
Avaliação de sistemas de informações

*Henrique M.R. de Freitas
Bernard Ballaz
Jean Moscarola*

Nosso objetivo é propor e descrever em detalhe um modelo global para a avaliação dos sistemas de informações. Inicialmente, repassa-se as idéias preconizadas por alguns autores e, depois, apresenta-se uma proposição alternativa ou complementar. Davis (1989) e Jenkins (1983) são duas das principais referências deste tema.

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES E SISTEMAS DE APOIO À DECISÃO SEGUNDO ALGUNS AUTORES

Sistemas de informações

Ahituv (1990) destaca que um aspecto a medir é a pertinência da informação, processada e que circula, em termos de utilidade (para o decisor), qualidade e quantidade. O importante, segundo o autor, é poder — de alguma forma mais ou menos prática — avaliar e comparar alternativas quando se está a ponto de tomar uma decisão referente à concepção ou à seleção de um sistema de informações (SI). Duas áreas principais a analisar são os atributos ou as características dos sistemas (tempos, desempenho, dados etc.) e (antever) os benefícios com a sua adoção (rapidez na prestação do serviço, redução do período exigido para uma dada atividade etc.). A qualidade do SI é afetada pelos atributos do sistema, podendo-se considerar principalmente: **tempo** (registro e recuperação da informação), **conteúdo** (significado da informação para os decisores, devendo-se observar o nível de precisão e de detalhe ou de agregação, de acordo com o tipo de decisão à qual se deve dar suporte, bem como a relevância ou adequação ou pertinência, a exaustividade e o nível de redundância), **forma** (texto, gráfico etc.) e **custo** (o autor destaca não ser muito fácil obter valor ou medida preciso, mas aconselha o uso de diferentes métodos, como análises estatísticas e **fronteira eficiente**).

Em muitos casos é preferível avaliar o impacto do SI através da identificação dos seus **benefícios** (com o cuidado de dar destaque àqueles que, pelos reflexos na organização, justificam plenamente a adoção do sistema) e da tentativa de associá-los aos custos in-

Este trabalho é um dos frutos do esforço de pesquisa que já dura seis anos, em cooperação do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e contando com a participação de professores de sistemas de informações de universidades francesas (*Savoie* e *Grenoble*). Este estudo foi parcialmente financiado por CNPq, Fapergs e Capes/Cofecub. Agradecemos a colaboração da aluna Leila Dickow (bolsista IC CNPq).

Recebido em maio/94
2ª versão em setembro/94

Henrique M.R. de Freitas é Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGA-UFRGS), Pesquisador associado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Doutor *Nouveau Régime* — Gestão SID — pela *Université Pierre Mendès-France*, Grenoble II, França.

Bernard Ballaz é Professor da *Université Pierre Mendès-France* — ESA, Grenoble, França.

Jean Moscarola é Professor da *Université de Haute Savoie* — IUP, Annecy, França.

rentes, observa Ahituv (1990). Diferentes conjuntos de atributos indicarão diferentes benefícios. Entretanto, se o interesse for a justificativa da adoção ou da permanência de um SI, os benefícios (dependendo de sua tangibilidade) darão poder de argumentação. Alguns benefícios tangíveis podem ser, de alguma maneira, quantificados em valores monetários ou equivalentes, como redução de horas de trabalho e dos custos de manutenção, crescimento das vendas etc. Com isto, pode-se comparar alternativas. Outros benefícios tangíveis podem ser identificados, mas dificilmente expressos em termos monetários, como o menor tempo de resposta e a redução do número de respostas negativas aos clientes. Quanto aos benefícios intangíveis, deve-se apresentá-los aos decisores para que sejam considerados no julgamento subjetivo da situação. Trata-se, entre outros, de melhoria do processo decisório e do horizonte de planejamento, facilitação da integração dos dados.

Detalhando as proposições acima, Kendall & Kendall (1991) descrevem em profundidade diferentes análises (com ou sem dados históricos, séries temporais, estimação da tendência, mínimos quadrados, entre outras) que podem ser realizadas para se ter em conta os custos e os benefícios, preconizando que sejam considerados em conjunto. Ressaltam que os custos e os benefícios podem ser tangíveis, mas também intangíveis.

Segundo os autores, os benefícios tangíveis são as vantagens econômicas quantificáveis obtidas pela organização com o uso do SI, como a dinamização do processo, a informação mais pontual, os maiores poder e rapidez de cálculo, a conseqüente redução de tempo para a realização de uma mesma tarefa etc. Embora a medição ou a apuração não seja fácil, existem outros benefícios. Há, também, os benefícios intangíveis, difíceis de quantificar, mas igualmente importantes, como a melhoria do processo de tomada de decisões; o incremento da precisão; as melhorias da competitividade, dos serviços aos clientes, da imagem do negócio, da satisfação de clientes e funcionários. Deve-se considerar, igualmente, os custos tangíveis, ou seja, os que podem ser projetados com precisão em termos de gasto efetivo da organização, como equipamentos, programas e programação, recursos, tempo, salários etc., assim como os custos intangíveis, difíceis de estimar, como as perdas por não ser o primeiro a inovar ou por não ser o líder em um setor, como a perda de imagem por falta de atenção à clientela, como a tomada de decisão ineficaz pela falta de informações, entre outros exemplos.

Kendall & Kendall (1991) descrevem, ainda, técnicas (análise do ponto de equilíbrio, retorno do in-

vestimento ou tempo de amortização, entre outras) para a comparação de custos e benefícios do sistema proposto, indicando a situação ideal para a aplicação de cada uma delas. Torres (1991) propõe, por sua vez, uma lista dos benefícios intangíveis.

Davis & Olson (1987) são mais abrangentes em suas proposições, descrevendo todo um **processo de avaliação de SI**, através de um grupo de auditoria especificamente constituído, contendo avaliações quanto ao **valor do sistema** — verificando o impacto do sistema na vida da organização, a sua relevância em tarefas significativas, como a tomada de decisão, e a satisfação dos usuários —, o que pode ser comparado com estudos sobre a **parte técnica** — armazenamento, transmissão, processamento etc. —, sobre a **parte operacional** — A entrada de dados é apropriada? As saídas são úteis e utilizadas de maneira adequada? Há redundância? Erros? — e sobre a **parte econômica** — comparar custos e benefícios atuais, verificando o retorno aproximado do investimento realizado até então —, possibilitando a continuidade ou a substituição de um SI. Esse processo permite justificar a melhoria nos custos e na administração de futuros projetos ou a melhoria no SI que se está revisando ou, ainda, o cancelamento ou a substituição do SI, caso este não seja mais útil.

Davis & Olson (1987) aconselham, com relação à utilização dos relatórios, que se deixe de emití-los para testar a reação dos supostos usuários. Aconselham, igualmente, a utilização do *log* (traçado ou registro de todos os acessos e operações realizados) para a avaliação relativa ao uso de *hardware* e *software* disponíveis, podendo-se identificar, entre outros, atrasos de processamento ou excessos de demandas de um mesmo serviço ou relatório.

Rebouças (1992) apresenta os aspectos básicos inerentes a implementação e avaliação de um SI, no intuito de permitir a verificação permanente dos fatos (evidenciando se tudo está de acordo com os planos), possibilitando a identificação de erros ou ineficiências e a pronta atuação do decisor na correção dos desvios. Isto pressupõe comparação entre o previsto e o executado, com identificação e comunicação dos desvios e de suas causas, possibilitando formulação, avaliação, decisão, implementação e acompanhamento de ações corretivas. Estas atividades dependem fundamentalmente do suporte informacional da organização.

Rebouças enumera alguns itens que podem fazer parte de uma avaliação, entre eles:

- realizar levantamento e análise de opiniões dos usuários ou implicados;
- tentar verificar impacto do SI na qualidade decisória;
- estabelecer lista de critérios (com atribuição de pesos);

- comparar, a partir de certas atividades e características, o desempenho antes e depois de sua adoção;
- caso ocorram itens tangíveis, verificar a relação custo versus benefício; e
- indicadores-chave podem ser estabelecidos (rentabilidade, lucratividade, níveis de estoques etc.) para que, ao longo do tempo, se tenha uma idéia do impacto do SI.

O autor enumera, também, algumas abordagens — não-excluentes — para a avaliação dos SI:

- avaliação do SI de *per si* (Atende aos objetivos?) e quanto ao momento em que ele é realizado, para saber se o adota (*ex-ante*) ou para saber se continua ou substitui o SI (durante ou *ex-post*);
- avaliação do SI com relação a outro, alternativo (Qual deles adotar?);
- avaliação do impacto de um conjunto de sistemas e estabelecimento de prioridades para adoção;
- avaliação do SI (custos e benefícios) em relação a outros investimentos alternativos a realizar na organização.

Enfim, Rebouças (1992) ressalta que a avaliação de um SI “não é um processo fácil e muito menos de rápido entendimento e assimilação porque envolve aspectos comportamentais, bem como situações intangíveis...”. Foram opiniões como esta que nos levaram a pensar em um método alternativo e complementar para a avaliação de um SI.

Sistemas de apoio à decisão

Quanto à avaliação do impacto de um sistema de apoio à decisão (SAD), Sprague & Carlson (1982) sugerem quatro categorias, ou seja, a consideração de medidas:

- de produtividade — impacto das decisões, tempo, custo da tomada de decisão e da sua implantação, resultados decorrentes;
- de processo — impacto sobre a tomada de decisão, alternativas, análises, participantes, tempo empregado em cada fase, dados necessários;
- de percepção — impacto sobre os decisores, controle exercido, utilidade percebida, facilidade de utilização, compreensão do problema, convicção na solução;
- de produto — para avaliação de mérito técnico, tempo de resposta, disponibilidade, prazo de reparação de uma pane ou falha, custo de desenvolvimento, custo de implantação e de manutenção, custo de formação e custo de aquisição dos dados.

Sprague & Carlson preconizam que se considere quatro **sistemas de base**: o SAD, o usuário, o ambiente e a tarefa ou o problema. Entretanto, Keen & Scott-Morton (1978) afirmam ser muito difícil avaliar uma aplicação: deve-se, antes de tudo, estabelecer uma idéia de melhoria e, então, acompanhar e mesmo controlar o progresso da aplicação rumo aos objetivos fixados. Uma vez encerrada a etapa de implantação, deve-se revisar todo o processo para bem avaliar o SAD e as suas implicações. Entre outros aspectos, deve-se considerar:

- as próprias decisões (as saídas);
- as mudanças no processo de decisão;
- as mudanças na forma como os administradores percebem o conceito de decisão;
- as mudanças nos procedimentos;
- talvez seja interessante uma análise de custo/benefício;
- a medição dos serviços (atribuição de responsabilidades, disponibilidade do sistema e adequação do acesso, qualidade da documentação e do suporte, entre outros);
- a análise de todas as evidências qualitativas observadas em determinado processo.

Quanto à análise de uma dada situação ou um sistema, Alter (1980) propõe que todos os casos devam ser abordados e relatados, buscando-se responder aos sete pontos abaixo:

- **Sistema** — O que faz o sistema? Qual é a sua configuração técnica?
- **Problema** — Que tipo de problema o sistema permite tratar?
- **Usuário** — Quem utiliza o sistema? De que maneira?
- **Implementação** — Como o sistema foi concebido, desenvolvido e instalado? Que problemas surgiram durante a implementação e como eles foram tratados?
- **Impacto** — Que impacto provocou o sistema? Como foi medido? Quais foram suas expectativas e realidade?
- **Avaliação** — Por que o sistema foi ou não um sucesso?
- **Lições** — Quais foram suas lições? Suas contribuições? O que poderia ter sido feito para que o sistema obtivesse maior sucesso?

AVALIAÇÃO DE SI E DE SAD: COMBINAÇÃO DE MÉTODOS

Cada vez que se realiza um estudo científico baseado na concepção de um sistema ou um programa,

seguido de sua construção e sua utilização, impõe-se a questão da pertinência ou da adequação do método a usar em sua avaliação. Importante revisão da literatura e a reflexão sobre uma experiência realizada recentemente, sobre concepção, desenvolvimento e implantação de um SI com acesso à distância e em tempo real (Freitas, 1993), permitem propor um modelo alternativo, oferecendo às pessoas que trabalham na área de avaliação de sistemas a possibilidade de usufruir dessa experiência/aprendizagem. Na realidade, o que efetivamente interessa na avaliação de um SI é saber, do ponto de vista organizacional e funcional, se ele é útil e, do ponto de vista do usuário, se ele é fácil de usar.

As principais novidades deste trabalho envolvem:

- a coleta de dados — com armazenamento de todas as ações realizadas pelo usuário final por ocasião de uma consulta ao sistema, caracterizando o **traçado**;
- a adaptação das proposições de Moles (1990) — para verificação do **custo generalizado** do sistema (seu **valor** percebido pelo usuário);
- um **modelo global de avaliação** de um SI, apoiado em dois pilares: a facilidade, ligada ao sistema e à interação usuário-sistema; e a utilidade, ligada ao usuário, a suas funções, atividades e aos processos nos quais está envolvido.

Para poder testar o método proposto com diferentes níveis de usuários finais, concebemos, desenvolvemos e implantamos uma **ferramenta tele-informatizada de informação**, ou seja, um sistema que faz uso da informática e da telemática, aproveitando os recursos **públicos** — por exemplo, da Telebrás — de transmissão de dados, também chamado de sistema tele-informatizado de apoio à decisão — à distância e em tempo real — do usuário final (SADAD), enquadrado no campo de um sistema de informação de marketing (SIM) (conforme Kotler & Dubois, 1989). Trata-se especificamente do sistema SADAD/SIM (Freitas & Ballaz, 1991; Freitas, Ballaz & Trahand, 1992; Freitas, 1993).

A população visada para a etapa de teste da aplicação do método era composta por todas as categorias de usuários potenciais, do pessoal interno à organização — passando pelos revendedores — até o cliente final (com diferentes níveis no SIM e mesmo de conhecimento da telemática). Isto implicou em submeter o sistema ao não-especialista absoluto e ao especialista em informática (considerando distintos níveis de domínio da informática), observando a reação de diferentes categorias (funcionais e de competência informática) de usuário final⁽¹⁾. A pesquisa permitiu testar a aplicação do método de avaliação proposto,

assim como identificar certos ensinamentos referentes ao contexto metodológico de um estudo nessa área.

Na seqüência, define-se um modelo inicial para a avaliação dos SI e descreve-se um contexto de aplicação para testar o método de avaliação proposto. Logo após, expõe-se em detalhe a operacionalização do modelo. Finalmente, apresenta-se algumas conclusões, com a proposição de um modelo de avaliação dos SI.

MODELO INICIAL DE AVALIAÇÃO

Uma reflexão torna-se indispensável para a definição da **base conceitual** que deve fornecer os indicadores necessários à etapa de avaliação de um SI. Encontramos, na literatura apropriada, os elementos que permitem a verificação da satisfação do usuário final com relação a um dado sistema implantado.

Inicialmente, destacamos quatro dos indicadores propostos por Sprague & Carlson (1982), agrupando a utilidade e a confiança na solução e a facilidade e a compreensão das opções. Isto define dois pilares de avaliação empírica: a utilidade, ligada ao usuário, e a facilidade, ligada ao sistema, determinando assim a base conceitual para a formalização do nosso modelo de avaliação. O modelo de Lucas (*apud* Ives, Hamilton & Davis, 1980), ilustrado na figura 1, no qual a percepção, a situação e mesmo o desempenho do usuário influenciam a utilização do sistema, reforça nossa decisão de privilegiar esses dois grupos de indicadores.

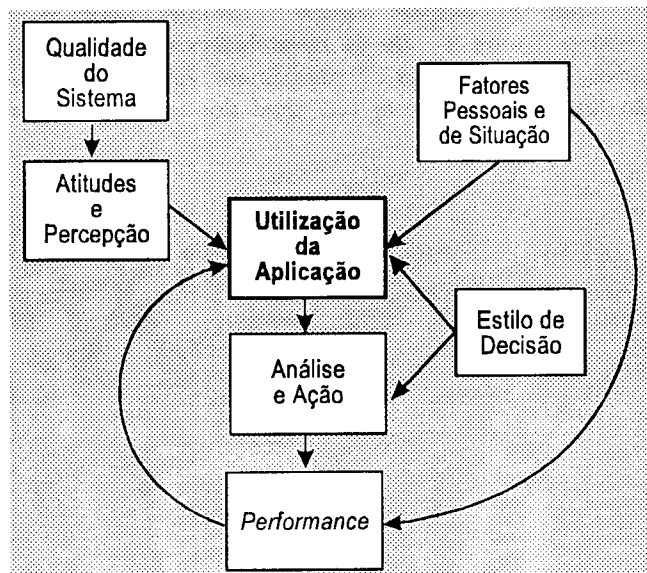


Figura 1: Modelo de Lucas — Utilização de um Sistema de Informação

Fonte: Lucas, *apud* Ives, Hamilton & Davis, 1980

Outro estudo que nos permite, particularmente, confirmar a escolha é o da **aceitação das tecnologias de tratamento automático da informação**, realizado por Davis, Bagozzi & Warshaw (1989). Na figura 2 está ilustrado o **modelo de aceitação da tecnologia (TAM)** proposto por Davis (1986, *apud* Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989). Identificamos neste modelo a percepção da utilidade e da facilidade do sistema (o sentimento do usuário com relação ao sistema implantado) — os dois pilares-base do nosso modelo de avaliação — como dois dos principais indicadores da utilização ou satisfação de um sistema de tratamento automático da informação. Tabela de itens da utilidade percebida e da percepção da facilidade de uso é fornecida por Davis (1989).

Após ter definido a base **dupla** (facilidade e utilidade) dos indicadores, deve-se definir as variáveis ligadas à **tipologia dos usuários**. São informações específicas referentes ao usuário, não diretamente ligadas à utilização do sistema. São variáveis controladas ou **independentes**, as quais não serão alteradas pelo sistema, mas que poderão, de alguma forma, explicar a atitude do usuário. Trata-se da **dimensão das diferenças individuais**, explicitada por Newell & Simon (1972) e abordada por Freitas (1993).

Como o exemplo utilizado está ligado à área da distribuição comercial (antes e depois da venda), levamos em consideração diferentes categorias de usuário final, iniciando naturalmente pelas pessoas que trabalham na empresa onde o SI foi implantado, passando por toda a rede de revendedores e concessionários, chegando aos clientes finais. Esta diferenciação (interna e externa) em nível dos usuários finais

é, sempre que possível, aconselhada. É também importante considerar o nível de domínio ou de conhecimento sobre informática por parte dos usuários (Rockart & Flannery, 1981), aqui representados em três categorias:

- usuário **especialista em informática** — domina bem a informática; trata-se do pessoal do suporte funcional, do suporte ao usuário e dos programadores ou analistas em geral;
- usuário **final especialista** — domina os comandos de alto nível, permitindo a geração de relatórios simples;
- usuário **final não-especialista** — nada domina de informática, utilizando somente os *menus*.

A busca de um método correto e realista para avaliar o impacto e o valor percebido de um SI junto ao usuário final, bem como a melhor forma de aplicá-lo, constitui uma questão importante de pesquisa.

Deve-se definir, igualmente, as variáveis ligadas à **utilização**. Estas devem dizer respeito ao sistema (facilidade) e ao usuário (utilidade), ou seja, aos dois pilares já evocados. Nosso modelo de avaliação pode ser apresentado como consta na figura 3. Nele as variáveis independentes ajudarão a **cruzar** os dados obtidos.

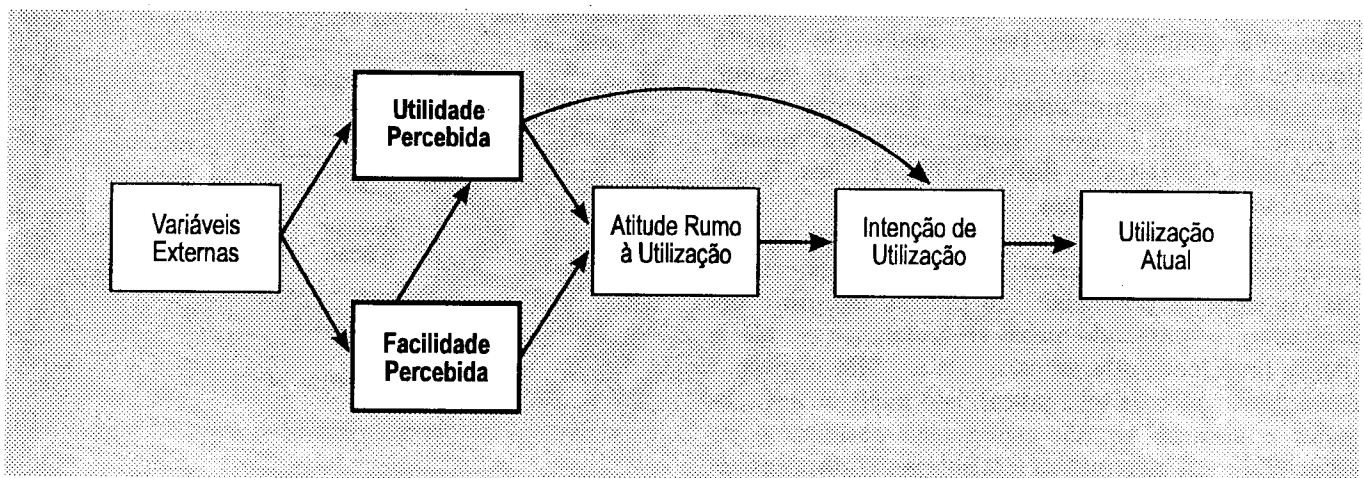


Figura 2: Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM)

Fonte: Davis, 1986 *apud* Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989

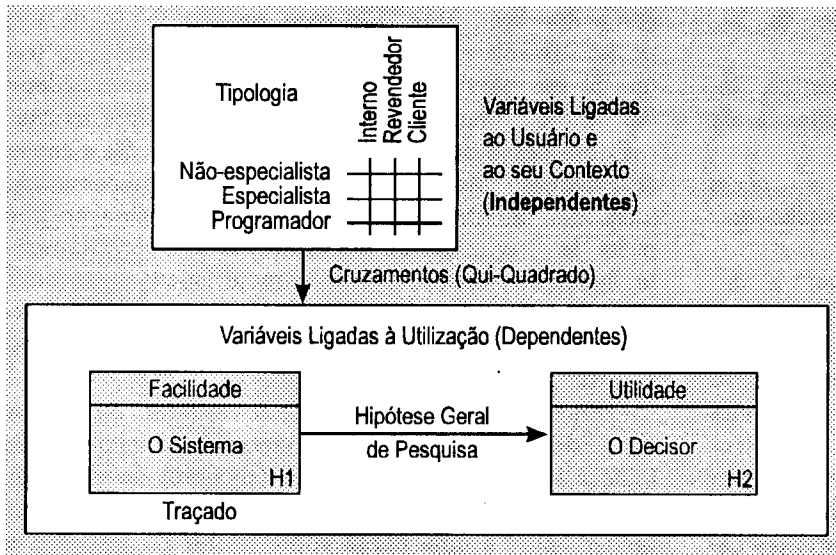


Figura 3: Modelo Inicial de Avaliação de um SI

A formalização e a utilização desses indicadores permitem melhor avaliação de um SI, possibilitando encontrar eventualmente as explicações de uma subutilização ou antecipar os problemas de aceitação. Esta avaliação é possível a partir da análise cruzada das informações obtidas nas **entrevistas** (variáveis ligadas tanto à tipologia como ao sistema e ao usuário), mas também das informações precisas obtidas com o **traçado**.

UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO

Esse modelo inicial foi aplicado (Freitas, 1993) visando à melhoria do processo de decisão do usuário final, na situação de comprador ou vendedor e, também, na situação de usuário de produtos da informática, utilizando um **servidor telemático**, ou seja, a empresa implicada (da área de distribuição informática) necessitava de uma ferramenta (tele-informatizada de informação), para atender ao marketing direto, que pudesse ajudar seus gerentes e auxiliares, assim como seus revendedores e clientes, nos serviços ou nas necessidades de pré e de pós-venda, aliviando-os de consultas a outras fontes, como fax, telefone, catálogos, e sobretudo não deixando o cliente ou o solicitante **na espera**.

Em suma, definiu-se um **modelo** para o desenvolvimento do sistema de informações de marketing para o apoio à decisão à distância e em tempo real (SADAD/SIM). A opção ergonômica oferecida ao usuário é a da escolha, inicialmente, da forma de busca da informação (linguagem natural, digitando palavras-chave; arborescência, escolhendo em uma lista

de títulos em três níveis; ou, ainda, multicritérios, definindo uma ou mais chaves específicas de busca), para em seguida chegar a uma lista de soluções possíveis, na qual escolhe uma ficha final e, logo depois, navega por informações nela contidas (texto, imagens associadas e outras listas de fichas relacionadas com a ficha escolhida), implicando a preconização de uma arquitetura com arquivos de informações e de ilustrações ligados e com *helps* móveis, segundo cada situação, além de um correio eletrônico disponível permanentemente. Denominamos esta aplicação como **arquitetura H** (várias entradas, lista e escolha da informação, várias possibilidades de navegação) de um sistema **orienta-**

do por dados (Alter, 1980). Esta funcionalidade é explicada em detalhe por Freitas (1993) — exemplo utilizado para formalizar a operacionalização do método de avaliação de um SI. Evidentemente, a formalização e os indicadores a seguir explicitados devem ser adaptados à realidade e às características contextuais e intrínsecas de cada sistema a avaliar, considerando que os métodos e as técnicas utilizados possam ser usados em cada situação.

A OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO INICIAL DE AVALIAÇÃO

A busca de um método correto e realista para avaliar o impacto e o valor percebido de um SI junto ao usuário final, bem como a melhor forma de aplicá-lo, constitui uma questão importante de pesquisa: deve-se utilizar um método múltiplo⁽²⁾ para avaliar um sistema nesta área ou deve-se, simplesmente, utilizar um instrumento/técnica dito mais clássico?

Chamamos nossa escolha de **método múltiplo**, pois nosso esquema de avaliação é composto por diferentes atividades, com diferentes instrumentos, tudo precedido de certas precauções, ou seja, os pré-requisitos. Nossa suposição é no sentido de a utilização de um só meio deixar de lado outras dimensões que deveriam ser analisadas. Esta escolha conduz ao enriquecimento do modelo inicial de avaliação.

Inicialmente, é necessária a verificação de certos **pré-requisitos**, assegurando, *a priori*, que as análises não serão afetadas pelos aspectos controlados:

- identificação da existência de uma **necessidade inicial**, provando que o público de usuários poten-

ciais já desejava ou aspirava tal sistema ou tal ferramenta;

- **comparação** com outros sistemas existentes, demonstrando a originalidade, pelo menos relativa, da ferramenta proposta;
- estratégia de **implantação**, sem a qual o usuário nem mesmo poderia saber de sua disponibilidade.

Bem controlados, esses aspectos favorecem a atribuição, *a posteriori*, dos resultados às características estudadas (intrínsecas à ferramenta criada e implantada).

A etapa seguinte é a **validação empírica** junto ao usuário final. A coleta de dados deve ser feita através do **traçado** de cada conexão ao sistema (coleta **implícita** de dados, ou seja, coleta automática das ações referentes a cada conexão), assim como da realização de entrevistas diretas com as diferentes categorias de usuário, utilizando um guia de entrevistas e uma *grade* derivada dos instrumentos usados por Moles (1990).

Cinco aspectos maiores ligados às hipóteses de avaliação devem ser analisados: a facilidade de utilização da ferramenta, verificando os aspectos funcional e ergonômico; logo depois, a utilidade para o decisor, tentando identificar o impacto da ferramenta de informação ligado à sua atividade; pode-se ir mais longe nessa investigação, buscando verificar o efeito provocado pela freqüente utilização do sistema (Piaget, 1967; Newell & Simon, 1972); assim como o **valor percebido**, pelo usuário, do sistema (Moles & Rohmer, 1977); e a verificação do **efeito de não-interupção** (ou de sucesso) da consulta, observando o impacto de cada *menu* do sistema sobre cada ação do decisor (Courbon, 1982; Moles, 1990).

Os pré-requisitos

Nosso propósito é basear a avaliação nas características intrínsecas ao sistema e nas observações recolhidas junto às diferentes categorias de usuário final. Isto leva ao controle de outros aspectos — os pré-requisitos — que podem influenciar os resultados. Três pontos parecem-nos importantes: a existência de necessidade inicial pelo sistema, a originalidade de suas funcionalidades e a sua boa (estratégia de) implantação. Deve-se, então, verificar estes três pontos, em nível global, antes de **descer** ao nível do sistema e de sua utilização⁽³⁾.

O papel da necessidade inicial

A identificação da necessidade inicial junto aos diferentes usuários, potencialmente implicados, deve

ser a condição *sine qua non* para o início de um projeto ligado a uma ferramenta de informação (ou um SI em geral). A identificação dessa necessidade dará mais confiança para as conclusões sobre as causas do sucesso ou do insucesso do sistema. Se a causa do insucesso não for a **ausência** de uma necessidade (demanda latente) inicial (e nem da determinação por parte da direção geral), ela estará, então, forçosamente, ligada ao sistema, às suas características intrínsecas e à sua utilização. Aliás, qualquer outro tipo de explicação — do sucesso ou do insucesso — será externo e, assim, **fácil de identificar**.

Tem-se então dupla questão a verificar, ou seja, a clara **identificação** de uma necessidade inicial pode indicar tendência à **aceitação** (sucesso) do sistema; e a sua **ausência** pode induzir ao **insucesso** ou, pelo menos, a uma carga suplementar de trabalho e de precauções para sua implantação. Deve ser verificada, concretamente, a amplitude dessa necessidade junto aos usuários potenciais do sistema, no interior e, se for o caso, no exterior da organização. Isto se justifica pelo fato de o sucesso da implantação de um sistema, além de ser explicado pelas suas próprias características intrínsecas, poder ser explicado pela identificação de uma real necessidade dos usuários potenciais. A não-constatação dessa necessidade servirá para embasar a decisão de não iniciar ou não continuar o projeto; ou, então, caso uma decisão de risco seja tomada ou mesmo se uma decisão estratégica prevalecer (de criar a necessidade), essa **não-necessidade** servirá, talvez — além de ser um sinal de advertência do risco —, para justificar o insucesso.

Uma enquete deve ser realizada antes do anúncio do sistema aos usuários potenciais, sem a qual haverá risco de obtenção de resultados influenciados pelas reações (positivas ou negativas) provocadas por tal demonstração (ou declaração). A simples evocação da possibilidade de implantação de determinado sistema pode influenciar as respostas do pessoal interno (a enquete ajudaria, neste caso, à tomada de consciência da necessidade), o que não seria — naquele instante — desejável. Devem ser identificados os meios em uso para a obtenção de informação, bem como a satisfação do usuário com relação a eles. Deve-se também verificar a expectativa dos usuários potenciais quanto à implantação da ferramenta de informação prevista (SI): seria esta mais interessante do que a solução em uso? Entretanto, a exaustividade não é necessária nessa enquete. Deve-se simplesmente obter uma idéia pertinente dessa necessidade. Sobretudo, deve-se agir rápido, podendo ser as entrevistas realizadas por telefone.

A comparação

Para que seja assegurada a originalidade das novidades constantes no sistema a implantar, deve-se fazer o que denominamos de **comparação**. Mesmo não tendo um caráter verdadeiramente científico, consiste na navegação (consulta) de alguns sistemas similares (quantidade arbitrária), se possível na mesma área **temática**. Este procedimento permite a verificação da funcionalidade e dos recursos empregados em outros sistemas disponíveis na área em questão, de forma a justificar as escolhas feitas por ocasião da concepção e do desenvolvimento do sistema.

Este pré-requisito insere-se em uma ótica de pesquisa, pois mostra a originalidade de uma contribuição. Seremos assegurados quanto à originalidade de certos aspectos integrados ao sistema, confirmando o interesse de nossas observações, assim como de nossas conclusões, junto ao usuário final. Deve-se simplesmente **sobrevoar** outras aplicações, buscando verificar a existência de certos aspectos que podem servir de parâmetros de comparação. Alguns aspectos poderão sugerir idéias a integrar em nosso sistema. Dependendo do contexto, essa verificação pode não ser tão importante.

A estratégia de implantação

Diversos aspectos envolvem a implantação de um sistema informatizado, especialmente no caso de um SI visando não só ao público interno à organização, mas também ao externo como, por exemplo, a rede de revendedores e o grande público.

Segundo Lucas (1978), o sucesso de uma implantação passa por importante participação do usuário final. Isto pode implicar, pela falta de controle satisfatório, em riscos para o sucesso de tal empreitada. A implantação de qualquer que seja o SI é sempre delicada e o mínimo desvio ou imprevisto compromete o valor ou a utilidade do sistema.

Alter & Ginzberg (1978) observam que a idéia de avaliar os fatores que podem influenciar a implantação do sistema, com a finalidade de prever uma estratégia que permita os controlar, "é mais importante que todos os detalhes particulares". É este exatamente o sentido deste pré-requisito.

Estudamos profundamente esse assunto, identificando as atividades necessárias para uma implantação sem surpresa no referente aos aspectos técnicos e de marketing: motivação de um grupo no interior da empresa e difusão da disponibilidade da nova ferramenta aos usuários finais potenciais⁽⁴⁾.

A implantação é uma etapa delicada. Keen & Scott-Morton (1978) e Alter & Ginzberg (1978) destacam a sua importância, sobretudo quanto à **conquista** do pessoal (não-resistência), sem a qual a possibilidade de um insucesso aumenta de maneira considerável. Deve-se, então, buscar a compreensão dos diferentes níveis gerenciais da organização e dos usuários internos e externos implicados na implantação do sistema. Em resumo, deve-se pensar em uma estratégia de marketing para a implantação do sistema⁽⁵⁾.

A implantação, é natural, provoca alguns debates — serve mesmo de pretexto para tal —, assim como algumas mudanças em nível das estruturas (Rockart & Short, 1989): o sistema insere-se no quadro de um centro de informações (Roux, 1991; Henderson & Treacy, 1986) que deve ser criado para reunir a informação da organização (Freitas, 1991). Essas mudanças afetam, igualmente, os atores do sistema de informações (uma revisão das tarefas deve ser realizada simultaneamente à implantação), o que é observado como **incontestavelmente** necessário por Hermel & Bartoli (1986).

Enfim, como essa etapa é delicada, a prudência deve ser grande para não se perder o controle da situação no instante em que tudo se tornar efetivamente realidade, o que impediria o realizador ou pesquisador de passar à etapa seguinte, de verificação do impacto do novo sistema junto às diferentes categorias de usuários finais.

A facilidade e a utilidade

Controlados os pré-requisitos, pode ser iniciada a avaliação junto às diferentes categorias de usuários finais. Definimos a seguir, em detalhe, como foram elaboradas e operacionalizadas as diferentes questões de avaliação (H1 a H5) que permitem correta verificação do impacto do SI junto ao usuário final.

A validação empírico-formal de um SI deve se basear em dois pilares: a utilidade (ligada ao usuário) e a facilidade (ligada ao sistema). São dois pilares distintos, não-exclusivos, pois é possível encontrar um sistema fácil (mesmo agradável) de utilizar, mas que não é útil ou, então, um muito útil e impossível de utilizar. Assim, deve-se analisar o traçado e a opinião das diferentes categorias de usuários com o objetivo de tentar verificar as afirmações:

H1: O sistema, como concebido (neste caso com funcionalidade **H**), é **fácil** de utilizar (apresenta boa ergonomia, segundo o usuário na condição de decisor).

H2: A disponibilidade de tal sistema (facilitando a informação, apoiando a primeira fase do processo de decisão, neste exemplo) é **útil** ao decisor (vem contribuir para o processo de decisão do usuário final).

Esses dois pilares permitem, normalmente, quando da análise dos dados recolhidos, testar diversas outras sub-hipóteses, todas importantes para o contexto estudado. É o conjunto das variáveis associadas que fornece os elementos de resposta às duas hipóteses acima formuladas (H1 e H2).

Deve-se, agora, definir as variáveis referentes a facilidade (F), utilidade (U) e tipologia (T) de usuários. Este procedimento permitirá a elaboração de um guia para a realização de entrevistas diretas com as pessoas que efetivamente utilizaram o novo sistema. As informações obtidas possibilitarão a verificação das hipóteses H1 e H2. Isto deverá ser adaptado, também, a cada situação. As variáveis definidas a seguir dizem respeito ao exemplo estudado por Freitas & Ballaz (1991), sumariamente descrito anteriormente. Reforce-se que uma tabela de itens da utilidade percebida e da percepção da facilidade de uso é fornecida por Davis (1989).

Todas essas informações devem ser recolhidas **diretamente** (com o pessoal interno e, se for o caso, com o pessoal externo), decorridos alguns meses da implantação do sistema. Para a elaboração do guia de entrevistas, propomos a utilização de questões-escala de Likert, a valor crescente, de cinco pontos (de **1 — Jamais/Não** a **5 — Sempre/Sim**, adaptando os termos empregados ao tema tratado). O importante é registrar o acordo ou o desacordo do usuário quanto a cada um dos aspectos avaliados, levando em conta a ausência de resposta (Moscarola, 1990).

A **facilidade** (F) do sistema — que permite a verificação de **H1** — é dada pelas variáveis F1 a F10 explicitadas a seguir, sendo F1 o modelo para o guia de entrevistas:

F1: Entrada, com **tripla possibilidade de acesso**, que facilita a compreensão e a utilização da ferramenta (sistema), permitindo a obtenção da informação desejada:

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Discordo.... Indiferente.... Concordo

F1 — o tripla acesso

(1 - Catálogo, 2 - Palavras-chave e 3 - Iniciado) facilita a compreensão e a utilização do sistema...

F2: Possibilidade de **acesso** escolhida ou mais utilizada (catálogo, palavras-chave ou iniciado).

F3: Funcionalidade em **H** (diversas entradas para chegar em uma mesma ficha de informação e, então, ter diversas possibilidades de navegação) que facilita a utilização.

F4: **Ligações** (relações lógicas e não-físicas) entre os arquivos (da base de dados), ou seja, os arquivos ligados ao produto ou à ficha técnica selecionada (escolhida na lista), as quais asseguram a **convivialidade** do sistema (Alter, 1980; Treacy, 1985).

F5: Impacto da **apresentação gráfica das informações**, referente à ilustração do produto, o que colabora para a melhor compreensão das informações e, por consequência, para a tomada de decisão (Le Moigne, 1974; Jarvenpaa, 1989).

F6: Qualidade das **imagens** gráficas (Jarvenpaa, Dickson & DeSanctis, 1984; Vacherand-Revel, 1990).

F7: **Convivialidade** do sistema (Keen & Scott-Morton, 1978; Jenkins, 1983).

F8: Utilização de uma base de **conhecimentos** (bem-localizados, no suporte após a venda) que apóia o decisor na análise e na compreensão do problema (Bonczek, Holsapple & Whinston, 1981; Courbon, 1983; Gorry & Krumland, *apud* Bennet, 1983; Luconi, Malone & Scott-Morton, 1984).

F9: Qualidade da **informação** apresentada, satisfatória quanto a precisão, compreensão, conteúdo, apresentação, quantidade e digitação (Jenkins, 1983).

F10: O próprio sistema, globalmente **fácil** de utilizar (Jenkins, 1983).

A apresentação da informação sob a forma de imagem (F5) e a disponibilidade das fichas técnicas (F8) são importantes para o usuário na condição de decisor. Portanto, estas variáveis devem ser consideradas para a verificação de H2 (ligada ao usuário). A **utilidade** (U) do sistema para o usuário final como decisor — que permite a verificação de **H2** — é dada pelas variáveis U1 a U10 explicitadas a seguir:

- U1:** **Disponibilidade** permanente do sistema (Le-maire, *apud* Boris, 1990).
- U2:** **Acesso** imediato ao sistema (Macchi & Guilbert, 1979).
- U3:** **Tempo** satisfatório de resposta (Auboin, 1971).
- U4:** **Soluções** propostas, satisfatórias ao decisor (Le Moigne, 1974; Little, *apud* Keen & Scott-Morton, 1978; Sprague & Carlson, 1982).
- U5:** Melhor **Utilização do tempo** permitida pela exploração do sistema (Lucas, *apud* Ives, Hamilton & Davis, 1980).
- U6:** **Qualidade** (riqueza) do trabalho realizado que cresce com a utilização do sistema (Lucas, *apud* Ives, Hamilton & Davis, 1980).
- U7:** **Qualidade de vida no trabalho**, sendo o sistema um elemento determinante do ambiente de trabalho (Lucas, *apud* Ives, Hamilton & Davis, 1980).
- U8:** **Aprendizagem**, adquirindo o usuário novos conhecimentos com a utilização do sistema (Piaget, 1976; Courbon, 1982, 1983).
- U9:** **Autonomia** ou independência permitida pelo sistema ao usuário (Lucas, *apud* Ives, Hamilton & Davis, 1980).
- U10:** O próprio sistema, globalmente **útil** ao decisor (Jenkins, 1983).
- mento dos dados, com o objetivo de buscar as explicações e as respostas necessárias à avaliação. A **tipologia** considera, então:
- T1:** Idade — com menos de 30 anos, de 31 a 40, de 41 a 50, de 51 a 60 e com mais de 60 anos (Kolb, *apud* Bourgeois, 1978; Jenkins, 1983).
- T2:** Sexo — masculino (M) ou feminino (F) (Kolb, *apud* Bourgeois, 1978).
- T3:** Nível de estudos — secundário ou superior (Jenkins, 1983).
- T4:** Ocupação profissional — gestão, informática, telemática, outra (Jenkins, 1983).
- T5:** Nível de conhecimento e prática sobre informática — especialista em informática ou programador, usuário especialista e usuário não-especialista (Rockart & Flannery, 1981).
- T6:** Grau de experiência com o terminal utilizado — debutante, conhece bem e é especialista (Davis & Olson, 1987).
- T7:** Disponibilidade do terminal (ou emulação) — sobre sua mesa de trabalho, na sala de trabalho, em outra sala (Toussaint & Masson, 1984).
- T8:** Diferentes categorias de usuário implicadas — clientes finais, revendedores, pessoal interno (Nora & Minc, 1978), ou seja, os usuários internos e externos.
- T9:** Fator local de utilização (e de pagamento) — terminal utilizado na casa do usuário ou em sua organização (Moles, 1990).
- T10:** Frequência de uso da interface — de muito rara, uma vez por mês, a muito freqüente, todos os dias (Macchi & Guilbert, 1979).

As variáveis U1, U2 e U3 servem para demonstrar, *a priori*, que a atividade do usuário não é comprometida no que diz respeito a estes aspectos, os quais também devem ser considerados para a avaliação de H1 (ligada à facilidade de utilização do sistema).

Deve-se analisar os dados obtidos (F — facilidade e U — utilidade), levando em consideração as variáveis referentes à tipologia (T) de usuários finais apresentadas a seguir. Essas variáveis permitirão a elaboração de diferentes sub-hipóteses para a verificação da pertinência evocada de generalização do sistema a qualquer que seja o grupo de usuários. As variáveis T5 e T8 são as mais importantes de nossa tipologia, mas as demais permitem analisar alguns aspectos particulares referentes aos distintos usuários finais. Lembremos que se trata de variáveis controladas, aqui chamadas de independentes por possibilitarem o cruza-

Diversas sub-hipóteses têm origem no cruzamento (qui-quadrados) das variáveis da **tipologia** com as do grupo **utilidade** e as do **facilidade**. Várias análises podem ser realizadas considerando os diferentes grupos de usuários, o que poderá contribuir para o progresso da gestão dos sistemas de informações. Cada uma das variáveis pode se transformar diretamente em uma sub-hipótese (mesmo a partir da simples verificação de sua distribuição de freqüência), com as

variáveis ligadas à tipologia contribuindo para testar a generalização do sistema para diferentes grupos de usuários. Estes cruzamentos poderão ser múltiplos, realizando-se então análises fatoriais de correspondências (AFC). A escolha dos testes a serem feitos deve ser precedida da análise de cada uma das variáveis (médias, desvios-padrão, distribuições de frequência etc.), assim como da análise das matrizes de correlação (para cada categoria de usuário e globalmente). Este procedimento permitirá a melhor seleção, bem como a redução, dos testes a realizar.

Há ainda, nesta etapa, uma particularidade importante referente à **coleta de dados**: além dos dados obtidos por entrevista (o que é clássico), propomos o recolhimento (registro) de dados de forma **implícita**, através de uma **rotina escondida** (transparente para o usuário), que forma o **traçado**, ou seja, um arquivo de dados no qual são estocadas, em tempo real e sem advertência alguma, as informações referentes a cada ação de utilização do usuário. Isto dá mais consistência à avaliação. Naturalmente, essas informações — a registrar automaticamente — deverão variar de sistema para sistema, segundo suas particularidades e funcionalidades.

Como exemplo, citamos o traçado recolhido para cada conexão realizada ao SI implantado por nós e descrito anteriormente: em primeiro lugar é registrado o controle do nível de habilitação do usuário, seguido da primeira opção — **estratégia** de utilização — do menu principal (se é pesquisa de um produto, antes da venda, ou pesquisa de uma ficha técnica, após a venda). Depois, é registrada a opção escolhida para a **seleção** da informação (catálogo, palavras-chave ou iniciado) e confirmada, respectivamente, a chegada a uma **lista** de fichas e, em seguida, a uma **ficha** produto ou técnica. É registrada, então, a informação referente ao **tempo** de busca (da escolha do critério de seleção até a impressão de uma ficha específica na tela).

Se o critério de seleção escolhido for **palavras-chave**, é ativada uma rotina especial para contar quantas vezes determinada palavra foi digitada pelos usuários e, mesmo, quantas vezes essa palavra foi ou não encontrada na base de dados. Este procedimento permite a identificação de falhas no sistema (ausência de palavras importantes para a pesquisa da informação) ou de oportunidades comerciais (produtos que deveriam nos interessar). Após, é registrado se um **zoom** foi realizado na **ilustração** ou **imagem** de um produto e se uma ou diversas informações **ligadas** foram consultadas (as **ligações**).

Previmos, ainda, alguns contadores (ponteiros implícitos no sistema) para verificar quantas vezes um

usuário iniciou a pesquisa de uma ficha técnica (TEI) ou de uma ficha produto (PRI), assim como para saber quantas vezes um usuário consultou efetivamente uma ficha técnica (TEF) ou uma ficha produto (PRF). A análise destes dados permite, também, verificar se os usuários fizeram movimentos de ida-e-volta (IeV) durante uma consulta. Por fim, previmos alguns acumuladores (totais): do número de conexões em um dia, do número de fichas apresentadas em lista por dia, da quantidade de fichas consultadas por dia, do **tempo** total de cada conexão e do **tempo** total de conexão ao sistema por dia.

A combinação de todas essas informações em **macrovariáveis**, com respostas múltiplas (produto desta combinação), permite o estabelecimento de uma **tabela de comportamento**. Isto, além de facilitar a análise dos dados, possibilitará a elaboração de uma tipologia de usuários (por exemplo: curioso, indeciso, decidido etc.). As informações recolhidas pelo **traçado** podem ser analisadas com a ajuda de métodos estatísticos elementares ou, ainda, do qui-quadrado ou da AFC. O traçado tem valor não só para essa pesquisa, mas também para análises comerciais por parte da empresa implicada. Exemplificando, saber que determinado produto aparece 138 vezes nas listas, apesar de ter sido consultado somente duas vezes, pode conduzir a várias interpretações. Uma palavra-chave digitada e não-encontrada na base de dados pode indicar uma demanda latente.

Bansard, Chaumont & Fay (1991) observam que a comunicação eletrônica “permite uma melhor sistemática no recolhimento e no tratamento da informação” referente ao cliente. Isto significa que se pode “oferecer ao marketing novas possibilidades de análise do comportamento dos clientes” (Veran, 1991). Entretanto, não se trata de um traçado *strictu sensu*, pois não se busca as explicações em nível específico do raciocínio do decisor, mas sim a verificação de sua posição e suas escolhas a cada etapa que se julga importante para a utilidade e a facilidade do sistema proposto. No entanto, não é o usuário final e sua atividade, mas sobretudo o sistema que é testado quanto à sua validade. O **princípio** de formação — a forma como as informações relativas a cada ação de consulta do usuário são interpretadas para armazenamento — do traçado é idêntico ao da **análise de conteúdo**, proposto por Grawitz (1976). A interação homem-sistema é interpretada como uma **comunicação** homem-sistema: a cada conexão estabelecida são armazenadas as informações necessárias à avaliação de nossas proposições. A análise desses dados permitirá a melhor compreensão de alguns aspectos comportamentais importantes.

Pode ser desenvolvido um módulo de tratamento estatístico das informações estocadas no traçado, com principalmente três arquivos:

- **Traçado** — para contabilizar as opções do usuário, por exemplo, com os campos Chave, Descrição, Contador (quadro 1);
- **Tempo** — com os campos Filename; Access, para o tempo de acesso; e Habilit, para o nível de habilitação do usuário;
- **Total** — com os diferentes totais.

Esses arquivos serão preenchidos por uma rotina que deverá ler as informações brutas estocadas por ocasião de cada consulta.

Quadro 1

Os Acessos Segundo o Usuário (Exemplo)

Chave	Descrição	Contador
011	Cliente-Produto-Catálogo	22
223	Revendedor-Técnica-Iniciado	14
311	Interno-Produto-Catálogo	33

Enfim, o programa *Le Sphinx* pode ser utilizado em micro PC ou Macintosh para todos os testes a realizar, inclusive as AFC múltiplas (Moscarola, 1990). Maiores informações sobre esse programa estatístico podem ser obtidas em Freitas (1993). Deve-se, ainda, se for o caso, tentar verificar as vantagens da abolição do deslocamento físico devido à utilização da telemática: este procedimento permite somente ganhar em tempo? Existem outros fatores que devem ser considerados?

As hipóteses associadas

Todos os dados coletados (traçado mais entrevistas) permitem ir mais longe nas investigações. Pode-se, a partir das informações recolhidas, e com o apoio de um instrumento suplementar, verificar outras hipóteses que permitirão melhor explicar a aceitação (ou não) do sistema, assim como melhor perceber as reações do usuário final. Isto é possível, com sucesso, se a verificação de H1 e H2 foi conseguida. A seguir são definidas três hipóteses associadas: o efeito da utilização, o valor do sistema percebido pelo usuário e o efeito da não-interrupção (ou do sucesso) da consulta.

Efeito da utilização (H3)

É interessante verificar o **efeito da utilização**, que pode influenciar a aceitação relativa do sistema. A idéia de base é que quanto **mais a pessoa utiliza o sistema, mais ela o domina e mais ela fica satisfeita (H3)**. É necessário desenvolver esta idéia e, para tal, rever principalmente alguns conceitos de Piaget, Simon, Coutaz e Courbon.

Um limite deve ser desde já colocado em evidência: para o estudo dessa hipótese deve-se supor um nível de aspiração constante no que diz respeito ao usuário. A idéia é no sentido de o processo de resolução de um problema associar o que se pode chamar de **operadores** a um estado atual (inicial) do conhecimento. Este estado transforma-se à medida que cada etapa de determinado processo se completa. Newell & Simon (1972) observam que após a resolução de um problema o nível inicial de conhecimento se transforma, evidenciando uma produção de conhecimento, ou seja, há um **efeito de aprendizagem**.

Coutaz (1988) observa que “o conjunto sistema-usuário funciona como os vasos comunicantes: se o usuário não vai na direção do sistema, o sistema percorre o caminho que conduz à colaboração; ao inverso, se o sistema não vai até o usuário, este deve fazer esforço de adaptação complementar”. Piaget (1967), por sua vez, afirma ser “evidente que todas as aprendizagens por tentativa e erro supõem regulações em círculo, de forma que o resultado de cada tentativa reage sobre os seguintes e por ação retroativa sobre o seu ponto de origem, e com antecipação progressiva dos sucessos ou insucessos”. É a utilização repetitiva do sistema que provocará um **processo de equilíbrio**⁽⁶⁾.

Nesse sentido, Anzai & Simon (1979) propõem — utilizando a análise dos protocolos individuais — uma teoria segundo a qual a pessoa poderia **aprender praticando**: quando o usuário utiliza o sistema (ou quando tenta resolver um problema), acontecerá um processo de aprendizagem. Esta idéia é, no fundo, a mesma de Piaget (1976): há efeito de aprendizagem cada vez que ocorre uma ação⁽⁷⁾. Isto possibilita supor que os usuários que mais utilizam a interface serão, naturalmente, aqueles que mais a dominarão e, por conseqüência, serão os mais satisfeitos com a facilidade e a utilidade globais do sistema⁽⁸⁾. Talvez isto permita constatar que a facilidade de utilização contribui para a percepção da utilidade do sistema.

A hipótese **H3** pode ser verificada através dos indicadores globais de satisfação (U8, U10 e F10) cruzados com a freqüência de utilização da interface (T10) e igualmente cruzados com outras variáveis que

possibilitam outras análises (T5, T7 e T8). Panko (1988) observa ser importante “o engajamento do usuário numa atitude seqüencial, concreta e formal de utilização do sistema”: isto se transforma em limite ou, em nosso caso, é considerado verdadeiro.

Valor do SI percebido pelo usuário (H4) e efeito do sucesso da consulta (H5)

Como disseram Moles & Rohmer (1977), “...encontrar as causas escondidas dos atos visíveis”.

A verificação do valor do sistema percebido pelo usuário parece-nos pertinente. Para tanto, tomamos como base o modelo dos **custos generalizados**⁽⁹⁾ de Moles & Rohmer (1977) e Moles (1990). Este procedimento pode trazer dados complementares importantes, pois capta informações subjetivas sobre a percepção do usuário, o que só poderá enriquecer a avaliação. Elaboramos, então, uma *grade* (quadro 2) e testamos sua aplicação. A idéia de custo generalizado deve ser associada à de utilidade, no sentido de captar a contribuição ou a recompensa (não somente o custo, mas também o benefício de cada etapa). Isto permite algumas inferências suplementares, talvez mostrando haver **relação entre a utilização do sistema e o seu valor percebido pelo usuário** (H4).

Essa decisão obrigou-nos a definir outras variáveis, assim como outro instrumento para a realização de entrevistas que deverá ser aplicado a alguns dos usuários. A utilização efetiva de um sistema “implica na retirada sobre um capital de recursos vitais, o qual se reduz geralmente a cinco elementos essenciais”, segundo Moles & Rohmer (1977) e Moles (1990):

- **preço financeiro (P)** — é a porcentagem de majoração sobre o preço bruto. Nós o consideramos como a percepção do usuário (pois não deve ser visto simplesmente como o preço-horário de uma pessoa ou o custo/minuto da conexão ao sistema);
- **consumação temporal (T)** — é o tempo, em minutos, consagrado à ação, em todas as etapas (sobretudo o significado que isto tem sobre a sua utilização do tempo);
- **consumação/dissipação energética ou esforço (E)** — normalmente considerado através de medidas concretas;
- **custo cognitivo (C)** — é “a mobilização do aspecto mental do indivíduo em comportamento, para passar da inércia à ação, e a sua conclusão”. Trata-se de um esforço mental;
- **custo de risco (R)** — é uma estimativa ligada ao resultado do sistema, ou seja, às soluções propostas (“Isto funcionará como indicado pela ficha técnica?”

Quadro 2

Quadro de Análise de Valor Percebido do Sistema pelo Usuário Final

Observações	Elementos de Ação	Custo	Tempo	Esforço Cognitivo	Utilidade (Recompensa/ Contribuição)	Efeito*
O problema/situação	1 — Conceitualização	01234	01234	01234	01234	NR/R
O sistema (telemática)	2 — Acesso terminal	01234	01234	01234	01234	NR/R
A aplicação/programa	3 — Acesso ferramenta	01234	01234	01234	01234	NR/R
A base de dados	4 — Produto/técnica	01234	01234	01234	01234	NR/R
A informação	5 — Modo de acesso () Catálogo () Palavras-chave () Iniciado	01234	01234	01234	01234	NR/R
A espera	6 — Acesso aos dados	01234	01234	01234	01234	NR/R
A lista	7 — Escolher uma ficha	01234	01234	01234	01234	NR/R
A espera	8 — Acesso à ficha	01234	01234	01234	01234	NR/R
A ficha	9 — Consulta	01234	01234	01234	01234	NR/R
A ilustração	10 — Impressão tela	01234	01234	01234	01234	NR/R
As ligações	11 — Ativação	01234	01234	01234	01234	NR/R

* Efeito ou diferença entre a expectativa e a realidade para cada *menu* (InteRrupção ou Não-inteRrupção)

Escala: 0 = zero, 1 = um pouco, 2 = médio, 3 = muito, 4 = considerável

ou, então, “É este, efetivamente, o produto de que necessito?”).

Moles (1990) recorre a uma ponderação (homogeneização) dos dados, o que não ocorre no nosso caso: preconizamos a coleta das informações utilizando uma escala generalizada de cinco pontos (de 0 a 4) para todos os indicadores⁽¹⁰⁾.

Todos os indicadores devem ser registrados com base nessa escala, facilitando a tarefa e diminuindo a possibilidade de recolher opiniões distorcidas (sem utilizar os coeficientes de ponderação etc.). O preço (para nós, o custo) e o tempo são subjetivos, pois o usuário não se preocupa forçosamente com eles quando da utilização (salvo se é ele quem paga). Não levamos em conta o risco, pois acreditamos que — de alguma forma — há superposição de papéis entre o risco, tal qual proposto por Moles, e a nossa idéia de verificação de um efeito de não-interrupção (H5 a seguir explicitada), assim como com alguns aspectos já abordados da utilidade (H2) do sistema.

Definimos, então, as colunas da *grade* do **valor percebido** do sistema pelo usuário: custo, tempo e esforço cognitivo (esforço e custo cognitivos constituem uma só variável em nosso estudo). Deve-se estabelecer, também, as etapas ou atividades⁽¹¹⁾ na utilização do sistema (um exemplo é dado por Moles & Kohmer, 1977). Isto permite ter uma idéia do **custo generalizado** de cada etapa, do ponto de vista do usuário final, o que pode ajudar a explicar o nível de utilização. Quando da realização das entrevistas, deve-se interrogar cada um dos usuários — para cada elemento de ação indicado no quadro 2 — sobre a **contribuição** ou a utilidade do sistema para com o seu objetivo. Este procedimento possibilita um *feedback* sobre o benefício referente a cada ação da consulta. A última coluna (efeito da não-interrupção) é explicada a seguir, pois aproveitamos o uso deste instrumento para verificar outra hipótese de avaliação (H5).

Enfim, essa mesma *grade* (quadro 2) permite avaliar o que denominamos de o **efeito da não-interrupção** (ou do sucesso) da consulta. Deve-se testar se a diferença percebida pelo usuário entre a sua expectativa e a realidade, quanto ao que ocorre a cada passo (*menu*) por ocasião de uma consulta ao sistema, tem (ou não) efeito interruptor com relação à continuação da utilização, ou seja, se o usuário acredita ou não que terá maior possibilidade de terminar com sucesso a sua consulta. Isto possibilita mostrar que **a arquitetura e a funcionalidade do sistema proposto têm efeito de não-interrupção** (H5), permitindo o sucesso da consulta.

Para melhor compreensão dessa proposição, deve ser revista a noção de decisão proposta por Courbon (1982): “a decisão é uma ação mental voluntária que visa modificar ou deformar um estado de coisas tendo em vista atingir certo objetivo”. A decisão tem “duas facetas: a ação sobre os objetos (**real**) e a ação sobre as representações (**virtual**)”. Esta última permitirá ou não preservar a direção da ação *real*⁽¹²⁾. Há, certamente, diferença entre a situação *real* e a representação que temos dela, mas há ainda diferença entre esta última e aquela que desejaríamos realmente. É neste ponto que se situa a importância das idéias de Courbon: tem-se por objetivo verificar se o sistema proposto satisfaz esse quadro conceitual, estando — a cada passo (*menu*) — próximo da representação da situação esperada pelo usuário.

Senão, como previu Courbon (1982), um resultado previsto confortará a decisão *real* e um resultado diferente provocará modificação na decisão *virtual* (representação). Esta variação ocorre na primeira fase do modelo de Simon, correspondendo à fase de informação, centro da ação e observação do exemplo utilizado neste estudo. Essa mesma idéia é apresentada de outra forma por Piaget (1976): cada etapa deve representar a lógica esperada pelo usuário, correspondendo bem às suas expectativas.

Para verificar essa proposição, deve-se solicitar que o usuário indique — por ocasião da aplicação da *grade* apresentada no quadro 2 — qual é a diferença entre a sua expectativa e a sua opinião sobre cada etapa (ou seja, preencha a última coluna da *grade*). Verificar-se-á, então, se a utilização — de cada *menu* — tem ou não efeito de interrupção. Verificar-se-á, assim, o efeito provocado pela passagem de uma tela (situação A) para outra (situação A + 1), possibilitando melhor avaliar a interface e a funcionalidade do sistema no que diz respeito ao usuário final. As informações recolhidas no **traçado** colaborarão também nesse sentido: quantos usuários terminaram com sucesso uma consulta? Quantos abandonaram uma consulta no início? Quantos desistiram no nível de uma lista de soluções? Este procedimento poderá reforçar a verificação. Trata-se da noção de satisfação na utilização ligada ao seu processo: quanto mais o usuário sente a ampliação de suas possibilidades, e que o sistema *real* está de acordo com suas expectativas, mais ele ficará satisfeito com o sistema que utiliza, o que provavelmente melhorará o sucesso das consultas.

CONCLUSÕES

A busca de um método de avaliação de um SI e a pesquisa-desenvolvimento necessária à implantação

de um exemplo que nos permitisse a aplicação de tal método conduzem-nos a identificar contribuições neste estudo: descrição do contexto metodológico para aqueles que desejam realizar estudos similares (concepção, desenvolvimento, implantação e avaliação de um SI), descrição do papel do pesquisador na realização de tal (múltipla) atividade e proposição de um modelo global de avaliação de um SI.

Sintetizando nossa abordagem, pode-se visualizar um modelo global de avaliação de um SI na figura 4. Trata-se da consideração dos diferentes usuários finais, de

suas capacidades e limitações, da sua formação, assim como de seu ambiente, para a avaliação de um SI.

Os dados recolhidos devem pertencer a dois pilares não-exclusivos (facilidade e utilidade), incluindo o armazenamento de todas as ações de cada usuário (o traçado). Este procedimento permite minimizar o desvio ou a distorção da informação a ser analisada por ocasião da avaliação.

Os pré-requisitos, uma vez controlados, aumentam o poder explicativo do modelo. Agimos — no exemplo — sobre o SI (o que nos parece possível) com o

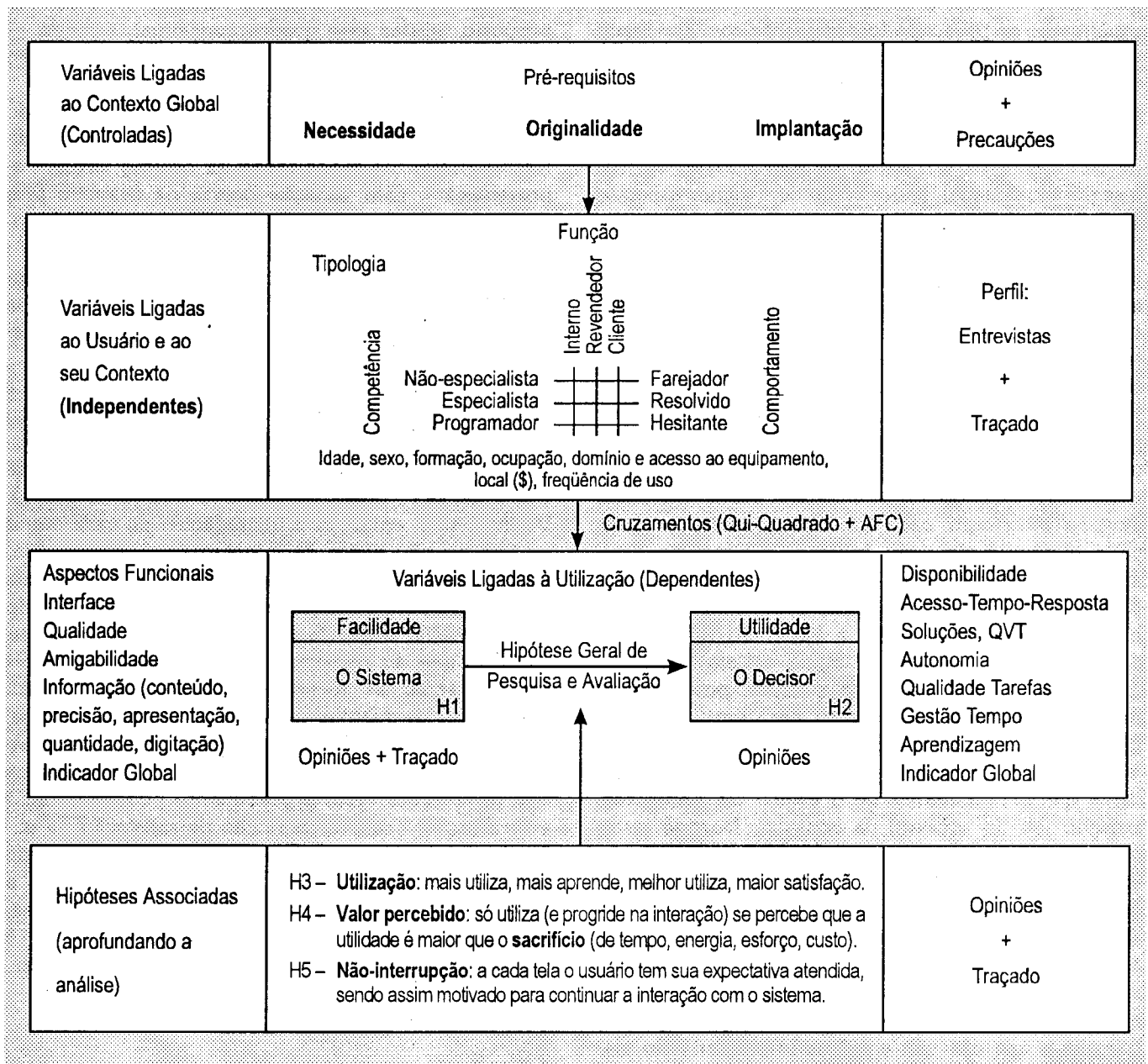


Figura 4: Modelo Global de Avaliação

objetivo de melhorar as condições de decisão do usuário final. Esta resposta, produto de uma pesquisa conceitual apoiada em uma pesquisa-desenvolvimento (para teste), representa contribuição pertinente aos cientistas, analistas, empresas ou especialistas encarregados de avaliar os meios ou sistemas em serviço nas suas organizações.

Após a análise das informações recolhidas junto ao usuário final, pode-se identificar os ensinamentos de tal realização, em um contexto econômico em que as estratégias de comunicação e de informação são essenciais. Pode-se, então, fazer uma descrição do impacto e da aceitação do sistema avaliado (como a apresentada por Freitas, 1993).

Contribuímos, assim, para a área da gestão dos sistemas de informação e de decisão, propondo um modelo de análise que permite a compreensão do ponto de vista do usuário final em relação a um dado

sistema, tal qual é concebido. Enfim, pode-se afirmar, essencialmente, que quatro novidades foram apresentadas:

- **diferentes usuários-tipo** são levados em consideração, não mais centrando a atenção nos gerentes e executivos como os únicos usuários de SI;
- a coleta automática de dados, armazenando diretamente todas as ações realizadas pelos usuários finais por ocasião de cada conexão ao sistema, caracterizando o **traçado**⁽¹³⁾;
- um instrumento — inspirado nas proposições de Moles & Rohmer (1977) e Moles (1990) — para avaliar o **custo generalizado** (valor do sistema percebido pelo usuário) do sistema implantado;
- um **modelo global para a avaliação de um SI** (ilustrado na figura 4), apoiado sobre dois pilares principais: a facilidade, ligada ao sistema, e a utilidade, ligada ao usuário. ◆

NOTAS

- (1) Visando generalizar a aplicação do método de avaliação, ou seja, não limitar sua aplicação a determinado público, consideramos três categorias de usuário final para testar o método proposto: pessoal interno à organização, rede de revendedores e clientes finais.
- (2) Huteau & Dosnon (1990) observam que a avaliação de um sistema pode ser feita segundo, pelo menos, quatro pontos de vista: bases de dados (as propriedades da informação disponível: quantidade, natureza, pertinência, precisão); solidez do quadro teórico que liga atividades e objetivos; sua implantação no meio social (formação prévia); e, finalmente, “nós podemos verificar se a ferramenta (SI) tem sobre os indivíduos os efeitos que se supõe que ela tenha”.
- (3) “A melhor forma de avaliar um sistema é observar as reações dos usuários finais”, segundo Kendall, Kendall & Buffington (1987). Sentilhes, Prevost & Merle (1990) lembram que “a repugnância do homem para utilizar uma nova tecnologia, por mais simples que seja, porque ela modifica a organização do trabalho, suscita — sem razão — um temor”.
- (4) Alter & Ginzberg (1978) afirmam que a implantação de um sistema exige muita planificação, estando o sucesso ligado ao seu próprio processo, à sua elaboração e à sua qualidade. Hammond (1974), por sua vez, estudou os fatores **não-técnicos** que podem influenciar a implantação de um sistema de informação. Ler, a este respeito, Methlie (1983). Desq & Fallery (1990) recomendam considerar o tipo de população de usuários ao qual nos dirigimos, assim como o tipo de assistência a ser oferecida a eles e o tipo de desempenho buscado.
- (5) Nelson & Cheney (*apud* Nelson, 1989) observam que o processo de mudança na organização é como o processo de aprendizagem na organização: “*unfreezing, moving and refreezing*”. Deve-se preparar o usuário e, depois, deixá-lo descobrir a utilidade do sistema e reagir em consequência. Este modelo é chamado de *Lewin-Shein* (ver Ginzberg, 1975). Esta idéia é compartilhada por Sentilhes, Prevost & Merle (1990) que insistem quanto à importância de “esforço sobre a promoção” do sistema. É necessário prever contato essencial e permanente com os usuários potenciais, assegurar uma formação e uma *hot line*, bem

NOTAS

- como procedimentos de atualização das informações e ilustrações ou imagens.
- (6) A assimilação e a acomodação são estudadas por Piaget (1967, 1975 e 1976). Este, em suas idéias sobre “o comportamento, motor da evolução” (1976), observa haver um processo que faz com que o comportamento seja constantemente inovador, estando no centro desse processo as idéias de **assimilação** (“incorporação de substâncias ou de energias destinadas à conservação do sistema” que integram a noção de aceitação e não a de mudança) e de **acomodação** (“imposta por variações exteriores que modificam — em grau variado — a assimilação”). Segundo Piaget, “o nó do problema é o caráter intrinsecamente adaptativo do comportamento”.
- (7) Os trabalhos de Piaget (tema epistemológico) e de Simon (tema pragmático) são complementares. Resumo desta situação é apresentado por Ballaz (1992): “esquematicamente, nós podemos dizer que Simon caracterizou o processo, enquanto Piaget precisou a produção (o *output*)”. Inhelder (*apud* Demailly & Le Moigne, 1986) observa: “o que nós concebemos com Piaget como os mecanismos da descoberta de novidades corresponde em Simon ao problema a resolver”. Courbon (1982), por sua vez, tentou integrar as contribuições de Simon e Piaget: somente após as noções evocadas por Simon (de racionalidade limitada, de raciocínio heurístico e do modelo **Inteligência-Concepção-Escolha**) foi possível uma compreensão do apoio à decisão (do indivíduo).
- (8) Newell & Simon (1972) estudaram a **dimensão** “*performance*-aprendizagem-desenvolvimento”. Afirmaram que o homem **aprende continuamente** e que este efeito de aprendizagem contribui para a **transformação** de um sistema capaz de certos desempenhos em outro melhor de utilizar e com desempenho adicional, sem perda das antigas capacidades.
- (9) “Se o estímulo é muito fraco (...) se ele não interessa suficientemente ao ator, então este não agirá (...) ele só agirá se o benefício do seu ato é maior do que o custo que este implicará”, afirmaram Moles & Rohmer (1977). Observaram, também, que “o custo generalizado aparece como o elemento regulador das ações humanas”. Neste sentido, Lucas (1978) afirmou estar o sucesso da implantação de um sistema ligado à relação custo/benefício. Por sua vez, Coutaz (1988) disse que “quando o esforço necessário sobrepassa as capacidades ou as motivações, a interação não termina bem”.
- (10) Segundo Moles (1990), essa escala pode ser representada “por círculos de largura variável: é fácil de digitar/responder e resume grande número de fatos particulares, todos muito vagos, mas de razoável importância prática”. Naturalmente, observa Moles, trata-se “de uma vaga estimação da participação (peso) de cada um destes termos universais a um custo global”. Ele destaca, ainda “que o que vale nesta análise é o esforço de consideração de todos os elementos”.
- (11) Segundo Moles & Rohmer (1977), “a redução de um ato complexo a um ato rotineiro é feita através da aprendizagem” (o que serve também para reforçar H3 — o efeito da utilização). A repetição terá papel importante para tanto. Cada uma das etapas hoje consideradas terá significação diferente, para o mesmo usuário, após diversas utilizações. Simon (*apud* Moles & Rohmer, 1977) propõe a “minimização dos custos totais estimados” para tornar mais fácil a decisão por determinada ação (neste caso, a utilização do nosso sistema).
- (12) Isto é confirmado por Courbon (1982): “a decisão virtual terá como conseqüência um processo de reconcepção para ajustar o modelo que serve de base às decisões reais”. Estas idéias foram inicialmente estudadas por Pounds (1969), segundo o qual agimos sobre o real a partir das representações. Ora, a uma modificação do real corresponderá, em seguida, uma modificação em nível das representações, criando assim um processo de **ida-e-volta** que permitirá, em

NOTAS

princípio, a melhoria — a cada vez — do nosso modelo.

- (13) A literatura disponível sobre vídeo-questionário, pouco abundante e pouco científica, aborda a utilização dos recursos da telemática para a realização de enquetes explícitas, do tipo “telefonar ao XYYY e responder...”. Para se ter um exemplo, ler o artigo de Franzkowiak & Korber (1985). O tema é também abordado por Moscarola (1990).

O evocado por nós é totalmente de outra natureza: trata-se, realmente, de recolher o **traçado** deixado pelo usuário final, ou seja, o caminho percorrido por ele, as escolhas feitas por ele a cada *menu*; saber se ele realmente obteve sucesso ou insucesso em sua consulta, encontrando ou não a informação sobre um produto; saber se ele realizou ou não um **zoom** referente a certas informações, como por exemplo as ligações entre as fichas ou as ilustrações.

RESUMO

Após alguns comentários gerais sobre a avaliação de sistemas de informações (SI), propõe-se um **modelo alternativo** e complementar para essa atividade. As principais contribuições dizem respeito ao **traçado**, ou seja, o armazenamento e a análise de todas as ações realizadas pelos usuários finais quando de consulta ao SI; e a um instrumento para verificar o **custo generalizado** do sistema implantado, ou seja, o valor do sistema percebido pelo usuário. Trata-se de um **modelo global para a avaliação de um SI**, baseado em dois pilares principais: a facilidade de uso (ligada ao sistema) e a utilidade (ligada ao usuário ou decisor). Estes pilares são analisados levando em consideração uma tipologia de usuários. Certos aspectos do contexto global (a existência de uma necessidade inicial e as condições de implantação do sistema) são controlados e certas hipóteses associadas a esses pilares permitem o aprofundamento da análise. O modelo foi concebido e testado no período de 1990 a 1993, em Grenoble (França), permitindo propor sua aplicação não só aos SI, mas também a outros sistemas ou aplicações que integram o sistema de informação das organizações, como os SAD (sistemas de apoio à decisão), entre outros.

Palavras-chave: avaliação implícita e automática de SI, traçado, coleta de dados sem desvio, decisor, apoio à decisão, informação, telemática, usuário final, gestão em tempo real, sistemas de informações de marketing (SIM).

ABSTRACT

After discussing the assessment of the informations systems (IS), we propose an **alternative model** for this activity. The most important contributions are the tracing, that means the automatic storage and analysis of every activities made by each end-user when consulting the IS; and an instrument inspired by **acts theory** of Moles (1990) — to check **the general cost** of the system implantation, that means, the value of the system perceived by the user. The theory is about a **global model for assess of an IS**, that is based on two main ideas: using facility (related to the system) and utility (related to the user or decider). These ideas are analyzed concerning some kinds of users. Some aspects of the global context (the existence of a starting demand and the conditions of the systems implantation) are controlled, such as certain associated hypothesis related with these ideas aloud a deep analysis. The model was conceived and checked from 1990 to 1993, at Grenoble (France), that allows to offer its application not only for IS, but also to another systems or applications integrating the IS of the organizations, for example, the DSS (Decision Support Systems).

Uniterms: implicit and automatic evaluation of IS, tracing, unbiased data collection, decider, decision support, information, telemática, end user, real time management, marketing information systems.

- AHITUV, N. *Principles of information systems for management*. Dubuque, EUA, WCB Publishers, 3ª ed., 1990. 653 p.
- ALTER, S.L. *Decision support systems: current practice and continuing challenges*. London, Addison-Wesley, 1980. 316 p.
- ALTER, S.L. & GINZBERG, M. Managing uncertainty in MIS implementation. *Sloan Management Review*, p.23-31, Fall 1978.
- ANZAI, Y. & SIMON, H.A. The theory of learning by doing. *Psychological Review*, v.86, n.2, p.124-140, 1979.
- AUBOIN, J. *Télé-informatique: comment concevoir un système de télétraitement*. Paris, Dunod, 1971. 118 p.
- BALLAZ, B. Théorie des systèmes, théorie de la décision, et les méthodes d'aide à la décision. *Cahier de Recherche s/n.*, Grenoble, 1992. [Apresentado ao CERAG]
- BANSARD, D.; CHAUMONT C.; FAY, E. La communication électronique, outil du marketing. *Revue Française de Gestion*, n.86, p.94-106, nov./dez. 1991.
- BENNET, J.L. *Building decision support systems*. Reading (Massachusetts), Addison-Wesley, 1983. 277 p.
- BONCZECK, R.H.; HOLSAPPLE, C.W. & WHINSTON, A.B. *Foundations of decision support systems*. New York, Academic Press, 1981. 393 p.
- BORIS, M. HEC — Bruno Lemaire: pour un urbanisme de la micro. *Décision Micro*, n.9, p.32-33, 17 set. 1990.
- BOURGEOIS, M. Un modèle de la connaissance. *Cahier de Recherche 78-01*, Grenoble, CERAG, jan. 1978.
- COURBON, J.C. Processus de décision et aide à la décision. *Sciences de Gestion*, n.3, p.1455-1476, dez. 1982.
- _____. Les SIAD: outil, concepts et mode d'action. *AFCET-Interfaces*, p.30-36, jul. 1983.
- COUTAZ, J. *L'interaction homme-ordinateur: conception et réalisation*. França, 1988. 330 p + anexos. *Thèse (Doctorat Nouveau Régime)* — Informatique, Université Joseph Fourier, ENSIMAG.
- DAVIS, F.D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, p.319-339, Sep. 1989.
- DAVIS, F.D.; BAGOZZI, R.P.; WARSHAW, P.R. User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management Sciences*, v.35, n.8, p.982-1002, 1989.
- DAVIS, G.B. & OLSON, M. *Sistemas de información gerencial*. Bogotá, MacGraw-Hill, 1987. 718 p.
- DEMAILLY, A. & LE MOIGNE, J.L. *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel*. Lyon, Presses Universitaires de Lyon, 1986. 773 p.
- DESQ, S. & FALLERY, B. Informatique de l'utilisateur final: nouvelles pratiques et nouvelles performances. *TIS*, v.3, n.1, p.91-107, 1990.
- FRANZKOWIAK, M. & KORBER, P. Vidéo-questionnaire: télématique et marketing. *Revue Française de Marketing*, 85/1, n.101, p.73-82, 1985.
- FREITAS, H. *Um micro = um centro de informações*. Rio de Janeiro, LTC Editora, 1991. 146 p.
- _____. *A informação como ferramenta gerencial*. Porto Alegre, Ortiz, 1993. 360 p.
- FREITAS, H. & BALLAZ, B. SIAD: système d'aide à la décision à distance. *Cahier de Recherche 91/08*, Grenoble II, CERAG, nov. 1991.
- FREITAS, H.; BALLAZ, B.; TRAHAND, J. O apoio à decisão do usuário final de um sistema de informação em marketing: onde e como intervir? ENANPAD 92, 16. Canela-RS, ANPAD, set. 1992.
- GINZBERG, M.J. Implementation as a process of change: a framework and empirical study. Cambridge, MIT, Sloan School of Management, *Sloan WP 797-75*, jul. 1975. [Report CISR-13]
- GRAWITZ, M. *Méthodologie des sciences sociales*. Paris, Dalloz, 1976. [Chapitre II, p.586-627]
- HAMMOND, J.S. The roles of the manager and management scientist in successful implementation. *Sloan Management Review*, v.15, n.2, p.1-23, 1974.
- HENDERSON, J.C. & TREACY, M. Managing end-user computing for competitive advantage. *Sloan Management Review*, v.27, n.2, p.3-14, Winter 1986.
- HERMEL, P. & BARTOLI, A. *Piloter l'entreprise en mutation*. Paris, Editions d'Organisation, 1986. 259 p.
- HUTEAU & DOSNON. In: *Informatique et différences individuelles*. Lyon, Presses Universitaires de Lyon, 1990. 471 p.
- IVES, B.; HAMILTON, S.; DAVIS, G.B. A framework for research in computer-based management information systems. *Management Sciences*, v.26, n.9, p.910-934, set. 1980.
- JARVENPAA, S.L. The effect of task demands and graphical format on information processing

- stratégies. *Management Sciences*, v.35, n.3, p.285-303, mar. 1989.
- JARVENPAA, S.L.; DICKSON G.W.; DeSANCTIS, G. *Methodological issues in experimental research: experiences and recommendations*. Minneapolis, MIS Research Center, ago. 1984. [Working Paper Series]
- JENKINS, A.M. *MIS design variables and decision making performance: a simulation experiment*. Ann Arbor, Michigan, UMI Research Press, 1983. 251 p.
- KEEN, P.G.W. & SCOTT-MORTON, M.S. *Decision support systems: an organizational perspective*. Massachusetts, Addison-Wesley, 1978. 264 p.
- KENDALL, K.E. & KENDALL, J.E. *Análisis y diseño de sistemas*. México, Prentice-Hall, 1991. 881 p.
- KENDALL, K.E.; KENDALL, J.E.; BUFFINGTON, J.R. The relationship of organizational subcultures to DSS user satisfaction. *Human Systems Management*, n.7, p.31-39, 1987.
- KOTLER, P. & DUBOIS, B. *Marketing management*. Paris, Publi-union, 1989.
- LE MOIGNE, J.L. *Les systèmes de décision dans les organisations*. Paris, Presses Universitaires de France, 1974. 244 p.
- LUCAS, H.C. Unsuccessful implementation: the case of a computer-based order entry system. *Decision Sciences*, v.9, p.68-79, 1978.
- LUCONI, F.L.; MALONE, T.W.; SCOTT-MORTON, M.S. Expert systems and expert support systems: the next challenge for management. Cambridge, MIT, Sloan School of Management, *Sloan WP 1630-85*, dez. 1984. [Report CISR WP 122]
- MACCHI, C. & GUILBERT, J.F. *Télé-informatique*. Paris, Dunod, 1979. 642 p.
- METHLIE, L.B. Organizational variables influencing DSS implementation. *Processes and Tools for Decision Support*, IFIP, p.93-104, 1983.
- MOLES, A.A. *Les sciences de l'imprécis*. Paris, Seuil, 1990. 303 p.
- MOLES, A.A. & ROHMER, E. *Théorie des actes*. Paris, Casterman, 1977. 266 p.
- MOSCAROLA, J. *Enquêtes et analyses de données*. Paris, Vuibert (Gestion), 1990. 307 p.
- NELSON, R.R. *End-user computing: concepts, issues and applications*. New York, John Wiley, 1989. 383 p.
- NEWELL, A. & SIMON, H.A. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1972. 920 p.
- NORA, S. & MINC, A. *L'informatisation de la société*. Paris, La Documentation Française, 1978. 163 p. + anexos.
- PANKO, R.R. *End-user computing: management, applications and technology*. New York, John Wiley, 1988. 747 p.
- PIAGET, J. *Biologie et connaissance*. Paris, Gallimard, 1967. 510 p.
- _____. *L'équilibration des structures cognitives: problème central du développement*. Paris, Presses Universitaires de France, 1975. 188 p.
- _____. *Le comportement, moteur de l'évolution*. Paris, Gallimard, 1976. 190 p.
- POUNDS, W.F. The process of problem finding. *Industrial Management Review*, v.11, n.1, p.1-19, Fall 1969.
- REBOUÇAS de Oliveira, D.P. *Sistemas de informações gerenciais*. São Paulo, Atlas, 1992. 268 p.
- ROCKART, J.F. & FLANNERY, L.S. *The management of end-user computing*. SECOND CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, Boston, Massachusetts, dez. 1981.
- ROCKART, J.F. & SHORT, J.E. IT in the 1990s: managing organizational interdependence. *Sloan Management Review*, v.30, n.2, p.7-17, Winter 1989.
- ROUX, F.G. *Infocentre: pourquoi? Comment?* Paris, Eyrolles, 1991. 297 p.
- SENTILHES, G.; PREVOST, F.; MERLE, P. *La minitel stratégie*. Paris, First, 1990. 256 p.
- SPRAGUE, R.H. & CARLSON, E.D. *Building effective decision support systems*. New York, Prentice-Hall, 1982. 329 p.
- TORRES, N.A. *Planejamento de informática na empresa*. São Paulo, Atlas, 1991. 218 p.
- TOUSSAINT, J. & MASSON P. *Les techniques de la télématique*. Paris, Editests, 1984. 111 p.
- TREACY, M. Future directions in DSS technology. Cambridge, MIT, Sloan School of Management, *Sloan WP 1631-85*, 1985. [Report 5-49-85, CISR WP 123]
- VACHERAND-REVEL. In: *Informatique e différences individuelles*. Lyon, Presses Universitaires de Lyon, 1990. 471 p.
- VERAN, L. Temps réel, prise de decisão e performance da organização. *Revue Française de Gestion*, n.86, p.27-38, nov./dez. 1991.