

Os geradores de sistemas de apoio à decisão para o planejamento orçamentário e financeiro*

Os Geradores de Sistemas de Apoio à Decisão (GSAD) são **softwares** para o desenvolvimento de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Eles possibilitam aos usuários não familiarizados com a Informática desenvolver os seus SAD. As características essenciais dos geradores são a sua acessibilidade, facilidade de uso e flexibilidade.

O planejamento orçamentário e financeiro é uma atividade com características próprias e os profissionais que a exercem têm uma formação específica. Neste contexto, apresentaremos as características essenciais dos geradores e do planejamento orçamentário e financeiro a serem tomados em consideração para a seleção dos GSAD existentes para esta especialidade. Para tanto, utilizamos uma abordagem que adota o ponto de vista dos usuários. São tecidas, também, considerações sobre o desenvolvimento futuro destes sistemas.

Jacques Trahand
Professor do Institut
d'Administration des
Entreprises de Grenoble,
França.

Norberto Hoppen
Professor do Departamento de
Ciências Administrativas
e do Programa de
Pós-Graduação em Administração
da UFRGS, Porto Alegre.

PALAVRAS-CHAVE:

Sistema de Apoio à Decisão, Gerador de Sistemas de Apoio à Decisão, **Software**, Planejamento Orçamentário, Planejamento Financeiro.

* Este artigo está baseado em publicação anterior dos autores (Hoppen & Trahand, 1984) e é parte de pesquisa com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior, dentro do acordo CAPES/ COFECUB nº 39/80.

INTRODUÇÃO

Os Geradores de Sistemas de Apoio à Decisão (GSAD) são uma das possibilidades de desenvolvimento de Sistemas de Apoio à Decisão (SAD). Eles constituem um **software** que permite a realização de SAD para uma utilização específica. Os GSAD são, pois, os **softwares** comercializados e os SAD gerados são os sistemas desenvolvidos pelos usuários.

No mercado de pacotes de **software** existe um grande número de produtos os geradores -, destinados à realização de SAD para o planejamento orçamentário e financeiro: 85% dos geradores vendidos no mercado francês em 1984, segundo estudo feito por Paquel (1984).

O presente artigo tem como objetivo desenvolver as características comuns e as distinções entre os diversos GSAD destinados ao planejamento orçamentário e financeiro, a fim de, a seguir, sugerir critérios de seleção e metodologia de implantação adequados para estes geradores.

O artigo apresenta inicialmente as definições de SAD e GSAD. A seguir, figuram o planejamento orçamentário e financeiro e as suas especificidades para a realização de SAD. São apresentadas também características essenciais dos GSAD destinados ao planejamento orçamentário e financeiro. Como conclusão, indicam-se algumas das alternativas possíveis para o prosseguimento dos estudos na área, visando ao desenvolvimento de novos GSAD pelas **softwarehouses** e a sua maior difusão nas empresas.

OS SAD E OS GSAD: DEFINIÇÕES

Os SAD:

Um SAD é um sistema homem-máquina que, através do diálogo, permite ao tomador de decisão compreender, estruturar e melhorar em termos de eficiência e eficácia, o seu processo decisório (Courbon, 1983b, Tolovi & Grajew, 1980 e Hoppen 1981). Um SAD amplia a capacidade de raciocínio quando da identificação e da resolução de problemas pouco estruturados. As características essenciais de um SAD são:

- interfaceamento entre o tomador de decisão, o equipamento informático e o seu **software**;
- controle do sistema pelo usuário;
- redução da incerteza e aumento da criatividade no tratamento de problemas pouco estruturados.

Sprague & Carlson (1982) dividem um SAD em três subsistemas: gestão do diálogo, banco de dados e banco de modelos. A importância de cada um destes subsistemas varia nos diferentes SAD, em função do usuário e da abordagem que ele utiliza para o problema. Ela varia também em função de uma necessidade relativa de dados ou de modelos necessários para a resolução do problema. A natureza de um SAD depende, pois, das características do problema ou da atividade, da abordagem adotada pelo tomador de decisão e do meio ambiente organizacional no qual estão inseridos os usuários e o problema.

Segundo a sua utilização, pode-se distinguir os SAD **ad hoc**, empregados para satisfazer demandas específicas e não repetitivas, dos sistemas de utilização repetitiva. Pode-se também distinguir os SAD de uso coletivo, condicionados pela atividade e pelo ambiente organizacional dos SAD individuais, para cujo desenvolvimento o estilo cognitivo do usuário se reveste de grande importância.

Segundo a sua concepção, pode-se diferenciar os SAD construídos a partir de linguagens de programação de uso geral: **Basic**, Pascal, Fortran, APL, PL/I... dos SAD gerados a partir de um instrumental específico: os Geradores de SAD.

Um GSAD é pois, ao mesmo tempo, uma das ferramentas para a realização de variados SAD e um instrumento de aplicação, ou seja, o SAD gerado pelo usuário.

Os GSAD:

Os GSAD constituem um ambiente de programação aberto ao desenvolvimento de SAD específicos, possibilitando uma utilização personalizada (Courbon, 1983b e Choffray, 1984). Os geradores permitem aos usuários desenvolver seus próprios sistemas. Conseqüentemente, os GSAD necessitam de uma interface intensiva homem-máquina e a sua implantação nas diferentes organizações deve ser fácil. O usuário pode desenvolver o seu sistema, sendo o tempo e o custo de desenvolvimento deste SAD reduzidos consideravelmente.

Um GSAD é um produto da Informática, desenvolvido e industrializado por **softwarehouses**. Segundo Brault (1983) ele é um conjunto coerente e independente, formado por programas, suportes de manipulação de informação (processador, periféricos, sistema operacional) e de serviços cujo desenvolvimento é orientado para que ele possa ser fornecido a diversos usuários e empresas, para tratar um mesmo tipo de aplicação, problema ou atividade. A sua utilização por um usuário não familiarizado com a Informática é fácil, cômoda e autônoma, desde que este receba uma formação limitada.

As características fundamentais dos GSAD,, segundo Sprague & Carlson (1982), são:

- um produto convival¹, que possui interfaces evoluídas, de fácil aprendizado e utilização por usuários não-iniciados em Informática;
- um produto documentado, cujos componentes são conhecidos: planilha de cálculo, gestão de dados (ou gerenciadores de banco de dados), processador de texto, edição de gráficos e comunicação com bancos de dados ou com sistemas de informações externos ao GSAD. O gerador possibilita o acesso a dados de origem diversa, fornece um grande número de ferramentas de modelização e análise e permite gerar relatórios e gráficos;
- um produto suficientemente flexível para facilitar um processo de realização adaptativo ou evolutivo de SAD. O gerador oferece uma resposta rápida às mudanças ou alterações que o usuário quer fazer no seu sistema, quando a atividade ou a organização

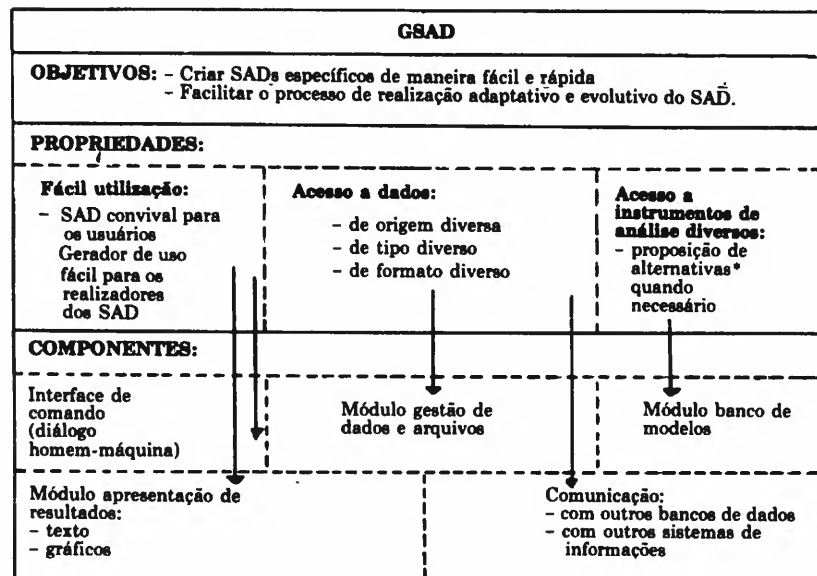
1. O termo convival (**user-friendly**) compreende as noções de acessível, familiar, fácil para o usuário e, em termos de sistemas automatizados, a não existência de procedimentos rígidos.

mudam, quando o usuário conhece melhor o potencial do sistema ou conceptualiza (modela) melhor o problema;

- um produto acessível e de preço conhecido, pois é produzido e distribuído em grandes séries.

Estas características, bem como as principais propriedades dos GSAD, estão apresentados na figura 1.

Figura 1
PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E PROPRIEDADES DOS GSAD (segundo Sprague e Carlson, 1982).



* Proposição de diversas soluções satisfatórias para o problema, dentre as quais o usuário/tomador de decisão escolhe a que melhor lhe convém, uma vez que os SAD não propõem soluções otimizantes.

Dentre os GSAD existentes no mercado, podem-se distinguir dois grandes grupos: os geradores não integrados e os geradores integrados². Nestes grupos podem ser incluídos as planilhas eletrônicas de cálculo, as linguagens de modelização, os geradores orientados para modelos, os geradores orientados para dados e os geradores inteiramente integrados. Eles possuem componentes diferentes e a sua complexidade e uso variam. A evolução do suporte informático, essencialmente da microinformática, permitiu o desenvolvimento de geradores mais integrados, com um número de componentes cada vez maior.

O quadro 1 apresenta os diferentes tipos de GSAD e seus componentes. As planilhas eletrônicas de cálculo, dentre os quais os produtos **Visicalc, Multiplan, Supercalc e Calc-star**³ são os produtos mais conhecidos, oferecem ao usuário o equivalente a uma máquina de calcular programável, um lápis, uma folha de papel (planilhas) e a possibilidade de apresentar os resultados impressos. Estes sistemas permitem a modelização de quadros (modelos) diferentes. Eles também permitem a automatização de aplicações, como o cálculo do custo de produtos ou a programação de seqüências de cálculo para a elaboração de orçamentos. A dimensão dos quadros de cálculo é limitada pelo número máximo de células da planilha ou pela dimensão da memória disponível do micro. O número de funções financeiras e estatísticas é reduzido e a edição de relatórios e gráficos é limitada.

Quadro 1
Classificação dos GSAD segundo os seus componentes

Tipos de GSAD	COMPONENTES MÓDULOS						Produtos existentes no mercado
	Interface de comando	Módulo Dados	Módulos Modelos	Processador de Texto	Módulo Gráfico	Módulo Comunicação	
GSAD NÃO INTEGRADOS							
Planilhas eletrônicas de cálculo			*p				Visicalc, Multiplan, Supercalc, Calcstar, Easycalc-Plus
Linguagem de modelização							FCS-EPS, IFPS, EXPRESS em suas versões reduzidas MicroModeller, Micro-FCS, Encore para os micros
Gerenciadores de banco de dados		*					FOCUS, TOTAL, IMS para os grandes computadores dBase II, dBase III, CX Base 200, FMS 80 para micros
GSAD INTEGRADOS							
Orientados para modelos	*				*		FCS-EPS, IFPS em suas versões completas para grandes computadores Lotus 1.2.3 para micros
Orientados para dados	*	*	*p		*		Knowledge Man
Totalmente integrados		*	*p		*	*	Open Access, Framework, Symphony para micros

p: Nestes casos o módulo se apresenta como uma planilha eletrônica de cálculo.

2 A classificação apresentada a seguir não é exaustiva. Ela permite, no entanto, melhor identificar os produtos existentes no mercado e delinear as tendências de evolução dos GSAD.

3 Em anexo apresentamos uma lista de produtos das **softwarehouses** que os desenvolveram ou distribuem e os respectivos endereços (quando disponíveis).

Os produtos como **Decisionnel Graphique** e **Visiplot** para os gráficos e **Visifile**⁴ para a geração de arquivos, compatíveis com algumas das planilhas, permitem ampliar as funcionalidades deste tipo de GSAD.

As linguagens de modelização foram, originalmente, desenvolvidas para os sistemas de grande porte. Dentre os produtos existentes no mercado, podemos mencionar **FCS-EPS**, **IFPS** e **EXPRESS**⁴. A evolução da microinformática permitiu o desenvolvimento de versões simplificadas destes sistemas: **Micro - Modeller**, **Micro - FCS** e **Encore**⁴ por exemplo. As linguagens requerem um modo de modelização diferente das planilhas, bem mais próximo das linguagens de programação convencionais. Elas têm uma capacidade de cálculo e de modelização superior às planilhas, o que permite a realização de modelos maiores e mais complexos. Estes sistemas possuem um maior número de operadores para modelização e análise e uma maior capacidade de produção de relatórios e de gráficos que as planilhas. Eles permitem também a automatização de seqüências de processamento. Em virtude de sua maior complexidade, as linguagens de modelização são mais difíceis de aprender e de usar.

Os sistemas de gerenciamento de banco de dados (SGBD), que oferecem um número maior de possibilidades para a manipulação e armazenamento de dados, são em geral empregados para problemas ou atividades que utilizam uma grande quantidade de dados e que demandam operações como triagens, agregações e mesmo cálculos, desde que não muito complexos. Dentre os SGBD podemos mencionar os produtos **FOCUS**, **TOTAL**, **DMS-II** e **IMS**, destinados aos grandes sistemas, e **dBase II**, **dBase III** e **CX Base 200**⁴ destinados aos micros. Em razão das especificidades da atividade planejamento orçamentário e financeiro (tipo de modelização, tipo de processamento), os SGBD não serão abordados neste artigo.

Os GSAD integrados orientados para modelos privilegiam as funções de suporte à modelização e de análise, mas também oferecem módulos para o gerenciamento de dados. Para os micros, podemos citar o **software Lotus 1.2.3**⁴ como exemplo; ele possui módulos planilha eletrônica de cálculo, gerenciamento de arquivos e edições gráficas.

Os GSAD integrados orientados para dados privilegiam o gerenciamento de dados, mas oferecem uma possibilidade de modelização através da integração de uma planilha eletrônica de cálculo. O **software Knowledge Man**⁴ é um produto deste tipo.

Os GSAD inteiramente integrados possuem todos os componentes do GSAD apresentado na figura 1. Os produtos **Open Access**, **Framework** e **Symphony**⁵ são exemplos deste tipo de GSAD. Estes produtos, com suas funções de modelização, gerenciamento de dados, processamento de texto, edição de gráficos e de comunicação, provavelmente prefiguram as ferramentas de trabalho do administrador de amanhã.

Os produtos até aqui apresentados procuram integrar um número cada vez maior de componentes e

funções num mesmo pacote. A consequência é um aumento de sua dimensão e complexidade. A expansão das capacidades dos micros, em termos de processamento e armazenamento de dados, viabilizou a comercialização destes produtos. As dificuldades de aprendizagem e de manipulação destes geradores devem ser reduzidos, a fim de torná-los mais conviviais.

Uma outra tendência de desenvolvimento de GSAD é a criação de pacotes multifunções e multijanelas, que permitem integrar, a um nível inferior, outros **softwares** mais específicos. **VISION**, com seus produtos **VISION-Calc**, **- Word**, **- Graph** e **- Query**⁵ é um exemplo desta tendência. Uma de suas vantagens é a grande modularidade e flexibilidade que estes GSAD apresentam. Uma grande desvantagem é a necessidade de muita memória do micro, deixando pouco espaço de trabalho ao usuário, o que impede a concepção de modelos de grande dimensão.

O PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO E FINANCEIRO

Esta atividade é formada por um conjunto de tarefas que tem, como ponto comum, um modo de apresentação de resultados semelhantes, oriundos da contabilidade: os quadros com informações numéricas. Estes representam as variáveis de gestão, a dimensão tempo e as unidades (centros) de gestão. Uma observação mais detalhada das diversas tarefas e problemas que compõem esta atividade permite constatar que os dados têm características diferentes e que o tratamento entre os mesmos difere. Exemplos destes diferentes tratamentos e dados são encontrados no planejamento orçamentário, na análise de investimentos e no planejamento financeiro a médio e longo prazos.

A especificidade do planejamento orçamentário e financeiro

A especificidade do planejamento orçamentário e financeiro pode ser caracterizada através dos dados utilizados, do processamento que eles recebem e da maneira como os resultados são apresentados.

Em termos de dados, a especificidade se manifesta (Courbon, 1983 a e Trahand, 1983));

- pelo uso de dados internos da organização que são, em sua grande maioria, subprodutos da contabilidade, os quais possuem níveis de agregação e de precisão diferentes e que, freqüentemente, devem ser reclassificados antes de sua utilização no processo de planejamento;
- pelo uso de dados externos (situação econômica, mercado, concorrência) ou dependentes de responsáveis e tomadores de decisão da organização (hipóteses de evolução dos preços, custos e inflação). Estes dados são, em geral, previsões.

O volume de dados a coletar, para a grande maioria das tarefas que compõem o planejamento orçamentário e financeiro é grande.

⁴ Em anexo estão apresentados mais detalhes sobre esses produtos. Para maiores detalhes ver anexo.

Segundo os mesmos autores, as especificidades de processamento de dados são:

- raramente o processamento é complexo. As tabelas de cálculo são a base e nestes, em função de um certo número de hipóteses de base; são calculados os agregados financeiros correspondentes. Estas hipóteses podem ser modificadas para analisar diferentes situações ou cenários. Os modelos também podem ser adaptados às particularidades de diferentes departamentos ou filiais;
- a consolidação dos agregados financeiros pode ser obtida através de modelos de mesma estrutura. Este processamento é dos mais úteis aos usuários, tendo em vista o grande volume de cálculo que a consolidação dos resultados implica.

A especificidade da edição dos resultados consiste em uma:

- boa apresentação dos resultados, tendo o papel como suporte. A qualidade de apresentação é necessária porque o processo de planejamento orçamentário e financeiro é interativo. O usuário do SAD é, em geral, um dentre os diversos tomadores de decisão. O usuário intermediário (**chofer**), que realiza as simulações e que fornece os resultados aos tomadores de decisão, é um personagem frequentemente encontrado nas empresas. A alternância entre processo individual e processo coletivo fica facilitada com o uso de um suporte de qualidade;
- ilustração dos resultados numéricos através de gráficos. Eles permitem concentrar um grande número de informações de uma maneira que facilita o seu entendimento. No planejamento orçamentário e financeiro os gráficos são utilizados para dar uma maior ênfase à dimensão ou tendência das variáveis, hipóteses de trabalho e resultados essenciais.

Outra característica do planejamento orçamentário e financeiro são as modificações de prazo para a apresentação dos resultados provocadas por mudanças no meio ambiente e nos dados, pela criação de novas hipóteses e pela modificação do modo de apresentar os resultados. Estas alterações podem ser realizadas com maior rapidez com a utilização de GSAD.

O Planejamento orçamentário e financeiro e os SAD

Os SAD, como já mencionamos anteriormente, destinam-se à resolução de problemas pouco estruturados. No planejamento orçamentário e financeiro, a característica pouco estruturada é provocada essencialmente pelo aspecto multi-objetivo do problema (objetivos diferentes nos diversos níveis hierárquicos e departamentos) e pela interpretação que pode ser dada à informação.

O apoio à decisão proporcionado pelos SAD, no caso do planejamento orçamentário e financeiro, resulta de uma melhoria ou sofisticação das análises dos diferentes objetivos e de um estudo mais aprofundado do problema (Courbon & Modoux, 1985). A solução deste último pode ser ampliada através do estudo de um maior número de alternativas, através do estudo mais detalhado de uma das alternativas e pela possibilidade de modificar o próprio modelo

financeiro, em função das novas preocupações que surgem. Os tomadores de decisão podem, com o auxílio dos SAD, concentrar-se mais na formulação e análise das hipóteses e na tomada de decisão, em vez de realizar longos e cansativos cálculos. A decisão não decorre diretamente do sistema e o processo de estudo do problema não é necessariamente convergente, pois a realização de um orçamento é um processo interativo, do qual participam diversos tomadores de decisão.

O planejador orçamentário e financeiro, em geral exerceu a sua atividade na área contábil e financeira. A sua formação principal é contábil ou administrativa. Conseqüentemente, sua competência maior reside nas técnicas orçamentárias, financeiras, contábeis e fiscais e ele tem, na maioria das vezes, pouco conhecimento de programação e de Informática. Em função das características do processo, competência contábil-financeira e interatividade do processo, o tomador de decisão que realizar o seu SAD tem maiores possibilidades de sucesso. Ele pode melhor integrar o problema e a sua evolução no modelo que constrói, compreendendo melhor a solução obtida. Para tanto um SAD é útil.

O desenvolvimento de uma nova ferramenta de apoio à decisão do tipo gerador de SAD é pois condicionada por:

- usuários não familiarizados com a Informática;
- um modo de representação particular da atividade;
- modelos específicos utilizados na resolução de problemas orçamentários e financeiros; e
- um processo de planejamento coletivo.

Uma mudança maior no modo de representação ou na maneira de operar familiares aos usuários, traria como conseqüência uma formação e um aprendizado adicionais, muitas vezes laboriosos. Esta mudança pode então transformar-se num entrave à difusão de SAD nas empresas. As características dos GSAD, apresentadas na seção seguinte, são analisadas dentro deste contexto.

AS CARACTERÍSTICAS DOS GSAD PARA O PLANEJAMENTO ORÇAMENTÁRIO E FINANCEIRO

As principais características dos componentes dos GSAD - interface de comando, banco de dados, banco de modelos, processador de texto, editor de gráficos e comunicação - são estudadas a partir de três dimensões essenciais que as condicionam: a atividade e seu modo de representação, o usuário - tipo e o meio ambiente organizacional. O ambiente constitui o contexto que influencia e restringe as duas primeiras dimensões.

As características dos componentes dos GSAD estudadas a partir das dimensões acima apresentadas figuram no quadro 2. A integração de mais de uma dimensão no estudo permite uma análise mais completa dos GSAD para o planejamento orçamentário e financeiro. A importância a atribuir às diferentes características e dimensões dependem do contexto para a qual a análise é realizada. Por exemplo, esta pode ser efetuada segundo o ponto de vista de usuários não-iniciados em Informática e que trabalham numa

empresa com pouca experiência na área. Neste caso, os aspectos a privilegiar do quadro 2 são:

- A interface homem-máquina, em termos de linguagem de comando, convivalidade, possibilidades de coleta de dados, apresentação dos resultados;
- a documentação do GSAD;
- a formação dos usuários; e
- a assistência técnica (o serviço pós-venda) que acompanha o **software**, o computador e o seu uso.

Caso a empresa esteja empregando um processo de planejamento orçamentário e financeiro evolui-

do, que integra técnicas mais elaboradas, os aspectos a privilegiar são relacionados com a atividade. Neste contexto, valorizam-se os recursos oferecidos pelos GSAD que permitem realizar:

- o cálculo da rentabilidade dos projetos de investimento;
- a consolidação dos quadros e planos orçados;
- a simulação de hipóteses;
- a análise de sensibilidade; e
- a manipulação e o armazenamento de dados.

Quadro 2

CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DOS GSAD

Dimensões Influenciadoras Características dos Componentes dos GSAD	Atividade	Usuário/ realizador	Organização
<p>INTERFACE DE COMANDO</p> <p>1. Interatividade</p> <p>1.1 Tipos de diálogo</p> <ul style="list-style-type: none"> - pergunta-resposta - menu - linguagem de comando <p>1.2 Controle do diálogo</p> <ul style="list-style-type: none"> - informações para a ação - tempo de resposta - assistência ao usuário <p>1.3 Tecnologia</p> <ul style="list-style-type: none"> - camundongo (mouse) - caneta luminosa - vídeo à sensibilidade tátil <p>2. Convivalidade</p> <p>2.1 Linguagem do diálogo</p> <ul style="list-style-type: none"> - sintaxe da linguagem - códigos de ação - teclas de comando no teclado - tipos de diálogo - possibilidade de programação - comandos "macro" <p>2.2 Suporte à memorização</p> <p>3. Coleta/ entrada de dados</p> <p>3.1 Formato</p> <p>3.2 Quantidade de dados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • desejável para as atividades mais específicas • desejável para a automação de rotinas e de seqüências de processamento • varia segundo a atividade 	<ul style="list-style-type: none"> • a interatividade deve esperar a representação mental (o contexto) do usuário • o usuário escolhe o tipo de diálogo segundo o seu nível de experiência • as informações para a ação devem estar disponíveis no vídeo no momento da ação • o tempo de resposta do sistema deve ser adaptado ao problema e deve ser legitimado. Ex: tempo de recálculo lento e visualização dos resultados rápida • um auxílio (função HELP) é desejável a todos os níveis hierárquicos do software • desejável para os usuários que possuem conhecimentos e nível de experiência diferentes. • português • número não excessivo, fácil memorização • número não excessivo, fácil memorização • as teclas devem ter a mesma função e o mesmo efeito nos diferentes níveis hierárquicos do software • possibilidade de utilização de comandos abreviados no menu e na linguagem de comando, que serão afixados por extenso no vídeo quando da resposta do sistema • desejável para os usuários mais experientes • desejável para os usuários mais experientes • possibilidade de afixar as informações úteis no vídeo • possibilidade de salvar/gerir os rascunhos e os resultados intermediários • livre 	<ul style="list-style-type: none"> • todos os tipos de diálogo devem coexistir num mesmo GSAD

Características dos Componentes dos GSAD	Dimensões Influenciadoras		
<p>3.3 Forma de coleta</p> <p>4. Salvaguarda das informações e dos resultados</p> <p>BANCO DE DADOS (Módulo dados)</p> <p>1. Módulos dados do GSAD (interno)</p> <p>2. Funções de gerenciamento do banco de dados (SGBD). Dicionário, criação/eliminação/atualização, procura, visualização, proteção, superposição, otimização, acesso compartilhado.</p> <p>3. Integração/ ligação do GSAD a um banco de dados externo (da empresa ou fora da empresa)</p> <p>MODELIZAÇÃO E ANÁLISE (Módulo modelos)</p> <p>1. Funções específicas</p> <p>1.1 Financeiras</p> <p>1.2 Estatísticas</p> <p>1.3 Cálculo recíproco ("backward iteration")</p> <p>2. Modelos</p> <p>2.1 Matemáticos - de otimização - lógicas (DÓ, IF,...) - de análise de riscos</p> <p>2.2 De previsão</p> <p>2.3 Econométricos</p> <p>3. Consolidação - Horizontal, vertical, mista</p> <p>4. Apoio à decisão Análise de sensibilidade: "o que acontecerá se?" Parametragem Simulação</p>	<ul style="list-style-type: none"> • a importância varia segundo a quantidade de dados necessária para a atividade. Três dimensões são essenciais: as variáveis de gestão, o tempo e as unidades (departamentos) de gestão • o número de funções e a sua importância variam de acordo com a quantidade de dados, a sua agregação e a reclassificação necessária para a atividade • desejável para os problemas que necessitam de um grande volume de dados • funções de amortização e de atualização • médias, desvios, regressões, ... • permitem a extensão e o aprofundamento das análises • permitem um desenvolvimento melhor do problema • permitem uma melhor análise e definição das variáveis e dos dados externos • necessário para previsões complexas • importante, tendo em vista a quantidade de cálculos necessária para realizar ou modificar uma consolidação 	<ul style="list-style-type: none"> • a existência de suportes técnicos (hardware) que facilitam a coleta de dados é desejável. Ex. camundongo, caneta luminosa, compatibilidade entre arquivos, ... • fácil • procura de dados fácil, armazenamento e salvaguarda dos dados, manipulação dos arquivos ou do banco de dados de forma eficiente e fácil • recuperação de dados, manipulação e armazenamento de fácil execução • recuperação e classificação de dados, manipulação do banco, possibilidades de agregação dos dados de forma facilitada • fácil compreensão das funções e modo de emprego claro • aumenta as possibilidades de análise (sensibilidade, risco) • importante para os usuários não iniciados em Informática • desejável para os usuários mais experientes • apoio à decisão • desejável para os usuários mais experientes • apoio à decisão • desejável para os usuários mais experientes • apoio à decisão • possibilita a análise de um maior número de hipóteses 	<ul style="list-style-type: none"> • segurança para a organização • desejável para as organizações de grande porte • compatibilidade necessária entre os diferentes suportes (equipamento e sistemas operacionais) • desejável para as grandes organizações, com estrutura de fabricação e de distribuição complexa • acesso direto a bancos de dados externos à empresa desejável • permite a realização de relatórios/estados diferenciados em termos de agregação e conteúdo, que contêm as informações essenciais para os diferentes tomadores de decisão • favorece o desenvolvimento da aprendizagem coletiva (usuários e tomadores de decisão) na organização

Características dos Componentes dos GSAD	Dimensões Influenciadoras		
<p>APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</p> <p>1. Apresentação dos resultados intermediários</p> <p>1.1 Quadros</p> <p>1.2 Gráficos</p> <p>2. Apresentação/ edição dos resultados finais</p> <p>2.1 Processador de textos</p> <p>2.2 Gráficos</p> <p>COMUNICAÇÃO</p> <p>1. Interligação GSAD - Banco de dados externo ao sistema</p> <p>2. Comunicação entre centros</p> <p>OUTRAS CARACTERÍSTICAS</p> <p>1. Documentação do GSAD operação do sistema, modelização, possibilidades oferecidas</p> <p>2. Formação dos usuários</p> <p>3. Assistência técnica do fornecedor de software</p> <p>4. Disponibilidade do suporte informático</p> <p>5. Custos do GSAD</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● importante, freqüente ● auxiliar ● edição de relatórios que contêm quadros, gráficos e texto ● permite valorizar as variáveis e hipóteses de trabalho fundamentais ● desejável para as atividades que recuperam um grande número de dados da contabilidade, vendas, mercado, ... ● acesso "inteligente" aos servidores de bancos de dados especializados desejável para o planejamento a médio e longo prazos ● o uso de problemas e exemplos os mais próximos da realidade da empresa facilita a formação ● o fornecedor deve conhecer o gerador e o planejamento orçamentário e financeiro 	<ul style="list-style-type: none"> ● edições diferenciadas, modificações fáceis ● emprego fácil ● utilização e modificações fáceis ● procura, manipulação e agregação dos dados fáceis ● desejável para usuários e tomadores de decisão mais experientes ● importante para o desenvolvimento do aprendizado ● facilita o desenvolvimento de novos SAD com o mesmo ● importante para o aprendizado e para a aceitação do GSAD e do novo modo de trabalho ● manutenção do GSAD eficaz, rápida e acompanhada de explicações ● importante para o desenvolvimento de novas atividades e de novos SAD 	<ul style="list-style-type: none"> ● qualidade, relatório conforme ao tipo de representação habitual da organização ● qualidade, relatório conforme ao tipo de apresentação habitual na organização ● compatibilidade necessária entre suportes (equipamento, sistema operacional, software) ● possibilidade de troca de informações entre micros de centros diferentes ou entre micros e grandes sistemas ● compatibilidade necessária entre suportes (equipamento, sistema operacional, software) ● importante para a redução do tempo de aprendizagem e para a iniciação de novos usuários ● importante para o sucesso da implantação ● importante para o sucesso da implantação ● manutenção do GSAD eficaz, rápida e acompanhada de explicações ● condiciona o tipo de GSAD a ser adquirido e utilizado ● condiciona as possibilidades de interligação do GSAD com outros bancos de dados, centros de processamento e sistemas aplicativos ● variam muito (US\$ 100 a 120.000) ● a análise dos custos deve englobar o software, o equipamento e a formação ● a avaliação dos custos a priori é mais fácil do que a dos sistemas desenvolvidos especificamente ● controle dos custos mais fácil

SELEÇÃO E IMPLANTAÇÃO DOS GSAD

Seleção de um GSAD

Os critérios para a seleção de um GSAD não são fáceis de quantificar, porque os critérios de convivalidade são diferentes para os diferentes usuários e as linguagens de comando são difíceis de comparar, tendo em vista a ausência de normalização por parte dos fabricantes de **software** e de computadores.

Para as características de cunho mais técnico, o desenvolvimento de um plano de experiência estruturado a partir de um problema real da empresa, é muito importante. Neste plano, os problemas não diretamente vinculados ao modelo, como erros de manipulação, interligação de modelos, modificação e correção de dados, utilização conjunta dos diferentes módulos do gerador devem ser incluídos. Desta maneira, pode-se analisar com mais precisão as características apresentadas a seguir (ver também quadro 2):

- interatividade: tempo de resposta do sistema, informações para a ação que estão afixadas no vídeo, assistência ao usuário (função **Help**);
- convivalidade: número de funções ou instruções pré-programadas em teclas específicas, número de teclas ou de funções a utilizar para construir um modelo específico, efeito das mesmas teclas e funções nos diferentes níveis hierárquicos e nos diversos módulos do **software** (algo nem sempre evidente), número total de funções e de instruções "macro";
- manipulação de dados: coleta, manipulação e reprodução de séries históricas, salvaguarda dos dados, dos resultados intermediários e dos resultados finais;
- modelização: funções lógicas e financeiras, consolidação, análise de sensibilidade;
- apresentação dos resultados: facilidade de editar ou modificar relatórios, inclusão de texto, quadros e gráficos num mesmo relatório, qualidade da apresentação.

Outras características a considerar são:

- o modo de coletar os dados, que depende do suporte de armazenamento dos dados contábeis e das possibilidades de acesso existentes na empresa - compatibilidade entre equipamentos, sistemas operacionais e **softwares**;
- a pertinência e os implícitos contidos nas funções estatísticas, financeiras e de previsão;
- a flexibilidade ou modularidade dos GSAD, traduzida por possibilidades de incluir subprogramas ou de acrescentar novos módulos ou componentes ao sistema existente;
- a integração do suporte computacional nos critérios de seleção, tendo em vista que ele condiciona as possibilidades de comunicação e de interação (compatibilidade, armazenamento de dados, edição), de manipulação facilitada do sistema e de implantação de um GSAD determinado no equipamento disponível;
- a dimensão do GSAD. Quanto maior o número de componentes e de funções do sistema, mais difícil se torna o seu aprendizado. Quando da seleção de um

GSAD um compromisso deve ser encontrado, em função dos usuários, do problema e da organização.

Neste artigo não serão analisados os custos dos GSAD em razão da diversidade de produtos existentes. A sua variação é grande, de US\$ 100 para as planilhas eletrônicas menos sofisticadas a US\$ 120.000 para os grandes sistemas. Os geradores integrados para microcomputadores custam em torno de US\$ 1.000, não incluindo o **hardware**. Os custos dos geradores têm diminuído sistematicamente. Um aspecto importante a ser considerado quando da seleção de um GSAD, é que estes custos são explícitos e conhecidos, o que nem sempre é o caso para os sistemas desenvolvidos na própria empresa.

Implantação de um GSAD

Um GSAD pode ser implantado em um equipamento centralizado ou em micros individuais, os quais nem sempre são interligáveis entre si. Uma abordagem de implantação prudente e de caráter evolutivo, consiste em utilizar inicialmente um GSAD de pequena dimensão e de utilização fácil (uma planilha eletrônica, por exemplo). Este gerador permite ao usuário/realizador adaptar-se aos aspectos técnicos do sistema, à nova maneira de raciocinar para a concepção do modelo e ao novo modo de trabalho que decorre de seu uso - mais análise e menos cálculos. Como o investimento neste tipo de **software** não é excessivo e um microcomputador pode ser reutilizado em outras atividades da empresa, a possibilidade de, numa etapa posterior, evoluir em direção a um GSAD de maior performance (um GSAD integrado, por exemplo) continua aberta.

A implantação de uma nova tecnologia nem sempre é fácil mas a pressão exercida pelos problemas organizacionais (prazos, aprofundamento ou melhoria dos planos) e o apoio dos dirigentes podem contribuir favoravelmente para a sua adoção. Por outro lado, processos decisórios orçamentários e financeiros excessivamente centralizados e nebulosos ou objetivos mal definidos, podem inibir a adoção dos novos instrumentos de gestão. Nestas condições, o insucesso é freqüente.

Nas empresas por nós contatadas, os objetivos reais da implantação de um GSAD nem sempre foram explicitados **a priori**. Um dos responsáveis entrevistados nos revelou que a obtenção de uma maior homogeneidade no processo de elaboração de orçamentos entre as diferentes divisões e filiais da empresa foi o principal objetivo para a adoção de um GSAD. Numa segunda empresa, procurou-se uma maior estabilidade nos orçamentos entre os anos sucessivos, pois muitas hipóteses levantadas ou decisões tomadas durante o processo eram esquecidas de um ano para o outro. Estes dois exemplos ilustram as dificuldades que podem ser encontradas no processo de implantação de geradores, em termos de objetivos e prioridades das empresas e dos usuários.

Os GSAD oferecem novas possibilidades como instrumento de aprendizagem. Alguns são interativos e permitem ao usuário progredir na aquisição de novos conhecimentos e na formalização de um problema ou atividade. Os métodos de formação devem, pois, ser adaptados aos GSAD. Um dos seus princípios funda-

mentais consiste no uso de exemplos concretos da empresa e dos usuários em formação, pois é algo que eles conhecem. Este exemplo concreto, por sua vez, permite uma adaptação mais fácil do usuário ao teclado do computador e à linguagem de comando do gerador, com os quais o usuário tem pouca familiaridade. Segundo Bronzema & Keen (1983), um seqüenciamento das diferentes etapas da formação que segue o processo de resolução de problemas e de aprendizagem dos usuários e a competência do instrutor são outros princípios que permitem melhorar as condições de sucesso da implantação do gerador.

Tendo em vista as particularidades do GSAD, face a outros sistemas informatizados, o processo de implantação e o seu controle devem ser estudados mais detalhadamente. Rockart & Flannery (1983) consideram que o desenvolvimento, muitas vezes de maneira informal, de pessoas ou grupos de especialistas é muito importante para a implantação dos GSAD. Estes acrescentam uma competência de analistas e de **experts** em microinformática à sua competência original e podem exercer o papel de consultores junto aos outros usuários. O fato de trabalharem na mesma empresa ou departamento, pode inclusive, acelerar o processo de difusão dos GSAD. Os autores anteriormente citados mencionam também os problemas de manutenção dos SAD realizados e o controle de certas atividades essenciais para a organização como fatores críticos do processo de implantação de sistemas de informações independentes. Por exemplo, o afastamento do realizador do SAD da empresa pode perturbar a utilização do mesmo por outros usuários porque eles desconhecem o seu conteúdo. Um compromisso deve, pois, ser encontrado entre o desenvolvimento espontâneo de SAD que os geradores tendem a provocar e um desenvolvimento mais normalizado.

A competência do fornecedor do GSAD e o nível de assistência que ele é capaz de proporcionar – formação para a linguagem de comando e para as possibilidades de modelização do gerador, consultoria e suporte quando do surgimento de novos problemas – são muito importantes. Eles se revelam necessários quando do contato inicial, nas fases de desenvolvimento de novas aplicações pelos usuários e quando ocorrem problemas de manutenção do equipamento. Além da assistência, a rapidez e a eficácia da intervenção são características de um fornecedor que influenciam favoravelmente o processo de implantação de um GSAD.

CONCLUSÃO

Nas seções anteriores apresentamos as principais características dos GSAD para o planejamento orçamentário e financeiro, em termos de sua adequação à atividade e aos usuários. Estas características foram utilizadas para realçar as particularidades do processo de seleção e de implantação dos GSAD. Nesta seção apresentamos algumas das vias que possibilitam o desenvolvimento de novos GSAD, visando uma

ainda melhor adaptação dos mesmos às necessidades dos usuários da área de planejamento orçamentário e financeiro.

Bonczek et al. (1981) propõem uma arquitetura para os SAD que não identifica mais explicitamente os módulos de interface de comando, base de modelos e base de dados. O SAD age como uma base de conhecimentos⁷ que pode acumular novos conceitos e regras. A interface homem-sistema é assegurada por uma linguagem de declaração de problemas, o mais próximo possível da linguagem natural e o sistema armazena as regras e associações fornecidas pelo usuário. Conseqüentemente, este fica liberado dos aspectos técnicos de desenvolvimento do sistema, tais como a manipulação de dados e a transformação destes em informações para a tomada de decisão. Para que os GSAD possam seguir essa evolução, as pesquisas realizadas em Inteligência Artificial deverão estar mais avançadas. Para os GSAD destinados ao planejamento orçamentário e financeiro resta resolver uma série de problemas de ordem técnica e metodológica. A concepção da base de conhecimentos e a definição das regras de resolução para problemas tão vastos e variados como o planejamento orçamentário e financeiro, demandaria uma quantidade de trabalho enorme da parte dos tomadores de decisão. Além disso, as regras definidas por um determinado usuário do sistema raramente são as mesmas adotadas por um segundo, mesmo se ambos exercem as suas atividades numa só empresa.

O modo de desenvolvimento dos GSAD, menos avançados teoricamente e menos complexos, pode ser adotado pela introdução de uma maior modularidade nos geradores. A empresa ou o usuário adquirem somente o **software** que necessitam imediatamente e completam o GSAD à medida que novas necessidades se fizerem sentir. Esta modularidade torna o aprendizado do GSAD mais fácil para os iniciantes e não impede a sua evolução e complexificação. Os usuários que já efetuaram um ciclo de aprendizagem com um gerador de arquitetura simplificada podem progredir naturalmente, para um nível de usuário experiente. Eles podem realizar SAD mais complexos e evoluídos, e os GSAD evoluem ao mesmo tempo. Isto evita as trocas de produto que implicam em um aprendizado adicional da nova linguagem de comando. O problema encontrado atualmente com os GSAD “evolutivos” é a incompatibilidade entre os diversos **softwares** existentes no mercado. A sua normalização, em termos de normas de gravação dos dados e compatibilização dos sistemas operacionais dos micros, viabilizaria um desenvolvimento mais rápido desta abordagem (Paquel, 1984).

O desenvolvimento de um ou mais ambientes de programação (Salzman, 1984), estruturados em função de uma atividade ou problema específico, constitui uma outra possibilidade de desenvolvimento dos GSAD. Estes geradores utilizariam somente os módulos e funções dos diversos **softwares** disponíveis,

⁷O termo base de conhecimentos tem sua origem nas pesquisas sobre Inteligência Artificial e compreende uma base que contém os conhecimentos da área ou do problema fornecidos pelos especialistas. O sistema também contém um motor de inferência (os mecanismos de resolução) e um banco de dados.

que são relevantes para o problema, reduzindo assim a complexidade do gerador.

A criação de um novo simbolismo mais próximo do cotidiano (os ícones), que visam facilitar a interação homem-máquina, representa um outro modo de desenvolvimento dos GSAD. Atualmente, a maioria dos **softwares** que adotam esta técnica (por exemplo: **MacWrite, MacGraph, CX Macbase, Multiplan**) são residentes no micro-computador, pois foram desenvolvidos para o micro **Macintosh** da **Apple Computer Inc.**

A partir das diversas possibilidades de desenvolvimento dos GSAD descritas, pode-se afirmar que um

dos aspectos essenciais, ainda não suficientemente pesquisado, é o uso feito dos GSAD por parte dos usuários, quando em situação real de decisão nas empresas. A obtenção de informações mais detalhadas sobre a utilização dos diferentes comandos, funções, módulos, dados, modelos e relatórios, bem como de sua inserção no processo decisório permite melhorar os conhecimentos sobre a interação homem-sistema e fornece indicações para melhorar a arquitetura dos GSAD. Este tipo de estudo pode indicar, de maneira mais precisa, a(s) orientação(ões) a ser(em) dada(s) para o desenvolvimento de geradores para o planejamento orçamentário e financeiro.

Anexo

GSAD E SOFTWAREHOUSES*

Produtos	Softwarehouses ¹ editoras ² distribuidoras no Brasil	Endereços
PLANILHAS ELETRÔNICAS DE CÁLCULO E PRODUTOS COMPLEMENTARES Visicalc, Visiplot, Visifile, Visigraph Multiplan Supercalc Calcstar Easy Calc-Plus Decisionnel Graphique	Visicorp ¹ Microsoft ¹ Compucenter ² Sorcim ¹ Compucenter ² Microarte ² Monk ² Adde Marketing ¹	27. rue des Vignes 75016 Paris França
LINGUAGENS DE MODELIZAÇÃO 1. Para Grandes Sistemas FCS-EPS IFPS EXPRESS	EPS Inc. ¹ EXECUCOM Systems Corp. ¹ Management Decision Systems Inc. ¹	8700 Commerce Park Drive Houston, TX 77036 EUA P O Box 9758 Austin, TX 78766 EUA 200 Fifth Avenue Waltham, MA 02254 EUA
2. Para Micros MicroModeller Micro-FCS Encore! IFPS-Personal	Intelligence U.K. ¹ EPS Inc. ¹ Exeplan ² Ferox International ¹ Execucom ¹	30 Lingfield Road London SW 19 4PU G.B.
SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE ARQUIVOS E DE BANCOS DE DADOS 1. Para Grandes Sistemas TOTAL FOCUS IMS SQL DMS-II 2. Para Micros dBase II e dBase III FMS 80 Compufile Banco de Dados Datastar MUMPS-M PFS File	Cincom Systems Corp. ¹ Information Builders ¹ IBM Corp. ^{1 e 2} IBM Corp. ^{1 e 2} Bourroughs Corp. ^{1 e 2} Ashton Tate ^{1 e 2} Raven Computers ¹ Compucenter ² Intersoft ² Approach ² Pensamento P. D. Ltda. ^{1 e 2} Software Publishing Co. ¹	Cincinnati Ohio, EUA 2021 Landings Drive Mountain View CA 94043 EUA
GSAD INTEGRADOS ORIENTADOS PARA MODELOS Lotus 1.2.3	Lotus Development ¹	
GSAD INTEGRADOS ORIENTADOS PARA DADOS Knowledge Man	MDBS ¹	
GSAD TOTALMENTE INTEGRADOS Open Access Framework Symphony	SPI - Software Products International ¹ Ashton Tate ^{1 e 2} Lotus Development ¹	

* A lista das distribuidoras de **software** no Brasil foi extraída do artigo "O que há no mercado para aplicações em microcomputadores" **INFO** nº 16 e ..., agosto de 1984 e ..., p.49-63 e p. 58-64.

BIBLIOGRAFIA

- BONCZEK R. H.**, Holsapple C. W. & **WHINSTON A.B.** - *Foundations of Decision Support Systems*. Academic Press, 1981
- BRONZEMA G. & KEEN P. G. W.** - Education intervention and implementation in MIS. *Sloan Management Review*, Summer 1983, p. 35-43.
- BRAULT C.** - Choix d'un micro: le poids des progiciels. *Informatique et Gestion*, avril 1983, p. 30-34.
- CAHIER J.P.** - Des armes stratégiques pour la guerre froide des grands groupes. *Le Monde Informatique*, 7 mars 1983, pp. 8-9.
- CHOFFRAY J. M.** - Le micro-ordinateur, règle de calcul du manager. *Harvard-l'Expansion*, printemps 1984, pp. 78-90.
- COURBON J. C.** (1983a) - Réussir la greffe des micros dans les circuits de décision. *Le Monde Informatique*, 28 mars 1983, p. 12-13.
- COURBON J. C.** (1983b) - Les SIAD: Outil, concepts et mode d'action. *AFCET/interfaces n° 9*, juillet 1983, p. 30-36.
- COURBON J. C. & MODOUX G.** - *L'Utilisation de la micro-informatique dans la gestion budgétaire*. Masson, 1985, 155p.
- HOPPEN N.** - O enfoque dinâmico: um método para a implementação de Sistemas de Apoio à Decisão. *Anais do XIV Congresso Nacional de Informática*, SUCESU, São Paulo, outubro de 1981.
- HOPPEN N. & TRAHAND J.** - Les générateurs de Systèmes d'Aide à la Décision pour la planification budgétaire et financière. *Papier de recherche n° 13/1984*, IAE de Grenoble, novembre de 1984, 25p.
- INFO** - O que há no mercado para aplicações em micro-computadores. *INFO n° 16* e ..., agosto de 1984 e ..., p. 49-63 e p. 58-64.
- PAQUEL N.** - Les SIAD dans l'ensemble de l'offre de logiciels: vers l'informatique personnelle. *Intervention au Colloque SIAD - ADI*, Deauville, mars. 1984.
- ROCKART J. F. & FLANERY L. S.** - The management of end user computing: a research perspective. *Sloan Working Paper n° 1410/83*, Sloan School of Management, february 1983.
- SALZMAN C.** - Les logiciels pour micro: le deferlement. *01 Informatique*, n° 181-182, aout-septembre 1984, p. 127-130.
- SPRAGUE RH. & CARLSON E. D.** - *Building effective decision support systems*. Prentice Hall Inc., 1982.
- TOLOVI J. & GRAJEW J.** - A informática e a tomada de decisões na empresa: perspectiva para os anos 80. *Revista de Administração de Empresas*, 20(4), outubro-dezembro 1980, p. 45-50.
- TRAHAND J.** - Informatique et fonction financière. *Revue Française de Gestion*, novembre-décembre 1983, p. 27-33.