

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO: UM MODELO PARA AUXILIAR NA ESCOLHA DE MÉTODOS E TÉCNICAS

Isaias Custódio*

SÍNTESE

A avaliação de Sistemas de Informação apresenta uma série de dificuldades, dado o conjunto de variáveis que deve ser levado em conta para se caracterizar o valor de um sistema. Neste artigo é apresentada uma análise de quatro métodos de avaliação: valor econômico da informação, custo-benefício, custo-eficácia e percepção de valor.

Ao final, é analisado e discutido um modelo contingencial desenvolvido pelo autor para a seleção do método de avaliação mais adequado, face à natureza do sistema, dos objetivos e do momento da avaliação.

INTRODUÇÃO

À medida que aumenta a complexidade interna das organizações e do meio ambiente em que elas atuam, o processo de tomada de decisões tende a se tornar também mais complexo.

Para fazer face a esta situação, o Administrador necessita de Sistemas de Informação eficazes, que processem o grande volume de dados gerados e produzam informações adequadas. Essas informações devem permitir a identificação dos problemas operacionais, táticos e estratégicos, e fornecer subsídios para se avaliar os impactos das decisões a serem tomadas.

A identificação dos fatores envolvidos no desenvolvimento, implantação e operação desses sistemas tem sido objeto de inúmeros estudos.

O mesmo não acontece, porém, especificamente com relação à definição de instrumentos adequados à avaliação dos sistemas quanto ao seu desempenho ou benefícios que apresentam em face dos custos incorridos em seu desenvolvimento e operação.

É bastante comum a afirmação de que a decisão sobre a aplicação de recursos no desenvolvimento de novos sistemas ou mesmo na manutenção dos já implantados deve ser tomada à luz de critérios objetivos, à semelhança de qualquer outro projeto de investimento na organização. Dessa maneira, a reação mais imediata é a de se buscar desenvolver uma análise de custo-benefício.

Contudo, esse tipo de análise nem sempre é possível, tendo em vista a dificuldade de sua elaboração de forma precisa e confiável. Há mesmo um sem número de situações em que ela é impossível de ser realizada.

Neste artigo são apresentados quatro métodos alternativos de avaliação de sistemas a serem utilizados em função da natureza dos sistemas, dos objetivos e do momento da avaliação. Em seu final é discutido um modelo que visa orientar a escolha do método e da técnica mais adequados a cada situação de avaliação.

OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E A TOMADA DE DECISÕES

Uma organização representa um complexo de variáveis econômicas, sociais, tecnológicas, políticas e ambientais de difícil sintetização em modelos e conceitos precisos.

A percepção de que o administrador, qualquer que seja o nível que ocupe na hierarquia da empresa, é antes de tudo um tomador de decisões, tem levado os pesquisadores a tentar explicitar, da maneira mais clara possível, as funções que ele executa, o processo pelo qual as ações são executadas na empresa, e os critérios, parâmetros e políticas que guiam o administrador no exercício de suas funções.

Na literatura aplicada à administração existem inúmeras abordagens e modelos que procuram caracterizar as funções administrativas e o processo gerencial, bem como identificar o contexto social, político, econômico e ambiental em que a empresa está inserida. Um dos modelos mais usados sobre o processo gerencial é o desenvolvido por Anthony (1965), que apresenta as atividades gerenciais em três grandes categorias:

1. Planejamento Estratégico
2. Controle Gerencial
3. Controle Operacional.

O planejamento estratégico diz respeito à fixação de políticas e metas amplas para a organização. Sua essência é o relacionamento da empresa com o seu meio ambiente e a natureza da atividade é tal que a predição sobre o futuro é particularmente importante.

Os estados da natureza que caracterizam o ambiente em que o planejamento estratégico é exercido possuem, em geral, um elevado grau de incerteza, e os cursos de ação que o administrador dispõe são ilimitados, sendo difícil, portanto, atribuir ou avaliar, com clareza e objetividade, os impactos de tais decisões em termos de ganhos para a empresa.

A função de controle gerencial envolve basicamente a análise e avaliação da performance das ações administrativas no atingimento dos objetivos, bem como das ações in-

* Professor Assistente do Departamento de Administração da FEA-USP.

dispensáveis para que os recursos necessários sejam obtidos e alocados nas operações da empresa.

O controle operacional diz respeito às operações do dia-a-dia e assegura que essas operações sejam conduzidas continuamente conforme o planejamento. Envolve, ainda, a coordenação dos esforços individuais daquelas pessoas que participam de tarefas grupais e a regulação dos recursos e fluxos de trabalho entre os diferentes grupos.

Simon (1960) apresenta uma classificação das decisões que permite uma melhor visualização do processo decisório, bem como da natureza das decisões tomadas na empresa. De acordo com sua abordagem, as decisões podem ser classificadas em dois grupos básicos:

- a) Decisões programadas
- b) Decisões não programadas.

As decisões programadas são aquelas caracterizadas pela rotina e pela repetição, para as quais é possível estabelecer um procedimento padrão para ser acionado cada vez que ocorra sua necessidade.

Dentro dessa conceituação, um problema totalmente estruturado é aquele no qual as três fases de uma tomada de decisão – inteligência, “design” e escolha – são também estruturadas, ou seja, é possível se especificar algoritmos ou regras de decisão que permitam defini-lo, conceber soluções alternativas e selecionar a melhor decisão.

As decisões não programadas são aquelas que não são estruturadas e se caracterizam basicamente pela novidade. Não é possível estruturar um método padrão para ser acionado, dada a inexistência de referências precedentes, a ambigüidade e complexidade dos problemas a serem resolvidos ou ainda a necessidade de adoção de medidas específicas e peculiares à solução desses problemas.

Diante de uma situação em que existem vários cursos de ação, o tomador de decisão tem que optar por um deles ou uma combinação deles, em decorrência de certas limitações ou restrições.

Uma dessas restrições diz respeito ao fato de que os recursos que o tomador de decisões dispõe para aplicar são limitados, não permitindo levar adiante todas as alternativas que se lhe apresentam.

A tomada de decisões implica no conhecimento prévio das condições prevalentes na empresa e mesmo no seu ecossistema, como também numa avaliação das conseqüências futuras, advindas das decisões tomadas.

O conhecimento sobre os problemas e as ações alternativas é propiciado pelas informações que o tomador de decisão dispõe sobre as operações da empresa, de seus concorrentes, fornecedores, mercado financeiro, mercado de mão-de-obra, decisões governamentais etc.

A obtenção dessas informações se dá através da coleta, armazenamento e recuperação, operações de cálculos etc. de dados internos e externos à empresa, que, como decorrência desse conjunto de processamentos, se transformam em informações.

A par da própria complexidade na obtenção de informações que permitam esse conhecimento amplo da situação em que se deve tomar uma ou mais decisões, há que se considerar ainda os aspectos ligados às próprias características do tomador de decisão e que podem influenciar no processo decisório.

TIPOLOGIA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Segundo Ein-Dor & Segev (1978a): “Um sistema de informação gerencial é um sistema voltado para a coleta, armazenagem, recuperação e processamento de informação que é usada, ou desejada, por um ou mais administradores no desempenho de sua atividade.”

Mason & Mitroff (1973) apresentam uma definição – a partir dos elementos que compõem um sistema – que tem sido intensamente usada por pesquisadores ligados ao campo de Sistemas de Informação. Para eles “um sistema de informação consiste em pelo menos uma PESSOA de um certo TIPO PSICOLÓGICO, que se vê em face de um PROBLEMA, dentro de algum CONTEXTO ORGANIZACIONAL, e que necessita (de um sistema gerador) de EVIDÊNCIA para chegar a uma solução (isto é, selecionar algum curso de ação); essa evidência se torna disponível através de algum MODO DE APRESENTAÇÃO”.

Os destaques em letras maiúsculas caracterizam as principais variáveis que compõem um Sistema de Informação.

Gorry & Morton (1971), baseados na tipologia das funções gerenciais de Anthony e na classificação das decisões de Simon, apresentam uma estrutura visando situar os Sistemas de Informação dentro do processo decisório, em função das características das próprias decisões e do tipo de processo gerencial em que estão inseridas.

A classificação de Simon, Gorry e Morton acrescentam um nível intermediário, chamado de decisão semiprogramada (ou semi-estruturada).

(Observar Gráfico 1 na página seguinte)

A partir da matriz apresentada é possível se situar os Sistemas de Informação da empresa, em termos de sua participação no processo gerencial e quanto ao tipo de decisão que deve atender, com relação à informação a ser gerada.

Gorry & Morton (1971) afirmam que: “os problemas com os sistemas de informação na área estruturada de controle operacional são basicamente os de implementação de um dado modelo geral em um certo contexto organizacional”, enquanto que: “o trabalho nas áreas não estruturadas está mais envolvido com o desenvolvimento e formalização de modelos”.

As decisões do planejamento estratégico requerem o acesso a um banco de dados que é pouco usado e que pode envolver uma inter-relação entre uma variedade de modelos complexos, enquanto que para as decisões de controle operacional é exigido, em geral, um banco de dados maior, com atualizações contínuas e acessos freqüentes a informações correntes. Tais aspectos irão afetar os custos com o desenvolvimento dos Sistemas de Informação. Mason Jr. (1975) apresenta um modelo que procura caracterizar os Sistemas de Informação em função dos pontos de articulação entre o próprio sistema e o tomador de decisão. Dependendo do sistema, uma maior ou menor parte das etapas que compõem uma decisão são incorporadas ou não ao sistema.

Dependendo de como seja feita essa separação entre o sistema e a tomada de decisão, tem-se o grau de abrangência do sistema e os benefícios que ele gera. A seqüência de atividades que o sistema poderá englobar, conforme

Tipos de Decisões \ Funções Gerenciais	Controle Operacional	Controle Gerencial	Planejamento Estratégico
Estruturada	Contas a receber	Análise orçamentária	Transporte e estocagem de combustíveis
	Processamento de pedidos	Previsões de curto prazo	Localização de armazéns
Semi-estruturada	Programação de produção	Análise de variação do orçamento global	Funções e aquisições
Não Estruturada	Administração de caixa	Elaboração de orçamento	Planejamento de novos produtos
	Sistemas de PERT	Administração de produção e vendas	Planejamento de P & D

GRÁFICO 1 – A atividade gerencial e os sistemas de informação.
(Adaptado de Gorry & Morton, 1971)

a definição de sua participação no processo decisório, é a seguinte:

1. Uma fonte consistindo em atividades físicas e objetos que são relevantes à empresa
2. A observação, mensuração e registro de dados dessa fonte
3. O estabelecimento de inferências e predições a partir dos dados

4. A avaliação das inferências com respeito aos objetivos e metas da organização e escolha de um curso de ação
5. A tomada de uma decisão, levando à execução de um curso de ação.

Conforme a representação abaixo, o sistema poderá ser abrangente o máximo possível, incluindo todas as atividades previstas ou apenas parte delas:

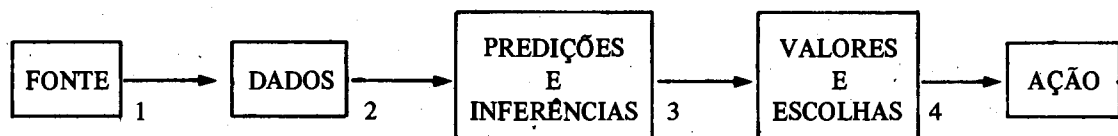


GRÁFICO 2 – Graus possíveis de abrangência de um sistema.
(Adaptado de Mason Jr., 1975).

À medida que o sistema vai abrangendo as atividades é necessária a fixação de premissas que possam ser incorporadas a ele, conforme está especificado no gráfico anterior, através da numeração de referência:

- 1) Premissas sobre quais dos múltiplos fenômenos que ocorrem na empresa podem ser observados, selecionados, filtrados, classificados, medidos e registrados como itens de dados, e sobre quais itens são relevantes para as decisões subsequentes.
- 2) Premissas sobre relacionamentos funcionais e sobre seus efeitos entre os itens de dados e entre os estados presente e futuro do sistema.
- 3) Premissas sobre os valores, propósitos e objetivos pertinentes dessa decisão sobre os critérios de escolha.

- 4) Premissas sobre a confiança e credibilidade que o tomador de decisão tem sobre as premissas assumidas anteriormente.

Conforme o tipo de envolvimento do Sistema de Informação com o processo decisório, Mason Jr. (1975) o classifica de acordo com a seguinte tipologia:

1. Banco de dados.
2. Sistemas "preditivos"
3. Sistemas de tomada de decisão
4. Sistemas tomadores de decisão.

O modelo de Mason Jr. apresenta considerações importantes quanto ao grau de participação que um sistema pode ter no processo decisório e pode, portanto, fornecer

subsídios, ao menos conceituais, para se avaliar os benefícios que o sistema gera em termos de contribuição para a tomada de decisões na empresa.

TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Conforme o destacado anteriormente, o desenvolvimento e a implantação de Sistemas de Informação de qualidade são tidos como de importância vital para que sejam tomadas decisões eficazes na empresa, seja ao nível ligado diretamente às suas atividades básicas, seja nos níveis de controle operacional, gerencial ou de planejamento estratégico.

Contudo, a implantação de sistemas ou mesmo a introdução de alterações em sistemas já implantados, implica, em geral, na alocação de recursos por parte da empresa, em muitos casos, de elevada monta.

O volume de tais recursos se torna ainda maior se a implantação ou as mudanças implicarem em alterações nos equipamentos de processamento de dados da empresa, seja com mudanças no *hardware*, seja em termos de *software*.

Nesses casos, a aplicação de recursos em Sistemas de Informação deveria seguir parâmetros idênticos aos usados nas análises dos demais investimentos feitos pela empresa.

Se considerada dessa maneira, tal aplicação deveria ser feita apenas após a determinação dos benefícios que tal empreendimento poderia gerar para a empresa, em relação aos desembolsos incorridos para obter tais benefícios.

Dentro dessa visão, um sistema somente merecerá consideração se ele apresentar um saldo positivo de benefícios em relação aos custos, ou ainda, se apresentar uma taxa de benefícios/custos maior ou no mínimo igual a 1.

Contudo, os argumentos mais comuns contra essa técnica dizem respeito à dificuldade de se avaliar de maneira quantitativa o maior benefício que um Sistema de Informação pode apresentar, que é a melhoria das decisões com base nas informações geradas.

A complexidade da avaliação dos Sistemas de Informação pode ser atribuída às dificuldades na escolha de medidas, à multiplicidade de interação de fatores que influenciam os impactos desses sistemas, à inabilidade de se controlar alguns desses fatores e à variedade de critérios para se julgar esses impactos (Carlson, 1974).

Além da análise de custo-benefício existem outros métodos e técnicas para se avaliar os Sistemas de Informação. Um estudo aprofundado sobre eles pode ser encontrado em Custódio (1981).

A seguir serão discutidos apenas os aspectos centrais de quatro das abordagens mais tradicionais, quais sejam:

- valor econômico de informação
- custo-benefício
- custo-eficácia
- percepção de valor.

Posteriormente será apresentado um modelo visando auxiliar a escolha da técnica mais adequada a cada situação de avaliação.

Valor Econômico da Informação

A abordagem do valor econômico tem suas raízes na

Teoria Estatística da Decisão, a qual considera um Sistema de Informação: “um instrumento composto de homens e máquinas que coletam dados ou observações a respeito do ambiente, processam-nas e enviam mensagens a um ou mais tomadores de decisão que, a partir delas, tomam decisões que são convertidas em ações sobre o ambiente” (Marschak, 1964).

A partir de tal definição podem ser identificados os principais elementos a serem considerados no estudo do valor da informação e, por conseguinte, na determinação do valor do sistema que a gera. Os elementos básicos são:

- a) Um conjunto de dados da natureza ou ambientais
- b) Um conjunto de ações disponíveis para fazer face a estes estados ambientais
- c) Um conjunto de sinais ou mensagens que representam os estados ambientais
- d) Um conjunto de Sistemas de Informação disponíveis ao tomador de decisão, que geram as mensagens
- e) Um conjunto de resultados ou ganhos associados a cada par de ação-estado ambiental.

Para fins práticos, assume-se que é possível reconhecer os vários estados ambientais, isto é, que há um número finito de estados ambientais, ainda que esse número seja possivelmente imenso. O mesmo se dá com o conjunto de ações disponíveis.

Os sinais ou mensagens gerados pelos sistemas de informação procuram representar os vários estados ambientais, de modo a permitir ao tomador de decisão escolher a melhor ação dentro do conjunto de ações disponíveis, isto é, optar por aquela que apresenta melhor resultado ou ganho, em face dos estados ambientais identificados.

Dessa maneira, um sistema de informação procura transmitir ao tomador de decisão conhecimentos dos estados ambientais futuros. Este conhecimento é imperfeito, ou pode ser imperfeito, à medida que:

- a) A estrutura do sistema de informação falhe em diferenciar os estados ambientais.
- b) As mensagens geradas pelo sistema estejam sujeitas a erros.
- c) Todo o conjunto de atividades do sistema – voltado para a coleta, processamento e disposição da mensagem ao tomador de decisão – consome tempo
- d) Existe um hiato entre a tomada de uma decisão, isto é, a escolha de um ação, e a obtenção de seus resultados.

Esta abordagem, apesar de ser eminentemente teórica, permite uma visão integrativa e abrangente das variáveis que afetam a avaliação de um Sistema de Informação.

A Análise de Custo-Benefício

A análise de custo-benefício tem sido apontada como um dos instrumentos mais adequados para a avaliação de projetos de investimento, dado o fato de que força a colocação, tanto dos fatores positivos (benefícios) quanto dos fatores negativos (custos) dos projetos dentro de um mesmo padrão de comparação: um valor monetário.

Suas bases estão assentadas na teoria econômica e, mais do que uma metodologia, corresponde a um conjunto de conceitos e princípios que devem ser observados a fim de que possa ser considerada tecnicamente válida e seus resultados fidedignos.

Em última instância, os custos e benefícios não avaliados monetariamente devem ser explicitados como intangíveis.

Um primeiro aspecto, portanto, a ser abordado, trata da conceituação do que é o custo de um projeto. Bickner (1971) destaca que: "uma estimativa do custo de qualquer escolha ou decisão é uma estimativa dos benefícios que poderiam ser obtidos de alguma outra forma."

O conceito de benefício perdido pode ser também designado por *custo de oportunidade*.

Assim, na análise de qualquer projeto deve ser considerado sempre o seu custo de oportunidade. Tal fato implica sempre na necessidade de se identificar pelo menos um projeto alternativo àquele que se está analisando, ainda que esta alternativa seja a de não se executar nenhum projeto (Sassone & Schaffer, 1978).

A renúncia aos benefícios de um projeto alternativo indicaria, portanto, o nível dos custos que se dispõe a incorrer para se obter o projeto em análise.

Essa renúncia é medida, em termos econômicos, com base no *conceito da variação compensatória*. Em termos gerais, a medida da variação compensatória reflete a disposição de se pagar uma soma máxima pelos benefícios recebidos, ou ainda, de se aceitar uma soma mínima pelas perdas ou custos incorridos com a adoção do projeto (Mishan, 1976).

Ao se analisar um projeto é necessário que sejam explicitados, com a máxima clareza, os seus itens de custos e benefícios. Estes custos e benefícios podem estar ligados direta ou indiretamente ao projeto.

Os custos e benefícios gerados indiretamente e que escapam da amplitude inicialmente definida para o projeto são considerados "externalidades". (Prest & Turvey, 1965)

As "externalidades" refletem, portanto, os efeitos oriundos de um projeto e que não são possíveis de serem controlados, mas que devem ser levados em conta na sua avaliação (McKean, 1976).

De acordo com a tipologia de Sistemas de Informação apresentada por Mason Jr. (1975), a participação de um sistema na gestão da empresa vai desde sua contribuição direta para a execução das operações básicas, até o limite em que o próprio processo de decisão está embutido no sistema.

A participação nas operações físicas permite que se estabeleça uma relação íntima entre o desempenho do processo físico e o sistema que gera informações.

Este é o caso, por exemplo, de um sistema de emissão de ordens de fabricação, ou ainda um sistema de programação e controle de produção em uma empresa industrial. Numa entidade bancária pode ser um sistema de atualização de conta corrente de clientes e, em empresa varejista, pode ser um sistema de compra de produtos para ressurgimento de estoques.

Dentro desse espectro pode-se encontrar também os sistemas ditos processadores de transações como, por exemplo, um sistema de folha de pagamento, escrituração fiscal etc.

Os benefícios gerados por tais sistemas podem ser inferidos a partir dos reflexos diretos que apresentam no

processo produtivo ou no processo de atividades burocráticas inevitáveis.

Um sistema voltado para a tomada de decisões em alto nível — consideradas como aquelas que dizem respeito ao exercício do controle gerencial ou de planejamento estratégico —, apresentam, por seu turno, um outro elenco de benefícios.

Uma vez identificados os itens de custos e benefícios, o passo seguinte diz respeito à sua quantificação.

Dada a necessidade de se avaliar os custos e os benefícios, de preferência segundo um padrão monetário, surge uma outra questão importante na análise: como se pode determinar o valor monetário? ou ainda, em outras palavras: qual o preço que deve ser atribuído aos custos e benefícios?

Segundo a teoria econômica aplicada à análise, os benefícios e os custos devem ser fixados segundo seus *preços de mercado* (Prest & Turvey, 1965). É considerado sob o ponto de vista econômico que o mercado é capaz de determinar adequadamente o valor, tanto dos insumos quanto dos "produtos" gerados pelo projeto de investimento.

Os preços de mercado representam um dos aspectos essenciais na avaliação dos benefícios, apesar da necessidade de se fazer, às vezes, algumas modificações fundamentais na sua determinação (Dasgupta & Pearce, 1973). Tais acertos decorrem de imperfeições nos mecanismos de preço do mercado.

Existem situações em que se torna praticamente impossível a obtenção de tais preços. Nessas circunstâncias, lança-se mão de preços obtidos de forma indireta e que se considera como substitutos dos preços de mercado. Esses preços indiretos são designados por *preços-sombras*.

Dasgupta & Pearce (1973) sugerem ainda que quando não é possível determinar um preço de mercado, pode-se, num primeiro instante, medir os custos e benefícios de acordo com algum padrão físico e, posteriormente, desenvolver meios para se estimar seus preços-sombras.

A determinação do preço-sombra, em geral, é um processo difícil, implicando, por conseguinte, num custo elevado para sua obtenção, o qual deve ser levado em conta numa análise de custo-benefício.

Uma outra crítica que se faz costumeiramente ao uso do preço-sombra decorre da larga margem de subjetividade na sua determinação, a qual se contrapõe ao espírito da análise de custo-benefício, que pretende ser a mais objetiva possível.

No caso de um projeto de sistemas, a quantificação dos custos a serem incorridos, apesar de trabalhosa, apresenta uma dificuldade menor do que a dos benefícios. É certo, porém, que esta quantificação somente se torna possível quando o sistema estiver num estágio razoavelmente avançado em termos de concepção global.

Tal fato introduz um paradoxo na análise de custo-benefício: ela é feita para se decidir sobre o desenvolvimento ou não de um sistema ou conjunto de sistemas. Contudo, a estimativa dos custos e até mesmo dos benefícios exige que se faça um certo investimento prévio para se conceber um sistema ou sistemas, até um determinado nível de análise em que se possa obter esta estimativa (Radford, 1973).

Quanto aos benefícios, o mais comum é se ficar na identificação dos mais facilmente mensurados, evitando-se assim abordar o problema complexo da quantificação daqueles considerados de difícil tangibilidade (Emery, 1974).

Os benefícios mais facilmente mensuráveis são aqueles voltados para a redução de custos administrativos. Os sistemas que apresentam tal situação são aqueles que visam primariamente substituir o processamento manual por aplicações com uso de computador.

Tais benefícios, mesmo assim, devem ser vistos com cautela, pois nem sempre um sistema reduz custos com pessoal burocrático; às vezes ele é até aumentado, dada a necessidade de se ter pessoal administrativo com novas funções como preparar dados, fazer análises e correções de consistência etc. (Graham, 1972).

Quando o sistema está dirigido para funções de controle operacional, pode ser também possível se obter uma estimativa dos benefícios, através do resultado obtido com base em ações tomadas sobre os ativos ou recursos da empresa, em termos de redução de quantidade, diminuição de riscos com seu manuseio ou sua utilização mais eficiente.

Como não é possível aplicar, nesses casos, um valor específico às informações fornecidas pelo sistema, obtém-se um valor indireto ou um preço-sombra, a partir dos impactos que o sistema possa ter sobre o uso desses recursos ou ativos. Uma redução nos prazos de entrega dos produtos a um cliente, decorrente de mudanças no sistema de expedição, pode ser um exemplo típico.

À medida que o uso das informações esteja menos afeto ao processo operacional, fica mais complicada a obtenção daquele valor. Como atribuir, por exemplo, um valor monetário a um benefício rotulado de melhoria na tomada de decisão? Nestas circunstâncias, a saída tem sido a de considerar tais benefícios como intangíveis. Os efeitos colaterais da decisão sobre outros fatores não diretamente ligados a ela seriam considerados como "externalidades" e mensurados à parte.

Apesar da análise de custo-benefício procurar reduzir todos os seus fatores e valores monetários, seja através de fixação de preços de mercado ou ainda com o uso de preço-sombra dos custos e benefícios gerados por um projeto, existem situações em que essa tangibilidade se torna praticamente impossível de ser atingida.

Uma das maiores críticas que se faz à aplicação da análise de custo-benefício a Sistemas de Informação reside exatamente neste ponto: o método não fornece instrumentos práticos para quantificar certos benefícios que, em determinadas circunstâncias, são intuitivamente percebidos como os mais valiosos. Este é o caso típico de sistemas que geram informações para tomada de decisões estratégicas.

Sassone & Schaffer (1978) distinguem os intangíveis dos *incomensuráveis* para diferenciar os últimos como fatores mensuráveis em algum *outro padrão que não o monetário*, enquanto que os primeiros somente permitem um tratamento qualitativo.

A análise deve ser conduzida de modo a se reduzir ao máximo os elementos incomensuráveis e intangíveis. Contudo, mesmo que não entrem no cálculo para a escolha do projeto, eles devem ser explicitados para que o tomador de decisão possa levá-los em conta na escolha do projeto a ser desenvolvido.

A determinação do *prazo de vida útil* de um projeto é uma das questões mais difíceis de serem resolvidas num trabalho de análise de custo-benefício.

A estimativa da duração da vida útil de um investimento é um processo extremamente subjetivo, que depende da obtenção de informações sobre a própria duração física do investimento, mudanças tecnológicas, alterações na demanda, surgimento de produtos competidores etc. Para o caso de projetos de sistema, essa dificuldade não é menor, visto que não existem elementos seguros para se estabelecer o prazo de vida de um novo sistema que esteja sendo desenvolvido, a menos que existam, "a priori", planos para sua descontinuação em função de mudanças programadas (troca de equipamento de processamento de dados, mudança de "batch" para "on line" etc.).

Os erros na estimativa da vida útil, bem como no comportamento do fluxo de custos e benefícios gerados ao longo desse tempo, afetam a quantificação final dos ganhos líquidos a serem gerados pelo investimento.

Esta questão permite introduzir um outro ponto crítico na condução de uma análise de custo-benefício, que é a determinação de uma *taxa de desconto* a ser aplicada aos custos e benefícios gerados ao longo da vida útil do investimento. A aplicação dessa taxa de desconto permite trazer os fluxos de custos e benefícios, avaliados monetariamente, a um valor atual.

De acordo com King & Schrems (1978), a escolha de uma taxa de desconto para os custos e os benefícios deve levar em conta o custo do capital para a empresa. No entanto, a determinação desse custo é extremamente difícil, conforme demonstra Home (1974).

A escolha de uma taxa adequada é, portanto, uma outra questão em aberto na aplicação da análise de custo-benefício a Sistemas de Informação.

Uma vez identificados os custos e benefícios, e também determinada a taxa de desconto a ser utilizada, faz-se necessária a adoção de um ou mais critérios de avaliação, os quais podem ser os seguintes: período de "cutoff", período de "pay back", método do valor atual, taxa interna de retorno, taxa de benefício-custo.

Um confronto entre os conceitos aplicados à análise de custo-benefício, segundo a teoria econômica e a que se pratica na avaliação de sistemas, mostra que o método não tem sido explorado em todos os seus aspectos. Sua utilização tem sido limitada a sistemas onde os benefícios e os custos são mais facilmente mensuráveis, e mesmo nessas circunstâncias, a tendência tem sido a de se demonstrar um otimismo exagerado quanto aos benefícios e aos custos, superestimando-se os primeiros e subestimando-se os segundos (King & Schrems, 1978).

A Análise de Custo-Eficácia

A principal limitação da análise custo-benefício reside no fato de que os benefícios maiores, gerados por um Sistema de Informação, são justamente aqueles para os quais é extremamente difícil se atribuir ou se apurar diretamente um valor monetário.

Segundo Niskanen (1967), a análise de custo-eficácia é especificamente dirigida a problemas de avaliação nos quais os benefícios gerados por um sistema não podem ser

quantificados em termos de um preço de mercado ou qualquer outro meio de valorização monetária.

Quanto aos custos, eles são também medidos em termos monetários, à semelhança da análise de custo-benefício e, de preferência, levando-se em conta também os custos de oportunidade.

Quanto à sua estrutura e objetivos gerais, ela pouco difere da análise de custo-benefício, já que ambas procuram capacitar um tomador de decisão a melhorar seu processo de escolha, explicitando com clareza as variáveis vinculadas a um problema, seu inter-relacionamento e sua mensuração.

A essência do método está em se construir e operar um modelo através do qual o tomador de decisão exercita seu julgamento.

Segundo Quade (1964), na análise de custo-eficácia existem os seguintes elementos:

- *Objetivo*: uma das primeiras e mais importantes tarefas é tentar descobrir quais os objetivos que o tomador de decisão está tentando atingir e como medir seu atingimento.
- *As alternativas*: devem ser desenvolvidas alternativas para se atingir os objetivos pretendidos.
- *Os custos*: a escolha de uma alternativa para atingir os objetivos implica que certos recursos específicos, alocados a ela, deixem de ser usados para algum outro fim (custo de oportunidade).
- *Um modelo*: a importância da construção e uso de modelos em uma análise de custo-eficácia decorre da necessidade de se predizer os custos de cada alternativa, bem como de sua eficácia.
- *Um critério*: deve ser estabelecida uma regra ou padrão pelo qual as alternativas sejam pontuadas ou hierarquizadas de modo a permitir a escolha daquela mais eficaz ou desejável. O critério fornece o meio pelo qual são medidos os custos contra os níveis de eficácia.

Quando se está estudando a relação entre o custo e a eficácia de um sistema, deve-se fixar um dos dois parâmetros: os custos ou os índices de eficácia; isto é, deve-se trabalhar com a busca de um índice de eficácia, mantendo fixos os custos, ou então, dado um índice de eficácia, verificar qual o sistema que apresenta o menor custo. A escolha sobre qual dos dois elementos deve ser fixado depende do grau de precisão com que se consegue fixá-los.

Outro cuidado que é necessário ter é quanto à escolha do valor dos custos ou dos índices de eficácia do sistema. Quando se for comparar com outro sistema, ambos deverão estar sendo encarados pelo mesmo nível fixado dos custos ou de eficácia.

A escolha dos critérios de avaliação deve levar em conta que não é possível se obter um sistema que atinja todos os padrões ótimos de eficácia e custo ao mesmo tempo, num determinado instante no tempo, em uma dada situação.

Um critério ou regra de decisão se faz necessário para que as alternativas sejam ordenadas de acordo com aquilo que se deseja de cada uma delas e para que seja escolhida a mais promissora. O critério fornece um meio para se comparar os custos com a eficácia.

Rudwick (1969) propõe as seguintes etapas básicas para se desenvolver uma análise de custo-eficácia:

- a) Análise das missões que se pretende atingir com o sistema
- b) Análise funcional para a compreensão das atividades que compõem o sistema ou para a geração de sistemas alternativos
- c) Construção do modelo de avaliação
- d) Estimativa dos dados
- e) Simulação do sistema com base no modelo desenvolvido e nos dados estimados
- f) Estimativa dos custos do sistema e da avaliação das incertezas
- g) Criação de sistemas alternativos adicionais
- h) Seleção do sistema preferido.

A aplicação da análise de custo-eficácia a Sistemas de Informação apresenta uma facilidade aparentemente maior do que a da análise de custo-benefício: os benefícios não precisam ser necessariamente mensurados em termos monetários. Contudo, este fato não implica que ela, em si mesma, se constitua numa abordagem menos complexa ao problema da avaliação.

Para se aplicar a análise de custo-eficácia a um sistema, a primeira providência a ser tomada é a identificação clara dos objetivos ou missões que se pretende atingir.

No caso de avaliação de Sistemas de Informação, portanto, haverá a necessidade de se estabelecer com clareza os objetivos para os quais esses sistemas devem contribuir.

Existem, neste caso, duas questões que precisam ficar bem claras, quais sejam:

- a) Os objetivos do sistema
- b) Os objetivos para os quais o sistema contribui.

Em geral, é muito comum se misturar as duas coisas, de modo tal que fica difícil se estabelecer um parâmetro de avaliação de desempenho do sistema.

Outra situação também comum é a de se estabelecer objetivos exclusivamente qualitativos. Dada a sua própria razão de ser, o objetivo maior de qualquer sistema de informação gerencial é o de prover informações para uma tomada de decisão. Contudo, tal definição se apresenta totalmente inadequada para fins operacionais, pois não identifica de maneira específica seu uso final. Dessa maneira, não há condições de se caracterizar o seu valor ou importância de modo mais objetivo.

O ideal é que sejam identificadas, com razoável grau de detalhamento, a natureza e os impactos das decisões que se acredita que serão tomadas, com o uso das informações que o sistema deverá gerar.

A identificação dos impactos prováveis das decisões a serem tomadas significa especificar os resultados esperados ao nível da atuação da empresa.

Determinar claramente os resultados que advirão das decisões é uma tarefa que pode envolver um considerável esforço por parte do analista. Esta definição se torna ainda mais difícil, à medida que se tem que atribuir um padrão de quantificação a eles.

Nem sempre é fácil estabelecer uma relação direta entre o uso de uma informação e os resultados alcançados pela empresa em suas operações (Davis, 1974).

A definição e escolha de medidas de eficácia adequadas para se avaliar a realização dos objetivos do sistema e dos objetivos maiores, aos quais ele deve contribuir, é um

outro fator muito importante na análise.

Para se identificar os níveis de eficácia, a partir dos quais o sistema será avaliado, é necessário, portanto, conhecer as operações a serem realizadas tanto pelo sistema de informação quanto pelo sistema físico ou de operação a que ele irá servir.

Os padrões de eficácia são determinados em função dos próprios objetivos fixados. Assim é que, considerando, por exemplo, para um sistema físico de estoque, um objetivo pode ser enunciado como: manter o estoque em condições tais que o nível de não atendimento de pedidos por falta de material não seja superior a x unidades por mês. Um padrão de eficácia desse sistema pode ser definido como sendo: quantidade de unidades não atendidas no mês por falta de estoque.

Quanto a um sistema de informação para controle de estoque, um objetivo pode ser: gerar informações diárias sobre o nível de estoque dos itens que estão próximos do ponto de reposição. Uma medida de eficácia, neste caso, seria: número de vezes que não são atendidos pedidos devido a falta de estoque, decorrente da ausência de informação, em tempo, sobre a necessidade de reposição.

A Análise de Percepção de Valor

Nas abordagens apresentadas nos tópicos anteriores, o tomador de decisão é tido como um ser eminentemente racional, sendo que as considerações quanto às suas diferenças pessoais geralmente não são destacadas.

Tomando por base o modelo de Mason & Mitroff (1973) para a caracterização de um sistema de informação, pode se destacar que na determinação do valor de um sistema de informação devem ser consideradas também as características pessoais do tomador de decisão.

Tais características dizem respeito aos determinantes básicos de sua personalidade, que trazem, como consequência, diferenças na sua percepção do valor ou utilidade do sistema e nas atitudes que ele toma ao perceber o sistema como mais valioso ou não.

Diversas pesquisas realizadas nos últimos tempos no campo de Sistemas de Informação demonstram que o valor atribuído a um sistema depende, em última análise, da sua utilização pelos tomadores de decisão na empresa (Lucas Jr., 1973, 1974, 1975; Guthrie, 1974; Driver & Mock, 1975; Schewe, 1976; Barkin & Dickson, 1977; Ein-Dor & Segev, 1978b; Lucas Jr. & Nielsen, 1980).

Dessa maneira, pode-se considerar que o valor de um Sistema de Informação depende do quão bem ele atende às necessidades objetivas de seus usuários, em face de uma situação de decisão também objetiva, como também às necessidades subjetivas geradas pela estrutura de personalidade e processo cognitivo dos tomadores de decisão.

A característica central dessa abordagem diz respeito à possibilidade de se obter uma avaliação de Sistemas de Informação a partir da percepção de valor atribuído pelos usuários de um sistema.

Dentro desse enfoque, os usuários reais ou potenciais de um Sistema de Informação devem manifestar suas posições sobre o quão importante e valioso sentem um sistema, em face dos seus atributos, ou dos atributos das informações que esse sistema gera.

Como se pode depreender, o método pode estar dirigido apenas para fornecer uma avaliação qualitativa do sistema, como também uma dimensão quantitativa.

A execução da avaliação é realizada a partir de levantamento das percepções junto aos usuários de um sistema, utilizando-se de questionários contendo questões a respeito dos atributos do sistema e das informações que ele gera, atributos esses que se acredita permitir caracterizar o valor percebido do sistema.

Esse valor pode ter apenas uma dimensão qualitativa, a qual indica os atributos que o usuário considera mais ou menos importantes no sistema e quão bem o sistema em questão preenche esses requisitos.

O método pode, por outro lado, ser conduzido de modo a se obter um valor monetário que o usuário das informações do sistema se dispõe ou se disporia a pagar para obtê-las. Nessa segunda hipótese, o somatório dos valores que todos os usuários do sistema se disporiam a pagar refletiria o valor do sistema.

Até esse limite, portanto, os usuários do sistema se manteriam indiferentes aos custos incorridos para se obter as informações que o sistema gera.

Certamente, este método tem uma boa dose de subjetividade, pois indivíduos diferentes, com características cognitivas diferentes, em situações de incerteza ou de ambigüidade, tenderão a atribuir valores diferentes a um determinado sistema ou conjunto de Sistemas de Informação. Mas apesar das dificuldades práticas, em termos de tempo e custo envolvidos na sua utilização, essa se apresenta como uma das abordagens mais promissoras para se avaliar sistemas, pois ninguém melhor do que o próprio usuário da informação para atribuir um valor a ela.

Sem dúvida, como as demais técnicas analisadas, esta também apresenta suas limitações. Contudo, é de se esperar que novas pesquisas, que venham a ser desenvolvidas, possam aprimorar os instrumentos de coleta de dados, bem como ampliar a própria natureza desses dados coletados, incluindo variáveis quanto às características pessoais do tomador de decisão que está avaliando o sistema, como também quanto aos demais elementos que caracterizam um Sistema de Informação, de acordo com a taxonomia apresentada por Mason Jr. & Mitroff (1973).

UM MODELO PARA A SELEÇÃO DE MÉTODOS E TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE SISTEMAS

A fim de situar adequadamente o contexto em que operam os Sistemas de Informação e permitir sua avaliação de forma mais objetiva, foi analisado o seu papel no processo de gestão da empresa.

Tal análise foi conduzida partindo-se da premissa de que as funções gerenciais se caracterizam, em sua essência, por um processo contínuo de tomada de decisões.

Essas decisões, por seu turno, se diferenciam entre si, tanto pelo tipo de envolvimento na gestão da empresa quanto pela sua complexidade em termos de grau de estruturação.

A tomada de decisões é suportada, em maior ou menor grau, por Sistemas de Informação que visam reduzir as incertezas que cercam essas decisões. Para se aplicar recursos ao desenvolvimento desses sistemas, procura-se adotar

mecanismos de avaliação que permitam direcionar esse investimento em função dos custos a serem incorridos e dos possíveis benefícios que possam apresentar para a empresa, em seu processo decisório.

Existe um conjunto de métodos e técnicas disponíveis para se avaliar os Sistemas de Informação. Uma parte desse conjunto é caracterizada por técnicas e instrumentos isolados de avaliação; existe, porém, alguns métodos que são considerados como mais consagrados.

Dentre esses métodos, quatro foram analisados quanto aos seus aspectos mais relevantes, quais sejam: determinação do valor econômico da informação, análise de custo-benefício, análise de custo-eficácia e análise de percepção de valor.

A seguir é apresentada uma tabela contendo uma síntese dos métodos analisados:

TIPO DE AVALIAÇÃO	ELEMENTOS RELEVANTES	INSTRUMENTOS DE ANÁLISE
Valor econômico da informação	Estados da natureza Cursos de ação Resultados	Modelo conceitual
Custo-benefício	Itens de custo Itens de benefício Taxa de desconto Período de vida	Cenários do ambiente Modelo global Critérios de avaliação
Custo-eficácia	Itens de custo Fatores de eficácia Medidas operacionais da eficácia Critérios de avaliação	Cenários do ambiente Modelo global Modelo de cada sub-sistema
Percepção de valor	Fatores de qualidade da informação Fatores de personalidade Fatores organizacionais	Análise fatorial Pesquisa de campo Experimentos

TABELA 3 – Aspectos centrais dos quatro métodos de avaliação.

Conforme se pode depreender das considerações feitas a respeito de cada método, todos eles têm suas vantagens e limitações. Nota-se também que é difícil e até mesmo inoportuna a aplicação de um único método para se avaliar os Sistemas de Informação.

Alguns princípios podem ser levantados a respeito desta questão, quais sejam:

- 1) O uso de um método não exclui a possibilidade de se complementar a avaliação com um outro
- 2) O método a ser enfatizado depende das características da função gerencial e do tipo de decisão que o sistema visa atender
- 3) A escolha do método depende da característica ou tipo de sistema a ser avaliado
- 4) O método a ser utilizado depende da finalidade básica de avaliação
- 5) O método a ser utilizado depende do instante no tempo em que se está fazendo a avaliação.

A seguir são discutidos cada um desses princípios. Nessa discussão não é considerada a abordagem do valor econômico da informação, dado o fato dela ser eminentemente conceitual e de extrema dificuldade de aplicação em situações práticas.

Vale destacar também, de antemão, que as tipologias apresentadas sofrem do mal comum de quase toda tipologia, que é de apresentar as classificações dentro de uma visão estanque, discreta. Deve-se ter em mente tal limitação ao se analisar os princípios apresentados.

1) O caráter complementar dos métodos:

Dependendo da situação, pode ser desejável e até mesmo necessário, fazer-se uma avaliação usando mais de uma abordagem. Assim é que a análise de custo-benefício pode ser complementar à de custo-eficácia e esta, por sua vez, à análise de percepção de valor.

A montagem do cenário sobre o ambiente em que o sistema deve operar pode ser conduzida de tal forma que permita sua utilização tanto numa análise de custo-eficácia quanto numa de custo-benefício; o mesmo fato se dá com o levantamento dos custos.

Se adotada a análise de custo-benefício como principal, a de custo-eficácia pode ficar reservada para considerar aqueles itens de benefício identificados como incomensuráveis (isto é, quantificados, porém não monetariamente). O mesmo pode ser dito quanto à análise de custo-eficácia e à de percepção de valor.

O processo de levantamento dos índices de eficácia do sistema leva inevitavelmente a se discutir os atributos das informações a serem geradas.

A identificação desses atributos pode se constituir, mais tarde, em um elemento importante na análise de percepção de valor.

2) A dependência do método quanto à função gerencial e ao tipo de decisão que o sistema visa atender:

Uma breve análise da matriz desenvolvida por Gorry & Morton (1971) permite uma visão geral desse princípio:

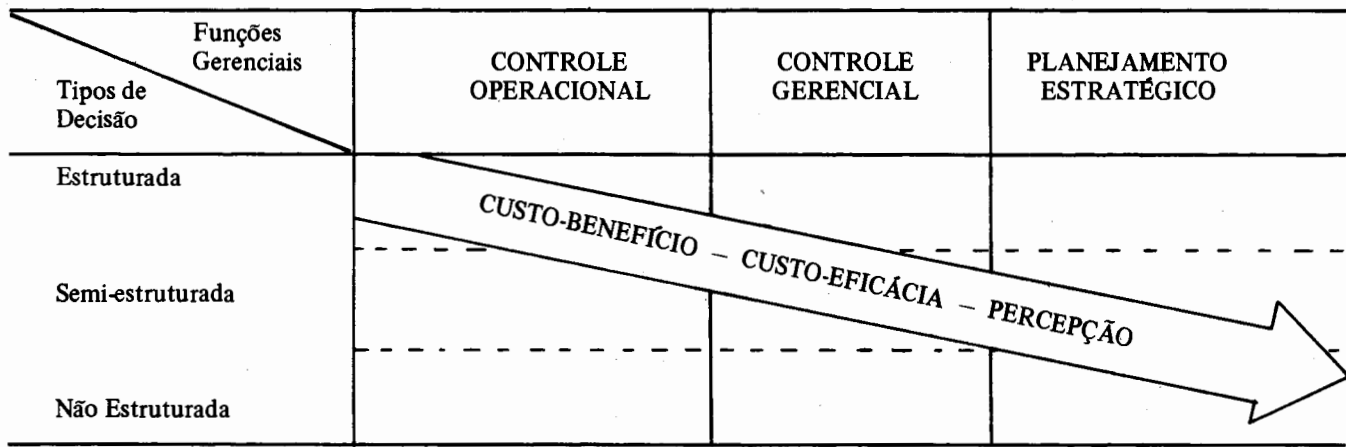


GRÁFICO 4 – A avaliação diante dos tipos de decisão e funções gerenciais.

Os sistemas que podem ser enquadrados dentro de cada célula da matriz possuem características próprias em termos de tipos de informação que devem gerar, em face da função gerencial que atendem e do tipo de decisões que são tomadas.

Quanto mais próximo das atividades operacionais da empresa, mais facilmente se percebe o impacto do uso das informações em termos monetários. E quanto mais se distancia das funções operacionais e das decisões estruturadas, mais difícil fica essa percepção.

À medida que o processo decisório se torna mais complexo, maior é a importância que os Sistemas de Informação podem assumir.

Por outro lado, à medida que as decisões se tornam menos estruturadas, a determinação do valor da informação utilizada, em termos monetários, fica mais difícil, dada a inter-relação de outros fatores que influem nessas decisões e nos resultados alcançados.

Outros elementos como:

- a) informações coletadas, por meios menos formais, sobre o ambiente da empresa (por exemplo, informações obtidas através de espionagem industrial);
- b) o nível de sensibilidade à questões estratégicas, desenvolvido pelo executivo de alto nível, ao longo de sua vivência profissional, com certeza deve influir significativamente sobre a tomada de decisão e seus resultados.

Dessa maneira, a determinação do valor do sistema passa a depender muito mais da percepção que os executivos têm de sua utilidade para a tomada de decisão, do que de uma mensuração executada com base em elementos mais objetivos.

Assim, ao se colocar os Sistemas de Informação da empresa dentro das células da matriz, poder-se-á perceber qual tipo de método de avaliação deve ser utilizado com destaque.

3) O tipo de sistema a ser avaliado:

Segundo a tipologia de Mason Jr. & Mitroff (1973), citada anteriormente, os sistemas podem ser diferenciados em função do seu grau de participação no processo decisório. Esta participação deve ser entendida não em termos de interação com um tomador de decisão, mas sim quanto à programação das decisões e sua conseqüente incorporação ao sistema.

Desta maneira, o sistema vai gradativamente se utilizando de modelos matemáticos, permitindo a simulação das decisões e a avaliação de seus impactos, a qual possibilita a quantificação mais objetiva do valor das informações que o sistema gera.

Quando o sistema se limita a fornecer dados a um tomador de decisão, sem uma maior influência na escolha da ação a ser tomada, fica mais difícil se determinar objetivamente o seu valor.

Desta forma, a escolha do método vai estar diretamente ligada ao tipo de sistema que pode permitir maior ou menor possibilidade de avaliação objetiva dos benefícios. O gráfico abaixo procura representar este fato.

(Observar Gráficos na página seguinte)

4) Finalidade da avaliação:

As situações que se apresentam, em termos de avaliação de sistemas, podem ser colocadas em quatro grandes grupos:

- a) Avaliação de um sistema de “per si”, visando determinar se o seu desempenho atende aos objetivos prefixados, quando da elaboração da definição inicial do projeto para o seu desenvolvimento, seja em relação às informações que o sistema deverá gerar, seja quanto aos custos a serem incorridos na sua concepção, implantação e operação.
- b) Avaliação de um sistema em relação a um outro alternativo, de modo a se tomar uma decisão sobre qual deles adotar. Esta avaliação visa determinar quais dos sistemas atende melhor às necessidades da empresa em termos de informação, apresentando ainda a melhor relação benefício-custo num dado momento.
- c) Dado um conjunto de sistemas, a partir de uma avaliação do impacto de cada um para a empresa, estabelecer uma escala de prioridade para o desenvolvimento do conjunto como um todo. Tal situação é encontrada na formulação de planos de longo prazo.
- d) Poder-se-á classificar como um quarto grupo a avaliação de sistemas em relação aos custos e benefícios de outros investimentos alternativos que a empresa poderia fazer. Seria o caso, por exemplo, de se avaliar projetos de investimento voltados para o aprimoramento do processo de fabricação em uma empresa, em relação aos projetos de sistemas visando o aprimoramento do processo decisório.

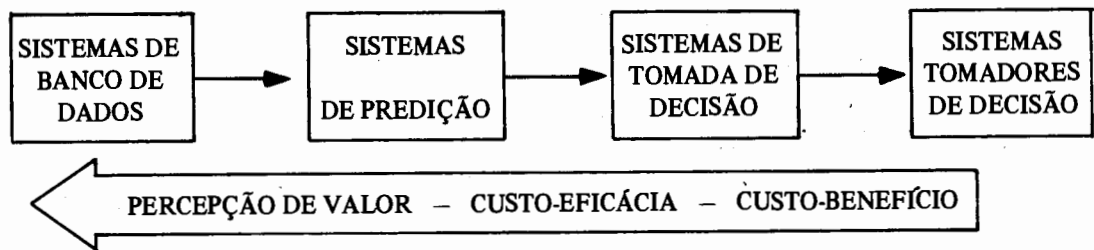


GRÁFICO 5 – A avaliação em face dos tipos de sistemas.

À medida que se amplia o escopo da avaliação, mais difícil fica a identificação dos benefícios e dos custos decorrentes do investimento em sistemas.

No caso da avaliação de um conjunto de sistemas, a definição das prioridades não pode levar em conta apenas os benefícios propiciados pelos sistemas isoladamente. Existem alguns outros fatores que afetam a composição do “mix” ideal dos sistemas a serem desenvolvidos no decorrer do tempo, tais como:

- a) Necessidade de integração dos sistemas
- b) Capacidade da empresa de absorção de inovação.

Ao se hierarquizar a seqüência de desenvolvimento dos sistemas, deve-se levar em conta que apesar de um sistema apresentar de “per si” um ganho imediato maior do que um outro, pode ser que tecnicamente haja necessidade de se desenvolver primeiro o que apresenta menor benefício inicial, devido à necessidade de se integrar os dois sistemas. Um sistema orçamentário, por exemplo, pode ter que ser precedido de um sistema de apropriação de mão-de-obra.

A capacidade da empresa absorver mudanças é outro elemento importante. Existem inúmeros aspectos culturais e organizacionais na empresa que podem implicar uma fixação de prioridades não tão boas em termos de ganhos.

Desenvolver de imediato sistemas sofisticados, na suposição de que eles apresentem resultados ótimos, pode ser um erro, se não for levado em conta o nível de maturidade da empresa como um todo e de seus executivos para trabalhar com tais sistemas (Bio, 1976).

Se fosse feita uma análise de custo-benefício, por exemplo, seria necessário: ou se quantificar tal aspecto e incluí-lo na avaliação ou então transformá-lo num fator de

correção a ser aplicado ao resultado. Ambas as soluções seriam pouco práticas. Neste caso, um estudo de custo-eficácia poderia ser mais adequado, em razão de sua maior flexibilidade.

- 5) A dependência da escolha do método em relação à época da avaliação:

Outro esquema classificatório pode ser feito, em termos de avaliação, quanto ao momento em que ela é realizada. Dessa forma, a avaliação pode ser feita num contexto “ex-ante”, ou “ex-post”.

A avaliação feita “ex-ante” busca fornecer subsídios sobre uma decisão de aplicar ou não recursos no desenvolvimento de um ou mais sistemas.

A avaliação “ex-post” tem por objetivo permitir uma decisão sobre reescalonamento de prioridades, em termos de desenvolvimento de novos projetos, alterações em um sistema em funcionamento, visando a melhoria de seu desempenho ou ajustamento a novas situações, ou até mesmo, uma decisão visando à sua desativação, em face dos resultados obtidos e da contribuição percebida para o atendimento do processo gerencial da empresa.

As análises de custo-benefício e custo-eficácia podem ser usadas para avaliar um sistema antes dele ser concebido, em função de tratarem a questão de forma razoavelmente objetiva, enquanto que análise de percepção de valor não se adequa a esta finalidade, visto que é desejável que aqueles que vão atribuir os valores já tenham tido alguma vivência com o sistema.

Tal argumento decorre do fato de que, à medida que o executivo aprende a usar as informações geradas pelo sistema, sua percepção de valor se torna mais apurada.

BIBLIOGRAFIA

- ANTHONY, R.N. *Planning and control systems: a framework for analysis*. Boston, Harvard University, 1965.
- BARKIN, S.R. & DICKSON, G.W. An investigation of information system utilization. *Information & Management*, 1:35-45, 1977.
- BICKNER, R.E. “Concepts of economic cost”. In: FISHER, G. *Cost considerations in systems analysis*. New York, American Elsevier Publishing Inc., 1971, p. 24-62.
- BIO, S.R. Um plano de desenvolvimento de sistemas. R. Janeiro, *Boletim Informativo CAPRE*, 4(3):2-15, jul./set. 1976.
- CARLSON, E.D. Evaluating the impact of information systems. *Management Informatics*, 3(2):57-67, 1974.
- CUSTÓDIO, I. *Avaliação de sistemas de informação*. Dissertação de mestrado apresentada na Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, São Paulo, jun. 1981.
- DRASGUPTA, A.K. & PEARCE, D.W. *Cost-Benefit Analysis: Theory and practice*. MacMillan Press Ltd., 1972.
- DAVIS, G.B. *Management information systems: conceptual foundations, structure and development*. Tokyo, McGraw Hill and Kogakusha, 1974.

- DRIVER, M.J. & MOCK, T.J. Human information processing, decision style theory, and accounting information systems. *The Accounting Review*, 1(3):490-507, July 1975.
- EIN-DOR, P. & SEGEV, E. *Managing management information systems*. Lexington, Massachusetts, D.C. Heath and Company, 1978.
- EIN-DOR, P. & SEGEV, E. Organizational context and the success of management information systems. *Management Science*, 24(10):1064-77, June 1978.
- EMERY, J.C. Cost-benefit analysis of information systems. In: COUGER, D & KNAPP, R.W., ed. *Systems analysis techniques*. New York, John Wiley & Sons, 1974, p. 395-425.
- GORRY, A.G. & MORTON, M.S. A framework for management information systems. *Sloan Management Review*, nº 13, p. 55-70, fall 1971.
- GRAHAM, J. *Systems analysis in business*. London, George Allen and Unwin, 1972.
- GUTHRIE, A. Attitudes of the user-managers towards management information systems. *Management Informatics*, 3(5):221-32, 1974.
- HORNE, J.C. *van Política e administração financeira*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1974.
- KING, J.L. & SCHREMS, E.L. Cost-benefit analysis and operation. *Computing Surveys*, 10(1):19-34, mar. 1978.
- LUCAS Jr., H. C. User reactions and the management of information services *Management Informatics*, 2(4): 165-72, 1973.
- LUCAS Jr., H. C. Systems quality, user reactions and the use of information systems. *Management Informatics*, 3(4): 207-12, Aug. 1974.
- LUCAS Jr., H. C. Performance and the use of an information system. *Management Science*, 21(8):908-19, Apr. 1975.
- LUCAS Jr., H. C. & NIELSEN, N. R. The impact of the mode presentation on learning and performance. *Management Science*, 26(10):982-93, Oct. 1980.
- MARSCHAK, J. "Problems in information economics." In: BONINI, C.P. et alii, ed. *Management controls: new directions in basic research*, New York, McGraw Hill, 1964. p. 38-73.
- MASON Jr., R.O. "Basic concepts for designing management information systems." In: RAPPAPORT, A., comp. *Information for decision making: quantitative and behavioral dimensions*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1975, p. 2-16.
- MASON Jr., R.O. & MITROFF, I.I. A program for research on management information systems. *Management Science*, 19(5):475-87, Jan. 1973.
- MCKEAN, R.N. "Criteria." In: QUADE, E.S. *Analysis for military decisions*. Chicago, Rand McNally, 1964, p. 81-91.
- MISHAN, E.J. *Análise de custo-benefício: uma introdução informal*. São Paulo, Zahar, 1976.
- NISKANEN, W.A. "Measures of effectiveness. In: GOLDMAN, T.A., ed. *Cost-effectiveness analysis: new approaches in decision-making*. New York, Frederick A. Praeger Inc., 1968, p. 25-38.
- PREST, A.R. & TURVEY, R. Cost-benefit analysis: a survey. *The Economic Journal*, 85(300):683-735, Dec. 1965.
- QUADE, E.S. *Analysis for military decisions*. Chicago, Rand McNally, 1964.
- RADFORD, K.J. *Information systems in management*. Virginia, Reston Publishing, 1973.
- SASSONE, P.G. & SCHAFFER, W.A. *Cost benefit analysis: a handbook*. London, Academic Press, 1978.
- SCHEWE, C.D. The management information system user: an exploratory analysis. *Academy of Management Journal*, 19(4):577-90, Dec. 1976.

**Você tem interesse em artigos sobre pesquisa
em áreas de administração?
Leia a Revista de Administração**