo os grupos envolvidos na pesquisa e devido ao grande número de variáveis originais, os dados foram submetidos ao tratamento estatístico através de uma Análise Fatorial.

Inicialmente foram definidas como variáveis originais para análise: Origem dos dados, Base de dados, Tipo de dados, Nível de estruturação, Sequência de execução das rotinas, Grau de adaptação a novas necessidades, Grau de amigabilidade da interface e Grau de autonomia do usuário (consideradas na Tabela 5.1). Essas variáveis foram escolhidas, por apresentarem individualmente características desejáveis aos SAD.

Tabela 5.1– Principais variáveis de definição de SAD

Variável	Características predominantes na literatura
Origem de dados para o sistema	Externa ou interna e externa à empresa
Base de dados do sistema	Possui sua própria base Permite outros dados, tais como estimativas pessoais
Tipos de dados	Definidos de acordo com a necessidade de uso
Estruturação do problema	Semi-estruturado Não-estruturado
Sequência de operação das rotinas	Executadas de acordo com a necessidade de de uso
Grau de adaptação	Médio Alto
Amigabilidade da interface	Regular Bom Excelente
Autonomia de uso	Regular Excelente Excelente

Definidas as variáveis, os dados foram submetidos à análise pelo método de extração de componentes principais, conforme a atividade profissional.

Os fatores encontrados para cada tipo de atividade de profissional pesquisado, são discutidos a seguir; cada um deles é representado por um gráfico formado pelas variáveis originais que mais contribuíram para a sua definição. Cada variável original é representada pela letra V seguida de um numeral, cujo valor está relacionado à sua contribuição na

definição do fator. A variável, por sua vez, é formada por suas modalidades ou opções (representadas por letras), as quais estão apresentadas em ordem decrescente de escolha pelos respondentes. Como para esta análise foram considerados os sistemas voltados para problemas não-estruturados ou semi-estruturados - variável Estruturação do problema, esta variável não se encontra explicitada entre as outras consideradas neste estudo, uma vez que todos os sistemas selecionado correspondem a esta característica.

5.1. Profissionais de TI

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação da Análise Fatorial dos dados obtidos dos profissionais de TI.

Aplicando o método de extração das componentes principais, após rotação Varimax, foi gerado o carregamento fatorial conforme Figura 5.1, onde são apresentados os autovalores e possíveis fatores encontrados.

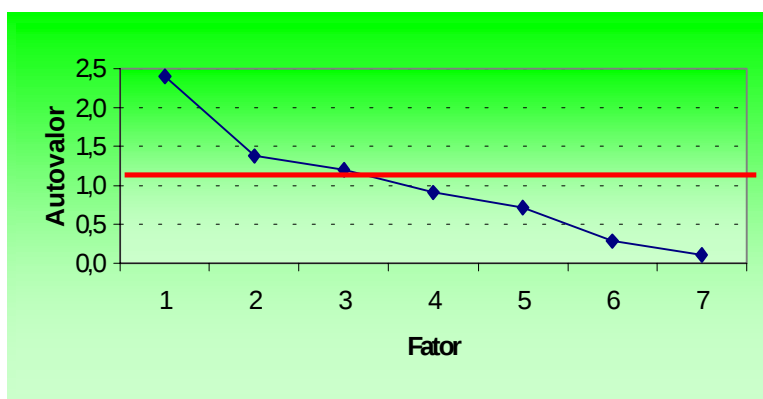


Figura 5.1 – Autovalores para profissionais de TI

Considerando o critério de Kaizer, foram selecionados os três fatores com autovalor maior que 1 (os pontos que se encontram acima da linha vermelha da Figura 5.1), que juntos explicam 71,20% da variância dos dados, descritos na Tabela 5.2. A proporção de variância explicada pelo primeiro fator é de 34,31%; o segundo fator explica 19,67% e o terceiro fator, 17,22% da variação dos dados, como é mostrado na Figura 5.2.

Tabela 5.2 – Fatores, autovalores e percentual de variância explicada para profissionais de TI

Fator	Autovalor	% de Variância total	Autovalor acumulado	% acumulado
1	2,402	34,312	2,402	34,312
2	1,377	19,667	3,779	53,979
3	1,205	17,216	4,984	71,195

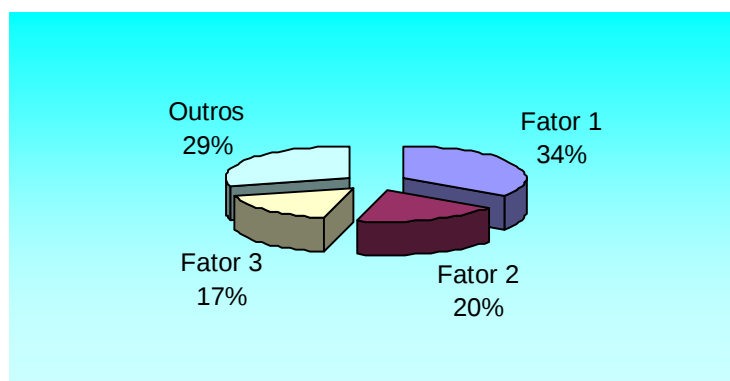


Figura 5.2 – Percentagem de variância explicada pelos fatores para profissionais de TI

A Tabela 5.3 apresenta as cargas fatoriais, a partir das quais foi escolhido para interpretação de cada fator o conjunto de variáveis originais que apresentam o maior peso (destacadas em vermelho).

Tabela 5.3 – Carga dos principais componentes para profissionais de TI

Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Origem dos dados	0,219	0,741	0,112
Base de dados	0,890	-0,344	0,082
Tipo de dados	0,871	0,195	-0,152
Seqüência de execução	0,781	0,433	-0,122
Grau de adaptação	-0,118	-0,158	0,792
Grau de amigabilidade	-0,064	0,737	-0,047
Nível de autonomia	-0,005	0,192	0,756
Autovalor	2,402	1,377	1,205
% de Variância Total	0,343	0,197	0,172

O Fator 1, que explica 34,32% da variação dos dados, apresenta como maior carga fatorial as variáveis Base de dados, Tipo de dados e Seqüência de execução das rotinas, que

podem ser reconhecidas como habilidade para operação do SI para solução do problema. A Figura 5.3 apresenta a ocorrência de cada variável original relacionada ao Fator 1.

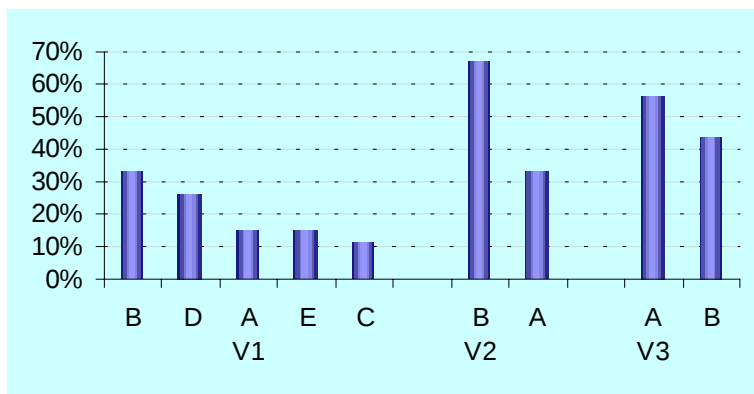


Figura 5.3 – Ocorrências das variáveis originais no Fator 1 para profissionais de TI

Onde:

V1 representa a variável Base de Dados e suas modalidades são:

- A - Acessa diretamente a base de dados transacional
- B - Possui sua própria base de dados
- C - Acessa diretamente a base de dados transacional e Possui sua própria base de dados
- D - Possui sua própria base de dados e Permite outros dados, tais como estimativas pessoais
- E - Acessa diretamente a base de dados transacional, Possui sua própria base de dados e Permite outros dados, tais como estimativas pessoais

V2 é a variável Tipo de dados, cujas modalidades são:

- A - Tipos de dados predefinidos
- B - Tipos de dados definidos de acordo com a necessidade

V3 representa a variável Seqüência de operação das rotinas do sistema, que:

- A - Possuem uma seqüência de execução preestabelecida
- B - Podem ser executadas conforme a necessidade de uso.

O Fator 2 explica 19,66% da variância dos dados e apresenta uma maior contribuição das variáveis Origem dos dados e Grau de amigabilidade do sistema (detalhadas na Figura 5.4). Que podem juntas avaliar aspectos da flexibilidade de alimentação do sistema.

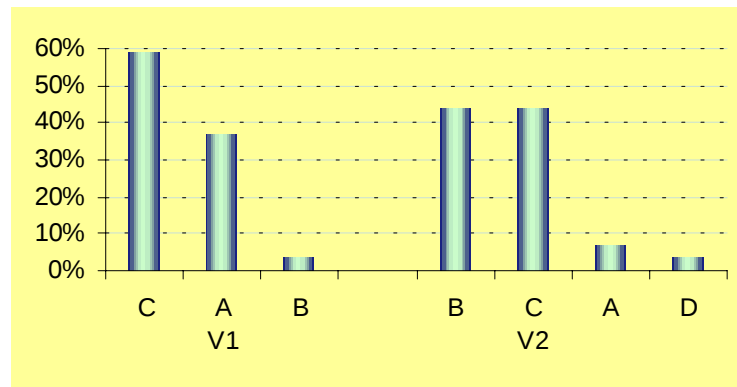


Figura 5.4 – Ocorrências das variáveis originais no Fator 2 para profissionais de TI

Onde:

V1 representa a variável original Origem dos Dados, cujas modalidades são:

- A - Dados internos a empresa
- B - Dados externos a empresa
- C - Ambos

V2 representa a variável Grau de amigabilidade do sistema, com opções:

- A - Ruim
- B - Regular
- C - Bom
- D - Excelente.

O Fator 3 (Figura 5.5) representa 17,21% da variação dos dados confirma a variável Grau de adaptação a novas necessidades e Nível de autonomia do uso sistema, que juntas podem indicar a autonomia na atualização do sistema

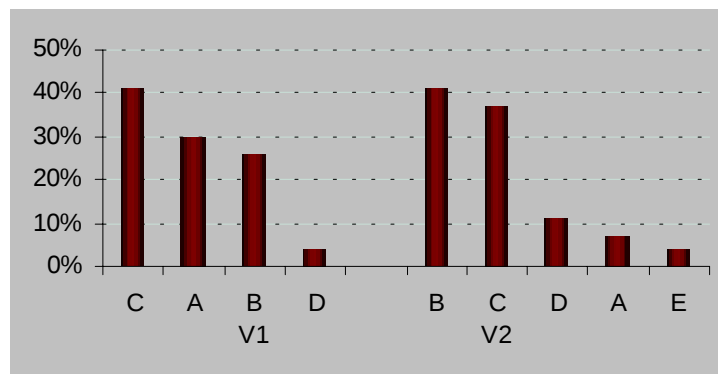


Figura 5.5 – Ocorrências das variáveis originais no Fator 3 para profissionais de TI

Onde:

V1 é a variável original Grau de Adaptação do sistema a novas necessidades, cujas opções são:

A - Baixo

B - Médio

C - Alto

D - Não sabe

V2 é a variável Nível de autonomia dado pelo sistema, com modalidades:

A - Ruim

B - Regular

C - Bom

D - Excelente

E - Não sabe.

Com estes resultados, têm-se o delineamento de 3 variáveis latentes (fatores), representando características do SAD, que podem ser denominadas Operação, Alimentação e Atualização. Atribuindo a cada variável latente, os resultados obtidos por suas variáveis representativas ou originais, representadas acima, é possível tecer algumas considerações acerca de características que profissionais de TI sugerem que os SAD devem proporcionar.

1. De acordo com o Fator 1, SAD são sistemas cuja principal característica proporcionar formas de operação dos sistemas através de uma base de dados própria, com possibilidade de definir novos tipos de dados de acordo com a necessidade e cujas rotinas ou modelos sejam preestabelecidas para solução do problema.
2. O segundo aspectos determinante de um SAD, conforme o Fator 2, é a forma de alimentação do sistema, de forma que permita acesso a dados internos ou externos à empresa de uma forma amigável.
3. Com menor prioridade, encontra-se a possibilidade de atualização do sistema de informação, com possibilidade autônoma de adaptação do sistema a novas necessidades (Fator 3).

5.2. Decisores

Esta seção apresenta os resultado da Análise Fatorial dos dados dos decisores.

A aplicação do método de extração das componentes principais, após rotação Varimax, gerou o carregamento fatorial conforme Figura 5.6, onde são mostrados os fatores encontrados e seus autovalores.

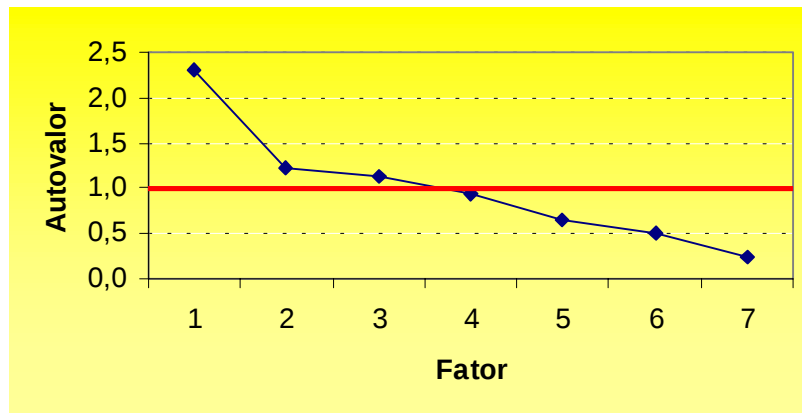


Figura 5.6 – Autovalores para decisores

Os pontos apresentado acima da linha vermelha na Figura 5.8 indicam os fatores selecionados (conforme o critério de Kaizer) com autovalor maior que 1, juntos eles explicam 66,51% da variância dos dados (Tabela 5.4). A proporção de variância explicada por cada fator é mostrada na Figura 5.7, o primeiro fator explica 32,94%; o segundo fator, explica 17,59%; e o terceiro fator, 15,97%.

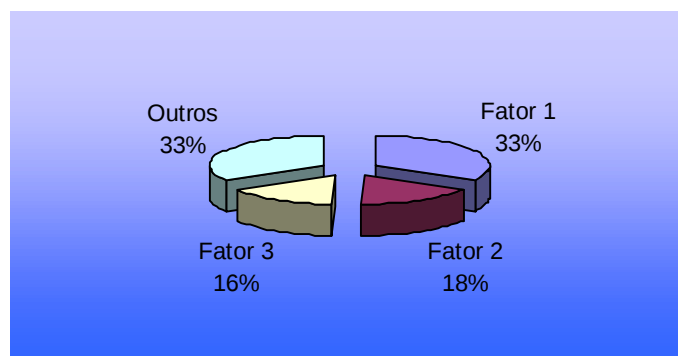


Figura 5.7 – Percentagem de variância explicada pelos fatores para Decisores

Tabela 5.4 – Fatores, autovalores e percentual de variância explicada para decisores

Fator	Autovalor	% de Variância total	Autovalor acumulado	% acumulado
1	2,306	32,941	2,306	32,941
2	1,232	17,596	3,538	50,537
3	1,118	15,970	4,656	66,507

A Tabela 5.5 apresenta a carga fatorial com a qual cada variável original se relaciona com cada fator escolhido. Para interpretação desses fatores foram escolhidas as variáveis com maior peso ou contribuição (ressaltadas em vermelho).

Tabela 5.5 – Carga dos principais componentes para decisores

Variável	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Origem dos dados	0,117	0,765	-0,295
Base de dados	0,764	-0,134	-0,153
Tipo de dados	0,071	0,080	0,750
Seqüência de execução	-0,040	0,843	0,282
Grau de adaptação	-0,467	-0,351	0,574
Grau de amigabilidade	0,784	0,159	0,307
Nível de autonomia	0,707	0,220	-0,96
Autovalor	2,306	1,232	1,118
% de Variância Total	0,329	0,176	0,160

O Fator 1, que explica 32,9% da variância dos dados, apresenta maior carga fatorial nas variáveis Grau de amigabilidade da interface do sistema, Base de dados e Nível de autonomia oferecido, que dizem definem a manipulação de dados pelo usuário. A Figura 5.8 apresenta os dados obtidos a partir do decisores para estas variáveis.

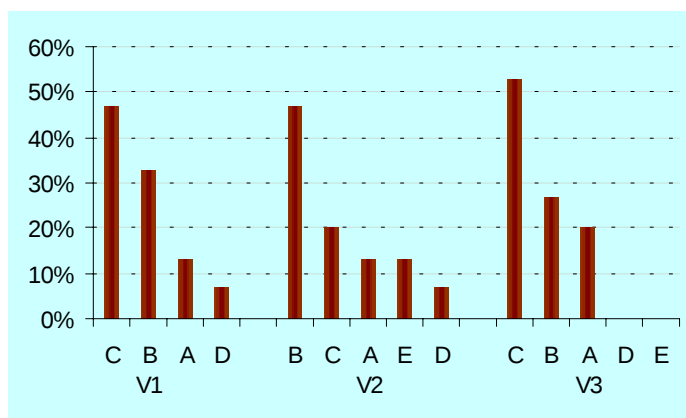


Figura 5.8 – Ocorrências das variáveis originais no Fator 1 para decisores

Onde:

V1 é a variável Grau de amigabilidade do sistema, cujas opções são:

A - Ruim

B - Regular

C - Bom

D – Excelente

V2 representa a variável original Base de Dados, com as modalidades:

A - Acessa diretamente a base de dados transacional

B - Possui sua própria base de dados

C - Acessa diretamente a base de dados transacional e Possui sua própria base de dados

D - Possui sua própria base de dados e Permite outros dados, tais como estimativas pessoais

E - Acessa diretamente a base de dados transacional, Possui sua própria base de dados e Permite outros dados, tais como estimativas pessoais

V2 é a variável Nível de autonomia dado pelo sistema, com opções:

A - Ruim

B - Regular

C - Bom

D - Excelente

E - Não sabe.

O Fator 2 explica 17,60% da variação dos dados e apresenta uma maior contribuição das variáveis (descritas na Figura 5.9) Sequência de execução das rotinas e Origem dos dados, que podem estar relacionadas à operação do sistema.

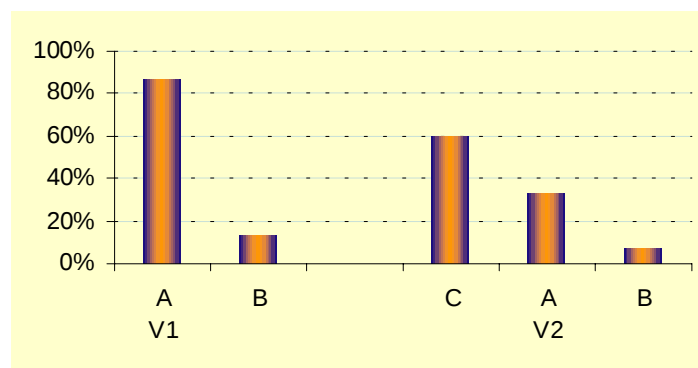


Figura 5.10 – Ocorrências das variáveis originais no Fator 2 para decisores

Onde:

V3 é a variável original Sequência de execução das rotinas, com modalidades:

A - Possuem uma sequência de execução preestabelecida

B - Podem ser executadas conforme a necessidade de uso

V2 representa a variável original Origem dos Dados, cujas modalidades são:

A - Dados internos à empresa

B - Dados externos à empresa

C - Ambos

O Fator 3, com 15,97% de explicação para variação dos dados, pode ser avaliado pelas variáveis, descritas na Figura 5.10, Tipo de dados e Adaptação a novas necessidades, que correspondem a adequação do sistema a novas soluções.

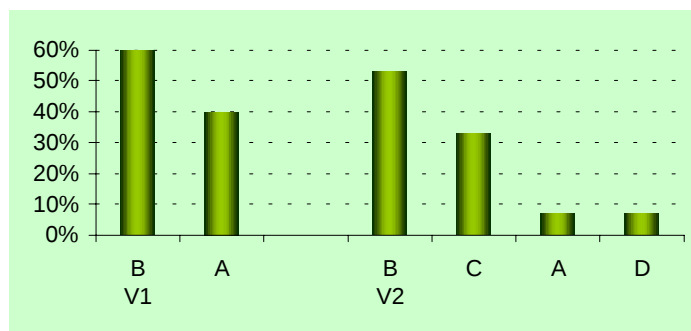


Figura 5.10 – Ocorrências das variáveis originais no Fator 3 para decisores

Onde:

V1 refere a variável original Tipos de dados, com opções:

A - Predefinidos

B - Definidos de acordo com a necessidade

V3 é a variável Grau de adaptação do sistema a novas necessidades, cujas modalidades são:

A - Baixo

B - Médio

C – Alto.

Os resultados obtidos apresentam 3 variáveis latentes, que podem caracterizar SAD pelos decisores. Estas variáveis podem ser denominadas Manipulação, Operação e

Adequação. A análise das variáveis latentes, ou fatores, a partir dos resultados obtidos por suas variáveis representativas ou originais, representadas acima, pode indicar que para os decisores, SAD são sistemas de informação que têm como características prioritárias:

1. Primeiramente, conforme o Fator 1, a possibilidade de manipulação dos dados de uma forma autônoma e agradável e fácil .
2. Propicie a operação de dados internos e externos à organização, através de rotinas preestabelecidas.
3. Por último, que permita a adequação outros problemas, através de definição de novos tipos de dados e adaptação a novas necessidades.

Assim como o resultado da Análise Fatorial dos dados dos Profissionais de TI, a análise do resultado dessas categorias será discutida a seguir.

5.3. Resultados obtidos

Contribuindo para a categorização dos SAD a partir dos dados, a Análise Fatorial pode indicar que o que parece um sentimento lógico, aparece claramente nos dados após a Análise Fatorial, a diferença entre os fatores surgidos a partir dos dados dos profissionais de TI e dos decisores já é um indicador da diferença de percepção que têm de SAD. Além disso, demonstra-se que as características importantes para um grupo não apresentam a mesma consideração para o outro, podendo indicar um dos causadores dos problemas no relacionamento entre desenvolvedores e usuários de sistemas de informação.

A Análise Fatorial dos dados mostra que os profissionais de TI consideram que SAD são sistemas relacionados primeiramente a operação, visando à manipulação de uma base de dados própria e com flexibilidade na definição dos dados pelo usuário, embora não haja uma preocupação com a flexibilidade de execução das rotinas que compõem o aplicativo. Essa percepção foi muito destacada nos dados. O segundo aspecto a ser contemplado para que um sistema seja considerado SAD é a alimentação amigável do sistema através de dados internos e externos à empresa. A partir de então é que surge o comprometimento com a atualização do sistema, através da sua adaptação a novas necessidades de forma autônoma.

Os decisores priorizam a manipulação de dados, através de uma interface amigável e que possibilitem autonomia de uso. O segundo aspecto refere-se à forma como o sistema é operado, com rotinas preestabelecidas e com acesso a dados internos e externos à empresa.

Por último, surge a adequação dos sistema a novas necessidades e que permitam definição de novos tipos de dados.

A Tabela 3.7 apresenta um quadro resumo com as características relacionadas a SAD pelos participantes da pesquisa, segundo a prioridade associada a cada característica.

Tabela 5.7 - Características prioritariamente associadas a SAD

Profissionais de TI	Decisores
1. Operação do sistema Base de dados própria Flexibilidade na definição dos dados Execução das rotinas predefinida	1. Manipulação Interface amigável Base de dados própria Autonomia de uso
2. Alimentação Tratamento de dados internos e externos Interface amigável	2. Operação Seqüência de rotinas pré-definida Dados de fontes internas ou externas
3. Atualização Adaptação a novas necessidades Autonomia	3. Adequação Definição flexível de novos tipos de dados Adaptação a novas necessidades

6. Conclusões

Com base nos resultados obtidos, neste capítulo são apresentadas considerações e recomendações, dificuldades e limitações encontradas para o desenvolvimento do trabalho e propostas de trabalhos futuros.

6.1. Considerações finais

Como foi apresentado, a percepção que usuários e profissionais de TI (no campo objeto da pesquisa) têm de SAD diferem entre si e diferem da literatura. Isso ressalta a importância desta pesquisa, que serve como referência a ações a serem desenvolvidas em treinamento, capacitação e formação dos profissionais envolvidos em projetos, desenvolvimento e uso de sistemas de informação; com vistas a proporcionar um bom relacionamento entre eles, bem como, sistemas de informação mais eficientes.

Um dos principais resultados percebidos foi que, de uma forma geral, os profissionais de TI tendem a definir como SAD sistemas que apoiem decisões, não priorizam mecanismos que possibilitem flexibilidade no seqüenciamento de rotinas para solução dos problemas; vêem como exceção os sistemas voltados para problemas eventuais, sem rotinas sistemáticas; mesmo considerando o sistema como apoio a uma decisão específica, excluem algumas vezes o usuário do desenvolvimento do sistema. Consideram como prioritários aos SAD aspectos nessa ordem: formas de operação dos dados, abrangência da alimentação e atualização ou manutenção do sistema. Certamente, como visto, outras características são ressaltadas pelos envolvidos, mas essas se destacam.

Os decisores por sua vez, tendem a considerar SAD um sistema que possa dar suporte a uma decisão. Priorizam a interação, através de interfaces amigáveis e que propiciem autonomia do uso; a forma como os sistemas devem ser operados, embora não tenham demonstrado interesse em flexibilidade na execução das rotinas que compõem os sistema em busca de outras soluções para o problema de uma forma ativa; e, por último, adequação do sistema a novos problemas.

Pode-se supor que parte dos respondentes confundem SAD com SIG. Talvez associando à palavra “decisão” a abordagem SAD; quando se sabe que o SIG também apoia uma decisão, desde que estruturada. Este erro comum é descrito por Almeida et al (2002).

Como visto, os grupos de atividades profissionais envolvidos na pesquisa apresentam percepções de SAD que diferenciam entre si, notadamente nos aspectos prioritários; e entre as características de SAD descritas na literatura, principalmente em relação à flexibilidade de uso e de tipos de dados; embora mostrem também elementos em comum, tais como estruturação do problema e a necessidade de uma base de dados específica para o sistema.

Em relação aos objetivos específicos, conclui-se que:

- Familiarizar-se com o uso dos sistema de apoio a decisão
Apresentam a participação do usuário no desenvolvimento e na sua execução, possuem sua própria base de dados, apresentam rotinas e dados flexíveis, boa interface, são adaptáveis a novas necessidades, apresentam rotinas preestabelecidas e são orientados para tratamento de dados.
- Identificar aspectos da dinâmica da tomada de decisão.
Os sistemas de informação são usados como o maior fator de apoio na tomada de decisão, às suas informações, juntam-se experiência profissional, intuição e literatura, nessa seqüência. São voltados para identificação de problemas, conhecimento de alternativas e propostas de soluções e, em grande, parte servem aos níveis tático e estratégico.
- Conhecer características de como são projetados os SAD.
Embora haja usuários projetando e desenvolvendo seus próprios sistemas, a maioria é desenvolvida pelos profissionais de sistemas com a participação do usuário e, em geral, o desenvolvimento é interno às organizações.
- Conhecer a tecnologia de *hardware* e *software* utilizada nos SAD.
A maioria dos sistemas utiliza redes de microcomputadores; os bancos de dados mais utilizados são Oracle e SQL Server; e quanto ao *software*, destacam-se a planilha Excel e as linguagens de programação Visual Basic e Java; embora não haja uma uniformidade.
- Identificar as melhores práticas na utilização dos SAD.
Não houve referência à insatisfação quanto ao uso de qualquer sistema, de uma forma geral os sistemas têm proporcionado um bom nível de satisfação aos usuários.

Para que os resultados fossem mais abrangentes, a pesquisa foi desenvolvida em destacadas empresas usuárias ou desenvolvedoras de TI, uma vez que estas devem acontecer no

seu quadro com profissionais com as características necessárias à pesquisa, tendo sido colhidas informações relevantes. O fato da pesquisa ter sido enviada e respondida via e-mail, demonstra a intenção dos participantes na pesquisa e ressalta que o conteúdo das respostas é espontâneo e corresponde ao que estimam ser SAD.

Uma outra percepção foi que, alguns pesquisados que tiveram contato com conceito de SAD através de cursos, principalmente em recentes pós-graduações, notadamente em gestão de empresas ou de informações, responderam à pesquisa afirmando não ter informações suficientes para preencher o questionário por não conhecer realmente o que é um SAD. Isso demonstra a necessidade de uma ação mais eficaz na disseminação e compartilhamento desses conceitos para uma melhor colaboração entre os envolvidos com projetos de sistemas e, conseqüentemente, maior sucesso de desenvolvimento e uso dos sistemas no apoio a decisões específicas.

6.2. Dificuldades e limitações

Deve-se ressaltar por fim, a limitação do trabalho, o qual não esgota o assunto, além-se a alguns aspectos da questão ampla e complexa, o que indica a necessidade de desenvolvimento de outros estudos nesse campo.

A pesquisa limitou-se à consideração do conteúdo das respostas recebidas; não houve uma interação com os respondentes de forma a confirmar as características expressas no formulário da pesquisa, e assim, esclarecer conceitos que podem ter tido a compreensão alterada por parte do pesquisado. Essa interação poderia ter contribuído para a uniformidade de conceitos e para o entendimento homogêneo das questões; principalmente porque a área de TI envolve profissionais das mais variadas experiências e formações acadêmicas, não existindo uma base sólida abrangente de conhecimentos necessários para atividades de projeto, desenvolvimento ou implantação dos sistemas de informação.

Uma das principais dificuldades encontradas foi a elaboração do questionário, conseguir expressar formas de medir se um sistema podia ou não ser considerado SAD sem uma avaliação presencial do sistemas, foi um grande desafio. Não só pela falta de uma teoria sedimentada de definição de SAD, mas pelo alto nível de abstração de alguns conceitos necessários. Para tanto, foi necessário um questionário com muitas perguntas, dificultando seu preenchimento e tratamento dos dados.

6.3. Trabalhos futuros

A partir dos dados analisados e limitações da pesquisa podem ser sugeridos como trabalhos futuros:

- explorar sob outros pontos de vista a base de dados existente visando ao estudo de outras questões de forma a mostrar a riqueza dos dados;
- aprimorar do instrumento de pesquisa com possibilidade de avaliação dos sistemas pesquisados *in loco* e permitir explorar mais a fundo as questões de investigação da pesquisa;
- desenvolver uma pesquisa para avaliar sistemas existentes e tipificá-los, elaborando de um perfil dos SAD existentes;
- promover maior conhecimento através de ações de pesquisa, desenvolvimento e disseminação dos SGBM e SAD em geral;
- elaborar modelo para o ensino dos sistemas de informação de uma forma mais voltada para a resolução dos problemas que para o uso da tecnologia.

O uso dos computadores nos processos organizacionais voltou-se inicialmente para os sistemas de escrituração comercial, principalmente para armazenar e gerar informações financeiras. Com o computador vieram os Sistemas de Processamento de Transação, automatizando outras funções básicas organizacionais. A partir da necessidade de informações gerenciais, começaram a surgir os Sistemas de Informações Gerenciais, que mostraram-se ineficientes para apoiar os gerentes em algumas decisões que necessitavam, de sistemas mais flexíveis para apoiar decisões; os sistemas de apoio a decisão visam a atender essas necessidades (Alter, 1994).

Este estudo reforça a percepção do efetivo uso da tecnologia da informação no apoio aos processos administrativos, embora não correspondendo às especificações conceituais de SAD; não foi difícil encontrar sistemas de informação percebidos como ferramenta de suporte à tomada de decisão, ressaltando assim sua popularidade. Os sistemas de informação podem ser mais eficientes se projetados com mais flexibilidade às necessidades de uso.

O desenvolvimento de SAD requer portanto, um maior conhecimento de ferramentas e técnicas que facilitem o desenvolvimento de sistemas mais flexíveis, a participação efetiva do usuário (muitas vezes prescindindo do profissional de sistemas). O conhecimento

aprofundado do problema e formas para resolvê-lo são mais importantes na construção e uso do SAD.

7. Referências Bibliográficas

- ALAVI, M.; NAPIER, A. *Aplicação da abordagem adaptativa ao desenvolvimento de DSS: Um experimento*. In: SPRAGUE, Jr.; WATSON, H. *Sistema de apoio à decisão: Colocando a teoria em prática*. Rio de Janeiro: Campus, 1991, cap. 5, p. 98-110.
- ALTER, S. *Decision Support Systems: current practice and continuing challenges*. California: Addison-Wesley Publishing Company, 1980.
- ALTER, S. *Transforming DSS jargon into principles for DSS success*. In: GRAY, P. *Decision support and executive information systems*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994, p 3-26.
- ALVIM, P. C. *Bases de um sistema informacional para o apoio à tomada de decisão da inovação em empresas da base tecnológica*. Brasília, 2002, 219p. (Mestrado - Faculdade de Estudos Sociais Aplicados / Universidade de Brasília).
- ALMEIDA, A.; COSTA A. P.; MIRANDA C. *Informação e gestão*. In: ALMEIDA, A.; RAMOS, F. *Gestão da informação na competitividade das organizações*. 2. ed, Recife: Editora da UFPE, 2002, p 3-12.
- ARTES, R. *Aspectos estatísticos da análise fatorial de escalas de avaliação*. Revista de Psiquiatria Clínica, 25 (5) Edição Especial: 223-228, 1998. Edição Internet. Disponível em <http://www.hcnet.usp.br/ipq/revista/r255/conc255d.htm> acessado em 21 de novembro de 2002.
- BARDIM, Laurence. *Análise do conteúdo*. Rio de Janeiro: Edições 70, 1991.
- BARROSO, A.; GOMES, E. *Tentando entender a gestão do conhecimento*. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, 33(2): 147-170, mar/Abr. 1999.
- BIDGOLI, H. *Decision Support System - Principles and Practice*. New York: West Publishing Company, 1989.
- BINDER, F. *Sistemas de apoio à decisão*. São Paulo: Érica, 1994.
- CHECKLAND, P. *Towards a systems-based methodology for real-world problem solving*. Journal of System Engineering, 3: 1971.
- CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração*. 4. Ed, São Paulo: Makon Books, 1993.
- COURTNEY, J. *Decision making and knowledge management in inquiring organizations: toward a new decision-making paradigm for DSS*. Decision Support Systems, 31(1): 17-38, maio 2001.

- DAMIAN, W. *O uso de EIS entre as 500 maiores companhias brasileiras de acordo com a Revista Exame Maiores e Melhores de 1995*. EAESP/FGV. Disponível em <http://www.fgvsp.br/academico/producao/eis/eisbr/indexbr.html> acessado em outubro de 2001.
- DAVENPORT, Thomas. *Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação*. São Paulo: Futura, 1998.
- DAVIS, C.; OLSON, M. *Management information systems: Conceptual foundations, structure and development*. New York: McGraw-Hill, 1974.
- DORNELAS, J. *Impactos da adoção de sistemas de apoio à decisão para grupos em um processo público participativo: o caso do orçamento de Porto Alegre*. Porto Alegre, 2000, 316p. (Doutorado – Escola de Administração/ UFRGS).
- GARNTO, C.; WATSON, H. *Um levantamento das exigências de bancos de dados para DSS institucionais e Ad hoc*. In: SPRAGUE, Jr ; WATSON, H. *Sistema de apoio à decisão: Colocando a teoria em prática*. Rio de Janeiro: Campus, cap. 9, p. 156-172 (1991).
- GRAY, P. *Decision support and executive information systems*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994.
- GORRY, G.; SCOTT M. *A framework for management information systems*, Sloan Management Review. 13(1): 50-70, 1971.
- HERSEY, P. *Psicologia para administradores: a utilização de recursos humanos*. 2. ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1997.
- KLADIS, C.; FREITAS, H. *O gerente nas organizações: funções, limitações e estilos decisórios*. Revista Ser Humano, São Paulo, 109: 33-35, junho 1996.
- KORTH, H.; SILBERSCHATZ, A. *Sistemas de banco de dados*. 2. ed. São Paulo: Makron books. 1994.
- LAUDON, K.; LAUDON, J. *Sistemas de informação*. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. 1999.
- LEGEY, Liz-Rejane et al. *Position paper preparado pelo grupo de trabalho e organização da informação*. In: Workshop “Formação de recursos humanos em tecnologia da informação para o Estado do Rio de Janeiro”, Rio de Janeiro: 2000. Disponível em <http://www.rnp.br/ti-rj/final/gt5.pdf> acessado em setembro de 2002.

- LU, H., YU H.; SIMON S. *The effects of cognitive style and model type on DSS acceptance: An empirical study* . European Journal of Operational Research, 131(3): 649-663, Junho 2001.
- MANN, R., WHATSON, H. CHENEY, H; GALLAGHER, C. *Incorporação do estilo cognitivo do usuário através de hardware e software para DSS*. In: SPRAGUE, Jr.; WATSON, H. *Sistema de apoio à decisão: Colocando a teoria em prática*. Rio de Janeiro: Campus, 1991, cap. 8, p. 141-155.
- MATTAR, F. *Pesquisa de marketing*. São Paulo: Atlas. 1996.
- MEIRELLES, F. *Informática: novas aplicações com microcomputadores*. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.
- MINTZBERG, H. The manager's job: Folklore and fact. In: WATSON, H.; RAINER, R.; HOUDESH, G. *Executive information systems*. John Wilwy; Sons, 1992, p. 35-52.
- MITRA, S. *Decision Support Systems - Tools and Techniques*; New York: John Wilwy; Sons, 1986.
- NETO, S. *Um modelo conceitual de sistema de apoio à decisão espacial para gestão de desastres por inundações*. São Paulo, 2000, 231p. (Doutorado – Universidade de São Paulo).
- PALADINE, E. *Gestão da qualidade no processo: a qualidade na produção de bens e serviços*. São Paulo: Atlas, 1995.
- POZZEBON, M.; FREITAS, H. *Características desejáveis em um EIS – Enterprise Information System – Rumo à proatividade* . Revista Eletrônica de Administração, 3(1), junho 1997.
- SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTCH, M.; COOK, S. *Método de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1967.
- SHIM, J.; WARKENTIN, M.; COURTNEY, J.; POWER, D.; SHARDA, R.; CARLSSON C. *Past, present, and future of decision support technology*. Decision Support Systems Volume 33(2), Junho 2002, p. 111-126.
- SICSÚ, A.; MELO, L. *Sociedade do conhecimento: integração nacional ou exclusão regional?*. In: SICSÚ, A. *Inovação e Região*. (Coleção Neal) Recife: Universidade Católica de Pernambuco, 2000, p. 55-66.
- SPRAGUE, Jr.; WATSON, H. *Decision support systems: putting theory into practice*. USA: Prentice-Hall, 1989.

- SPRAGUE, Jr.; WATSON, H. *Sistema de apoio à decisão: Colocando a teoria em prática*. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
- STABELL, C. *Towards a theory of decision support*. In: GRAY, P. *Decision support and executive information systems*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994, p 45-57.
- STAIR, R. *Princípios de sistemas de informação – Uma abordagem gerencial*. 2. ed., Rio de Janeiro: LTC, 1998.
- THEYS, M. *The new challenges of management in a wired world*. European Journal of Operational Research, 109(2): 248-263, setembro 1998.
- THIERAUF R. *Decision support systems for effective planning and control – a case study approach*. New Jersey: Prentice-Hall, 1982.
- VALUSEK, J. *Adaptive design of DSS: a user perspective*. In: GRAY, P. *Decision support and executive information systems*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994, p 78-86.
- WARD; GRIFFITHS. *The evolving role of information systems and technology in organizations: A strategic perspective*. S.l, s.ed., 1996.

Apêndice

Apêndice 1 – Questionário aplicado

Prezado(a) senhor(a),

Estamos desenvolvendo pesquisa referente ao conhecimento e utilização dos Sistemas de Apoio a Decisão (SAD) pelos profissionais de TI e gestores nas Organizações pernambucanas. Essa pesquisa faz parte do nosso projeto de dissertação de mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, e tem o apoio da Sociedade de Usuários de Informática e Telecomunicações de Pernambuco – SUCESU e da Sociedade para Promoção da Excelência do Software Brasileiro – SOFTEX.

Devido à sua experiência com Tecnologia da Informação, gostaríamos de poder contar com a sua colaboração na nossa pesquisa por meio das respostas às questões abaixo apresentadas. As respostas a esta entrevista serão utilizadas unicamente para fins acadêmicos, sem qualquer tipo de citação dos respondentes, e com plena manutenção de sigilo das respostas.

Agradecemos a sua atenção e colocamo-nos à disposição para esclarecer qualquer dúvida.

Atenciosamente

Gilka Barbosa

gilka@fisepe.pe.gov.br

gilka@unicap.br

Questionário

Dados da Empresa

1. Nome:			
2. Endereço:			
3. Qual a principal atividade?	☐ Indústria	☐ Comércio	☐ Serviço

3.1. Qual o setor? ☐ Público ☐ Privado	
4. Qual o ramo da atividade?	
5. Ano em que a empresa foi criada?	
6. Mercado de atuação?	
6.1. Interno	☐ Sim ☐ Não
6.2. Externo	☐ Sim ☐ Não
7. Faturamento anual aproximado (em milhares de reais)? ☐ < 244 ☐ 244 - 1200 ☐ > 1.200	
Dados da Pessoa de Contato	
8. Nome:	
9. Cargo:	
10. E-mail:	10.1. Telefone:
11. Atividade: ☐ Profissional de Tecnologia da Informação ☐ Gestor	
12. Formação: ☐ Graduação ☐ Pós-Graduação	
12.1. Curso	12.1.1 Ano de conclusão:
12.2. Curso na área de TI (caso não informado acima):	12.2.1 Ano de conclusão:
Sistema de Informação	
Para responder as próximas questões indique o principal Sistema Apoio a Decisão (SAD) que você conhece	
13. Nome do sistema:	
14. Principal finalidade:	
15. Principal usuário:	
16. Área de negócio apoiada:	
17. Qual a origem de dados para o sistema?:	
17.1. Interno	☐ Sim ☐ Não
17.2. Externo	☐ Sim ☐ Não
17.3. ☐ Não sabe	

18 Quanto a base de dados, o sistema:	
18.1. Acessa diretamente a base de dados transacional da empresa?	☐ Sim ☐ Não
18.2. Possui sua própria base de dados?	☐ Sim ☐ Não
18.2. Permite outros dados, tais como estimativas pessoais?	☐ Sim ☐ Não
18.3. ☐ Não sabe	
19 Que tipo de dados alimenta o sistema?	
19.1. Predefinidos	☐ Sim ☐ Não
19.2. Definidos de acordo com a necessidade de uso	☐ Sim ☐ Não
19.3. ☐ Não sabe	
20. Indique as principais saídas (informações geradas) e que decisões essas saídas apoiam:	
Saída	Decisão
20.1.	20.1.1.
20.2.	20.2.1.
20.3.	20.3.1.
20.4.	20.4.1.
21. Como você classifica o nível de estruturação (existência procedimento operacional padrão ou rotinas pré-definidas) do problema apoiado pelo sistema?	
☐ Estruturado ☐ Semi-estruturado ☐ Não-estruturado ☐ Não sabe	
22. Que níveis hierárquicos usam o sistema?	
22.1. Operacional	☐ Sim ☐ Não
22.2. Tático	☐ Sim ☐ Não
22.3. Estratégico	☐ Sim ☐ Não
22.4. ☐ Não sabe	

23. Que fases do processo decisório o sistema apoia?			
23.1. Identificação de problemas	☐ Sim	☐ Não	
23.2. Propostas de soluções alternativas	☐ Sim	☐ Não	
23.3. Seleção de solução	☐ Sim	☐ Não	
23.4. ☐ Nenhuma			
23.5. ☐ Não sabe			

24. Que tipos de operação o sistema oferece?			
24.1. Acessar itens simples de informação	☐ Sim	☐ Não	
24.2. Prover mecanismo para análise <i>ad hoc</i> de dados	☐ Sim	☐ Não	
24.3. Prover agregações de dados baseadas em procedimentos definidos	☐ Sim	☐ Não	
24.4. Apresenta estimativas de conseqüências de decisões propostas	☐ Sim	☐ Não	
24.5. Apresenta propostas de soluções	☐ Sim	☐ Não	
24.6. Sugere a decisão	☐ Sim	☐ Não	
24.7. ☐ Não sabe			
24.8. ☐ Outros (especifique)			

25. As rotinas e subrotinas que representam os modelos/procedimentos do sistema e servem de apoio à decisão:			
☐ Possuem uma seqüência de execução preestabelecida	☐ Podem ser executadas conforme a necessidade de uso		
☐ Não sabe			

26. Qual o grau de adaptação do sistema a novas necessidades?			
☐ Baixo	☐ Médio	☐ Alto	☐ Não sabe

27. Qual o grau de amigabilidade da interface do sistema na manipulação de dados e modelos?					
☐ Péssimo	☐ Ruim	☐ Regular	☐ Bom	☐ Excelente	☐ Não sabe

28. O sistema é operado pessoalmente pelo principal usuário?			
☐ Nunca	☐ Algumas vezes	☐ Sempre	☐ Não sabe
28.1. Qual a função de quem auxilia na operação?			

29. Qual a maior dificuldade para operação do sistema?			
☐ Nenhuma	☐ Dificuldade (do usuário) em aprender o sistema	☐ Desconhecimento (do usuário) do problema	☐ Não sabe
☐ Outra (especifique)			

30. Qual a frequência de uso do sistema?			
☐ Diário	☐ Semanal	☐ Mensal	☐ Eventual ☐ Não sabe
31. Qual o nível de autonomia dada pelo sistema ao usuário?			
☐ Péssimo	☐ Ruim	☐ Regular	☐ Bom ☐ Excelente ☐ Não sabe
32. Além do sistema, que outro fator o usuário utiliza para tomar a decisão?			
32.1. Intuição	☐ Sim	☐ Não	
32.2. Experiência	☐ Sim	☐ Não	
32.3. Literatura	☐ Sim	☐ Não	
32.4. ☐ Outros (especifique)			
33. Qual dos fatores o usuário utiliza em maior percentual para tomar a decisão?			
☐ Intuição	☐ Experiência	☐ Literatura	☐ Outros ☐ O Sistema ☐ Não sabe
34. Em que fase encontra-se o sistema?			
☐ Projeto	☐ Implantação	☐ Manutenção	☐ Utilização ☐ Manutenção ☐ Não sabe
35. Houve/há desenvolvimento interno à organização onde o sistema é utilizado?			
☐ Não	☐ Parcialmente	☐ Totalmente	☐ Não sabe
35.1. Que funções estiveram/estão envolvidas no desenvolvimento do sistema?			
35.1.1. Programador/Analista de Sistemas	☐ Sim	☐ Não	
35.1.2. Usuário	☐ Sim	☐ Não	
35.1.3. Consultor externo	☐ Sim	☐ Não	
35.1.4. ☐ Não sabe			
35.1.5. ☐ Outra (especifique)			
36. No seu ponto de vista, qual a maior dificuldade para desenvolvimento/implantação do sistema pelo usuário?			
☐ Nenhuma	☐ Sistema em constante alteração	☐ Desconhecimento técnico das ferramentas de desenvolvimento	☐ Não sabe
☐ Outros (especifique)			
37. Informe a arquitetura básica (modelo/configuração) do <i>hardware</i> usado para a execução do sistema			
37.1. Mainframe	37.2. Microcomputador	37.3. Rede de computadores	37.4. Outros (especifique)

38. Informe o nome do <i>software</i> usado para desenvolvimento do sistema, conforme o tipo:		
38.1. Planilha	38.2. Sistema Gerenciador de Banco de Dados	38.3. Linguagem de Programação
38.4. <i>Software</i> Gerador de Sistemas		38.5. Outros (especifique)

39. Em que aspectos houve/espera-se haver melhoria na tomada de decisão?			
39.1. Número de alternativas examinadas	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.2. Melhor compreensão do negócio	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.3. Respostas rápidas a situações inesperadas	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.4. Habilidade de realizar análises <i>ad hoc</i>	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.5. Novos <i>insights</i> e aprendizado	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.6. Melhor comunicação	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.7. Controle	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.8. Redução de custos	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.9. Decisões mais eficientes	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.10. Trabalho em equipe mais eficiente	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.11 Economia de tempo	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
39.12. Melhor uso dos dados	☐ Sim	☐ Não	☐ Não sabe
40.13. ☐ Nenhuma			
39. 14. ☐ Outras melhorias (especifique)			

40. Qual o nível de satisfação (usuário) com o sistema?					
☐ Péssimo	☐ Ruim	☐ Regular	☐ Bom	☐ Excelente	☐ Não sabe

Apêndice 2 – Cópia de e-mail de agradecimento aos respondentes

----- Original Message -----

From: [Gilka Barbosa](#)

To: [BISA Tecnologia de Informacao](#)

Sent: Tuesday, October 08, 2002 2:07 PM

Subject: Re: QUESTIONARIO RESPONDIDO

Prezado Sr Ronaldo

Obrigada pela sua valorosa participação.

Atenciosamente,

Gilka Barbosa

----- Original Message ----- **From:** [BISA Tecnologia de Informacao](#) **To:** gilka@fisepe.pe.gov.br ; gilka@unicap.br **Sent:** Saturday, October 05, 2002 1:17 PM
Subject: QUESTIONARIO RESPONDIDO

Eis o questionario respondido!

Ronaldo Barros
Diretor Técnico

Anexo

Anexo 1 – Cópia de e-mail enviado pela SUCESU e SOFTEX aos associados

----- Original Message -----

From: "SUCESU-PE" <[sucesepe@truenet.com.br](mailto:sucesupe@truenet.com.br)>

To: "epura" <epora@epora.com.br>; "Enildo Arruda Camara Camara"

<ecamara@nassau.com.br>; "elzabnt" <elzabnt@fisepe.gov.br>; "eliane ferraz"

<elianef@recife.pe.gov.br>; "Eliane Azevedo L. Rodrigues" <eliane@atech-mn.br>;

"Elessandro Vieira (E.Geraldo V.)" <egvieira@ticket.com.br>; "Eleonora Oliveira"

<emjo@cin.ufpe.br>; "Eduardo" <eduardo@recife.softex.br>; "Edson Carvalho"

<ecdbcf@cin.ufpe.br>; "Edmilson Ferandes" <edmilson-fernandes@ig.com.br>; "Edison

Souza" <cjsouza@fisepe.pe.gov.br>; "Edison Fontes" <edison@pobox.com>; "Edgar-Jose

Araujo" <araujoe@bompreco.com.br>; "dpires" <dpires@fisepe.pe.gov.br>;

"donizetti@msainform.com.br" <donizetti@msainfor.com.br>; "dnsv dnsv"

<dnsv@fisepe.pe.gov.br>; "decio" <decio@npd.ufpe.br>; "deavila"

<deavila@hospitaldeavila.com.br>; "david david" <david@ibratec.com.br>; "Daniella Myrian"

<daniella@interdata.com.br>; "DANIELA CAVALCANTI DE MEDEIROS"

<daniela.medeiros@siemens.com.br>; <dafc@elogica.com.br>; "csrc" <csrc@fisepe.pe.gov.br>;

"Cristina Rabelo" <cristinar@pe.sebrae.com.br>;

Sent: Wednesday, September 25, 2002 2:14 PM

Subject: questionario de TI

Senhores (as)

Gostariamos de contar com a colaboração de vocês no sentido de responder este questionário e devolver para a SUCESU-PE-PE, pelo e-mail

"[sucesepe@truenet.com.br](mailto:sucesupe@truenet.com.br)" até o próximo dia 30/09/02

> Atenciosamente agradecemos

> > SUCESU-PE