

- 1. Introdução;
- 2. Conceitos básicos;
- 3. Conclusões.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA ADMINISTRAÇÃO

Miklos Antal Vasarhelyi *
Theodore Jaye Mock **

Este artigo descreve o estágio atual da teoria de sistema da informação e discute essa teoria em relação aos problemas que freqüentemente afligem o administrador de uma empresa moderna. Esses problemas, que são gerados pelo fornecimento e utilização da informação, são tratados pela teoria com o objetivo de proporcionar um aperfeiçoamento do processo de decisão.

Toda teoria de informação está vinculada ao processo decisório, reservando-se ao cientista da informação um papel estratégico no sistema, especialmente o sistema-empresa. Este artigo é o primeiro de uma série que discute a teoria e aplicações do sistema de informação.

1. INTRODUÇÃO

Muito se tem falado recentemente sobre sistema de informação para administração ou, como é chamado na literatura norte-americana, *Management Information Systems* (MIS). Este artigo discute algumas idéias relacionadas com os conceitos de sistema de informação aplicada à administração. Seu objetivo principal consiste em apresentar a literatura básica existente no campo, com o intuito de permitir ao leitor uma visão panorâmica do assunto, despertando-lhe a atenção para o rápido progresso verificado na aplicação da teoria sobre sistema de informação. O simples estudo de sistemas de informação aplicados no computador é insuficiente para proporcionar ao tomador de decisão os conceitos básicos necessários à análise e à compreensão de fenômenos relacionados com o processo de decisão na empresa. Baseado nessa observação, o artigo examina a teoria sobre sistema de informação sob diferentes prismas, ampliando, portanto, a compreensão tradicional do problema. Existem quatro enfoques básicos, que merecem particular destaque:

- a) enfoque "tecnicista";
- b) enfoque "comportamentalista";
- c) enfoque teórico;
- d) enfoque pragmático.

Esses enfoques permitem examinar o sistema de informação dos seguintes modos respectivamente:

- 1. Sob o aspecto da aplicação do computador e outros instrumentos aos fluxos informacionais.
- 2. Sob o aspecto das implicações do comportamento de indivíduos dentro da empresa.
- 3. Utilizando-se da teoria de autônomos e da teoria da informação para explicar fenômenos de informação.
- 4. Finalmente, sob um aspecto mais pragmático, o problema consistiria em descrever o sistema de informação existente na empresa e generalizá-lo baseando-se nessas informações.

* Diretor do Rio Datacentro, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

** Professor associado, University of Southern California.

Os autores agradecem ao Prof. João Batista de Abreu por suas sugestões e cuidadosa revisão deste artigo.

Este artigo divide-se em três partes:

A primeira objetiva definir o problema em questão. A segunda parte discute os conceitos básicos de sistemas e a terceira situa a importância desses conceitos básicos em relação a problemas reais.

A discussão dos conceitos básicos de sistemas, prevista na segunda parte, acarreta a necessidade de examinar-se a teoria geral de sistemas e, em seguida, utilizá-la na elaboração de um sistema de informação com aplicação à empresa.

2. CONCEITOS BÁSICOS

2.1 Teoria geral de sistema

Von Bertalanffy,¹ o precursor da teoria geral de sistemas, começou comparando sistemas nas diversas áreas das ciências físicas; suas conclusões permitiram-lhe indicar alguns conceitos básicos de sistemas que eram suscetíveis de aplicação em outros campos.

O resultado dessas observações motivaram outros estudos e proposições, abrindo-se novos campos para a ciência como a cibernética.²

A cibernética baseia-se nos conceitos de realimentação para a análise de problemas gerais de sistemas. Também a administração utiliza esses conceitos para a compreensão de fenômenos dinâmicos. Sem o estudo dos processos de realimentação (ver figura 1), não é possível a compreensão desses fenômenos, pois nos processos mais complexos é necessário um exame constante dos resultados e continuamente reavaliar o processo em execução.

Churchman³ propõe cinco considerações básicas na descrição de um sistema:

- a) objetivos; b) componentes; c) recursos;
- d) meio-ambiente; e) administração.

Os objetivos do sistema são importantes, no sentido de fixar-se o limite, ou os limites do sistema.

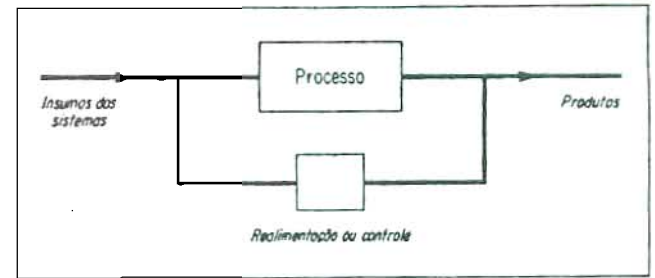
Os componentes do sistema são os elementos essenciais para seu funcionamento. É importante, portanto, que se discrimine cuidadosamente quais são esses componentes.

Os recursos do sistema são os insumos que ele pode retirar dele próprio e do meio-ambiente com a finalidade de executar suas funções.

O meio-ambiente é o contorno do sistema, portanto exógeno desse mesmo sistema. É importante, ao analisar-se um sistema, delimitar cuidadosamente seu começo e seu fim, bem como sua fronteira com o mundo exterior.

Normalmente, tenta-se estabelecer os limites através da definição das variáveis que podem ser afetadas pelo sistema ou daquelas que o sistema não consegue afetar. Assim sendo, as variáveis exógenas ou independentes pertencem ao meio-ambiente e as variáveis endógenas ou controláveis constituem parte do sistema.

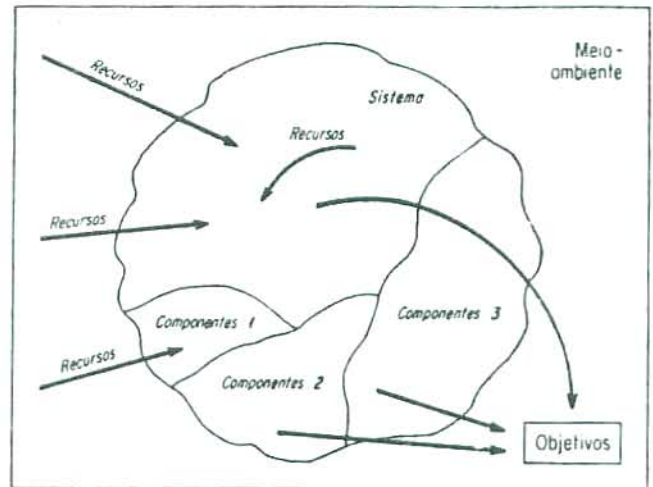
Figura 1 - O conceito de realimentação



Finalmente, a administração de um sistema engloba métodos, pessoas e componentes que utilizam os recursos do sistema para atingir seus objetivos.

O sistema de Churchman tem como principal virtude facilitar ao administrador ou ao cientista a análise do sistema através de cinco pontos básicos. A figura 2 mostra os cinco elementos fundamentais postulados por Churchman. Por outro lado, a escola comportamentalista trata a construção de um sistema de informação num enfoque mais humanístico.

Figura 2 - O Conceito Churchman



Emery e Trist⁴ definem sistemas enfatizando o meio-ambiente e classificam-no da seguinte forma:

- a) plácido e aleatórios; b) plácidos e agrupados;
- c) conturbados e reativos; d) turbulentos.

Essa classificação permite caracterizar as maneiras pelas quais os sistemas são afetados pelo meio-ambiente.

É interessante examinar também a utilização da informação. Trabalhos mais antigos

como de Von Bertalanffy⁵ e Wiener⁶ ensinaram a definição de sistemas dinâmicos. Mais recentemente, Marschak⁷ estudou a economia de sistemas de informação. Inicialmente, utilizando-se dos conceitos da cibernética, definiu capacidade de canal: "Capacidade de Canal" é o limite da capacidade do indivíduo para absorver informações. As limitações de capacidade de canal estão estreitamente vinculadas à qualidade de informação.

George Miller,⁸ em seu famoso artigo "O mágico número sete..." considerou que um tomador de decisões somente pode controlar até sete variáveis simultaneamente. Dependendo da natureza do indivíduo, pode ocorrer variações na sua capacidade de agregação e interpretação da informação. Assim sendo, Miller sugere um intervalo de variáveis — limite inferior 5 e limite superior 9 — que uma pessoa poderia controlar no processo decisório. É necessário esclarecer, entretanto, que isso não significa que um indivíduo somente poderia controlar de cinco a nove *dados*, mas que em média sete *variáveis* como produto nacional bruto (PNB), produção, propaganda, etc. podem ser controladas pelo administrador.

Como conseqüência imediata, sistemas de informação que forneçam dados em demasia deixam de ser funcionais, pois obrigam o administrador a fazer uma filtragem das informações a sua disposição.

A qualidade da informação para a decisão é diretamente proporcional à intensidade com que essa informação modifica a visão e, portanto, a compreensão do problema do mundo ao administrador.

Isso significa que, se uma informação conduz o administrador a ver o fenômeno de modo diferente, essa informação tem valor positivo. Por outro lado, há informações que freqüentemente têm pouco valor para o administrador, porém, no caso de tal ocorrer, passarão a ter extremo valor. Assim sendo, associa-se uma distribuição de probabilidade ao valor ou conteúdo da informação, onde certos tipos de informação de pequena freqüência, porém de grande impacto, são consideradas de valor positivo. Normalmente, usa-se conteúdo da informação como sendo expresso pela probabilidade de o evento ocorrer, multiplicada por uma avaliação quantitativa baseada no nível de importância do evento.

$$CI = P(A_i) \times I_i$$

onde:

CI = conteúdo ou valor da informação;

$P(A_i)$ = probabilidade do estado do mundo i relativo ao evento A ocorrer;

I_i = importância desse evento.

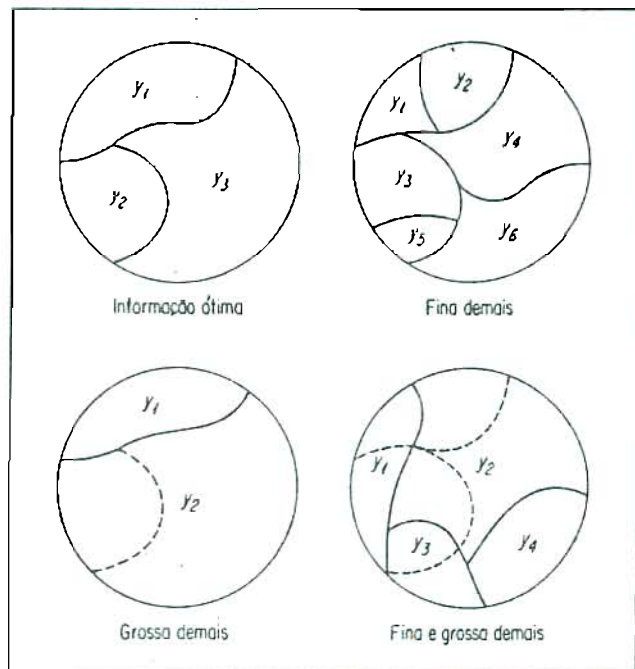
Outros autores consideram qualidade de informação,⁹ estimando-a como logaritmo do inverso da probabilidade de o evento ocorrer:

$$AI = \log \frac{1}{P(A_i)} \log (A_i)$$

O conteúdo e o valor da informação são considerados nessas fórmulas em relação a eventos em caráter agregado. É necessário também examinar sua relevância e nível de agregação em relação à decisão em questão.

Marschak¹⁰ baseado no conceito de capacidade de canal, classifica as informações em: informação ótima, informação grossa e informação fina. Inicialmente considera que cada decisão tem o seu nível de informação ótima.

Figura 3 - Divisões⁹ relativas a estados do mundo através de estruturas de informação



⁹ Adaptado de Emery, J.C. (ver nota 14)

Por exemplo, quando para uma decisão ser ótima é necessário que a informação reflita cinco estados de mundo $A, B, C, D, e E$ e a informação que se recebe expresse 10 estados de mundo $a, a', b, b', c, c', d, d'$ que constituem simplesmente subdivisões dos cinco estados da informação ótima, diz-se que essa informação é *fina por demais*. Por outro lado, dispondo-se de apenas três estados de mundo, quando para a decisão ótima necessitar-se-ia de cinco, então diz-se que a informação é *grossa demais* (figura 3). Também é possível ter-se uma informação que discrimine estados de mundo pouco adequados e que essa informação simplesmente misture estados de mundo relativos a essa decisão. Nota-se que, quando a informa-

ção é fina demais, não significa que seja inadequada, porém não é ótima. Por outro lado, se a informação estiver demasiadamente agregada (grossa), ela deixa de ser relevante.

Como exemplo, pode-se pensar numa decisão relativa à compra de ações. Suponhamos que a pessoa pretenda investir no setor siderúrgico. Então poderá receber informações em três níveis.

Em nível desagregado poderá receber informações diárias para cada ação: suas médias, altas e baixas nos últimos cinco meses. Num nível um pouco mais agregado, poderá receber informações do comportamento diário dos setores nos últimos cinco meses e finalmente no nível mais agregado de todos, acompanhar o comportamento da bolsa, através de um indicador do tipo IBV (Índice da Bolsa de Valores). Assim, para decidir sobre que setor investir, ele poderá usar a informação proveniente do acompanhamento de índices setoriais na Bolsa de Valores. Essas informações serão ditas ótimas; se por outro lado, ele somente recebesse dados desagregados sobre cada empresa do setor, teria que gastar o seu tempo para agregar essas diversas informações e depois construir um índice que refletisse o comportamento do setor; essa informação é dita fina demais. Entretanto, se ele somente tivesse acesso a dados agregados do tipo IBV, isso não lhe permitiria escolher o setor, pois esse índice descreve o comportamento geral da Bolsa, mas não discrimina os estados dos diferentes setores da indústria.

Finalmente, Mock¹¹ sumariza o valor de informação em planejamento, controle e tomada de decisão através de impacto em três áreas: a) contribuindo diretamente ao processo de escolha; b) melhorando a compreensão das inter-relações de variáveis do mundo real; c) identificando as ações ótimas definidas pela informação ótima. Estas duas últimas áreas referem-se especialmente ao aprendizado por parte do administrador e foram testadas empiricamente por Mock, Estrin e Vasar-

helyi.¹² Confirmando o valor da informação nesses níveis, Mock¹³ conduziu uma série de experimentos com informação orçamentária.

2.2 Sistemas de informação

Definidos alguns pontos básicos sobre sistemas, o passo seguinte seria o da aplicação desses conceitos a sistemas de informação. Um bom exemplo do enfoque tecnicista é o apresentado por Emery¹⁴ que é muito familiar aos especialistas em processamento de dados. Entretanto, é mister observar que esse esquema é tanto aplicável a um processo de decisão (sistema) "computadorizado", como a qualquer processo de decisão, mesmo do tipo informal. Emery sugere-se sete componentes básicos para um sistema de informação: observação, codificação, transmissão, processamento, armazenamento, recuperação e apresentação. Um esquema sintético das inter-relações entre os sete componentes básicos é mostrado na figura 4.

Como exemplo, suponhamos uma decisão sobre a encomenda de navios cargueiros por parte de uma firma de navegação costeira. Dispõe-se de informações tais como aumento de exportações, tendência de utilização de barcos maiores, obsolescência de equipamento, etc. Essas informações são codificadas em números no caso de exportações e provavelmente em conceitos nos outros casos. Esses códigos são transportados (ou teletransmitidos) para uma unidade central de processamento onde os dados são manipulados (processados) em tabelas compreensíveis ou organizados e colocados em memória ou arquivo. Quando necessários, esses dados são recuperados e apresentados como informação aos tomadores de decisão.

Para melhor compreender um sistema de informação, é necessário analisar os tipos de sistema que podem ser encontrados. Para tanto, utilizaremos uma *taxonomia* de sistema de informação sugerida por Mason.⁵ Mason define (figura 5) cinco módulos básicos que diferenciam os sistemas de informação:

72 Figura 4 - Esquema de Emery para sistemas de informação

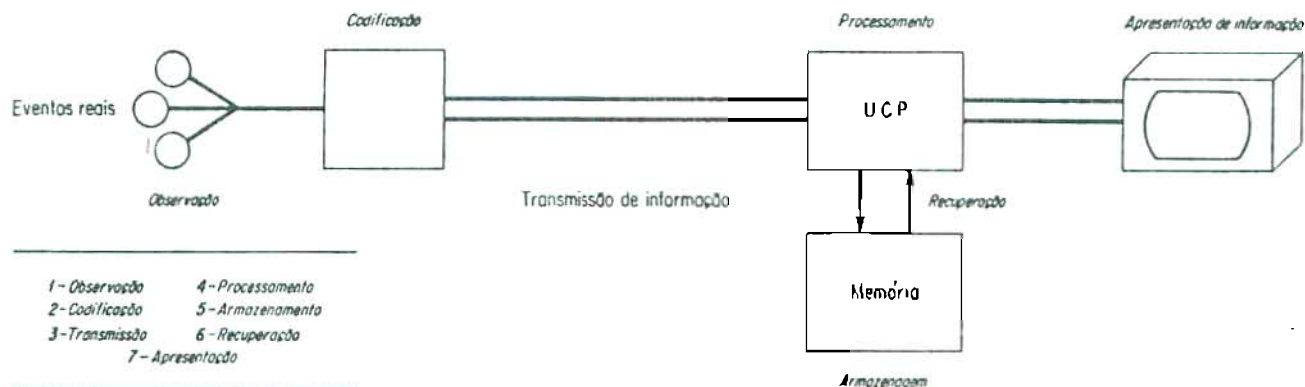
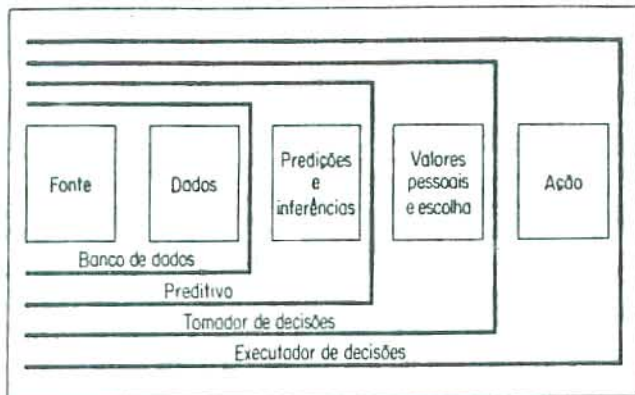


Figura 5 - Uma taxonomia^a de sistemas de informação



^a Adaptado de Mason, Richard O. (ver nota 15)

1. Fonte: eventos econômicos ou relacionados com o sistema de informação.
2. Dados: contabilização desse eventos e sua armazenagem.
3. Predições e inferências: são metodologias de predição e inferência baseadas nos dados.
4. Valores pessoais e escolha: baseado em predições e inferências, são as metodologias de escolha que envolvem também valores pessoais.
5. Ação: é a implementação que o sistema de informação propõe. Assim, montados nesses cinco módulos, Mason propõe seis tipos diferentes de sistemas de informação:

1. Sistema banco de dados.
2. Sistema para predição.
3. Sistema tomador de decisões.
4. Sistema executador de decisões.
5. Sistema cibernético
6. Sistema sistêmico.

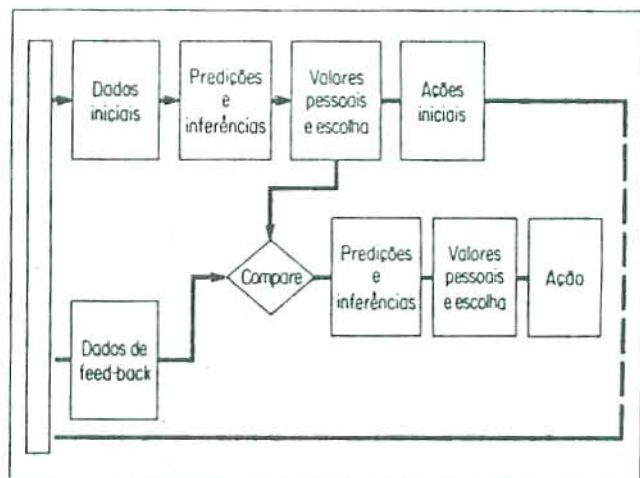
1. O sistema banco de dados simplesmente observa os fatos do mundo real e os agrega em um banco de dados, o qual é utilizado para o processo decisório. Dentro desse sistema não há nenhuma atividade de inferência ou predição. Consta simplesmente de dados a serem usados para facilitar os processos decisórios.
2. O sistema para predição, baseado em dados, utiliza algum modelo para fazer predições.
3. O sistema "tomador de decisões" considera a fonte de dados, predições e inferências; usa algoritmos ou modelos para tomar uma decisão. Cumpre ao executivo executar essa decisão.

4. O sistema executador de decisões é um sistema de *feedback* completo, o qual é análogo ao tomador de decisões, exceto que a decisão é também executada automaticamente sem interferência do executivo.

5. O sistema cibernético promove uma reavaliação dos valores pessoais e realiza uma escolha em função dos dados obtidos com o *feedback* do processo. É um sistema dinâmico; no qual há o controle do processo e sua constante reavaliação. O sistema cibernético tem a característica de constantemente reavaliar seu próprio processo. Enquanto que em outro tipo de sistema de informação o *feedback* só ajusta os resultados do processo, esse tipo de sistema reavalia o próprio sistema.

6. Finalmente, o sistema sistêmico tem como valor especial a análise dos fatores primordiais do sistema em consideração. Esse sistema de informação tem mais valor científico e metodológico e não é adequado para um sistema de informação gerencial.

Figura 5A - O sistema^a cibernético



^a Adaptado de Mason, Richard O. (ver nota 15)

Para realizar-se uma avaliação sistêmica da fonte e dos dados, examina-se na fonte se os eventos observados visam realmente os objetivos do sistema de informação.

Analisa-se, por exemplo, se os eventos estão sendo corretamente observados; se em vez de examinar o produto nacional bruto, não se deveria estar observando o comportamento do produto setorial ou, ao invés disso, a observação deveria concentrar-se nas compras de matéria-prima. A avaliação dos dados não só permite verificar se as fontes são relevante, como também observar se os dados da fonte são efe-

tivamente os que se precisam. Por exemplo, observando-se o desempenho de uma máquina, talvez fosse pertinente levantar o número de horas em que está funcionando e o número de horas em que permanece ociosa. Porém, dever-se-ia observar também o número de horas que se gasta na preparação da máquina.

Os testes realizados com as *predições e inferências* possibilitam verificar se as mesmas são coerentes como realidade. Por exemplo, vários tipos de sistemas de informação que são preditivos utilizam-se de projeções lineares da realidade, isto é, usam uma linha de regressão para relacionar variáveis. A avaliação sistêmica pode vir a sugerir que o fenômeno em questão não seja linear e que a curva de predição deveria ser exponencial.

A avaliação de *valores pessoais e escolha* deve examinar quais são os fatores que norteiam a decisão. A preocupação nesse ponto seria a de verificar se todos os fatores são especificados no modelo ou se há fatores subjetivos que tornaram a decisão tendenciosa. A pesquisa operacional pode proporcionar uma solução ótima que minimize o custo, mas que coloque o nível de risco da firma muito acima do que seria aceitável para seus acionistas.

Finalmente, ao realizar-se a avaliação sistêmica do *módulo ação*, no caso de um sistema *executador de decisões*, é extremamente importante verificar se a decisão em execução é realmente a decisão que emergiu do sistema. Muitas vezes verifica-se que mesmo a implementação automática de uma decisão pode ser tendenciosa.

Uma vez classificados os sistemas de informação, cumpre mencionar que esforços recentes na área de sistemas de informação tendem a incluir cada vez mais o indivíduo no sistema de informação global.

Em um artigo recente Mason e Mitroff¹⁶ propõem um programa de pesquisas em sistemas de informação. Nesse artigo eles definem: "Um sistema de informação consiste de, pelo menos, uma *pessoa* com certas características *psicológicas* que enfrenta um *problema* dentro de um *contexto organizacional* para o qual necessita de *dados*, com a finalidade de obter uma solução e esses dados são apresentados através de um *modo de apresentação*."

As variáveis grifadas pelos autores são, no seu entender, as variáveis-chave, que devem ser consideradas num sistema de informação gerencial.

2.3 Sistemas de informação aplicados à empresa

O exame de conceitos gerais ligados a sistemas — sistemas de informação e teoria da informação — proporcionam ao leitor um embasamento necessário às taxonomias mais aplicadas à administração.

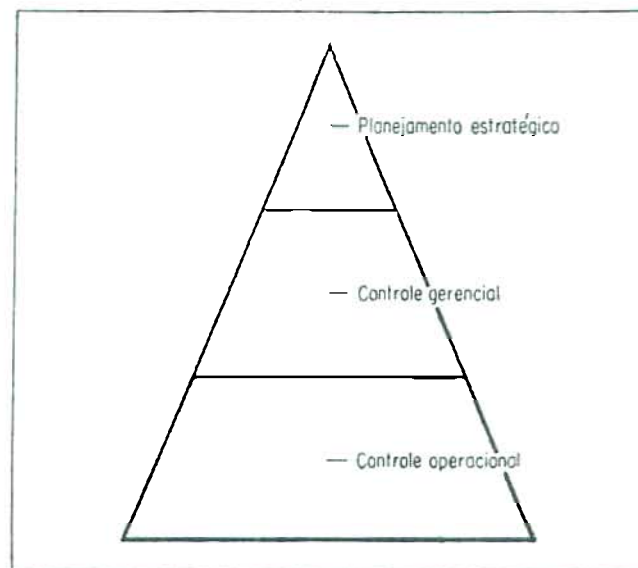
Anthony¹⁷ propõe um esquema para o exame de sistema de planejamento e controle composto de três partes:

- a) planejamento estratégico;
- b) controle administrativo e controle;
- c) controle operacional.

A figura 6 mostra esquematicamente essa hierarquia. Com o fim de melhor discriminar a hierarquia dentro da empresa e suas aplicações em planejamento e controle, Zani¹⁸ reviu o esquema de Anthony, destacando atividades empresariais específicas. Essa revisão pode ser sumarizada como demonstra a figura 7.

O *planejamento estratégico* é reservado aos altos escalões da empresa. Preocupa-se em definir a filosofia e a estratégia a longo prazo do sistema-empresa. Detalhes operacionais fogem a esse nível de controle.

Figura 6 - Esquema de Anthony para planejamento e controle



O *controle administrativo* serve para avaliar a *performance* dos processos administrativos dentro da empresa. Muitas vezes em empresas de maior porte utilizam-se centros de custo ou de lucro com a finalidade de atribuir responsabilidades mesmo para executivos de alto nível. O princípio básico do controle administrativo é o de atribuir o mínimo possível de responsabilidade ao administrador que atua sobre fatos que não pode controlar e o máximo sobre os que estão sob seu controle. Infelizmente devido a complexidade e inter-relações do moderno sistema-empresa isto às vezes não é possível.

O *controle operacional* preocupa-se com o desempenho das atividades-fins da empresa.

Preocupa-se com o nível operacional, tal como o número de peças produzidas, o número de horas trabalhadas, etc.

Simon¹⁹ preocupou-se não com o sistema geral da empresa, mas com o processo decisório interno. Ele dividiu o processo decisório em três passos fundamentais:

a) levantamento; b) desenvolvimento; c) escolha.

A fase de *levantamento* implica a identificação do problema decisório e o levantamento preliminar de dados referentes a este.

Pounds,²⁰ em artigo clássico, mostrou que uma grande parte do esforço na solução de problemas ou tomada de decisões é dedicada para sua simples identificação. O estudante universitário em geral e especialmente o de ciências aplicadas não está treinado para lidar com essa fase do problema. Em sua educação formal, ele sempre recebeu todos os seus problemas já formulados e simplesmente dedicou-se às segundas e terceiras fases que serão descritas a seguir.

Desenvolvimento implica seleção da metodologia a ser utilizada e estruturação do problema para sua solução.

Figura 7

O Esquema Anthony

Revisto por William M. Zani (ver nota 18)

Planejamento estratégico	Controle administrativo	Controle operacional
Escolher os objetivos da companhia	Formular orçamentos	Controlar contratações
Planejar a organização	Planejar níveis de pessoal	Controlar crédito
Estabelecer as políticas de pessoal	Planejar capital de giro	Controle de propaganda
Estabelecer as políticas de <i>marketing</i>	Formular projetos de propaganda	
Estabelecer política de pesquisa	Selecionar projeto de pesquisa	
Escolha de novas linhas de produtos	Escolha de melhora de produto	
Compra de novas divisões	Decisão de reorganização de fábricas	Controle de produção
Decisão sobre gastos extraordinários de capital	Decisão sobre gastos de capital	
	Formular regras de decisão sobre controle operacional	Controle de estoque
	Medir, avaliar e melhorar <i>performance</i> administrativo	Medir, avaliar e melhorar eficiência do trabalhador

Na fase de *escolha* executa-se o processamento necessário e, no caso de múltiplas possibilidades de decisão, escolhe-se de acordo com critérios (valores pessoais) o caminho a ser seguido.

Por exemplo, suponhamos o problema de exploração petrolífera. Inicialmente, é identificado que o petróleo entregue às refinarias está mais caro do que o dos seus competidores. Isto levanta o problema e pode ser considerado como a primeira parte da *identificação do problema*. Estudos adicionais com a coleta de dados referentes ao seu custo de produção e o de seu competidor leva o administrador a localizar a *fonte do problema*. Custos de produção são similares. O *overhead* é razoável, porém o custo de transporte parece ser excessivo. Os engenheiros da firma então chamam o seu especialista em pesquisa operacional para resolver o problema. Inicia-se a *fase de desenvolvimento*, na qual o especialista identifica o problema e sugere sua solução por programação linear, por exemplo, através de um algoritmo de distribuição minimizando os custos de transporte e limitando as capacidades de pro-

dução e refinação dos campos petrolíferos, refinarias e oleodutos, respectivamente. Finalmente, os dados específicos são levantados e a solução é processada, competindo ao administrador decidir se a resposta obtida é razoável e se deve ser implantada (escolha).

Dentre os muitos seguidores de Simon que modificaram seu esquema fundamental, encontramos Gerrity²¹ e Vasarhelyi²² que ampliaram a estrutura básica e aplicaram-na a um sistema de tempo real para seleção de carteira de investimento e a um sistema de planejamento em tempo real respectivamente.

Os processos de estrutura rígida (estruturados) são mais automatizáveis que os de estrutura flexível (não-estruturados) os quais, em seu nível extremo, só poderão ser automatizados com a adição de sistemas artificialmente inteligentes.

Uma comparação desses três esquemas pode ser vista na figura 8.

Simon²³ também divide processos de decisão em dois outros níveis: estrutura rígida e estrutura flexível.

Figura 8

Natureza de esquema de decisão

Natureza do nível	Simon (1962)	Gerrity (1970)	Vasarhelyi (1972)
Pouco estruturados	1. Levantamento	1. Levantamento	1. Estabelecimento de objetivos
			2. Formulação de problemas
Estrutura rígida	2. Desenvolvimento	2. Desenvolvimento	3. Geração de alternativas
			4. Avaliação de alternativas
Estrutura mista	3. Escolha	3. Escolha	5. Escolha de alternativas
		4. Implantação	6. Feedback
		5. Controle	7. Controle
		6. Estrutura do processo de decisão	8. Metacontrole

3. CONCLUSÕES

O administrador não precisa e nem deve conhecer em detalhes os problemas de processamento e programação que sua firma enfrenta. Deve no entanto ter uma boa noção do que fazer com computadores, do que se deve fazer sem eles e ter a convicção de que os princípios gerais de sistemas de informação lhe são ainda mais familiares que os técnicos de computação. O fato de que o termo sistema de informação passou a ser sinônimo de computação e grandes bancos de dados é simplesmente um fato passageiro. O administrador lembrar-se-á de que os problemas e princípios básicos de sistemas de informação são válidos tanto para a superempresa quanto para a miniempresa, tanto para o sistema altamente automatizado quanto para o sistema totalmente manual e, finalmente, tanto para os sistemas formais quanto para os informais.

Este artigo sumariza o "estado-da-arte" em teoria de sistemas de informação. É um campo que muito sofre pela falta de pesquisa básica e pela superenfaturação de ferramentas de processamento de dados. Assim sendo, as mudanças tecnológicas têm grande influência sobre as práticas normais das organizações. Este artigo tenta fornecer ao administrador um ferramental teórico básico que lhe permita não só compreender hoje os problemas informacionais de sua empresa, como ter uma perspectiva futura desses problemas. A compreensão dos conceitos aqui expostos permitir-lhe-ão com pouco esforço, assimilar os sistemas de informação propostos ou aplicados em qualquer sistema, desde que ele consiga emancipar-se do desejo de conhecer os detalhes e os métodos de implantação. O grande perigo, diz a teoria de sistemas, é o de que a compreensão dos detalhes venha a impedir o vislumbre do todo. □

¹ Von Bertalanffy, Ludwig. General systems theory. Reprinted in the *General Systems Yearbook 1956*, v. 1.

² Wiener, Norbert. *Cybernetics of control and communication in the animal and the machine*. Cambridge, Massachusetts, The M. I. T. Press, 1961.

³ Churchman, C. W. *The systems approach*. New York, Dell Publ. Co., 1968.

⁴ Emery, F. E. & Trist, E. L. *The causal texture of organizational environments*. London, Tavistock Institute, 1967.

⁵ Von Bertalanffy.

⁶ Wiener, op. cit.

⁷ Marschak, Jacob. Information economics reconsidered. *Working Paper nº 149*, Los Angeles, University of California, Western Management Science Institute, 1969.

⁸ Miller, George A. The magic number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, p. 81-97, 1963.

⁹ Theil, H. On the use of information theory concepts in the analysis of financial statements. *Report 6722*, University of Chicago.

¹⁰ Marschak, op. cit.

¹¹ Mock, T. J. Concepts of information value and accounting. *The Accounting Review*, p. 765, 448, Oct. 1971.

¹² Mock, T. J.; Estrin T. L. & M. A. Vasarhelyi. Learning patterns, decision approach and value of information. *Journal of Accounting Research*, p. 129, 153, Fall 1973.

¹³ Mock, T. J. Concepts of information value and accounting. *The Accounting Review*, July 1973.

¹⁴ Emery, James C. *Organizational planning and control systems: theory and technology*. New York, Macmillan, 1969.

¹⁵ Mason Richard O. Basic concepts for designing management information systems. *A.I.S. Research Paper nº 8*, Los Angeles, University of California, 1969.

¹⁶ Mason R. O. & Mitroff, I. I. A program for research on management information systems. *A.I.S. Working Paper nº 72-11*, Los Angeles, University of California, Jan. 1972.

¹⁷ Anthony Robert N. *Planning and control systems: a framework for analysis*. Cambridge, Massachusetts, Division of Research, Harvard Graduate School of Business Administration, 1965.

¹⁸ Zani William M. Blueprint for MIS. *Harvard Business Review* Nov./Dec. 1970. p. 95-100.

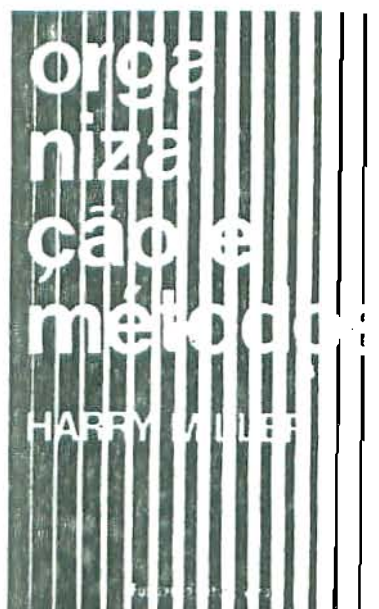
¹⁹ Simon, H. A. *The new science of management decision*. New York, Harper and Bros., 1960.

²⁰ Pounds, William F. The process of problem finding. *Industrial Management Review*, p. 1-21, Fall 1969.

²¹ Gerrity T. P. Design of man-machine decision systems: an application to portfolio management. *Sloan Management Review*, p. 59-77, Winter 1971.

²² Vasarhelyi, M. A. *Man-machine planning systems: a behavioral examination of man-machine decision making*. Tese de Doutorado, UCLA, 1973.

²³ Mock T. J. Concepts of information accounting. *The Accounting Review*, p. 765,448, Oct. 1971.



a última palavra em racionalização do trabalho

são duas:

organização e métodos

o famoso livro de Harry Miller, indispensável a industriais, técnicos, diretores, administradores

agora em 4ª edição, revista e aumentada pelo autor — bibliografia atualizada

à venda nas boas livrarias — pedidos para serviço de publicações da
Fundação Getúlio Vargas/praias de Botafogo, 188 - cp 21.120 - zc02