

Referência completa para citação:

FREITAS (H.), BALLAZ (B.) e MOSCAROLA (J.). Avaliação de sistemas de informações. São Paulo - SP: **RAUSP**, v. 29, n. 4, Outubro-Dezembro 1994, p. 36-55.

Avaliação de sistemas de informações (SI)

Após alguns comentários gerais sobre a avaliação de sistemas de informações (SI), propõe-se um modelo alternativo (e complementar) para tal atividade. As principais contribuições dizem respeito ao traçado, ou seja, o armazenamento e a análise de todas as ações realizadas por cada usuário final quando de uma consulta ao SI; e a um modelo global para a avaliação de um SI, o qual é 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, bem como certas hipóteses associadas a estes pilares permitem o aprofundamento da análise. O modelo foi concebido e testado de 1990 a 1992, em Grenoble (França), o que permite propor a sua aplicação não somente aos SI mas também a outros sistemas ou aplicações integrando o SI das organizações, entre outros, os SAD (sistemas de apoio à decisão). Serão abordados...

- 1 - Introdução
- 2 - O modelo inicial de avaliação
- 3 - Um exemplo de aplicação
- 4 - A operacionalização do modelo inicial de avaliação
 - 4.1 - Os pré-requisitos: a necessidade inicial, a originalidade e a implantação
 - 4.2 - As hipóteses principais: a facilidade e a utilidade
 - 4.3 - As hipóteses associadas: a utilização, o valor (percepção) e o sucesso na consulta
5. Conclusões
 - 5.1 - Um modelo global para a avaliação dos SI
 - 5.2 - Um contexto metodológico para P & D em sistemas de informações

1 - Introdução

O nosso objetivo é propor (e descrever em detalhe) um **modelo global para a avaliação dos sistemas de informações (SI)**. Inicialmente, repassa-se (1.1) o que preconizam alguns autores, para então (1.2) apresentar uma proposição alternativa (ou complementar). Registre-se que F.D. DAVIS (1989) e A.M. JENKINS (1983) são duas das principais referências deste tema.

1.1 - Avaliação de SI e de SAD segundo alguns autores

AHITUV (1990, p.57-64) 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 seleção de um sistema de informações (SI). Duas áreas principais a analisar são os atributos ou características dos sistemas (tempos, performance, 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 considerar o nível de precisão e de detalhe ou de agregação, de acordo com o tipo de decisão que 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** (destaca que não é muito fácil se obter um valor ou

medida precisos, mas aconselha o uso de diferentes métodos, como análises estatísticas e *fronteira eficiente*).

Em muitos casos é preferível avaliar o impacto do SI identificando os seus **benefícios** (com o cuidado de dar destaque àqueles que, pelos reflexos na organização, justificam plenamente a adoção do sistema) e tentando associá-los aos custos inerentes, observa AHITUV (1990, p.65). Diferentes conjuntos de atributos indicarão diferentes benefícios. Entretanto, o interesse sendo o de justificar a adoção (ou permanência) de um SI, os benefícios (dependendo da sua tangibilidade) dão poder de argumentação. Os benefícios tangíveis podem, de alguma maneira, ser quantificados (em valores monetários ou equivalente), como redução de horas de trabalho e dos custos de manutenção, crescimento das vendas, etc. Com isso, pode-se comparar alternativas. Outros benefícios tangíveis podem ser identificados mas dificilmente expressos em termos monetários, como um menor tempo de resposta e a redução do n° de respostas negativas aos clientes. Já no que diz respeito aos benefícios intangíveis, deve-se apresentá-los aos decisores para que sejam considerados no julgamento subjetivo da situação. Trata-se, por exemplo, de melhoria do processo decisório e do horizonte de planejamento, facilitação da integração dos dados, etc.

Detalhando as proposições acima, KENDALL e KENDALL (1991, p.415-438) descrevem em profundidade diferentes análises (com ou sem dados históricos, séries temporais, estimação da tendência, mínimos quadrados, entre outros) que podem ser realizadas para se ter em conta os custos e os benefícios, preconizando que sejam considerados em conjunto. Ressaltam (p.424) que os custos e os benefícios podem ser tangíveis mas também intangíveis. Os benefícios tangíveis são as vantagens econômicas quantificáveis que obtém a organização com o uso do SI, como a dinamização do processo, a informação mais pontual, o maior poder e rapidez de cálculo, a conseqüente redução de tempo para a realização de uma mesma tarefa, etc. Embora a medição ou apuração não seja fácil, existem outros benefícios. Há também benefícios intangíveis, difíceis de quantificar, mas também 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, naturalmente, considerar os custos tangíveis (pode-se projetá-los com precisão em termos de gasto efetivo da organização, como equipamentos, programas e programação, recursos, tempo, salários, etc) e 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). Os autores descrevem ainda (p.429) técnicas (análise do ponto de equilíbrio, retorno do investimento ou tempo de amortização, entre outras) para a comparação de custos e benefícios do sistema proposto, indicando a situação ideal para aplicação de cada uma delas. TORRES (1991, p.204) também propõe uma lista dos benefícios intangíveis.

Já DAVIS e OLSON (1987, p.638-647) são mais abrangentes nas suas proposições, descrevendo todo um processo de avaliação de SI, através de um grupo de auditoria especificamente constituído, contendo avaliações (1) do **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 (2) da **parte técnica** (armazenamento, transmissão, processamento, etc), (3) da **parte operacional** (entrada de dados é apropriada? saídas são úteis e utilizadas de maneira adequada? redundância? erros?), e (4) da **parte econômica** (comparar custos e benefícios atuais, verificando o retorno aproximado do investimento realizado até então); o que possibilita a continuidade ou a substituição de um SI. Este processo possibilita justificar melhoria nos custos e na administração de futuros projetos, ou melhoria no SI que se está revisando, ou ainda o cancelamento ou substituição do SI, caso este não seja mais útil. Os autores aconselham (p.641), no que diz respeito à utilização dos relatórios, que se deixe de emití-los para testar a reação dos supostos usuários. Aconselham igualmente (p.643) a utilização do "log" (traçado ou registro de todas as operações e acessos realizados) para a avaliação relativa ao uso do hardware e do software disponíveis; podendo-se identificar, entre outros, atrasos de processamento ou excessos de demandas de um mesmo serviço ou relatório.

REBOUÇAS (1992, p.186-193) apresenta os aspectos básicos inerentes à 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 a formulação, avaliação, decisão, implementação e acompanhamento de ações corretivas; atividades estas que dependem fundamentalmente do suporte informacional da organização. REBOUÇAS enumera alguns itens que podem fazer parte de uma avaliação, entre os quais:

- (1) realizar levantamento e análise de opiniões dos usuários ou implicados;
- (2) tentando verificar impacto do SI na qualidade decisória;
- (3) estabelecendo lista de critérios (com atribuição de pesos);
- (4) e comparando (a partir de certas atividades e características) o desempenho antes e depois da sua adoção;
- (5) caso ocorram itens tangíveis, verificar relação custo x benefício; e
- (6) 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.

São também enumeradas algumas abordagens - não excludentes - para a avaliação dos SI:

- (1) 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*);
- (2) avaliação do SI em relação a outro, alternativo (qual deles adotar?);
- (3) avaliação do impacto de um conjunto de sistemas e estabelecer prioridades para adoção;
- (4) avaliação do SI (custos e benefícios) em relação a outros investimentos alternativos a realizar na organização.

Enfim, REBOUÇAS (1992, p.191) 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...*" São opiniões como esta que nos levaram a pensar num método alternativo e complementar para a avaliação de um SI.

Já para a **avaliação do impacto de um SAD**, SPRAGUE e CARLSON (1982, pág.158-173) sugerem quatro categorias, ou seja a consideração de medidas:

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

Esses autores preconizam que se considere quatro "sistemas de base": **o SAD, o usuário, o ambiente e a tarefa ou problema**. Entretanto, KEEN e SCOTT MORTON (1978, pág.213) afirmam que é 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, deve-se considerar:

- as próprias decisões (as saídas);
- as mudanças no processo de decisão;
- as mudanças na forma como os managers percebem o conceito de decisão;
- as mudanças nos procedimentos;

- talvez seja interessante uma análise de custo/benefício;
- medir os serviços (a atribuição de responsabilidades, a disponibilidade do sistema e a adequação do acesso, a qualidade da documentação e do suporte, entre outros);
- analisar todas as evidências qualitativas observadas num tal processo.

Quanto à análise de uma dada situação ou sistema, ALTER (1980, pág.7) propõe que todos os casos devem ser abordados e relatados buscando-se responder aos sete pontos abaixo:

- o **sistema**: o que faz o sistema? qual é a sua configuração técnica?
- o **problema**: que tipo de problema o sistema permite tratar?
- o **usuário**: quem utiliza o sistema? de que maneira?
- a **implementação**: como o sistema foi concebido, desenvolvido e instalado? que problemas surgiram durante a implementação e como eles foram tratados?
- o **impacto**: que impacto provocou o sistema? como foi medido? expectativas e realidade?
- a **avaliação**: por que o sistema foi (ou não foi) um sucesso?
- enfim: quais foram as **lições**? as contribuições? o que poderia ter sido feito para que o sistema tivesse mais sucesso?

1.2 - Avaliação de SI e de SAD: combinação de métodos complementares

A cada vez que é realizado um estudo científico baseado na concepção, seguido da construção e da utilização de um sistema (ou programa), impõe-se a questão da pertinência ou da adequação do método a utilizar na sua avaliação. Uma importante revisão da literatura e a reflexão sobre uma experiência realizada recentemente (de concepção, desenvolvimento e implantação de um SI com acesso à distância e em tempo real; FREITAS, 1992) permitem propor um modelo alternativo, oferecendo às pessoas trabalhando nesta área (de avaliação de sistemas) a possibilidade de usufruir desta experiência/aprendizagem. Em realidade, na avaliação de um SI, o que efetivamente interessa: do ponto de vista organizacional e funcional: o SI é útil? Do ponto de vista do usuário: o SI é fácil de usar?

As principais novidades deste trabalho envolvem:

- (1) a coleta de dados, armazenando todas as ações realizadas por cada usuário final por ocasião de uma consulta ao sistema, caracterizando o **traçado**;
- (2) a adaptação das proposições de MOLES (1990) - para verificar o "custo generalizado" do sistema (o seu **valor** percebido pelo usuário);
- (3) um **modelo global de avaliação** de um SI, apoiado em 2 pilares: a facilidade (ligada ao sistema e à interação usuário-sistema) e a utilidade (ligada ao usuário, suas funções, atividades e 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 fazendo uso da informática e da telemática, aproveitando os recursos *públicos* - por exemplo, da TELEBRAS - de transmissão de dados, também chamado um sistema tele-informatizado de apoio à decisão - a distância e em tempo real - do usuário final (SADAD), enquadrado no campo de um **sistema de informação de marketing** (SIM, segundo KOTLER e DUBOIS, 1989, pág.110): trata-se especificamente do sistema "**SADAD/SIM**" (FREITAS e BALLAZ, 1991; FREITAS, BALLAZ e TRAHAND, 1992; FREITAS, 1993).

A população visada - para a etapa de teste da aplicação do método - era composta de todas as categorias de usuários potenciais, do pessoal interno à organização - passando pelos revendedores - ao 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 diferentes níveis de domínio da informática), com o objetivo de testar o método de avaliação proposto, observando a reação de diferentes categorias (funcionais e de competência informática) de usuário

final (1). Esta pesquisa permitiu testar a aplicação do método de avaliação proposto, bem como identificar certos ensinamentos referentes ao contexto metodológico de um estudo nesta área.

Na sequência, define-se um modelo inicial para a avaliação dos SI (2), bem como descreve-se um contexto de aplicação para testar o método de avaliação proposto (3). Logo após, a operacionalização do modelo é descrita em detalhe (4). Finalmente, apresenta-se algumas conclusões: apresenta-se um modelo final de avaliação dos SI (5), bem como são descritos (6) o contexto metodológico e o papel do pesquisador na realização de um tal estudo (do ponto de vista da organização, o papel da pessoa que deverá realizar uma tal avaliação).

2 - O modelo inicial de avaliação

Uma reflexão se impõe para a definição da *base conceitual* devendo fornecer os indicadores necessários à etapa de avaliação de um SI: encontramos, na literatura apropriada, os elementos que permitem uma verificação da satisfação do usuário final em relação a um dado sistema implantado.

Inicialmente, destacamos quatro dos indicadores propostos por SPRAGUE e CARLSON (1982, pág.159), agrupando: a utilidade e a confiança na solução; a facilidade e a compreensão das opções. Isto define dois pilares de avaliação empírica, a saber: 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 (in: IVES, HAMILTON e DAVIS, 1980, pág.913), ilustrado na Figura 1a abaixo, onde a percepção, a situação e mesmo a performance do usuário influencia a utilização do sistema, reforça a nossa decisão de privilegiar estes dois grupos de indicadores.

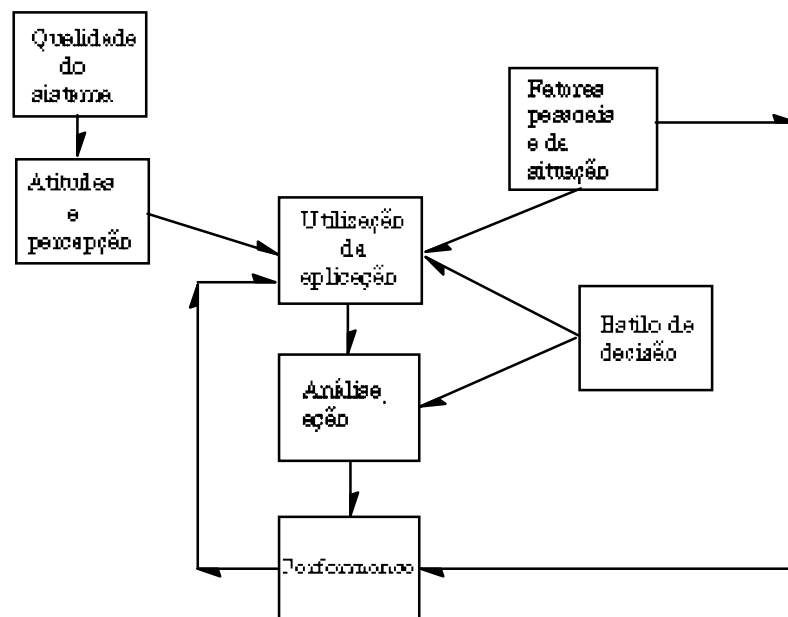


Figura 1a - Modelo de LUCAS (utilização de um sistema de informação)
(LUCAS, in: IVES, HAMILTON e DAVIS, 1980, pág.913)

Um outro estudo que nos permite particularmente confirmar esta escolha, é o da "aceitação das tecnologias de tratamento automático da informação", realizado por DAVIS, BAGOZZI e WARSHAW (1989, pág.982). A Figura 1b ilustra o "modelo de aceitação da tecnologia (TAM)" proposto por DAVIS (1986, in: DAVIS, BAGOZZI e WARSHAW, 1989, pág.985): com este modelo, identificamos a percepção da utilidade e da facilidade do sistema (o sentimento do usuário em relação ao sistema implantado) - os 2 pilares-base do nosso modelo de avaliação - como 2 dos principais indicadores da utilização (ou satisfação) de um sistema de tratamento automático da informação. Uma tabela de itens da utilidade percebida e da percepção da facilidade de uso é fornecida por DAVIS (1989, p.324).

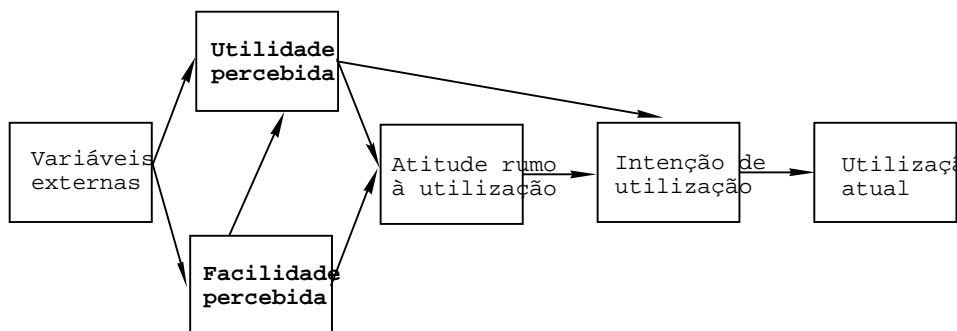


Figura 1b - O modelo de aceitação da tecnologia (TAM)
(DAVIS, 1986, in: DAVIS, BAGOZZI e WARSHAW, 1989, pág.985)

Após ter definido a base "dupla" dos indicadores (facilidade e utilidade), devemos definir as variáveis ligadas à tipologia dos usuários: trata-se de informações específicas referentes ao usuário, que não são 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). É a consideração da *dimensão* das **diferenças individuais**, explicitada por NEWELL e SIMON (1972, pág.3), a qual é abordada por FREITAS (1993, Cap.2).

Como o exemplo que nós utilizamos é 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) ao nível dos usuários finais é, sempre que possível, aconselhada. É também importante considerar o nível de domínio (ou de conhecimento) da informática dos usuários (ROCKART e FLANNERY, 1981), aqui representados em três categorias: o 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; o usuário final especialista, domina os comandos de alto nível, permitindo a geração de relatórios simples; e o usuário final não especialista, não domina nada de informática, utilizando só menus.

Deve-se igualmente definir as variáveis ligadas à utilização. Estas devem dizer respeito ao sistema (facilidade) e ao usuário (utilidade), ou seja aos dois pilares já evocados. O nosso modelo de avaliação pode ser apresentado como ilustra a Figura 2 abaixo, onde as variáveis independentes nos ajudarão a *cruzar* os dados obtidos.

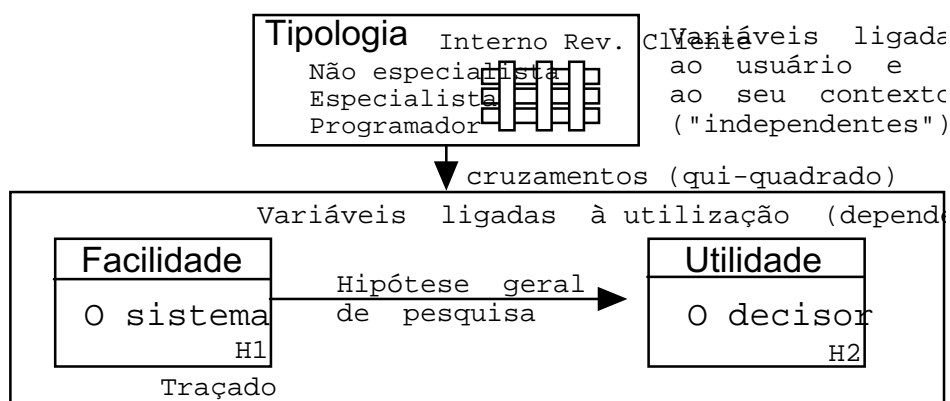


Figura 2 - Modelo inicial de avaliação de um SI

A formalização e a utilização destes indicadores nos permite uma melhor avaliação de um SI, encontrando eventualmente as explicações de uma subutilização ou antecipando os problemas de aceitação. Esta avaliação é possível a partir da análise cruzada das informações obtidas nas

entrevistas (as variáveis ligadas à tipologia, as ligadas ao sistema e as ligadas ao usuário), mas também das informações precisas obtidas com o **traçado**.

3 - Um exemplo de aplicação

O modelo inicial acima descrito foi aplicado por FREITAS e BALLAZ (1991) e descrito em detalhe por FREITAS (1993, Cap.3), visando melhorar o 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 (na área da distribuição informática) necessitava de uma ferramenta (tele-informatizada de informação) para atender o marketing direto, podendo ajudar os seus gerentes e auxiliares bem como os seus revendedores e clientes nos serviços ou necessidades de pré e de pós-venda, aliviando-os de consulta a outras fonte como fax, telefone, catálogos e, sobretudo, não deixando o cliente ou solicitante "na espera". O texto "SIM sistemas de informações de marketing" apresenta este exemplo de forma detalhada.

Em suma, definiu-se um **modelo** para o desenvolvimento do **SADAD/SIM** (sistema de informações de marketing para o apoio à decisão à distância e em tempo real). A opção ergonômica oferecida ao usuário é a de escolher inicialmente a forma de busca da informação (linguagem natural, digitando palavras-chave; arborescência, escolhendo numa lista de títulos em três níveis; ou ainda multi-critérios, definindo uma ou mais chaves específicas de busca) para chegar em seguida a uma lista de soluções possíveis, onde ele escolhe uma ficha final e logo depois navega por informações contidas (texto, imagens associadas e outras listas de fichas relacionadas com a ficha escolhida), o que implica 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 em permanência. Denominamos isto **arquitetura "H"** (várias entradas, lista e escolha da informação, várias possibilidades de navegação) de um sistema orientado dados (ALTER, 1980, pág.76). Esta funcionalidade é explicada em detalhe por FREITAS (1993): é o exemplo que utilizamos para formalizar a operacionalização do método de avaliação de um SI. Evidentemente, esta formalização e os indicadores devem ser adaptados à realidade e às características contextuais e intrínsecas de cada sistema a avaliar; considerando que os métodos e técnicas utilizadas possam ser utilizados em cada situação.

4 - 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: devemos utilizar um método múltiplo (2) para avaliar um sistema nesta área, ou devemos simplesmente utilizar um instrumento/técnica dito mais clássico? Chamamos a nossa escolha "método múltiplo", pois o nosso esquema de avaliação é composto de diferentes atividades, com diferentes instrumentos, tudo isto precedido de certas precauções definidas a seguir: os pré-requisitos. Nossa suposição é que a utilização de um só meio deixa de lado outras dimensões que deveriam ser analisadas. Esta escolha nos conduz a enriquecer o modelo inicial de avaliação.

Inicialmente, a verificação de certos pré-requisitos, assegurando - a priori - que as análises não serão afetadas pelos aspectos controlados, a saber: (1) a identificação da existência de uma *necessidade inicial*, provando que o público de usuários potenciais já desejava (ou aspirava) um tal sistema ou ferramenta, (2) uma *comparação* com outros sistemas existentes, demonstrando a originalidade - pelo menos relativa - da ferramenta proposta e (3) a estratégia de *implantação*, sem o quê o usuário poderia nem mesmo saber da sua disponibilidade. Bem controlados, estes aspectos favorecem a atribuição - a posteriori - dos resultados às características estudadas (intrínsecas à ferramenta criada e implantada).

A etape seguinte é a validação empírica junto ao usuário final. A coleta de dados se faz através do **traçado** de cada conexão ao sistema (a coleta *implícita* de dados, ou seja coleta automática das ações referentes a cada conexão), bem como através da realização de entrevistas diretas com as

diferentes categorias de usuário, utilizando um guia de entrevistas e uma grade derivada dos instrumentos utilizados por MOLES (1990).

Cinco aspectos maiores ligados às hipóteses de avaliação: (1) a facilidade de utilização da ferramenta, verificando o aspecto funcional e ergonômico, logo depois (2) a utilidade para o decisor, tentando identificar o impacto - da ferramenta de informação - ligado à sua atividade. Nós podemos ir mais longe nesta investigação, buscando verificar: (3) o efeito provocado pela frequente utilização do sistema (PIAGET, 1967; NEWELL e SIMON, 1972), (4) o *valor percebido* - pelo usuário - do sistema (MOLES, 1977), e (5) a verificação do *efeito de não interrupção* (ou de sucesso) da consulta, observando o impacto de cada menu do sistema sobre cada ação do decisor (PIAGET, in: GRECCO, 1972; COURBON, 1982; MOLES, 1990).

4.1 - Os pré-requisitos

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

4.1.1 - O papel da necessidade inicial

A identificação da necessidade inicial junto aos diferentes usuários potencialmente implicados deve ser a condição *sine qua non* para se iniciar um projeto ligado a uma ferramenta de informação (ou de um SI em geral). A identificação desta necessidade nos dará mais confiança nas conclusões sobre as causas do sucesso ou não do sistema: a causa do não sendo a ausência de uma necessidade (demanda latente) inicial (nem da determinação de parte da direção geral), ela será então forçosamente ligada ao sistema (e às suas características intrínsecas) e à sua utilização. Senão, todo outro tipo de explicação - do sucesso ou do insucesso - será externo e, assim sendo, *fácil a identificar*.

Temos assim uma dupla questão a verificar: (1) a clara **identificação** de uma necessidade inicial pode indicar uma tendência à **aceitação** (sucesso) do sistema; (2) a **ausência** de uma necessidade inicial pode induzir a uma tendência ao **insucesso**, ou pelo menos a uma carga suplementar de trabalho e de precauções para a sua implantação. Deve-se verificar, *concretamente*, a amplitude desta necessidade junto aos usuários potenciais do sistema, isto no interior e, se tal é o caso, no exterior da organização. Isto é justificado pelo fato que, segundo a nossa percepção, o sucesso da implantação do sistema, além de ser explicado pelas próprias características intrínsecas, pode se explicar pela identificação de uma real necessidade dos usuários potenciais. Esta necessidade não se verificando, isto servirá para nem mesmo iniciar ou continuar o projeto; ou então, caso uma decisão de risco seja tomada ou mesmo se uma decisão estratégica prevalece (de criar a necessidade), esta "não necessidade" servirá talvez - além de ser um sinal de advertência do risco - para justificar o insucesso.

Uma enquete deve ser realizada antes de anunciar o sistema aos usuários potenciais; sem o que haveria um risco de se ter os resultados influenciados pelas reações (positivas ou negativas) que provoca uma tal demonstração (ou declaração). A simples evocação da possibilidade de implantação de um tal 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. Deve-se identificar os meios atualmente utilizados para a obtenção da informação, bem como a satisfação do usuário em relação a este meio. Deve-se também verificar a expectativa dos usuários potenciais com relação à implantação da ferramenta de informação prevista (SI): seria ela mais interessante que a solução atual? Entretanto, não é necessária a exaustividade em tal enquete: deve-se simplesmente ter uma idéia pertinente desta necessidade. Sobretudo, deve-se agir rápido, podendo-se mesmo realizar as entrevistas por telefone.

4.1.2 - A comparação

Para se assegurar da originalidade das novidades que constam do sistema a implantar, deve-se fazer o que denominamos de *comparação*. Mesmo se esta não tem verdadeiramente um caráter científico, ela consiste na navegação (consulta) de alguns sistemas similares (quantidade arbitrária), se possível na mesma área "temática". Isto permite a verificação da funcionalidade e dos recursos empregados nos 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 se insere numa ótica de pesquisa, pois ele mostra a originalidade de uma contribuição. Seremos assegurados quanto à originalidade de certos aspectos integrados ao sistema, confirmando o interesse das nossas observações junto ao usuário final, bem como das nossas conclusões. Deve-se simplesmente "sobrevoar" outras aplicações, buscando verificar a existência de certos aspectos podendo servir de parâmetro de comparação. Alguns aspectos poderão mesmo nos dar idéias a integrar ao nosso sistema. Dependendo do contexto, pode ser que não seja tão importante esta verificação.

4.1.3 - A estratégia de implantação

Diversos aspectos são implicados na implantação de um sistema informatizado, especialmente no caso de um SI visando não somente um público interno à organização, mas também externo, por exemplo, a rede de revendedores e o grande público (4). Isto pode implicar - pela falta de um controle satisfatório - em riscos para o sucesso de uma tal empreitada. A implantação de não importa qual SI é sempre delicada e o mínimo desvio ou imprevisto compromete o valor ou a utilidade do sistema. ALTER e GINZBERG (1978, pág.30) observam que a idéia de avaliar os fatores podendo influenciar a implantação do sistema com a finalidade de prever uma estratégia que permita de controlá-los "é mais importante que todos os detalhes particulares": é este exatamente o sentido deste pré-requisito. Nós estudamos profundamente este assunto, identificando as actividades necessárias a uma implantação sem surpresa no que diz respeito aos aspectos técnicos e de marketing: a motivação de um grupo no interior da empresa e a difusão da disponibilidade da nova ferramenta aos usuários finais potenciais (5).

A implantação é uma etapa delicada. KEEN e SCOTT MORTON (1978, pág.211) e ALTER e GINZBERG (1978, pág.23) destacam a sua importância, sobretudo no que diz respeito à *conquista* do pessoal (não resistência), sem o quê a possibilidade de um insucesso aumenta de forma considerável. Deve-se então buscar a compreensão dos diferentes níveis manageriais no seio da organização e dos usuários internos e externos implicados na implantação do sistema: em resumo, deve-se pensar numa estratégia de *marketing* para a implantação do sistema (6).

A implantação, naturalmente, provoca alguns debates - ela serve mesmo de pretexto para tal - bem como algumas mudanças ao nível das estruturas (RIGNY, 1975, pág.11; ROCKART e SHORT, 1989): o sistema se insere no quadro de um centro de informação (ROUX, 1991; HENDERSON e TREACY, 1986), o qual deve ser criado para reunir a informação da organização (7). Estas mudanças afetam igualmente os atores do sistema de informação (uma revisão das tarefas é realizada simultaneamente à implantação), o que é observado como "incontestavelmente" necessário por HERMEL e BARTOLI (1986, pág.96). Enfim, como esta etapa é delicada, a prudência deve ser grande para não se perder o controle da situação no instante onde tudo se torna efetivamente realidade: isto poderia simplesmente impedir ao realizador (ou pesquisador) de passar à etapa seguinte, de verificação do impacto do novo sistema junto às diferentes categorias de usuários finais.

4.2 - As hipóteses: a facilidade (H1) e a utilidade (H2)

Uma vez controlados os pré-requisitos, pode-se passar à avaliação junto às diferentes categorias de usuários finais. A seguir, definimos, em detalhe, como foram elaboradas e operacionalizadas as diferentes questões de avaliação (H1 a H5), permitindo uma 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) a utilizar, mas que não é útil; ou então muito útil e impossível de utilizar. Nós devemos então analisar o traçado e a opinião das diferentes categorias de usuários com o objetivo de tentar verificar as duas seguintes afirmações:

H1 - o sistema, como concebido (com uma funcionalidade "H", neste caso), é **fácil** a utilizar (apresenta uma boa ergonomia segundo usuário na condição de decisor);

H2 - a disponibilidade de tal sistema (facilitando a informação, apoiando a 1a. fase do processo de decisão, neste exemplo) é **útil** ao decisor (vem contribuir ao processo de decisão do usuário final).

Precisemos que estes dois pilares permitem normalmente, na análise dos dados recolhidos, testar diversas outras subhipóteses, todas importantes para o contexto estudado. É o conjunto das variáveis associadas que nos fornece os elementos de resposta às duas hipóteses acima formuladas (H1 e H2). Devemos agora definir as variáveis referentes à facilidade (F), à utilidade (U) e à tipologia (T) de usuários: isto permitirá a elaboração de um guia de entrevistas para a realização de entrevistas diretas com as pessoas que efetivamente utilizaram o novo sistema. Estas informações permitirão a verificação das hipóteses H1 e H2. Isto deverá igualmente ser adaptado a cada situação: as variáveis definidas abaixo dizem respeito ao exemplo estudado por FREITAS e BALLAZ (1991), sumariamente descrito anteriormente e descrito em detalhe no texto "SIM". Reforce-se que uma tabela de itens da utilidade percebida e da percepção da facilidade de uso é fornecida por DAVIS (1989, p.324).

Todas estas informações devem ser recolhidas **diretamente** (com o pessoal interno e, se tal é o caso, com o pessoal externo); decorridos alguns meses após a implantação do sistema. Para a elaboração do guia de entrevistas nós propomos a utilização de questões-escala de LIKERT, a valor crescente, de 5 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 para cada um dos aspectos avaliados, levando uma não resposta em conta (MOSCAROLA, 1990b, pág.100 e 165).

A **facilidade** (F) do sistema - permitindo a verificação de **H1** - é dada pelas variáveis F1 a F10 explicitadas abaixo, F1 sendo o modelo para o guia de entrevistas:

F1 - a entrada, com uma **tripla possibilidade de acesso**, a qual facilita a compreensão e a utilização da ferramenta (sistema), permitindo a obtenção da informação desejada,

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

F1 - o "**triplo acesso**" discordo.....indiferente.....concordo
(1-catálogo, 2-palavras-chave e 3-iniciado)
facilita a compreensão e a utilização do sistema...

F2 - a possibilidade de acesso escolhida ou mais utilizada (catálogo, palavras-chave ou iniciado),

F3 - a funcionalidade em "**H**" (diversas entradas para chegar numa mesma ficha de informação, e então ter diversas possibilidades de navegação), a qual facilita a utilização,

F4 - as **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; LASFARGUE, 1984, pág.33; TREACY, 1985, pág.17),

F5 - o impacto da **apresentação gráfica das informações**, referente à ilustração do produto, o que colabora à melhor compreensão das informações e, por consequência, à tomada de decisão (LE MOIGNE, 1974, pág.199; JARVENPAA, 1989, pág.285-299),

F6 - a qualidade das imagens gráficas (JARVENPAA, DICKSON e DeSANCTIS, 1984, pág.15; VACHERAND-REVEL, in: Informatique e différences individuelles, 1990, pág.30),

F7 - a **convivialidade** do sistema (KENN e SCOTT MORTON, 1978, pág.198; JENKINS, 1983, pág.135; DAVIS, OLSON, AJENSTAT e PEAUCELLE, 1986, pág.227),

F8 - a utilização de uma base de **conhecimentos** (bem localizados, no suporte após a venda), a qual apóia o decisor na análise e na compreensão do problema (BONCZECK, HOLSAPPLE e WHINSTON, 1981, pág.88; COURBON, 1983, pág.35; GORRY e KRUMLAND, in: BENNETT, 1983, pág.205; LUCONI, MALONE e S.MORTON, 1984, pág.19),

F9 - a qualidade da informação apresentada, a qual é satisfatória quanto à precisão, compreensão, conteúdo, apresentação, quantidade e digitação (JENKIS, 1983, pág.198),

F10 - o próprio sistema, o qual é globalmente **fácil** a utilizar (JENKIS, 1983, pág.198).

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: nós devemos considerá-los para a verificação de H2 (ligada ao usuário). A **utilidade** (U) do sistema para o usuário final como decisor - permitindo a verificação de **H2** - é dada pelas variáveis U1 a U10 explicitadas abaixo:

U1 - a **disponibilidade** permanente do sistema (LEMAIRE, in: BORIS, 1990b, pág.32),

U2 - o **acesso** imediato ao sistema (MACCHI e GUILBERT, 1979, pág.389),

U3 - o **tempo** satisfatório de resposta (AUBOIN, 1971, pág.30),

U4 - as **soluções** propostas, satisfatórias ao decisor (LE MOIGNE, 1974, pág.107; LITTLE, in: KEEN e SCOTT MORTON, 1978, pág.138; SPRAGUE e CARLSON, 1982, pág.100-119),

U5 - a melhor **utilização do tempo** permitida pela exploração do sistema (LUCAS, in: IVES, HAMILTON e DAVIS, 1980, pág.913),

U6 - a **qualidade** (a riqueza) do trabalho realizado, a qual cresce com a utilização do sistema (LUCAS, in: IVES, HAMILTON e DAVIS, 1980, pág.913),

U7 - a **qualidade de vida no trabalho**, o sistema sendo um elemento determinante do ambiente de trabalho (LUCAS, in: IVES, HAMILTON e DAVIS, 1980, pág.913),

U8 - a **aprendizagem**, o usuário adquirindo novos conhecimentos utilizando o sistema (PIAGET, 1976; COURBON, 1982, 1983),

U9 - a **autonomia** ou independência que o sistema permite ao usuário (LUCAS, in: IVES, HAMILTON e DAVIS, 1980, pág.913),

U10 - o próprio sistema, o qual é globalmente **útil** ao decisor (JENKINS, 1983, pág.198).

U1, U2 e U3 servem - a priori - para demonstrar que a atividade do usuário não é comprometida no que diz respeito a estes aspectos: eles devem ser considerados também 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, explicitadas a seguir. São estas variáveis que nos permitirão a elaboração de diferentes subhipóteses para verificar a pertinência evocada de generalização do sistema à não importa que grupo de usuários. As variáveis T5 e T8 sendo as mais importantes da nossa tipologia, as outras variáveis nos permitem analisar alguns aspectos particulares referentes aos diferentes usuários finais. Lembremos que se trata de variáveis controladas, aqui chamadas de independentes pois elas possibilitam o cruzamento dos dados, com o objetivo de buscar as explicações e as respostas necessárias à avaliação. A **tipologia** leva então em conta:

T1 - a idade: menos de 30 anos, 31-40, 41-50, 51-60, mais de 60 (KOLB, in: BOURGEOIS, 1978, pág.27; JENKINS, 1983, pág.198),

T2 - o sexo: M ou F (KOLB, in: BOURGEOIS, 1978, pág.27),

T3 - o nível de estudos: secundário ou superior (JENKINS, 1983, pág.25 e 135),

T4 - a ocupação profissional: gestão, informática, telemática, outra (JENKINS, 1983, pág.25 e 135),

T5 - o nível de conhecimento e prática da informática: especialista em informática ou programador, usuário especialista e usuário não especialista (ROCKART e FLANNERY, 1981),

T6 - o grau de experiência com o terminal utilizado: debutante, conhece bem e especialista (DAVIS, OLSON, AJENSTAT e PEAUCELLE, 1986, pág.227),

T7 - a disponibilidade do terminal (ou emulação): sobre a sua mesa de trabalho, na sala de trabalho, numa outra sala (TOUSSAINT e MASSON, 1984, pág.24),

T8 - as diferentes categorias de usuário implicadas: clientes finais, revendedores, pessoal interno (NORA e MINC, 1978, Anexo 7, pág.155), ou seja os usuários internos e externos,

T9 - o fator local de utilização (e de pagamento): terminal utilizado na casa do usuário ou na sua organização (LASFARGUE, 1984, pág.173; MOLES, 1990),

T10 - a frequência de uso da interface: de muito rara - 1 vez por mês - a muito frequente - todos os dias (MACCHI e GUILBERT, 1979, pág.321; DAVIS, OLSON, AJENSTAT e PEAUCELLE, 1986, pág.227).

Diversas subhipóteses nascem do cruzamento (qui-quadrados) das variáveis da **tipologia** com as variáveis do grupo **utilidade** e com as do grupo **facilidade**: várias análises podem ser realizadas considerando os diferentes grupos de usuários, o que poderá contribuir para o progresso da gestão dos sistemas de informação. Cada uma das variáveis pode se transformar diretamente em uma subhipótese (mesmo a partir da simples verificação da sua distribuição de frequência), as variáveis ligadas à tipologia contribuindo para testar a generalização do sistema a diferentes grupos de usuários. Estes cruzamentos poderão ser múltiplos, realizando-se então análises fatoriais de correspondências (AFC). A escolha dos testes a realizar deve ser precedida da análise de cada uma das variáveis (médias, desvios-padrão, distribuições de frequência, etc), bem como da análise das matrizes de correlação (para cada categoria de usuário e globalmente): isto permitirá a melhor seleção - bem como a redução - dos testes a realizar.

Nesta etapa, há ainda uma particularidade importante referente à coleta de dados: além dos dados obtidos por entrevista (o que é mesmo clássico), propomos que se recolha (registre) os dados de forma **implícita**, através de uma *rotina escondida* (transparente ao usuário), formando o **traçado** (arquivo de dados onde 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, estas informações - a registrar automaticamente - deverão variar de sistema para sistema, segundo as suas particularidades e funcionalidades. Por exemplo, eis o traçado recolhido para cada conexão realizada ao SI que nós implantamos (descrito anteriormente): é registrado um 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). Após, nós registramos a opção escolhida para a **seleção** da informação (catálogo, palavras-chave ou iniciado), e nós confirmamos, respectivamente, a chegada a uma **lista** de fichas e logo depois a uma **ficha** produto (ou técnica). Nós então registramos a informação referente ao **tempo** de busca da informação (da escolha do critério de seleção até a impressão de uma ficha específica na tela).

Se o critério de seleção escolhido é palavras-chave, ativa-se uma rotina especial para contar quantas vezes uma palavra foi digitada pelos usuários, e mesmo quantas vezes esta palavra foi ou não encontrada na base de dados: isto 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, nós registramos 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**), bem como para saber quantas vezes um usuário consultou efetivamente uma ficha técnica (**TEF**) ou uma ficha produto (**PRF**). A análise dos dados nos permite também de verificar se os usuários fizeram movimentos de ida-e-volta (**IeV**) durante uma consulta. Enfim, nós previmos alguns acumuladores (**totais**): do número de conexões num 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 estas informações em "**macro-variáveis**", com respostas múltiplas (produto desta combinação), permite o estabelecimento de uma "**tabela de comportamento**": isto - além de facilitar a análise dos dados - permitirá a elaboração de uma tipologia de usuários (por exemplo: o curioso, o indeciso, o decidido, etc). As informações recolhidas pelo **traçado** podem ser analisadas com a ajuda de métodos estatísticos elementares, ou ainda o qui-quadrado ou a AFC. Lembre-se que o traçado não tem somente valor para a pesquisa, mas serve também para análises comerciais de parte da empresa implicada. Por exemplo, o fato de saber que um produto aparece 138 vezes nas listas consultadas, mas é somente consultado 2 vezes, pode ter uma interpretação. Uma palavra-chave digitada e não encontrada na base de dados pode indicar uma demanda latente.

BANSARD, CHAUMONT e FAY (1991, pág.96) observam que a comunicação eletrônica "permite uma melhor sistemática no recolhimento e no tratamento da informação" referente ao cliente. Isto significa que nós podemos "oferecer ao marketing novas possibilidades de análise do

comportamento dos clientes" (VERAN, 1991, pág.31). Entretanto, não se trata de um traçado *strictu sensu*, pois nós não buscamos as explicações ao nível específico do raciocínio do decisor, mas sim a verificação da sua posição e das suas escolhas a cada etapa que nós julgamos importante para a utilidade e a facilidade do sistema proposto. Não é o usuário final e a 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 o mesmo da "análise de conteúdo", proposto por GRAWITZ (1976, pág.587). A interação homem-sistema é interpretada como uma comunicação homem-sistema: a cada conexão que se estabelece, nós armazenamos as informações necessárias à avaliação das nossas proposições. A análise destes dados nos permitirá a melhor compreensão de alguns aspectos comportamentais importantes.

Pode-se desenvolver um módulo de tratamento estatístico das informações estocadas no traçado, principalmente 3 arquivos: (1) um arquivo **TRAÇADO**, para contabilizar as opções do usuário, por exemplo, com os campos CHAVE, DESCRIÇÃO, CONTADOR (Quadro 1 abaixo); (2) um arquivo **TEMPO**, com os campos FILENAME, ACCESS para o tempo de acesso e HABILIT para o nível de habilitação do usuário; e (3) um arquivo **TOTAL**, com os diferentes totais. Estes arquivos serão preenchidos por uma rotina que deverá ler as informações brutas estocadas por ocasião de cada consulta.

<u>CHAVE</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>CONTADOR</u>
011	Cliente-Produto-Catálogo	22
223	Revendedor-Técnica-Iniciado	14
311	Interno-Produto-Catálogo	33

Quadro 1 - Os acessos segundo o usuário (exemplo)

Enfim, o programa "**Le Sphinx**" pode ser utilizado em PC ou Macintosh para todos os testes a realizar, inclusive as AFC múltiplas (MOSCAROLA, 1990b, pág.243): para maiores informações sobre este programa estatístico, ler FREITAS (1993, Apêndice do Cap. 5). Deve-se ainda, se tal é o caso, tentar verificar (como propõe MOLES, 1988, na sua "théorie structurale de la communication e de la société"), as vantagens da abolição do deslocamento físico devido à utilização da telemática: isto permite somente ganhar em tempo? Ou existem outros fatores que devem ser considerados?

4.3 - As hipóteses associadas

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

4.3.1 - O efeito da utilização (H3)

Talvez seja interessante verificar o efeito da utilização, o que pode influenciar a aceitação relativa do sistema. A idéia de base é que **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 (8). Um limite deve ser desde já colocado em evidência: para se estudar esta hipótese, deve-se supor, naturalmente, um nível de aspiração constante no que diz respeito ao usuário. A idéia é que o processo de resolução de um problema associa o que se pode chamar de "operadores" a um estado atual (inicial) do conhecimento. Este estado se transforma à medida que cada etapa de um tal processo se completa. NEWELL e SIMON (1972) observam que, após a resolução de um problema, o nível inicial de conhecimento se

transformou, colocando em evidência uma produção de conhecimento, ou seja, houve um **efeito de aprendizagem** (9).

COUTAZ (1988, pág.6) 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 o esforço de adaptação complementar." PIAGET (1967, pág.29) afirma "que é 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 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" (10).

Neste sentido, ANZAI e 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 ele tenta resolver um problema), um processo de aprendizagem acontecerá. Esta idéia é, no fundo, a mesma de PIAGET (1976, pág.169): há um efeito de aprendizagem a cada vez que se passa uma ação (11). Isto nos possibilita a suposição que os usuários que mais utilizam a interface serão naturalmente aqueles que mais a dominarão e, por consequência, serão os mais satisfeitos de facilidade e da utilidade globais do sistema (12). Talvez isso permita constatar que a facilidade de utilização contribui à percepção da utilidade do sistema. Esta hipótese (H3) pode ser verificada pelos indicadores globais de satisfação (U8, U10 e F10) cruzados com a frequência de utilização da interface (T10) e igualmente cruzados com outras variáveis possibilitando outras análises (T5, T7 e T8) (13).

4.3.2 - Valor do SI percebido pelo usuário (H4); efeito de sucesso na consulta (H5)

"... encontrar as causas escondidas dos atos visíveis" (MOLES, 1977, pág.19).

A verificação do valor do sistema percebido pelo usuário nos parece ser pertinente, para o que tomamos como base o modelo dos "custos generalizados" (14) de MOLES (1977, 1990). Isto pode trazer informações complementares importantes, pois se trata de captar informações subjetivas sobre a percepção do usuário: isto só poderá enriquecer a avaliação. Elaboramos então uma grade (Quadro 2 abaixo) e testamos a sua aplicação. A idéia de custo generalizado é associada à de utilidade, no sentido de captar a contribuição ou recompensa (não somente o custo, mas também o benefício de cada etapa). Isto permite algumas inferências suplementares, talvez mostrando que há uma **relação entre a utilização do sistema e o seu valor percebido pelo usuário** (H4).

Esta decisão nos obrigou a definir outras variáveis, bem como um outro instrumento para a realização das entrevistas, o qual deveria ser aplicado a alguns dos usuários entrevistados. A utilização efetiva de um sistema "implica na retirada sobre um capital de recursos vitais, o qual se reduz geralmente a 5 elementos essenciais", segundo MOLES (1977, pág.50-63 e 138; 1990, pág.234):

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

MOLES (1990, pág.237) recorre a uma ponderação (homogeneização) dos dados, o que já não é o nosso caso: preconizamos a coleta das informações utilizando uma escala generalizada de cinco pontos (de 0 a 4) para todos os indicadores (15).

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

Definimos então as colunas da grade do *valor percebido* do sistema pelo usuário: o custo, o tempo e o esforço cognitivo (o esforço e o custo cognitivo constituindo uma só variável no nosso estudo). Devemos também estabelecer as etapas ou atividades (16) na utilização do sistema (um exemplo é dado por MOLES, 1977, pág.61). Isto permite ter uma idéia do "custo generalizado" de cada etapa do ponto de vista do usuário final, o que pode nos ajudar a explicar o nível de utilização. Quando da realização das entrevistas, nós deveremos também interrogar cada um dos usuários - para cada elemento de ação indicado no Quadro 2 abaixo - sobre a **contribuição** ou a utilidade do sistema para com o seu objetivo. Isto nos permite um "feed-back" sobre o benefício referente a cada ação da consulta. A última coluna (efeito de não interrupção) é explicada a seguir: nós aproveitamos o uso deste instrumento para verificar uma outra hipótese de avaliação (H5).

Observações	Elementos de ação	<u>C</u>	<u>T</u>	<u>EC</u>	<u>U</u>	<u>E</u>
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	01234	01234	01234	01234	NR/R
	() Catálogo () Palavras-chave () Iniciado					
A espera	6- Acesso aos dados	01234	01234	01234	01234	NR/R
A lista	7- Escolher 1 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

Legenda: Custo Tempo Esforço Cognitivo Utilidade (recompensa/contribuição)

Efeito ou diferença entre a expectativa e a realidade a cada menu (inteRrupção ou Não inteRrupção)

Escala: 0 (ZERO) 1 (um pouco) 2 (médio) 3 (muito) 4 (considerável)

Quadro 2 - Quadro de análise do valor percebido do sistema pelo usuário final

Os dados recolhidos - por entrevista direta - devem ser analisados através das médias e desvios-padrão de cada uma das etapas identificadas. Faz-se necessário estabelecer - a priori - um limite metodológico no que diz respeito aos usuários externos: eles serão observados em situação de laboratório.

Enfim, esta mesma grade (Quadro 2 acima) permite avaliar o que denominamos o efeito de não interrupção (ou de sucesso) da consulta. Vamos testar se a diferença percebida pelo usuário, entre a sua expectativa e a realidade do que se passa a cada passo (menu) por ocasião de uma consulta do sistema tem (ou não) um efeito interruptor em relação à continuação da utilização. Ou seja, o usuário acredita ou não que ele terá uma maior possibilidade de terminar com sucesso a sua consulta. Isto nos possibilita mostrar que **a arquitetura e a funcionalidade do sistema proposto têm um efeito de não interrupção** (H5), permitindo o sucesso da consulta.

Para melhor compreendermos esta proposição, devemos rever a noção de decisão proposta por COURBON (1982, pág.1458): "a decisão é uma ação mental voluntária que visa a modificar ou deformar um estado de coisas em vista de atingir um 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

de preservar a direção da ação real (17). Há certamente uma diferença entre o que é a situação real e a representação que nós temos dela: mas há ainda uma diferença relativa à esta última e aquela que desejaríamos realmente. É aí que se situa a importância das idéias de COURBON: nós queremos tentar verificar se o sistema proposto satisfaz este quadro conceitual, sendo - a cada passo (menu) - próximo da representação da situação esperada pelo usuário.

Senão, como COURBON (1982, pág.1459) mesmo prevê: um resultado previsto confortará a decisão real; um resultado diferente provocará uma modificação na decisão virtual (representação). Esta variação se passa na 1a. fase do modelo de SIMON: é a fase de informação, centro da ação e observação do exemplo utilizado neste estudo. Esta mesma idéia é apresentada de outra forma por PIAGET (in: GRECCO, 1972, pág.24): cada etapa deve representar a lógica esperada pelo usuário, correspondendo bem às suas expectativas.

Para tentar verificar esta nossa proposição, deve-se solicitar que o usuário indique - por ocasião da aplicação da grade já apresentada no Quadro 2 - qual é a diferença entre a sua expectativa e a sua opinião a cada etapa (ou seja, preencher a última coluna da grade). Nós verificaremos então se a utilização - a cada menu - tem ou não um efeito de interrupção. Verifica-se assim o efeito provocado pela passagem de uma tela (situação A) a uma outra (situação A + 1) e pode-se então melhor avaliar a interface e a funcionalidade do sistema no que diz respeito ao usuário final. As informações recolhidas no traçado colaboram também para tal: quantos usuários terminaram com sucesso uma consulta? Quantos abandonaram no início de uma consulta? Ou quantos desistiram ao nível de uma lista de soluções? Isto poderá reforçar esta verificação. É a noção de satisfação da utilização ligada ao seu processo: quanto mais o usuário sente a ampliação das suas possibilidades e que o sistema real está em acordo com as suas expectativas, mais ele será satisfeito do sistema que ele utiliza, o que provavelmente melhorará o sucesso das consultas.

5. Conclusões

A busca de um método de avaliação de um SI, bem como a pesquisa-desenvolvimento necessária à implantação de um exemplo que nos permitisse a aplicação de tal método, conduzem-nos a identificar três contribuições neste estudo: inicialmente, (5.1) um modelo global de avaliação de um SI é proposto; em seguida, (5.2) descrevemos o contexto metodológico para aqueles que desejam realizar estudos similares (concepção, desenvolvimento, implantação e avaliação de um SI); bem como o papel do pesquisador na realização de uma tal (múltipla) atividade.

5.1 - Um modelo global para a avaliação dos SI

Sintetizando nossa abordagem, podemos visualizar um modelo global de avaliação de um SI na Figura 4 abaixo: é a consideração dos diferentes usuários finais, das suas capacidades e limitações, da sua formação, bem como do seu ambiente, para a avaliação de um SI.

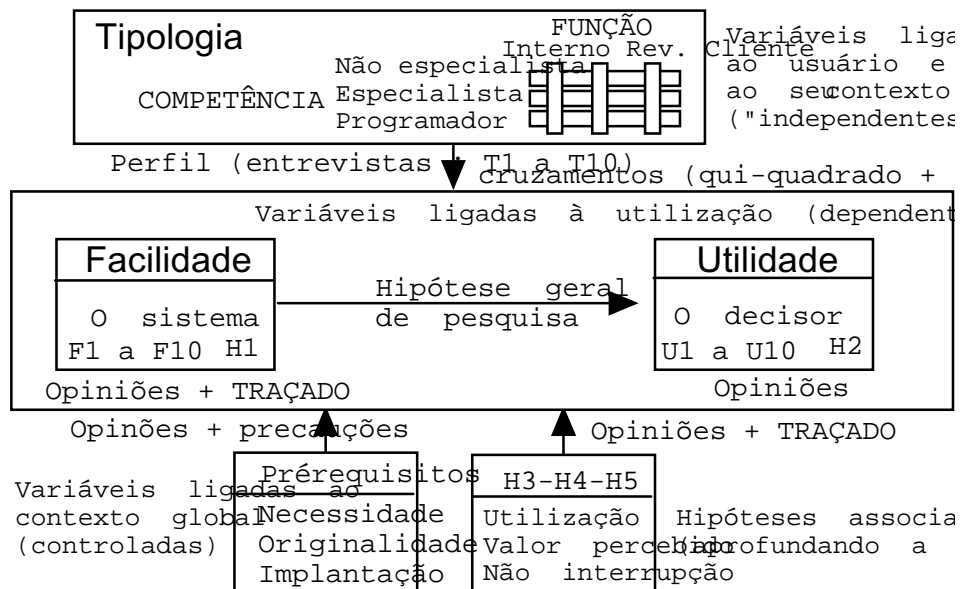


Figura 4 - Modelo global de avaliação

Os dados recolhidos pertencem a dois pilares não-exclusivos (facilidade e utilidade), incluindo o armazenamento de todas as ações de cada usuário (o traçado): isto permite minimizar o desvio ou distorção da informação a analisar 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 objetivo de melhorar as condições de decisão do usuário final. Esta resposta, produto de uma pesquisa conceitual apoiada numa 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.

No que diz respeito ao exemplo utilizado, após a análise das informações recolhidas junto ao usuário final, poderemos identificar os ensinamentos de tal realização, num contexto econômico onde a estratégia de comunicação e de informação é essencial. Poderemos então fazer uma descrição do impacto e da aceitação do sistema avaliado (FREITAS, 1993, Cap. 5 e 6). Contribuímos assim à 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 como ele é concebido. Essencialmente, quatro novidades foram apresentadas:

- (1) **diferentes usuários-tipo** são levados em consideração;
- (2) a coleta de dados, armazenando todas as ações realizadas por cada usuário final por ocasião de cada conexão ao sistema, caracterizando o **traçado** ⁽¹⁸⁾;
- (3) um instrumento - inspirado das proposições de MOLES (1977, 1990) - para avaliar o "custo generalizado" (**valor do sistema percebido pelo usuário**) do sistema implantado;
- (4) um **modelo global para a avaliação de um SI**, apoiado sobre dois pilares principais (a facilidade, ligada ao sistema, e a utilidade, ligada ao usuário).

5.2 - Um contexto metodológico para P & D em SI

Com o objetivo de comunicar a nossa experiência àqueles que deverão realizar estudos ou pesquisa científica ou organizacional tendo como base a concepção e a avaliação de um SI, propõe-se um contexto metodológico geral a ser observado. A realização de uma tal pesquisa se apóia no conceito de IVES, HAMILTON e DAVIS (1980, pág.910): "é a investigação sistemática do desenvolvimento, da implantação, da utilização e do impacto de uma aplicação (sistema) num ambiente organizacional". As dimensões técnicas implicadas (pesquisa-desenvolvimento) são avaliadas através da sua finalidade: a utilização. Cada situação necessitará a adaptação do método de avaliação proposto: no caso onde um SI tem um nível somente interno de utilização, a tarefa de coleta

de dados é facilitada. Entretanto, neste caso, seria desejável a observação do traçado completo - longitudinal - caso por caso, ou seja, usuário por usuário ao invés de segmentos, aproveitando para apreender mais sobre o seu comportamento.

Numa tal atividade, o papel do pesquisador é forçosamente **múltiplo** (MOSCAROLA, 1990a). Ele é sobretudo um **engenheiro** no início para o desenvolvimento de um sistema: ele é construtor, então a fabricação substitui a observação. Para construir, ele necessita de idéias, ele é então um **ideólogo**, sem o que o seu sistema não teria nenhum valor. Para a implantação, ele deverá ser um verdadeiro **manager**, o que lhe permitirá de passar à fase de avaliação do sistema, para o que ele necessita ter as qualidades de um **sábio**, para poder bem coletar os dados, bem tratá-los e analisá-los. A tarefa do pesquisador ou avaliador pode ser ilustrada pelo esquema apresentado na Figura 5 abaixo.

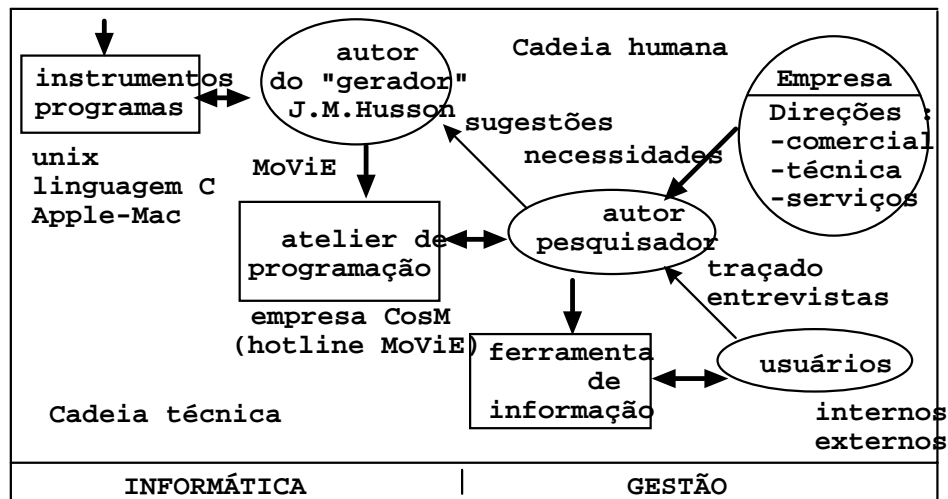


Figura 5 - Os atores e os meios implicados
(adaptado de VACHERAND-REVEL, in: Informatique e différ. individuelles, 1990, pág.22)

Isto mostra o encadeamento autores-usuários, os autores sendo os pesquisadores (ou as pessoas encarregadas da concepção, do desenvolvimento, da implantação e da avaliação). Na verdade, os autores podem estar mais ligados à área da informática de base, ou seja, à concepção e desenvolvimento dos "geradores" de aplicações (SI ou outras), ou então, como é o caso da maioria dos pesquisadores na área de sistemas de informação, os autores estão ligados ao próprio SI. O objetivo destes últimos (os autores ligados aos sistemas de informação, que se servem de um gerador para criar os SI) deve ser a busca da adequação entre o modelo inicialmente proposto pelos autores dos geradores e o modelo (da prática e da necessidade) dos usuários. Nós observamos, no nosso estudo, as diferentes situações de interação e de produção necessárias para construir um sistema efetivamente utilizável.

Notas:

- (1) O **usuário final** pode pertencer a diferentes categorias: consideramos 3 categorias para testar o método proposto: o pessoal interno à organização, a rede de revendedores e os clientes finais; visando generalizar a aplicação do método de avaliação, ou seja, não limitar a sua aplicação a um determinado público. Esta seria uma quarta novidade deste estudo.
- (2) HUTEAU e DOSNON (in: Informatique e différences individuelles, 1990, pág.144) observam que a avaliação de um sistema pode ser feita - pelo menos - segundo 4 pontos de vista: as bases de dados (as propriedades da informação disponível: quantidade, natureza, pertinência, precisão ...); a solidez do quadro teórico ligando atividades e objetivos; a 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 e BUFFINGTON (1987, pág.31). SENTILHES, PREVOST e MERLE (1990, pág.227) lembram "a repugnância do homem a utilizar uma nova tecnologia, por mais simples que ela seja, porque ela modifica a organização do trabalho, suscita - sem razão - um temor".

- (4) LUCAS (1978, pág.79): o sucesso de uma implantação passa por uma importante participação do usuário final.
- (5) ALTER e GINZBERG (1978, pág.23-24) afirmam que a implantação de um sistema exige muita planificação: o sucesso de uma implantação é ligado ao seu próprio processo, à sua elaboração e à sua qualidade. Ler também: MARKUS e ROBEY (1988). HAMMOND (1974, pág.1) estudou os fatores "não-técnicos" podendo influenciar a implantação de um sistema de informação. Ler METHLIE (1983): "organizational variables influencing DSS implementation". DESQ e FALLERY (1990, pág.103) recomendam que se considere o tipo de população de usuários ao qual nos dirigimos, assim como o tipo de assistência que deve ser oferecido aos usuários e o tipo de performance que buscamos.
- (6) NELSON e CHENEY (in: NELSON, 1989, pág.121) 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, depois deixá-lo descobrir a utilidade do sistema e reagir em consequência. Este modelo é chamado "LEWIN-SHEIN" (ver GINZBERG, 1975, pág.6). Esta idéia é compartilhada por SENTILHES, PREVOST e MERLE (1990, pág.102 e 149), que insistem sobre a importância de um "esforço sobre a promoção" do sistema. É necessário prever um contato essencial e permanente com os usuários potenciais, assegurar uma formação e uma "hotline", bem como procedimentos de atualização das informações (e ilustrações ou imagens).
- (7) A propósito dos centros de informações, ver ROUX (1990) e FREITAS (1989; 1990; 1991; 1992; 1993 e 1994).
- (8) O embasamento teórico das 3 hipóteses associadas (H3 a H5) é o mesmo: a aprendizagem, a percepção, ...
- (9) O princípio da racionalidade limitada (SIMON, 1957), bem como as observações empíricas sobre o comportamento e sobre a resolução de problemas (NEWELL e SIMON, 1972), renovaram de forma considerável a teoria e o método da concepção. Após isto, a estratégia de concepção se baseia na adaptação e na aprendizagem: tentativas sucessivas são realizadas para se chegar a um nível satisfatório. BALLAZ (1992, pág.15) insiste sobre o papel da última fase (de avaliação) do processo de decisão evocado por SIMON, a qual deverá provocar - *se a situação assim permite* - uma retroação: isto permite a "correção dos erros e das consequências inesperadas, possibilitando que o próprio processo seja objeto de reflexão, base de um processo de aprendizagem".
- (10) A assimilação e a acomodação são estudadas por PIAGET (1967, pág.243; 1975, pág.12). PIAGET, nas suas idéias sobre "o comportamento, motor da evolução" (1976, pág.171), observa que há um processo que faz com que o comportamento seja constantemente inovador, as idéias de assimilação ("incorporação de substâncias ou de energias destinadas à conservação do sistema", integrando a noção de aceitação e não de mudança) e de acomodação ("imposta por variações exteriores que modificam - em grau variado - a assimilação") estando no centro desse processo. Segundo este autor (pág.179), "o nó do problema é o carácter intrinsecamente adaptativo do comportamento".
- (11) Os trabalhos de PIAGET ("tema epistemológico") e de SIMON ("tema pragmático") são complementares. Um resumo desta situação é apresentado por BALLAZ (1992, pág.25): "esquemáticamente, nós podemos dizer que SIMON caracterizou o processo, enquanto PIAGET precisou a produção (o output)". INHELDER (in: DEMAILLY e LE MOIGNE, 1986, pág.682) observa que "o que nós concebemos com PIAGET como os mecanismos da descoberta de novidades corresponde em SIMON ao problema a resolver". COURBON (1982, pág.1455) tentou integrar as contribuições de SIMON e de PIAGET: somente após as noções evocadas por SIMON (de racionalidade limitada, de raciocínio heurístico e do modelo "Inteligência-Concepção-Escolha") que uma compreensão do apoio à decisão (do indivíduo) foi possível.
- (12) NEWELL e SIMON (1972) estudaram a *dimensão* "performance - aprendizagem - desenvolvimento". Eles afirmam (pág.7) que o homem *aprende continuamente* e que este efeito de aprendizagem contribui à *transformação* de um sistema capaz de certas performances por um outro melhor a utilizar e com uma performance adicional sem perda das antigas capacidades.
- (13) PANKO (1988) observa que é importante "o engajamento do usuário numa atitude sequencial, concreta e formal de utilização do sistema": isto se transforma em limite ou, no nosso caso, isto é considerado verdadeiro.
- (14) "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 que o custo que este implicará", afirma MOLES (1977, pág.34 e 64). Ele observa (pág.42) que "o custo generalizado aparece como o elemento regulador das ações humanas". A este propósito, LUCAS (1978, pág.69) afirma que o sucesso da implantação de um sistema é ligado à relação custo/benefício; e COUTAZ (1988, pág.6) afirma que, "quando o esforço necessário sobrepassa as capacidades ou as motivações, a interação não termina bem".
- (15) Segundo MOLES (1990, pág.181), esta escala pode ser representada "por círculos de largura variável: é fácil de digitar/responder e resume um grande número de fatos particulares, todos muito vagos mas de uma razoável importância prática". Naturalmente, observa MOLES (1990, pág.181 e 235), trata-se "de uma vaga estimação da participação (peso) de

cada um destes termos universais a um custo global". Ele destaca "que o que vale nesta análise é o esforço de consideração de todos os elementos."

(16) Segundo MOLES (1977, pág.156), "a redução de um ato complexo a um ato rotineiro se faz pela aprendizagem" (o que serve também para reforçar H3: o efeito da utilização). É então a repetição que terá um papel importante para tal. Cada uma das etapas hoje consideradas, terá uma significação diferente para o mesmo usuário após diversas utilizações. SIMON (in: MOLES, 1977, pág.170) propõe a "minimização dos custos totais estimados" para tornar mais fácil a decisão por uma tal ação (neste caso, a utilização do nosso sistema).

(17) Isto é confirmado por COURBON (1982, pág.1465): "a decisão virtual terá como consequência um processo de reconcepção para ajustar o modelo que serve de base às decisões reais." Estas idéias foram inicialmente estudadas por W.F.POUNDS (The Process of problem finding, in: Industrial Management Review, 1969, pág.1-19): nós agimos sobre o real a partir das representações. Ora, a uma modificação do real corresponderá em seguida uma modificação ao nível das representações, criando assim uma processo de "ida-e-volta", o qual permitirá em princípio a melhoria - a cada vez - do nosso modelo.

(18) A literatura disponível sobre o vídeo-questionário, pouco abundante e pouco científica, aborda a utilização dos recursos da telemática para a realização de enquetes explícitas, do tipo "telefonar ao XXYY e responder...". Para se ter um exemplo, ler o artigo de FRANZKOWIAK e KORBER (1985). Isto é também abordado por MOSCAROLA (1990b, pág.87 e 151). O que nós evocamos é totalmente de outra natureza: trata-se realmente de recolher o "traçado" deixado pelo usuário final, ou seja o caminho que ele percorreu, as escolhas que ele fez a cada menu, se ele realmente teve sucesso ou não na sua consulta, encontrando (ou não) a informação sobre um produto, se ele realizou ou não um "zoom" referente a certas informações, como por exemplo as ligações entre as fichas ou as ilustrações.

Exercícios:

1. Para avaliar os SI na sua organização, quais são os instrumentos e os critérios utilizados normalmente?
2. A partir do estudo deste documento, como você poderia sugerir modificações, adoções, etc, nos critérios e métodos de avaliação de SI na sua organização?

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS

Benefícios: tangíveis x intangíveis ...?

Parte técnica, operacional, econômica,

O sistema, os usuários, o ambiente, as tarefas e problemas, etc.

