

1. Introdução;
2. O que é a decisão;
3. Sistemas transacionais e de apoio à decisão;
4. Os problemas mudam;
5. Assimilação de ferramentas de apoio à decisão;
6. As interfaces humanas;
7. A economia dos sistemas de informação está mudando;
8. Conclusão.

José Tolovi Jr.\*  
Jakow Grajew\*\*

## A INFORMÁTICA E A TOMADA DE DECISÕES NA EMPRESA: PERSPECTIVA PARA OS ANOS 80

### 1. INTRODUÇÃO

Num recente artigo, Keen e Wagner (1979) imaginam o seguinte diálogo com um alto executivo:

- Para que você usa o computador?  
 — Ah, nós o usamos para tudo. Temos sistemas *on-line*, interativos e assim por diante. Estamos implantando um sistema distribuído, ...etc. e tal.  
 — Sim, mas, para que *você* usa o computador?  
 — Bem, eu recebo vários relatórios. Alguns são muito úteis...  
 — Sim, mas, para que você *usa* o computador?  
 — Bem, na realidade... uso-o muito pouco.”

Na verdade, este diálogo parece-nos bem mais real que imaginário e bastante atual para o nosso contexto empresarial. No entanto, temos hoje o potencial de recursos tecnológicos e humanos suficientes para fazerem com que este diálogo num futuro bem próximo seja diferente. Podemos constatar assim que mais uma vez estamos vivendo um período de transição na curta e intensa história da informática nas organizações.

O conceito do processamento em *time-sharing* revolucionou os métodos de trabalho tradicionais em *batch*. Igualmente, a idéia do processamento distribuído em contraposição ao centralizado exigiu profundas mudanças organizacionais e de comportamento, tanto dos usuários como dos profissionais da área de sistemas. Da mesma forma, o atual florescimento dos recursos tecnológicos (a custos cada vez mais acessíveis), associado a uma demanda não-satisfeita de instrumentos de apoio à decisão, exige que a abordagem desta nova realidade se faça através de atitudes e conceitos radicalmente diferentes dos utilizados agora.

Para caracterizar tais conceitos é preciso que se entenda, antes de mais nada, o que é a decisão no contexto organizacional.

### 2. O QUE É A DECISÃO?

A tomada de decisão nas organizações tem sido objeto de constantes pesquisas e estudos comprovando a importância que este processo representa no desempenho dessas organizações.

Tentando resumir as principais correntes de literatura sobre a análise da decisão, recorremos ao trabalho de Keen e Scott-Morton (1978), que assim as descrevem:

#### 2.1 O dirigente racional

Esta escola reflete o pensamento clássico de conceitos da microeconomia aplicados de forma racional pelo tomador de decisões. Um exemplo típico desta linha de raciocínio é a tomada de decisão através de uma análise custo/benefício. Apesar do desenvolvimento ulterior das ciências do comportamento, esta escola

\* Professor do Departamento de Informática e Métodos Quantitativos da EAESP/FGV e diretor de planejamento da Editora Abril.

\*\* Professor do Departamento de Informática e Métodos Quantitativos da EAESP/FGV e assessor de planejamento da Editora Abril.

continua sendo a predominante para a compreensão do processo decisório nas organizações.

## 2.2 A decisão satisfatória

O Prêmio Nobel de economia de 1979, Herbert Simon, formalizou o conceito de racionalidade limitada. Este conceito parte do princípio de que, na prática, os administradores não decidem de forma absolutamente racional, mas sim através de regras heurísticas onde "o ótimo é inimigo do bom".

## 2.3 Regras e Procedimentos organizacionais

Este enfoque considera a decisão nas organizações como resultado natural de regras e procedimentos formais ou informais, estabelecidos entre os membros da organização. Sempre que novas situações surgem, a organização deve criar novos procedimentos para abordá-las.

## 2.4 A abordagem política

Nesta perspectiva, o processo decisório é visto como um jogo de negociações entre unidades organizacionais. Sob tal enfoque, o poder e a influência determinam o resultado de uma dada decisão. É importante neste caso a compreensão da estrutura de poder e de compromissos entre os atores envolvidos na tomada de decisão.

## 2.5 Diferenças individuais

A orientação desta abordagem na decisão volta-se sobre o dirigente tomado como um indivíduo em particular. São importantes os aspectos peculiares de tratamento da informação para a resolução de problemas, tais como personalidade, formação experiência etc.

Sob outro prisma, Simon (1977) classifica as decisões segundo seu potencial de serem programadas. Em um extremo situam-se as decisões ditas programáveis (estruturadas) ficando no outro extremo as decisões não-programáveis (mal estruturadas). Como exemplo de decisões estruturadas pode-se tomar o caso de um caixa bancário que tem praticamente todas as suas decisões contidas num manual de procedimentos, isto é, programadas. Do outro lado, o exemplo poderia ser o da definição de um esquema publicitário para o lançamento de um novo produto.

Em resumo, é preciso ter consciência de que a tomada de decisão nas organizações apresenta diferenças substanciais em forma e conteúdo. Para tanto é necessário que os sistemas de informação automatizados que desejem influenciar tal processo levem em conta as citadas diferenças. Em termos práticos, um sistema de informação ligado a uma decisão altamente estruturada pode eventualmente fazer as vezes do tomador de decisões humano. É óbvio que o mesmo não seria verdade para o caso de decisões pouco ou mal estruturadas.

No entanto, neste último caso, os sistemas de informação podem de fato apoiar o processo decisório, unindo sinergicamente a capacidade intelectual e a sensibilidade humana do tomador de decisões com a capacidade de processamento, armazenagem e geração de saídas do equipamento.

## 3. SISTEMAS TRANSACIONAIS E DE APOIO À DECISÃO

Em termos didáticos, estabelece-se a divisão dos Sistemas de Informações Gerenciais nas organizações em dois grandes grupos, quais sejam:

- Sistemas de Informações Transacionais (SIT) ligados às atividades programáveis dentro das empresas;
- Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), ligados ao processo de tomada de decisão semi ou mal estruturada.

Não se pretende neste artigo aprofundar a análise quanto às diferenças entre estes dois sistemas. Para maiores detalhes sobre estes aspectos, pode-se recorrer a Ness (1975), Ness e Hurst (1978) ou Alter (1976), onde diferentes nomenclaturas para estes sistemas são utilizadas, como:

- SIT — Structured Information Systems, Type-P Systems, Eletronic Data Processing;
- SAD — Management Decision Support Systems, Type-S Systems, Decision Support Systems.

A grande maioria dos sistemas de informação que se encontram hoje nas organizações enquadra-se na categoria dos Sistemas Transacionais. As tentativas de adaptação destes sistemas para apoiar as decisões menos estruturadas sob o rótulo genérico de Sistemas Gerenciais tiveram visíveis dificuldades de implantação e conseqüentes fracassos. Um aspecto importante destes insucessos está ligado à metodologia de desenvolvimento e implantação de tais sistemas.

## 4. OS PROBLEMAS MUDAM

A importância do meio-ambiente para as organizações, e portanto para os gerentes e administradores, foi amplamente evidenciada tanto por homens de empresas quanto por pesquisadores que estudam o comportamento das organizações.

Ao retomarmos a tipologia do ambiente organizacional proposto por Emery e Trist (1965), encontramos quatro níveis crescentes de complexidade e incerteza. Na realidade, isto corresponde a uma escala contínua que vai de um ambiente "calmo e disperso" até um ambiente "turbulento". Nota-se uma tendência acentuada das organizações de se enquadrarem em ambientes mais próximos do extremo "turbulento". Isto implica um esforço crescente por parte das organizações de se adaptarem constantemente às novas realidades que devem enfrentar.

De uma forma bastante simplista, podemos esquematizar a função do administrador como sendo a tomada de decisões para a resolução de problemas. Definindo-se um problema como sendo a diferença entre uma situação desejada e uma situação real (Pounds, 1969) pode-se dizer que a função do tomador de decisões sofre de modo direto o impacto da turbulência do ambiente. Em outras palavras, o tomador de decisões é levado a realizar um esforço contínuo de adaptação para identificação e resolução dos seus problemas em constante mutação.

Tornar-se claro que a concepção e implantação de sistemas que objetivam dar apoio a decisões pouco estruturadas devem levar em conta este aspecto fundamental. No entanto, o que se verifica é que as metodologias tradicionais em sistemas de informação negligenciam de uma maneira geral este fator de adaptação. Isto se evidencia por um lado na longa duração do ciclo de desenvolvimento de sistemas. Não são raros os casos em que este período se estende por um ou dois anos, ao cabo dos quais a probabilidade de que o problema definido no início já tenha mudado é muito grande. Por outro lado, se ainda tivermos a sorte de encontrar o problema original inalterado, a rigidez com a qual tais sistemas são projetados tornará bastante difícil uma adaptação que venha a se fazer necessária durante sua utilização.

Para tentar solucionar tal inadequação das metodologias tradicionais de desenvolvimento de sistemas é que tem surgido nos últimos anos algumas novas alternativas de abordagem deste processo. Um exemplo desta nova corrente pode ser representado pela metodologia baseada no enfoque evolutivo, formalizada por Grajew e Tolovi (1978). Os princípios em que está baseada esta metodologia podem ser assim resumidos:

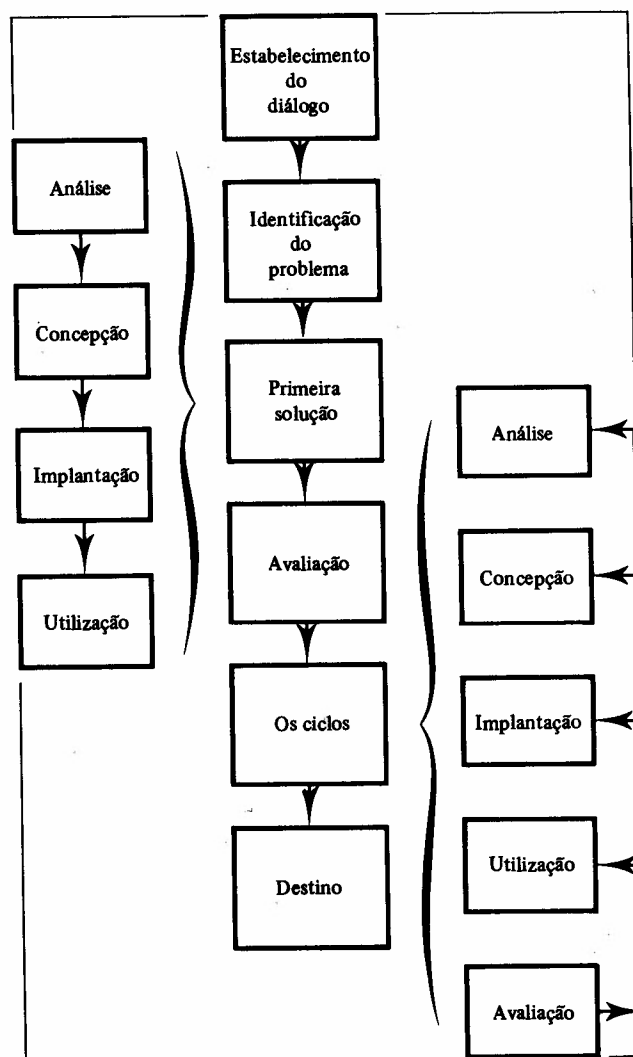
1. *Estabelecer um diálogo intenso entre usuário e analista*, para que ambos possam trocar suas experiências e vivências. Isto requer um esforço de ambas as partes, mas será fundamental para o sucesso na utilização de sistemas de apoio à decisão.
2. *Iniciar pelo problema imediato e importante do usuário*, e não pelo sistema que "convém" ao analista ou ao CPD. Isso normalmente requer uma relação de compromissos entre o que é importante ao usuário e o que está ao alcance do analista e de seus recursos.
3. *Desenvolver o sistema em pequenos ciclos*, em curto espaço de tempo. Estes ciclos compreendem as fases clássicas de análise, concepção, programação, implantação, utilização e avaliação. Devem ser repetidos tantos ciclos quantos forem necessários para que o usuário se considere satisfeito com a solução proposta.
4. *Avaliar o sistema permanentemente*, para que se possa orientar o caminho a seguir na evolução dos ciclos de desenvolvimento. Não se deve deixar que a avaliação se faça apenas ao final, quando do sistema pronto, onde não se pode mais alterar o curso dos fa-

tos. Analista e usuário não devem temer a paralisação do desenvolvimento de um sistema, caso este se mostre inadequado.

5. *Permitir que o sistema evolua e se desenvolva*, já que esta é a tendência natural dos sistemas. Assim como os problemas e a própria organização estão em constante evolução, o desenvolvimento dos sistemas de apoio à decisão deve seguir esta orientação.

Esquemáticamente, o enfoque evolutivo pode ser representado como mostra a figura 1.

Figura 1 – Etapas do enfoque evolutivo (Grajew & Tolovi 1978)



Uma tentativa de analisar a viabilidade econômica da utilização deste enfoque pode ser encontrada em Johnson e outros (1979), com resultados bastante promissores.

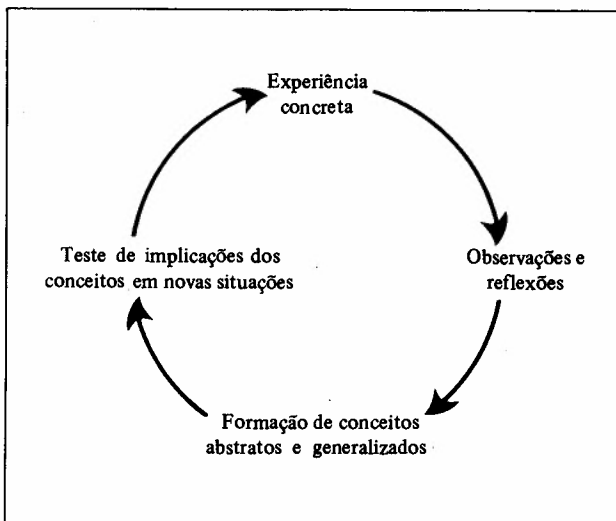
Resta ainda uma consideração importante a ser feita. Refere-se à aceitação e utilização de novos conceitos e desenvolvimentos tecnológicos por parte dos membros da organização.

## 5. ASSIMILAÇÃO DE FERRAMENTAS DE APOIO À DECISÃO

As modernas técnicas de administração, das quais os sistemas de apoio à decisão fazem parte, sempre passam por uma fase de implantação que é crucial para sua efetiva utilização. Esta fase está intimamente ligada ao aspecto de aprendizagem, pois torna-se necessário que os usuários (e qualquer outra pessoa envolvida) aprendam da melhor forma possível a técnica colocada à sua disposição.

Para se analisar em maiores detalhes o processo de aprendizagem podemos recorrer ao modelo de Kolb (1971). Na figura 2, que ilustra este processo, podemos ver as quatro fases sucessivas que ocorrem de modo ciclico na prática da aprendizagem.

Figura 2 – O modelo do ciclo de aprendizagem (Kolb, 1971)



48

Para que a introdução de uma ferramenta de administração (um sistema informatizado no nosso caso) possa obedecer a esta dinâmica de aprendizagem, deve-se permitir ao usuário viver esta dupla dialética de ação/reflexão, execução/abstração. Este aspecto justifica a metodologia que promove a introdução progressiva de uma técnica nova e que possibilita ao usuário participar ativamente deste processo.

No mesmo sentido, Piaget (1975) mostra que a aprendizagem por assimilação é mais eficaz que aquela por substituição. Isto quer dizer que o aprendiz deve-se fazer por pequenos incrementos, entre os quais dá-se um tempo de reflexão e de acomodação do conhecimento adquirido. O caso de substituição implica uma ruptura brusca dos hábitos já acomodados. É natural portanto que ocorram resistências e dificuldades de implantação de sistemas novos quando esta implantação é apresentada sob a forma de imposição ou com mudanças bruscas, sem permitir a necessária assimilação e acomodação por parte dos usuários.

Se olharmos o que se faz na prática em sistemas de informação, notaremos que a implantação destes sistemas se dá em uma fase posterior e separada por completo da fase de concepção. Automaticamente, temos neste caso um aprendizado do sistema por substituição, já que o usuário recebe uma solução totalmente pronta que deverá substituir seus antigos métodos de trabalho. No caso de sistemas transacionais, este aspecto tende a ser menos crítico que no caso de sistemas de apoio à decisão.

Todos estes conceitos, sobretudo os de apoio à decisão, indicam-nos que a concepção e a implantação de sistemas não devem ser desenvolvidas unicamente em gabinete, em dissociação com o usuário.

Em outras palavras, este processo configura-se melhor como prestação de serviços do que como elaboração e entrega de um produto final.

Conseqüentemente, existe ainda uma aspecto crítico a ser considerado, qual seja, o da ligação e relacionamento entre as partes envolvidas.

## 6. AS INTERFACES HUMANAS

Num processo de concepção e implantação de um sistema de apoio à decisão, três aspectos são fundamentais:

- O papel do analista;
- As características pessoais do tomador de decisões;
- O relacionamento entre estas duas pessoas.

A importância do homem nos sistemas de apoio à decisão é muito bem salientada por Hurst (1978) que chega a propor um novo campo de estudo, a *cognomia* (*cognomics*). Isto para que se considere os fatores humanos sob o aspecto cognitivo para o desenvolvimento de sistemas de informação.

O analista de um sistema de apoio à decisão tem uma função híbrida de análise, concepção e implantação do sistema junto ao usuário.

Ele tem também a função de intermediário entre o instrumento de apoio à decisão e o usuário. Esta função foi denominada de "chofer" pelos pesquisadores do IBM Research Laboratory de San José e retomada por Keen (1974).

A necessidade de um intermediário surgiu em casos onde o usuário se negava a utilizar de forma direta um instrumento informático, ou quando não dispunha de tempo suficiente para tal.

Do lado do usuário, um aspecto muito importante é a sua característica psicológica nos aspectos ligados aos estilos cognitivos. Sobre este assunto, Keen e McKenney (1974) salientam:



“Parece-nos que a chave do sucesso na implantação de um modelo se encontra na boa adaptação ao estilo de raciocínio do tomador de decisão.”

Estes autores propõem um quadro geral para se entender os estilos cognitivos de obtenção e avaliação da informação pelo tomador de decisão. A obtenção da informação pode ser *preceptiva* ou *receptiva*, na medida em que o usuário se interessa pelas informações a nível global e geral ou a nível total e detalhado, respectivamente.

Para a avaliação da informação, o usuário pode ser considerado como *sistemático* ou *intuitivo*. O usuário do tipo sistemático recorre a modelos analíticos e lógicos para orientar seu raciocínio, enquanto o intuitivo orienta-se pela inspiração e o raciocínio heurístico.

Estes autores estabeleceram ainda uma classificação de atividades para as quais os estilos cognitivos predisõem os indivíduos.

A figura 3 apresenta algumas das funções mais adaptadas a cada estilo cognitivo.

Figura 3 – Funções e estilos cognitivos (Keen & McKenney 1974)



É óbvio que tanto o analista quanto o usuário têm seus próprios estilos cognitivos, os quais não são necessariamente coincidentes. Para o sucesso da implantação de sistemas de apoio à decisão é de fundamental importância o reconhecimento por ambas as partes (ou ao menos pelo analista) destas eventuais diferenças de estilos, e a aceitação das respectivas atitudes em face do tratamento da informação.

Felizmente, já se notam algumas tentativas de utilização destes conceitos, como nos mostra recente matéria da revista *Business Week* (1980) onde várias empresas demonstram o emprego de esforços para compatibilizar diferentes estratégias com as características individuais dos principais responsáveis por sua implantação.

## 7. A ECONOMIA DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ESTÁ MUDANDO

Um último aspecto importante em nossas considerações prende-se à drástica mudança que a tecnologia de processamento de dados vem sofrendo nos últi-

mos anos, com repercussões diretas na economia da informática.

Se olharmos a evolução histórica do setor, notamos claramente que a sofisticação tecnológica foi acompanhada de uma tendência decrescente a nível de preços.

Em outras palavras, a relação potência/preço teve uma evolução segundo uma curva exponencial crescente. No entanto, o ponto mais importante a ser analisado é o da relação dos custos dos recursos humanos em relação ao dos equipamentos.

Nesta relação nota-se que, por um lado, há um crescimento significativo nos custos dos recursos humanos, acompanhado de uma diminuição real nos custos dos equipamentos utilizados. Os indicadores hoje disponíveis permitem-nos projetar uma tendência da mesma natureza para os anos que se seguem.

Nos métodos tradicionais de trabalho em matéria de informática, a ênfase é colocada sobre a maximização de rentabilidade do equipamento. Ora, dadas as novas tendências, o aspecto principal passa a ser o da utilização rentável do conjunto homem-máquina.

Quanto à citada evolução tecnológica dos equipamentos, nota-se hoje uma disponibilidade inédita de recursos altamente adequados às características do apoio à decisão, tais como tele/microinformática (veja por exemplo Tolovi e Grajew, 1979), terminais gráficos etc.

Tais recursos permitem-nos hoje obter a flexibilidade de trabalho tão sonhada pelo pessoal de processamento de dados, mas sempre limitada pela rigidez dos métodos de trabalho e pelo custo do equipamento. Esta flexibilidade torna-se possível pela disponibilidade destes equipamentos, que nos levará um dia a conceber um computador (ou um terminal) para cada usuário.

Quanto ao *software*, a abundância atual no mercado de pacotes e serviços de programação criam certas dificuldades de escolha e de adaptação destes recursos às reais necessidades do usuário. No que diz respeito ao apoio à decisão, encontramos também, cada vez mais, *software* do tipo linguagens interativas de programação, tratamento de texto etc.

É evidente que esta proliferação de recursos é benéfica para o campo do apoio à decisão. No entanto, a escolha e a adaptação do *software* adequado continuam sendo um desafio para analistas e usuários.

Apesar dos fortes argumentos de venda que induzem o usuário a utilizar diretamente o *software* e a fazer adaptações às suas próprias necessidades, observa-se que ainda existe a necessidade de orientação efetiva quanto ao melhor caminho a ser seguido.

Esta verdadeira revolução tecnológica que estamos vivendo exige uma abertura intelectual para a busca

de alternativas e de soluções não-tradicionais para a utilização de recursos materiais e humanos no apoio à decisão.

## 8. CONCLUSÃO

A história do desenvolvimento do processamento eletrônico de dados mostra-nos uma série de fracassos sempre que este processamento tentou envolver-se com o processo decisório nas organizações. A década de 80 deverá ser marcada pela afirmação da informática como ferramenta útil e eficaz para a tomada de decisão. No entanto, para que o processamento de dados passe de fato a ter participação ativa no processo de decisão é preciso:

a) que os profissionais da área de informática e de pesquisa operacional (ou, de uma maneira mais geral, de *management science*) tomem consciência das diferenças de natureza que existem entre os sistemas estruturados e os de apoio à decisão;

b) que os projetos de desenvolvimento de sistemas visando um apoio ao processo decisório obedeçam a uma metodologia que se caracterize por alta flexibilidade, adaptabilidade e possibilidade de utilização no menor tempo possível (ainda que precária);

c) o que o processo de implantação de instrumentos de apoio aos tomadores de decisão seja encarado como uma prestação de serviços e não como o fornecimento de um produto final, ou seja, como um processo de mudança e de aprendizagem;

d) que os técnicos e usuários façam um esforço de entendimento mútuo, através do reconhecimento das tarefas específicas de cada um, assim como de suas diferenças individuais de estilos de decisão, cognitivos e de aprendizagem;

e) que não se adotem soluções tecnologicamente tradicionais para configurações de sistemas de apoio à decisão, mas sim, que seja explorado o leque de alternativas do atual estágio de desenvolvimento da informática, alternativas tais como os micro/minicomputadores, o teleprocessamento, o processamento da palavra, os terminais gráficos, as linguagens de simulação etc.

<sup>1</sup> Não procuramos neste artigo esgotar o assunto decisão, cuja abrangência nos obrigaria a evocar as próprias origens da teoria das organizações. Limitamo-nos, portanto, à apreciação de alguns aspectos práticos diretamente relacionados aos sistemas de apoio à decisão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alter, S.L. How effective managers use information systems. *Harvard Business Review*, p. 97-104, Nov./Dec. 1976.

Business Week, Wanted: a manager to fit each strategy. 25 Feb. 1980.

Emery, F.E. & Trist, E.L. The Casual texture of organizational environments. In: Emery F.E., Ed. *Systems Thinking*. Middlesex, Penguin Books, 1969, apud *Human Relations*, 18: 21-32, 1965.

Grajew, J. & Tolovi, J. Jr. Conception et mise en oeuvre des SIAD: l'approche evolutive. Thèse de doctorat, IEA, Université de Grenoble, Oct. 1978.

Hurst, Jr., E.G. The Role of humans in decision support systems. *Wharton Working Paper*, WP 78-02-01, Decision Sciences Dept., The Wharton School, University of Pennsylvania, May 1978.

Johnson, T.; Courbon, J.C.; Grajew, J.; Tolovi, J. Jr. & Oudet, B. Cost-benefit analysis of and for the evolutive approach. *Working Paper*, 79-11-01, The Wharton School, Decision Sciences Dept., Univ. of Pennsylvania, 1979.

Keen, P.G.W. Interactive computer systems for managers: a modest proposal. *Sloan Management Review*, p. 1-17, Fall, 1974.

\_\_\_\_\_. & McKenney, J.L. How manager's minds work. *Harvard Business Review*, 52 (3): 79-90, May/June 1974.

Keen, P.G.W. & Scott Morton, M.S. *Decision support systems, an organizational perspective*. Reading, Mass., Addison-Wesley, 1978.

Keen, P.G.W. & Wagner, G.R. DSS: an executive mind-support system. *Datamation*, p. 117-22, Nov. 1979.

Kolb, D.A. Individual learning styles and the learning process. *Sloan Working Paper*, WP 535-71, Sloan School of Management, MIT, Spring. 1971.

Ness, D. MIS and management decision systems: conceptual distinctions. *Wharton Working Paper*, WP 75-06-01, Decision Sciences Dept., The Wharton School, University of Pennsylvania, 1975.

\_\_\_\_\_. & Hurst, Jr., E. G. Characterizing Type-P and Type-S Systems. *Wharton Working Paper*, WP 78-03-01, Decision Sciences Dept., The Wharton School, University of Pennsylvania, May 1978.

Piaget, J. *L'équilibration des structures cognitives, problème central du développement*. Paris, PUF, 1975.

Pounds, W.F. The Process of problem finding. *Industrial Management Review*, 11 (1): 1-19, Fall, 1969.

Simon. H.A. *The New science of management decision*. 3. ed. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1977.

Tolovi, J. Jr. & Grajew, J. Sistemas de apoio à decisão e pequenos computadores. *Anais do XII Congresso Nacional de Processamento de Dados*, São Paulo, p. 33-42, 1979.