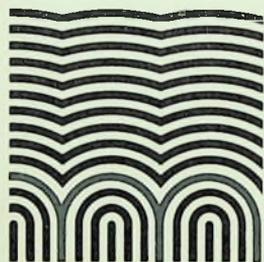


Ministério da Educação e Cultura
Fundação Movimento Brasileiro de Alfabetização MOBRAL

**Maurício Alves dos Santos
Reinaldo Loureiro Rocha**



siimo

**sistemas
de informação
para a
administração**

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO PARA A ADMINISTRAÇÃO

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÃO

1.1 - CONCEITO

1.2 - ENTROPIA E DESORDEM

1.3 - INFORMAÇÃO E ENTROPIA

2. ADMINISTRAÇÃO

2.1 - CONCEITO

2.2 - EVOLUÇÃO DAS IDÉIAS NA ADMINISTRAÇÃO

3. SISTEMAS

3.1 - A UNIDADE DA CIÊNCIA

3.2 - NOÇÕES GERAIS SOBRE SISTEMAS

4. O PROCESSO DE DECISÃO GERENCIAL APOIADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

4.1 - O PROCESSO DE DECISÃO

4.2 - PESQUISA DE OPERAÇÕES COMO INSTRUMENTO PARA O DESENHO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

5. DECISÃO GERENCIAL COM APOIO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMPUTERIZADOS

5.1 - AUTOMAÇÃO DA INFORMAÇÃO

5.2 - SISTEMAS PARA DECISÃO

6. PLANEJAMENTO DE SISTEMAS

6.1 - NECESSIDADE DE PLANEJAMENTO

6.2 - CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES

6.3 - OBJETIVOS DO PLANEJAMENTO

6.4 - INTEGRAÇÃO DE OBJETIVOS

6.5 - CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS

7. DESENHO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

7.1 - FIXAÇÃO DE OBJETIVOS

7.2 - ESTABELECIMENTO DE RESTRIÇÕES

7.3 - DETERMINAÇÃO DE NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO

7.4 - DETERMINAÇÃO DAS FONTES DE INFORMAÇÃO

7.5 - CONCEITUAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO

7.6 - TESTE DO SISTEMA

7.7 - IMPLEMENTAÇÃO

7.8 - AVALIAÇÃO

MODRAL - CETEP	
SETOR DE DOCUMENTAÇÃO	
Registro n°	81F
Origem	Modral
Preço Cr\$	10,00
Data	12/10/1971
	rf

P. Brazil - BR
Modral
Management Systems M
Information Processing &
Administrative Organization &

1. INFORMAÇÃO

1.1 CONCEITO

Nos sistemas físicos, o desempenho está associado ao controle e à energia. Ambos restringem o desempenho, quer se trate de seres vivos ou de coisas inertes. Um homem que tenha que correr 150 km, sem parar, provavelmente não poderá fazê-lo, por não contar com reservas de energia suficientes para chegar ao fim. Se tivermos que assistir a uma projeção cinematográfica com exposição de mais de 80 quadros por segundo, não poderemos distinguir as imagens, por deficiência de controle nervoso sobre a impressão visual recebida. Os responsáveis pela operação de sistemas, às vezes, não levam em consideração esses fatores. Os engenheiros de rádio, por exemplo, são despreocupados com problemas de energia, uma vez que os aparelhos só utilizam reduzida quantidade da mesma; os problemas que estudam e procuram resolver, com maior afinco, são os ligados à seletividade e fidelidade, que são problemas de controle. Inversamente, os engenheiros ligados a projetos hidroelétricos preocupam-se, antes de tudo com a energia; os problemas de controle estão para eles, em segundo plano.

Ao estudar sistemas, portanto, importa considerar aspectos de energia e de controle. Doravante, contudo, consideraremos que os sistemas dispõem de tanta energia, quanto for considerada necessária para seu desempenho, sendo prejudicado esse desempenho, apenas, por falhas de controle.

O sistema nervoso humano dirige os movimentos através da transmissão de sinais que partem dos centros controladores e caminham até os músculos, os quais se contraem e executam os movimentos ordenados. De maneira parecida, funciona qualquer sistema de controle, transmitindo sinais com as "ordens" do controlador. No corpo humano, as informações são transmitidas sob a forma de pulsos que caminham ao longo das

fibras nervosas. Nas máquinas, a transmissão de informações pode ocorrer pela passagem de ondas sonoras ou de pequenas correntes elétricas.

Além de transmitida, a informação pode ser armazenada. No cérebro humano ela é armazenada na memória, bem como no computador eletrônico. Outras formas de armazenagem são comuns: letras impressas em papel, fitas magnéticas, etc. Como vimos até aqui, a informação pode ser transmitida de um ponto para outro, pode ser traduzida de uma para outra forma e pode ser armazenada. Em cada um desses sentidos, a palavra "informação" está compatível com o significado a ela comumente atribuído. O termo tem, no entanto, a par desse, um sentido técnico, que é mais preciso, embora não diverso totalmente do significado comum. De modo mais preciso, definiremos a informação como o elemento essencial de qualquer sistema de controle.

1.2 ENTROPIA E DESORDEM

O calor é energia desordenada. A energia, contudo, pode existir sem desordem. Por exemplo, uma bala de fuzil, após a deflagração, transporta energia ordenada. Quando atinge uma placa de aço e é detida, a energia de seu movimento transfere-se acelerando o movimento caótico dos átomos da placa e da própria bala. Esta energia desordenada, então, se faz sentir sob a forma de calor. Este exemplo ilustra o princípio geral de que a energia se transforma em calor assim que ela é desordenada. A desordem, contudo, pode existir sem energia e ela se torna calor assim que recebe energia. Para prosseguir, devemos especificar o calor, como consequência, através de duas medidas: a da quantidade de energia e da quantidade de desordem. A quantidade de energia é medida em termos de uma unidade prática chamada caloria e a quantidade de desordem em termos de um conceito matemático

chamado entropia.

Vamos investigar um pouco mais a relação entre entropia e desordem. O trabalho envolve movimento ordenado. Por outro lado, os movimentos desordenados das moléculas não constituem trabalho. Mas, quando se transforma o trabalho em energia interna, como no caso do atrito, o movimento desordenado das moléculas é aumentado. Esta transformação acarreta um aumento da desordem. De um modo geral, em todos os fenômenos observados na natureza há tendência de evolução para um estado de maior desordem. Se as transformações naturais tendem a um estado de maior entropia é de se esperar uma correspondência entre o conceito termodinâmico da entropia e o conceito estatístico da desordem.

Demonstra-se, na mecânica estatística, que essa relação é dada pela expressão

$S = k \ln w$ onde:

k = constante de Boltzmann

S = entropia do sistema

w = probabilidade do sistema existir no estado em que está, em relação a todos os possíveis estados em que poderia estar.

1.3 INFORMAÇÃO E ENTROPIA

A informação, em geral, não pode ser expressa em termos de energia. Há casos em que o fluxo de informação corresponde ao fluxo de energia, quando, por exemplo, as ondas luminosas emitidas por um objeto atingem o olho de um observador produzindo uma reação no seu organismo. Há casos, contudo, em que a interrupção do fluxo de energia produz a informação, como, por exemplo, nas células foto-elétricas. Pode-se, entretanto, medir a informação em termos de decisões. Supondo que temos que saber alguma coisa, ou descobrir um objeto, em termos de perguntas sim/não, a

quantidade de informação transportada em uma resposta é uma decisão entre duas alternativas, tais como animal ou não animal. Com duas perguntas é possível decidir-se por uma em quatro possibilidades, com três uma em oito possibilidades, e assim por diante, onde o número de decisões é o logaritmo de base 2 do número de possibilidades. Esta situação é o mais simples exemplo de informação que se pode construir. No caso de um comutador de luz, é a escolha entre duas possibilidades iguais: ligado/desligado. Por ser a menor escolha, foi escolhida como unidade de informação e é denominada de BIT (binary digit), que pode ser definida como a quantidade de informação recebida ou produzida, a partir de uma escolha simples (escolha binária). A par disso, sabemos que probabilidade pode ser definida como a relação entre o número de casos favoráveis e o número total de ocorrências possíveis. No caso de um dado, cada número tem 1/6 de probabilidades de ocorrência, isto é, cada face do dado, quando jogado, tem 1/6 de probabilidade de cair voltada para cima.

Para maior esclarecimento, figuremos um exemplo. Tomemos o conjunto das oito primeiras letras do alfabeto

A B C D E F G H

Com essas letras podemos imaginar um jogo a ser disputado entre duas pessoas. Uma delas escolhe uma letra e o segundo jogador procura descobrir tão rapidamente quanto possível, qual é a letra, mediante perguntas, cujas respostas só podem ser SIM/NÃO. Há diversos meios de enfrentar o problema. Perguntar qual a letra sequencialmente, é uma delas. Na melhor das hipóteses, acerta-se na primeira vez, na pior, na última, ou seja na sétima pergunta. Outra alternativa, perguntar aleatoriamente. Por este processo serão necessárias, em média, quatro perguntas. Se escolhemos esta segunda estratégia podemos dizer que o enunciado "E" e "D" contém quatro unidades de informação. Para uma pessoa

habituada a esse tipo de jogo, esta não seria certamente a estratégia escolhida. De fato, podemos obter a mesma solução com uma estratégia melhor. Dividamos o conjunto em duas porções e indaguemos. "A letra está antes do E?". Suponhamos que SIM e continuemos a proceder da mesma forma, dividindo em duas metades as letras restantes e perguntando "A letra está antes do C?". Suponhamos que a resposta seja NÃO. A terceira pergunta "A letra está antes do D?" será a pergunta final. A técnica utilizada está representada no quadro seguinte:

PERGUNTA	DIVISÃO	RESPOSTA
1. Antes do E?	ABCD - EFGH	Sim
2. Antes do C?	AB - CD	Não
3. Antes do D?	C - D	Não

Evidentemente, essa é a melhor estratégia possível. Nenhuma outra nos possibilitará obter o resultado com tão reduzido número de perguntas. Se dobrarmos a grandeza do conjunto (16 letras), o número de perguntas aumentará de um (quatro). Assim, as letras A a P exigem, potencialmente, quatro perguntas, antes que uma letra qualquer desse conjunto possa ser identificada. Diz-se, então, que a quantidade de informação associada ao conjunto é de quatro unidades por letra. Nesse sentido, a quantidade de informação é expressa pela letra I e é a seguinte, para os dois exemplos utilizados:

I (A a H) = 3 unidades

I (A a P) = 4 unidades

O que se está aqui denominando de Incerteza é o que Nobert Wiener denominou de Entropia Negativa, pois "assim como a

quantidade de informação de um sistema é a medida de seu grau de organização, a entropia de um sistema é a medida de seu grau de desorganização - uma é tão-somente o reverso da outra" (Wiener).

Voltando ao exemplo, se o conjunto tem apenas um elemento, não há perguntas a fazer. A incerteza é, pois, zero. Se houver dois, será necessária uma pergunta e, assim por diante, conforme o seguinte quadro:

GRANDEZA DO CONJUNTO	Nº DE PERGUNTAS
(n)	(H)
1	0
2	1
4	2
8	3
16	4

H cresce em progressão aritmética e n em progressão geométrica e o valor de H vem a ser o logaritmo na base 2 de n, donde a expressão $H = \log_2 n$ ou $n = 2^H$

Uma equação semelhante $I = \log_2 n$ proporciona a medida da quantidade de informação contida numa solução específica qualquer.

O BIT, que individua uma alternativa, aplicando a números maiores, atua da mesma forma. Uma informação extraída de um universo de 32 probabilidades idênticas, tem o valor de 5 bits

$$2^5 = 32$$

Por tal método binário, se pode obter uma informação de um número elevadíssimo de eventos ou possibilidades, através de seleções sucessivas. É esse procedimento o fundamento dos computadores eletrônicos de processamento de dados numéricos ou digitais que, trabalhando a velocidades muito altas, têm capacidade de seleção imensa, relativamente a números elevadíssimos de dados. Observe-se que na teoria matemática da informação não se cogita de NOÇÃO, VALOR ou SIGNIFICADO, mas unicamente de ocorrências ou não-ocorrências de sinais. Assim, uma informação de 6 bits informa mais que uma de 3 bits, porque, na fonte da informação, a incerteza da escolha final era maior.

Concluindo, lembramos que, da mesma forma que a lei do crescimento exponencial é comum a várias ciências, o conceito de entropia é utilizado na teoria da informação, de modo oposto, é uma medida de ordem, de estruturação, de organização.

2. ADMINISTRAÇÃO

2.1 CONCEITO

A administração, embora inseparável da ciência, é certamente distinta do conhecimento científico abstrato e puro, próprio de uma teoria formal. Ela é um sistema operativo que se desenvolve num mundo empírico, composto de constelações de poder dos mais diversos tipos; formou-se um corpo de conhecimentos, em relação a essa realidade empírica e sua finalidade é a de ensinar como se dirige uma organização, seja ela uma empresa, uma instituição religiosa ou cívica. Nesta realidade empírica, preexistente aos intentos científicos da administração, existem disciplinas como a matemática, economia, sociologia, etc, com corpo integrado e definido de conhecimentos, nas quais gerações de cientistas trabalharam e pesquisaram, com o propósito de construir

estruturas cognoscitivas harmônicas e totais. A administração usa dessas disciplinas apenas a parte que lhe interessa para aplicar no mundo empírico em que atua.

Há, portanto, nessa realidade empírica uma atividade que é administrar, mais arte que ciência, e ela ou corresponde à realidade de uma experiência ou à experiência de uma realidade, ou esse administrar é um esquema teórico, à custa do qual possamos realizar prognósticos para cada um dos elementos ou ingredientes deste todo complexo.

No mundo da administração há dois grupos: os que entendem que administração é, definitivamente, o trabalho de um homem, isto é, o que um homem pode e deve realizar; e os que entendem que o fundamental é construir uma teoria, graças a qual se possa conhecer tudo o que está envolvido no conceito administração e, através desse conhecimento, influir sobre o futuro dessa mesma administração.

O mais desejável, evidentemente, é construir a teoria. Ela deve ser como um mecanismo profético, capaz de nos permitir penetrar no futuro como um conhecimento dado. É, ainda, prematuro, no entanto, falar de uma teoria da administração e por isso não se pode ensinar bem o que ainda não está construído, nem ignorar que existe uma meta incontornável: a construção dessa teoria. E na construção dessa teoria, os que trabalham e pesquisam não devem esquecer que a administração, sob o ponto de vista antropológico, é o trabalho de um homem, dos homens e se converterá em ciência graças aos homens que a possam construir e entender, de tal modo que ela possa estar sempre ao nosso serviço, ao invés de nos alienar.

2.2 EVOLUÇÃO DAS IDÉIAS NA ADMINISTRAÇÃO

Os estudos de administração tiveram início neste século e foram influenciados pelas grandes transformações ocorridas nesse período.

Nos primeiros anos do século XX predominavam as idéias do liberalismo econômico e o ideal de ordem e eficácia, principalmente no mundo anglo-saxão. Teve início, então, uma nova atividade: a administração industrial, fase em que engenheiros e técnicos passaram a dirigir as empresas. É uma época singular: milhões de pessoas deixam a Europa e dirigem-se à América, na busca de uma nova vida. Eles chegavam à América, em grandes quantidades, à procura de trabalho. Nessa época, o sindicalismo ainda não estava organizado e a pressão sindical não contava para as empresas. Dentro dessa ordem de idéias, os novos dirigentes orientavam as empresas para o aperfeiçoamento do trabalho, como uma maneira melhor de fazer as coisas, sem nenhuma preocupação pelo homem que estava sendo utilizado. A ênfase era no lugar e no trabalho. Afinal, os imigrantes formavam longas filas e sempre era possível encontrar o homem que se desempenhasse da maneira melhor possível. Dirigir uma empresa nessa época, era considerado um problema eminentemente técnico.

Após essa fase, precisamente depois da 1ª. Guerra Mundial, diversas transformações ocorreram. O sindicalismo assumiu um papel decisivo nas negociações de emprego e o contingente de novos imigrantes começou a declinar. Nessa fase, dadas a essas circunstâncias, começa-se a pensar na conduta do homem no trabalho, nas suas motivações internas e a empresa começa a ser olhada e estudada como um problema humano. De uma concepção mecanicista passa-se para uma behaviorista.

As revelações desse neoclassicismo são fundamentalmente as resistências à mudança, a existência de um líder informal mais forte que o chefe designado oficialmente e a sobrevivência da organização informal, que representa, na realidade, a sobrevivência do padrão de relação entre os homens, diante de qualquer mudança que lhe queira impor a direção, de modo formal.

Esta foi a época que precedeu a 2a. Guerra Mundial. Após a 2a. Guerra, a ênfase sobre o ambiente e o trabalho foram superadas pela mudança na tecnologia e nos centros de poder sociais. É a época dos computadores eletrônicos, da teoria moderna da organização e do impacto da teoria dos sistemas. A ênfase é sobre a informação e a decisão. Tudo muda muito rapidamente: a África se descoloniza; a América Latina e Ásia procuram fugir do subdesenvolvimento; algumas empresas crescem desmesuradamente ultrapassando a área de jurisdição de uma só nação e, também, o tempo de vida de um empresário. Conscientiza-se o fato de que a sociedade é o sistema total e a empresa um dos seus subsistemas. Para poder decidir acertadamente, considerando sua descentralização e seu gigantismo, essas grandes empresas precisam alimentar-se de dados e apresentá-los dinamicamente a seus diretores. Diante deste quadro, a informação e a decisão passam a ser o mais importante.

Na presente década, a ênfase está se deslocando para a área da pesquisa e desenvolvimento, como um meio de manter as empresas competitivamente no mercado. A regra atual parece ser a de crescer e inovar.

Resumindo: no princípio do século a empresa foi considerada como um problema técnico, a seguir como um problema humano, no período entre as duas guerras; nas décadas de 50/60 como um problema integral e de desenvolvimento.

Estamos vivendo sob o impacto da teoria dos sistemas. O entendimento da administração sob esse enfoque tem permitido a realização de imensos projetos, de caráter interdisciplinar, como os de construção de satélites, naves espaciais e da ida do homem à lua. A experiência adquirida nesses empreendimentos está sendo transferida, aos poucos, para as grandes empresas. Grandes complexos multinacionais estão sendo dirigidos segundo essa concepção. Acreditamos mesmo que, inversamente ao que ocorreu na primeira metade do século, quando as transformações ocorridas no mundo influenciaram decisivamente na mudança do perfil administrativo das empresas; nesta segunda metade, ocorrerão mudanças nas nações e no seu relacionamento, em função da atuação das grandes empresas multinacionais.

Essas grandes empresas, através da pesquisa e desenvolvimento, estão evoluindo mais rapidamente, sob o ponto de vista de grandeza, estrutura e complexidade de funcionamento, que os estados nacionais.

O tratamento sistêmico da administração revolucionou os conceitos de integração das empresas. Anteriormente, tais processos se desenvolviam vertical ou horizontalmente visando uma crescente especialização. No momento, vemos predominar a diversificação de atividades e a crescente formação de grupos que atuam nos mais diferentes ramos econômicos, unidos, apenas, pelos objetivos comuns de crescimento e prosperidade.

É a era da síntese.

3. SISTEMAS

3.1 A UNIDADE DA CIÊNCIA

A teoria geral de sistemas pretende ser uma teoria

interdisciplinar, integradora da ciência. Esta concepção unitária do mundo não tem por fim reduzir todos os níveis da realidade ao nível da física, mas basear-se, para a sua idealização, na isomorfia das leis existentes nos diferentes campos do conhecimento. Não é um reducionismo, mas um perspectivismo. Não consiste na tentativa de reduzir os níveis biológico, social e do comportamento ao nível mais baixo, mas identificar construções, estruturas, leis semelhantes em todos os níveis. Esse princípio unificador é a organização natural que existe em todos esses níveis. A concepção reducionista leva à glorificação da tecnologia enquanto que a concepção sistêmica do mundo ajuda a reforçar o sentido de reverência pelos seres vivos que a humanidade quase perdeu ao longo dessas últimas décadas.

Um sistema pode ser definido como um complexo de elementos em interação. Os complexos de elementos podem ser considerados segundo seu número, espécie e relações. Alguns complexos podem ser considerados como a soma de seus elementos considerados isoladamente. Eles possuem características denominadas somativas. Outros complexos, para serem entendidos, necessitam que se conheça os seus elementos e as relações existentes entre eles. As características desse tipo são denominadas de constitutivas.

As características somativas de um elemento são aquelas que se mostram idênticas, dentro e fora do complexo. As características constitutivas são aquelas que dependem das relações específicas no interior do complexo. Para compreender estas características devemos por conseguinte conhecer não somente as partes mas também as relações. O significado da expressão um tanto mística "o todo é maior que a soma das partes" consiste no fato de que as características constitutivas não são explicáveis a partir das características das partes isoladas.

A teoria geral de sistema procura mostrar o isomorfismo de algumas leis científicas para provar a unicidade de concepção nos diferentes campos do conhecimento. O exemplo da função exponencial representada pela equação

$$y = e^x$$

é bem significativo. Em matemática é conhecida como lei do crescimento natural; é válida, contudo, para o cálculo do crescimento do capital a juros compostos, em Finanças; é válida para o crescimento irrestrito de populações vegetais ou animais, na Sociologia; é válido para o crescimento de uma população humana, cuja taxa de natalidade é maior que a de mortalidade, na Demografia. Serve, também, para indicar o crescimento ou explosão da informação (número de livros e publicações científicas sobre um mesmo tema ou assunto, etc.)

A exponencial simples mostra um crescimento infinito. Há processos, no entanto, que possuem fatores auto-limitadores e que são descritos por uma curva que é sigmóide, denominada curva logística, também de larga aplicação. Em Química, é a curva das reações autocatalíticas, uma reação em que o produto obtido acelera sua própria produção. Em Sociologia, descreve o crescimento de populações humanas com recursos limitados.

Esses dois exemplos mostram que equações, deduzidas de um modo puramente formal, podem ser aplicadas a diferentes campos do conhecimento, indicando a existência de uma teoria geral que cuida das características formais dos sistemas, aparecendo os fatos concretos como aplicações, ao se definirem as variáveis e os parâmetros.

A existência de leis de estrutura semelhante, em diversos campos, torna possível o uso de modelos mais simples para fenômenos mais complicados. A teoria geral de sistemas, nesse aspecto, pretende ser o meio de transferência de

81 F/77

MOBRAL BIBLIOTECA

princípios de um campo para o outro, a fim de que não seja mais necessário duplicar ou triplicar a descoberta desses mesmos princípios em campos isolados do conhecimento. Ao mesmo tempo, formulando critérios exatos, evita que sejam realizadas analogias superficiais, inúteis na ciência e nocivas na prática.

Vimos, anteriormente, que a lei exponencial estabelece que, dado um complexo de certo número de entidades, uma porcentagem constante desses elementos são destruídos ou multiplicados na unidade de tempo. Portanto, esta lei aplica-se tanto aos cruzeiros numa conta bancária, quanto aos átomos de rádio, moléculas, bactérias ou indivíduos em uma população. A lei logística diz que o aumento, originalmente exponencial, é limitado por algumas condições restritivas. Assim, numa reação química autocatalítica um composto cataliza sua própria formação, mas como o número de moléculas é finito num recipiente de reação fechado, esta reação deve parar quando todas as moléculas forem transformadas e deve, por conseguinte, aproximar-se desse valor limite. Da mesma forma, uma população aumenta exponencialmente com o número crescente de indivíduos, mas se o espaço e o alimento forem limitados, a quantidade de alimento diminui, desacelerando o aumento até um número estável, definido como a população máxima compatível com os recursos disponíveis.

O isomorfismo, pois, encontrado em vários domínios, mostra a existência de princípios gerais de sistemas, de uma teoria geral, ainda que pouco desenvolvida.

As limitações dessa concepção são de três espécies ou níveis, a saber:

a) as analogias;

- b) as homologias; e
- c) as explicações.

As analogias são similitudes superficiais de fenômenos, que não correspondem nem a seus fatores causais, nem a suas leis significativas. Seria comparar o desenvolvimento de uma população com o nascimento, crescimento, envelhecimento e morte de um organismo, sendo a comparação desses ciclos vitais altamente duvidosa.

As homologias verificam-se quando os fatores eficientes são diversos, mas as leis respectivas são formalmente idênticas. Nesse caso está a extensão da noção de gradiente, originalmente hidro-dinâmica, aos potenciais elétricos e a comparação dos fluxos elétricos com os fluxos líquidos.

A explicação é o enunciado de condições válidas para um objeto ou para uma classe de objetos. Qualquer explicação científica, no sentido de estabelecer conclusões gerais sobre fatos específicos, exige o conhecimento desses fatos ou leis específicas, porque é possível que essas leis apresentem correspondência formal, mas a estrutura delas pode ser diferente.

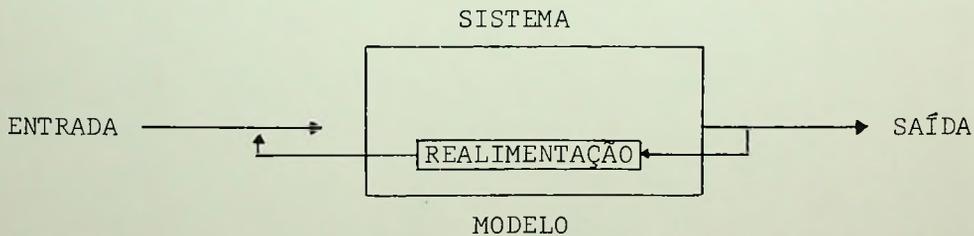
As analogias não tem valor científico. As homologias, ao contrário, têm permitido a construção de valiosos modelos para o estudo da realidade.

A teoria geral de sistemas procura mostrar que não são válidas, por exemplo, as analogias entre a demografia, sociologia e biologia e os campos da física e da química, mas que existem leis exatas, válidas para esses campos do conhecimento, que podem ser enunciadas a partir da aplicação de modelos adequados.

3.2 NOÇÕES GERAIS SOBRE SISTEMAS

Uma das definições mais divulgadas de sistema é aquela que o define como "um conjunto de partes que se interagem de modo a atingir um determinado fim, de acordo com um plano ou princípio".

Encarando o sistema como um processo, poderíamos denominar de entrada os recursos e os objetos fornecidos ao sistema; de processo, a elaboração ou processamento interno, desses elementos; e, de saída os produtos ou resultados finais obtidos. Esta caracterização de um sistema através de um enfoque entrada-saída é muito utilizado no estudo de sistemas. Vale lembrar que os sistemas estão inseridos num meio ambiente, entendendo-se como tal, o conjunto de todos os objetos que não fazem parte do sistema em questão, mas que exercem alguma influência sobre a operação do mesmo. Por outro lado, uma grande parte dos sistemas são realimentados. Neste caso, a saída é avaliada, comparada a um padrão, com um objetivo de controle, introduzindo-se, em consequência, modificações na entrada, conforme indica o seguinte modelo:



Os sistemas, de uma maneira geral, são representados por modelos, como o apresentado acima. O modelo, como se sabe, é uma representação simplificada que serve para facilitar a análise ou o projeto do sistema. O uso do modelo torna mais simples o estudo pela impossibilidade de se levar em conta todos os aspectos e características da realidade. Eles

permitem experimentação e/ou estudos de situações ainda não verificadas na vida real. O modelo, contudo, deve ser continuamente confrontado com a realidade, comparando-se os resultados ou realizações obtidos, a partir de modelo, com os objetivos estabelecidos para o mesmo. Daí a necessidade de uma clara definição de objetivos, em termos operacionais e concretos.

Segundo West Churchman, os modelos pertencem a três categorias básicas:

- a) ICÔNICOS - que são imagens do sistema;
- b) ANÁLOGOS - que empregam um conjunto de propriedades para estudar outro conjunto de propriedades que o sistema em estudo possui; e
- c) SIMBÓLICOS - que empregam símbolos para designar propriedades do sistema em estudo.

Os sistemas podem ser vistos sob diversos ângulos. Segundo a origem, eles podem ser naturais, se resultam de processos naturais, como o sistema solar; ou artificiais, nos quais o homem contribui para o desenvolvimento do processo. Segundo o relacionamento com o meio ambiente (interface), eles podem ser considerados como abertos ou fechados. Ainda segundo seus componentes, os sistemas podem ser de equipamentos (máquinas), humanos ou sistemas homem-máquina, quando os dois tipos de componentes estão presentes. É evidente, que existem outras classificações. Contudo, as mencionadas indicam os tipos de sistemas que mais têm sido estudados.

Há um problema no estudo de sistemas que, praticamente, resulta da simples observação do próprio universo, que é o de que todo sistema pode ser considerado parte, juntamente com outros, de um sistema maior. Daí a noção de subsistema

como a parte do sistema que, tomada isoladamente, tem as características de um sistema próprio e, também a necessidade de se estabelecer qual a verdadeira ordem hierárquica entre os sistemas existentes.

Tudo isto estabelecido, podemos mencionar cinco considerações básicas quando se pensa administrar um sistema:

1. os objetivos;
2. o ambiente;
3. os recursos;
4. os componetes; e
5. a administração do sistema.

Os objetivos constituem uma maneira certa para começar, porque se ignorarmos os verdadeiros objetivos de um sistema, muitos erros subsequentes advirão desse procedimento. Um bom teste de objetivo é determinar se o sistema abandonará conscientemente outras finalidades para atingir o objetivo estabelecido. Evidentemente, não é uma coisa fácil determinar os objetivos reais de um sistema, assim como não é fácil determinar os objetivos reais de um indivíduo. É necessário distinguir objetivos reais de objetivos declarados. É sabido que a maioria dos estudantes têm um objetivo declarado de aprender e um objetivo real de tirar notas altas para passar de ano ou se classificar bem, porque acreditam que isso irá favorecer sua ação no futuro.

Já o ambiente do sistema é aquilo que está situado "fora" do sistema. Não é também fácil de definir. Até que ponto os homens, seus pensamentos, suas atividades sociais, familiares, políticas e econômicas devem ser consideradas na determinação do ambiente da empresa/instituição a que pertencem? A interface do sistema com seu ambiente é, por

consequência, difícil de determinar. Na realidade, o que existem são fronteiras móveis. Quanto aos recursos esses acham-se dentro do sistema. Comumente são considerados como dinheiro, homens, equipamentos. Os recursos são os elementos, a partir dos quais as ações do sistema podem ser desenvolvidas.

Os componentes são o quarto ponto da lista. As organizações são em geral divididas em departamentos, divisões e grupos de homens, mas um exame mais cuidadoso mostra que estes não são os componentes reais do sistema, embora tenham rótulos que parecem indicar que são. Ocorre que muitas tarefas como planejamento ou orçamento ou produção ou vendas são executadas mediante a coparticipação de vários setores, em que pese a existência de um setor específico para cada atividade, segundo uma departamentalização funcional. É necessário, por esta razão, verificar quais as missões básicas do sistema. Foi este princípio que orientou a criação do orçamento programa ou orçamento funcional. Estabelecidas as funções básicas do governo, é então elaborado o seu orçamento. Verificou-se, então, que muitos ministérios cuidavam da mesma função, com intensidades e enfoques diferentes, como no caso da função Educação, que não é executada apenas pelo Ministério próprio. Ademais, é mais fácil estabelecer medidas de rendimento para uma função que para um departamento, cuja contribuição real é difícil de avaliar, daí o serem falaciosos os resultados obtidos pelos "centros de custo", em função da real contribuição de um setor para o atingimento do objetivo global do sistema.

O último aspecto é o da administração de sistemas. Esta parte trata da criação de planos para o sistema, isto é, de tudo que se mencionou até aqui, as finalidades, o ambiente, os recursos e os componentes; ela determina os objetivos, aloca os recursos e realiza o controle do sistema. Esta

última função, se corretamente assumida, garantirá o alcance dos objetivos. O dirigente da organização, para o exercício dessa função estabelece diversos sistemas de informações que lhe permitem, mediante uma comparação contínua com os padrões pré-estabelecidos, efetuar as necessárias correções de rumo, visando o objetivo do sistema, como se estivesse operando uma alça cibernética. Um aspecto muito crítico da operação dessa alça é a rapidez com que a informação deve ser recebida. Na realidade, a exigência é que essa alça de informação retroativa permita ao dirigente do sistema atuar continuamente na correção dos desvios que impedem o sistema de alcançar seus objetivos. Aparece, assim, a informação como o suporte do esquema informação → decisão → ação, constituindo-se no elemento principal da alça cibernética dos sistemas em operação.

4. O PROCESSO DE DECISÃO GERENCIAL APOIADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

O objetivo principal de um sistema de informação gerencial é a definição, contribuição e operação de um fluxo de informações dirigidas para a elaboração da decisão.

Para o alcance deste objetivo são considerados os seguintes elementos:

- a) Recursos: pessoas, equipamentos, dinheiro;
- b) Ambiente de localização do sistema de informações, representado por:
 - b.1) estrutura organizacional da empresa, que deverá prevalecer sobre a estrutura do sistema de informação gerencial; e
 - b.2) relacionamento com outros órgãos de informação, fora da

influência da empresa.

c) Componentes de tratamento da informação:

c.1) métodos de coleta de dados julgados relevantes pelo usuário (gerentes e principais usuários da informação para decisão);

c.2) métodos de produção da informação, pela integração de subsistemas através um banco de dados comum; e

c.3) normas de funcionamento, onde são definidas as responsabilidades de cada grupo envolvido e descritas as instruções para operação dos sistemas e as tarefas de cada elemento.

4.1 - O PROCESSO DE DECISÃO

Estes elementos devem, então, ser manipulados pelos encarregados de montar o sistema de informação gerencial de tal forma que seja criado uma estrutura e desenvolvida uma maneira de se alcançar decisões.

Desta forma, o sistema deve ser montado considerando-se as decisões a serem tomadas e as funções gerenciais de planejamento, organização e controle.

A primeira decisão a ser obtida, então, é a montagem do sistema, se considerarmos que é necessário selecionar, dentre várias alternativas de montagem do sistema, uma sequência de ações para se atingir este objetivo.

O processo de decisão gerencial é bastante semelhante ao processo de definição de sistemas e segue passos semelhantes, na prática, da mesma forma que tomar uma decisão e processar uma informação são atos simultâneos e

conexos.

Assim é que é possível determinar a correlação entre:

Resolução de Problemas/ Tomada de decisão	Desenho (definição) de um sistema
Definição do problema	Analisar o sistema existente
Coletar os fatos principais	Desenvolver o modelo do novo sistema
Definir alternativas	Propor um novo sistema
Pesar as alternativas	Testar o novo sistema
Escolher a melhor alternativa	Implantar o novo sistema

DECISÕES PROGRAMADAS E NÃO-PROGRAMADAS

Ainda seguindo este enfoque podemos encontrar sistemas bastante automatizados em seu funcionamento e outros mais dependentes de intervenção humana.

Comparativamente, as decisões poderiam ser classificadas, basicamente, em:

- a) programadas (ou automáticas); e
- b) não programadas (dependem da intervenção do elemento que vai tomar a decisão).

A diferenciação entre os tipos de decisão, não seria um corte num conjunto contínuo, considerando-se os métodos e recursos que são utilizados para a sua efetivação.

Então os fatores que diferenciam as decisões, são:

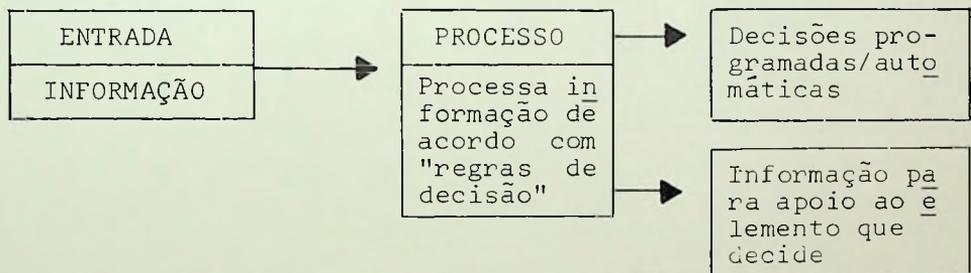
a) o nível de especificidade do problema a que o gerente (ou o usuário do sistema que auxilia na decisão) chegou, isto é, se definiu regras de decisão, preferencialmente quantitativas;

b) os recursos tecnológicos empregados:

b.1) equipamentos que possam receber e processar técnicas cada vez mais sofisticadas que geram regras de decisão;

b.2) teorias de administração gerencial;

Podemos então, vislumbrar o processo de tomada de decisão, com o auxílio de um sistema de informações, da seguinte forma:



4.2 - PESQUISA DE OPERAÇÕES COMO INSTRUMENTO PARA O DESENHO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Podemos verificar, portanto, que a possibilidade de efficientização do processo de tomada de decisões está intimamente ligada ao aperfeiçoamento dos fatores que diretamente a afetam, como, por exemplo:

a) melhor estruturação dos problemas pelos gerentes (e/ou

81 F/77

usuários) o que os conduziria a decisões programadas (automáticas) mais rapidamente, ao mesmo tempo que lhes permitiria uma implantação do processo, mais imediato;

b) a eliminação de problemas envolvendo o elemento humano, que retarda a obtenção de decisões, tais como: baixa produtividade, baixo moral da equipe, baixo nível de supervisão;

c) a aplicação dos instrumentos mais modernos da administração gerencial, para resolução dos problemas:

c.1) elaboração de séries históricas sobre fatos observados, para constituir a base de análises futuras;

c.2) teorização mais complexa sobre os interrelacionamentos dos fatores envolvidos no problema cuja solução está sendo procurada;

c.3) decisão constante em todos os aspectos levados à consideração do gerente (ou usuário do sistema), ou seja, o equacionamento, das questões a ele apresentadas, sempre visando uma decisão e solução final;

c.4) utilização cada vez maior das técnicas quantitativas para a obtenção de decisões baseadas em observações (simulação, programação linear, etc.)

d) utilização intensa do computador, como o equipamento para processar informação e "efetuar" decisões programadas, de acordo com regras de decisão predeterminadas.

Concluindo, podemos identificar dois tipos de sistemas de informação para apoio ao processo de decisão gerencial:

(a) o sistema automatizado; e

(b) o sistema de informação para a decisão por pessoas.

O primeiro utiliza a ciência de administração gerencial para a definição de regras de decisão, que serão utilizadas na efetivação das decisões programadas (ou automáticas).

Os exemplos destes sistemas seriam aquelas aplicações "administrativas" ou "comerciais" (pagamento, contabilidade, controle de estoque, etc.) e aplicações em controle de produção.

O segundo fornece informação para o elemento humano que decidirá, o qual poderá, ainda, efetuar constante intercâmbio com o software da máquina.

Os exemplos destes sistemas seriam aplicações tais como a elaboração de modelos econômicos, de mercado, etc e sua correspondente simulação.

5. DECISÃO GERENCIAL COM O APOIO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO COMPUTERIZADOS

De acordo com HERBERT SIMON, os quatro grandes acontecimentos no decorrer da história, que auxiliam o homem em seu processo de raciocínio e habilidade em efetuar decisões, são:

- a) a escrita simbólica;
- b) o sistema de números arábicos, com a notação posicional;
- c) a geometria analítica e o cálculo diferencial e integral;
- e
- d) o computador digital que combina, com sua grande capacidade de processamento e armazenamento, todas as três invenções anteriores, e as coloca disponíveis para o auxílio na elaboração de decisão pelas administrações de empresas.

Devemos examinar, agora, como integrar, em um único sistema de informações as condições que levam a uma eficientização do processo de tomada de decisões: a definição das regras de decisão, a utilização dos instrumentos mais modernos da administração gerencial (pesquisa operacional) para a resolução de tarefas e a utilização de equipamentos de processar informações.

Esta integração seria demonstrada pelo detalhamento de como o computador "efetua" decisões programadas (ou automáticas) e de como o computador pode fornecer informações para decisões complexas que exigem a intervenção humana.

Em outros termos, a integração seria comprovada pela efetiva automação da informação e pela aplicação de sistemas de decisão nos vários níveis da administração (alta, executivos e pessoal operacional).

5.1 - A AUTOMAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A automação da informação é obtida à proporção em que a organização encara a produção de informação como tão importante quanto a produção de bens ou serviços.

E a informação, somente é produzida após o dado coletado ter sido tratado de alguma maneira.

O volume de tratamento dedicado à manipulação do dado pode ser um critério para a classificação de sistemas de informação:

- (a) o sistema automatizado ou programado;
- (b) o sistema de informação para decisão

O primeiro tipo de sistemas considera a organização como uma

máquina em equilíbrio homeostático a qual se auto-regula através constante realimentação.

Esta conceituação já pressupõe uma interferência reduzida de pessoas, durante a operação do sistema.

Há entretanto grande intervenção no período inicial de análise do problema através a utilização de técnicas de pesquisa operacional que possibilitam a determinação de regras de decisão, bem como em períodos não prefixados, para que a regra de decisão seja revista.

Esta regra de decisão é transmitida então ao computador do sistema de informação, que, sendo alimentado também pelas características de entrada e saída, estará habilitado a promover decisões automáticas.

Por sua própria característica, este tipo de sistema totalmente (ou quase) programado consiste, principalmente, de aplicações que automatizam rotinas extremamente repetitivas e de operação local.

Em consequência, talvez, da desnecessidade de intervenção humana no processo decisório, após terem sido definidas as regras de decisão, existe muito pouco envolvimento, também, da alta administração ou de executivos das organizações, nos sistemas deste tipo.

O segundo tipo de sistemas, que produz informação para decisão, tem inicialmente uma vantagem em relação aos sistemas programados e que é a de que o dado pode ser capturado e serem efetuados erros (ou tentativas de operação similada) sem que haja grandes despesas de pessoal ou equipamento.

O sistema de informação para a decisão é caracterizado pelo fato de que sua operação é direcionada para a informação exigida pelo gerente (ou pelo elemento que a decide).

Este tipo de sistema de informação propicia, por um volume maior de tratamento dos dados iniciais, a utilização de técnicas básicas e avançadas para a tomada de decisão:

Entre outras, estas técnicas são:

- Modelo de Monte Carlo
- Árvores de decisão
- Modelos de filas de espera
- Programação linear
- Programação dinâmica
- Métodos de transporte
- Simulação de sistemas
- Análise de sistemas
- Orçamento/programa
- Extrapolação de tendência
- Análise de correlação
- Análise de regressão
- Matrizes de entrada/saída
- Ajustamento exponencial
- Distribuição de probabilidade
- PERT/CPM e PERT/Custo
- Gráfico de Gantt
- Análise de rede
- Análise de fluxo de caixa
- Análise de ponto crítico
- Outras técnicas.

5.2 - SISTEMAS PARA DECISÃO

A outra forma de ser comprovada a integração das condições

que levam a uma efficientização do processo de tomada de decisões é pela aplicação de sistemas de informação para decisão nos vários níveis de administração (alta, executivos e pessoal operacional)

Há uma variação, entre os tipos de sistemas de informação para decisão, de acordo com a decisão a ser tomada, desde o totalmente programado (automático), semiautomático (trabalhando com diretrizes), o dependente de julgamentos detalhados, até os que podem apoiar decisões em áreas ainda inexploradas.

O sistema de informação para a decisão, quando apoiando a administração local (operacional), simultaneamente estará apoiando outras decisões nos níveis superiores, pela sua agregação e tratamentos mais complexificados.

Desta forma, verificamos que a informação fornecida pelo sistema aos vários usuários provoca benefícios tanto operacionais como outros não imediatamente identificáveis.

Então, quando da definição de um sistema de informação para a decisão devemos medir sua contribuição provável, não somente em termos de diminuição dos custos financeiros de rotinas operacionais, mas também em termos de como o sistema aperfeiçoa a operação da organização.

A administração gerencial (executivos) é a mais atingida pelo desenvolvimento de sistemas de informação. Isto porque:

(a) o pessoal operacional é tão somente deslocado de atividades de processamento e arquivamento manual para outras de controle e supervisão da operação;

(b) o computador provoca a reformulação de várias posições do

pessoal da administração gerencial;

(c) ocorre recentralização de controle, devido às economias de escala relacionadas com a gerência e o processo de decisão centralizados;

(d) negativamente, porque o computador rotiniza várias das funções tradicionais dos executivos (avaliar a informação, pesar alternativas, efetuar escolhas), retirando-as deles;

(e) favoravelmente, porque o executivo liberado terá condições de executar melhor os aspectos humanos e mais amplos de seu trabalho.

O sistema de informação para decisão, quando apoiando a alta administração, terá a sua melhor produtividade quando tiver o efetivo envolvimento desta administração.

Frequentemente é levantado que existe um vazio de comunicação entre os gerentes e os técnicos de sistemas e que estes últimos, e não a administração, define os objetivos para o trabalho dos computadores.

Entretanto, a realização de todo o potencial de uma aplicação com processamento eletrônico de dados somente é alcançada se houver o envolvimento de ambas as partes ou seja, do "tecnocrata do computador" e do "cientista de administração", para tentarem falar uma linguagem comum.

O sistema de informação, voltado para a decisão da administração, tem, no entanto, grandes possibilidades de apoio à alta administração, principalmente segundo duas formas principais:

a) através técnicas (da administração gerencial/pesquisa

operacional) de elaboração de modelos, simulação, ou então calculando os efeitos de várias alternativas para aperfeiçoar a eficácia de planos, etc; e

b) obtenção de relatórios sobre a eficiência de processos em desenvolvimento.

Especificamente, o sistema de informações gerenciais pode dar apoio em:

a) planejamento de pessoal, através:

a.1) análise de dados de pessoal;

a.2) previsão de perfis profissionais a serem comparados com as necessidades reais;

a.3) informação básica necessária para negociações trabalhistas;

b) coordenação, pelo fornecimento de sinais de "aviso" e de informações antecipadas relacionadas com desvio de plano traçado;

c) controle de operação, colocando disponível o mesmo tipo de dado necessário aos outros níveis (executivos operacionais);

d) planejamento estratégico, fixando objetivos a longo prazo e auxiliando na determinação das estratégias para atingir estes objetivos;

e) planejamento de produtos, baseado em dados demográficos e informações sobre as tendências dos consumidores e concorrentes;

f) planejamento de recursos e inovações, pela seleção ótima, utilização e inovação de materiais, capacidade de produção,

estoque e distribuição.

6. PLANEJAMENTO DE SISTEMAS

É do conhecimento geral que o potencial dos equipamentos e das técnicas de processamento de dados da terceira geração está sendo muito pouco utilizado, na maioria das instalações.

Uma razão importante, para esta subutilização de computadores e o fracasso de se utilizar completamente o potencial de um sistema de informação, é a falta de envolvimento de gerentes nas atividades de planejamento para o desenvolvimento e de desenho de sistemas.

6.1 - A NECESSIDADE DE PLANEJAMENTO

Caso uma aplicação seja desenvolvida segundo um conceito de partes separadas (o qual não extrapola alguma estrutura unificadora ou um plano mestre), há desvantagens que ocorrerão certamente:

- a) a natureza de não relacionamento entre os subsistemas desenvolvidos, o que conduz a uma situação de impossibilidade de comunicação entre subsistemas;
- b) a incompatibilidade de subsistemas de uma mesma natureza dentro da organização;
- c) o custo (em tempo, recursos e dinheiro) envolvido.

A necessidade de planejar é latente. Mas ainda podemos perguntar porque a aplicação foi desenvolvida segundo este enfoque de partes separadas?

A resposta normalmente será a de que os gerentes não foram capazes de avaliar, ao início do desenvolvimento do sistema, a abrangência do computador, o valor do investimento e o seu impacto potencial nas operações da instituição.

Neste caso, em que a falta de planejamento já teria ocasionado uma aplicação deficiente, ainda restaria como pergunta salvadora; "o que pode e deve ser feito para aperfeiçoar a situação do desenho do sistema, de tal forma que seja obtido um enfoque de integração, mais aperfeiçoado?"

A resposta seria:

- a) adotar um plano mestre;
- b) estabelecer um banco de dados e um sistema básico;
- c) estabelecer o conceito de um sistema integrado como o último e maior objetivo do desenho e desenvolvimento do sistema.

Devemos, portanto, estar perfeitamente conscientes da necessidade de planejar o desenho e desenvolvimento do sistema. Em resumo, apresentamos quatro razões especiais para o planejamento de sistemas:

- a) eliminar insegurança de sucesso:

porque o "software" e "Hardware" tornaram-se extremamente complexos de tal forma que o trabalho de seleção e utilização ficou mais difícil.

- b) aperfeiçoar as operações, face ao custo:

deve ser promovida economia pelo exame de modificações na organização, considerações sobre o pessoal envolvido, compra ou aluguel de equipamento. Isto é possível, quando se trabalha em busca de um grande esquema predeterminado, em

vez de permitir que as aplicações "explodam" em vários pontos da organização.

c) manter em foco os objetivos (da instituição e do sistema). Os objetivos do sistema devem sempre estar condicionados aos objetivos da organização;

d) fornecer um dispositivo para controle das operações:

o desenvolvimento do esforço de implantação de sistemas segundo um plano predeterminado é a maneira pela qual tal plano fornece os meios para o controle subsequente.

A definição de planos e objetivos também fornece os meios de mensurar o progresso.

Verificamos, então, que aqueles responsáveis por planejar e controlar o esforço de desenvolvimento de sistemas necessitam de um sistema para fazê-lo.

6.2 - CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES BEM DESENHADO

As principais características a serem examinadas são as seguintes:

a) COMUNICAÇÕES - proporciona integração de níveis. Além de atender gerentes (usuários) específicos, adicionalmente, propicia comunicação entre gerentes, vertical e horizontalmente. Permite, ainda, troca de informações entre níveis verticais (níveis de executivos, especialistas assessores da alta administração, etc.);

b) CAPACIDADE DE DECISÃO: se o sistema proporciona decisão (programada ou não) para ação, a partir de informação transmitida.

O objetivo é relegar ao computador todas as decisões mecânicas (programáveis), deixando para considerações da gerência as decisões que exigem faculdades mentais;

O objetivo, também, é liberar os gerentes de decisões de rotina, de tal forma que eles possam dedicar mais tempo às exceções, ao pensamento criativo, ao planejamento, às relações pessoais e à liderança.

c) PROCESSO GERENCIAL: o ingrediente fundamental necessário à ativação e operação do sistema é o planejamento e controle da alocação de recursos e sua transformação em saídas do sistema;

d) ESTRUTURA: a duplicação de arquivos de dados deve ser mínima e cada nova aplicação deve se ajustar a um arcabouço geral ou plano mestre para um completo sistema de informações;

e) ECONOMIA: é necessário alcançar um uso ótimo de recursos alocados ao sistema de informações ao mesmo tempo em que entre os recursos alocados ao sistema de informações e os alocados aos outros usos na organização;

A aplicação de pessoal, equipamento e dinheiro disponível deve ser efetuada onde os maiores benefícios possam ser obtidos pelo sistema.

6.3 - OBJETIVOS DO PLANEJAMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES PARA GERÊNCIA

O planejamento em termos gerais, envolve o desenvolvimento e seleção - dentre alternativas - dos procedimentos de ação para alcançar um objetivo.

OBJETIVOS PARA PLANEJAMENTO DE SISTEMAS

- 1 - Evitar superposição de desenvolvimentos de outras aplicações através das linhas da organização, quando não há razões técnicas ou funcionais para a ocorrência.
- 2 - Assegurar uma base uniforme para a determinação da sequência de desenvolvimento em termos de retorno potencial, precedência natural e probabilidade de sucesso.
- 3 - Minimizar o custo de integrar sistemas relacionados uns com os outros.
- 4 - Reduzir o número total de sistemas pequenos e isolados a serem desenvolvidos, mantidos e operados.
- 5 - Prover adaptabilidade dos sistemas às mudanças e crescimento da organização sem necessidade de maiores esforços.
- 6 - Propiciar o início do desenvolvimento coordenado de um sistema de informações consistente, abrangente e interorganizacional.
- 7 - Fornecer as linhas gerais e direções para a continuação de estudos e projetos sobre desenvolvimento de sistemas.

6.4 - INTEGRAÇÃO DE OBJETIVOS

Procuraremos, a seguir, traçar as linhas gerais do interrelacionamento dos objetivos do planejamento de sistemas com os objetivos de organização. Estas linhas gerais se resumem a uma palavra: INTEGRAÇÃO: Então vamos examinar estes tipos de integração:

a) Integração do processo gerencial (administrativo)

Planejamento: pelo correto desenho do conteúdo bem como do fluxo de dados para assegurar que todos envolvidos estão cientes da informação útil ao planejamento;

Direção: pelo uso do desenho do sistema de informação para comunicar, coordenar e dar direção, aos planos traçados, nos vários níveis;

Operação: integração da informação, com respeito a planos, direção e dados necessários, com respeito ao processo de transformação das entradas;

Controle: integração da informação com respeito ao progresso de planos, lançado contra padrões de tal maneira que planos, programas e operações possam ser corrigidos para o alcance dos resultados desejados;

Organização: integração da organização, utilizando sua estrutura para desenhar e implementar o sistema de informação, não obstante o fato de que os modernos sistemas integrados de informação frequentemente transcendem as estruturas convencionais da organização;

b) Integração de recursos

Integração horizontal: obtida por sistemas que se interrelacionam lateralmente com as funções da organização;

Integração vertical: obtida principalmente através da característica de sistema "hierárquicos" onde sistemas de ordem maior são dependentes de subsistemas de ordem menor que lhes fornecem as entradas:

c) Integração de níveis da administração

Uma melhor integração dos níveis de administração (alta, gerência, operacionais) parece depender de planejamento e

desenho de sistemas aperfeiçoados (maior entendimento dos fatores que influenciam as decisões da administração).

A integração seria aperfeiçoada, também, por uma melhor educação (em todos os níveis da administração) sobre a capacidade, de sistemas de informação apoiados em computador, para assessorar na área de análise de decisões.

Finalmente, a integração dos níveis de administração será aprimorada se se desenhar um sistema de informação satélite a um banco de dados que propiciará, a partir de um mínimo de entrada, o uso múltiplo ou conjunto do mesmo dado em todos os níveis, e que propiciará um acesso máximo para qualquer usuário com necessidade de interrogar qualquer parte ou todo o banco de dados.

6.5 - CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS

Uma classificação visa organizar os fatos e informação relacionados com as atividades de uma organização, pelo agrupamento de itens de características semelhantes, traços, e relações.

O principal propósito de tal classificação é a recuperação da informação por pessoas que a desejem para um uso particular.

Uma estrutura de classificação deve ser concebida de maneira simples de usar, econômica, e para integrar os subsistemas da organização.

A informação necessária para administrar (gerenciar) uma organização, pode, então, ser classificada de acordo com a seguinte estrutura:

1 - Trabalho - a tarefa, a função que representa o propósito para o qual a informação é disseminada;

2 - Recurso - os objetos ou eventos sobre os quais se informa (pessoal, equipamento, dinheiro, etc.), que está sendo usado ou adquirido;

3 - Redes - fluxos de informação e recursos representando um modelo da organização; o principal foco de atenção do planejamento e controle;

4 - Nível - Três níveis representam a hierarquia de planejamento e controle na organização; planejamento estratégico, controle gerencial e controle operacional;

5 - Ambiente - o ambiente no qual a instituição opera, incluindo informação necessária para fixar objetivos, informação correspondente a outros ambientes externos e outros locais externos de planejamento.

7. DESENHO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Inquestionavelmente, o desenho bem sucedido e a utilização de um sistema de informação, apoiado em computador, dependem do grau em que o gerente (administrador)/usuário está envolvido no esforço de desenho.

Reforçaríamos esta posição, dizendo que os gerentes/usuários não devem deixar o desenho de sistemas de informação para os técnicos, porém, devem estar envolvidos pessoalmente.

Temos, então, que responder a seguinte questão: quais são as etapas de desenho que exigem a participação do gerente?

Parece-nos que é conveniente examinar a contribuição dos gerentes, no desenho de sistemas como um processo, em oito etapas.

7.1 - FIXAÇÃO DE OBJETIVOS

O gerente/usuário deve definir o objetivo do sistema em termos das necessidades legítimas de informação.

O gerente deve definir o objetivo do sistema em termos de melhoria da eficácia da administração, face à informação processada.

O gerente deve definir os relatórios para uso na gerência de acordo com a legitimidade do relatório e o seu uso subsequente, para planejamento e controle.

O gerente deve expressar os objetivos do sistema em termos de que os gerentes podem fazer depois que suas exigências de informação foram satisfeitas.

Estes objetivos, traçados pelos gerentes/usuários devem, portanto, ser expressos em termos quantitativos em vez de qualitativos, o maior número de vezes possível.

Uma declaração de objetivos, então, deve incluir exatamente o que é esperado do sistema e como este resultado será avaliado.

Fica evidenciado, assim que os objetivos do sistema não podem ser dissociados dos objetivos da organização, tanto os a curto como longo prazo.

7.2 - ESTABELECIMENTO DE RESTRIÇÕES

Estas restrições são de dois tipos básicos:

a) as internas à organização: sobre estas o gerente/usuário tem conhecimento e possibilidade de quantificar ou de avaliar o seu grau de restrição.

Restrições deste tipo são as seguintes:

a.1) apoio da alta administração;

a.2) política e estrutura organizacional;

a.3) mão-de-obra não qualificada suficientemente para absorver as rotinas definidas;

a.4) recursos financeiros disponíveis e custos crescentes; e

a.5) aceitação reduzida das novas rotinas de trabalho pelo pessoal de nível executivo e operacional.

b) as externas à organização: sobre estas o gerente/usuário tem pouco ou nenhum conhecimento além de reduzida condição de atuar sobre elas, promovendo alterações em seu comportamento. São as seguintes:

b.1) preferência dos consumidores ou utilizadores finais do bem ou serviço produzido pela organização;

b.2) disposições legais e atitudes do governo; e

b.3) atuação dos concorrentes, no mercado.

7.3 - DETERMINAÇÃO DAS NECESSIDADES DE INFORMAÇÃO

Uma exposição clara das necessidades de informação é fundamental para a elaboração de um bom desenho de sistemas.

A verdadeira necessidade de informação de um gerente/usuário é aquela que propicia o aumento de compreensão dos gerentes em áreas críticas, tais como problemas, alternativas, oportunidades e planos existentes.

Assim, o gerente/usuário deve ser capaz de definir seus objetivos e traduzi-los em itens de informação que são necessários para o atingimento daqueles objetivos.

O tipo da informação necessária é dependente de:

a) características do pessoal de nível gerencial ou seja: o seu conhecimento de sistemas de informação, o estilo da atividade gerencial, a percepção do gerente quanto às necessidades de informação;

b) ambiente da organização, que se entende pela natureza da instituição, nível da administração e a estrutura organizacional.

7.4 - DETERMINAÇÃO DAS FONTES DE INFORMAÇÃO

A primeira e mais completa fonte de informações pode vir a ser o sistema atual de informações, que forneceria as necessidades iniciais.

Relacionamos, ainda, algumas categorias de fontes de informação:

a) registros internos e externos;

b) entrevistas junto ao gerente e ao pessoal operacional;

c) métodos de levantamento por amostragem; e

d) análise de entradas e saídas dos sistemas existentes.

7.5 - CONCEITUAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES

A participação do gerente sempre conduz à produção de documentação sobre o fluxo de informação através o sistema (fluxograma ou outra documentação), à determinação das entradas e saídas do sistema, bem como uma descrição exaustiva das operações.

O elemento que desenha o sistema deve, portanto, estar ciente das informações que podem ser fornecidas pelo gerente bem como da natureza do material com que trabalhará e equipamentos disponíveis.

Este elemento, deverá levar em consideração, ainda, para a realização do desenho do sistema, as características técnicas de processamento da informação.

Desta forma, haverá maior possibilidade de ser produzido um desenho de sistema com maiores probabilidades de ser bem sucedido.

O elemento encarregado da feitura do desenho deverá, também, considerar:

- a) qual o dado a ser capturado;
- b) quando o dado será capturado;
- c) quais os arquivos que deverão ser usados;
- d) qual o tipo de tratamento a ser aplicado sobre estes dados;
- e) quais as saídas que serão geradas pelo sistema;
- f) como as saídas e arquivos serão distribuídos.

7.6 - TESTES DO SISTEMA

É sempre necessário que se efetue alguma forma de teste antes da implementação final do sistema, de tal forma que seja possível a realização de uma revisão sistemática de todas as especificações.

Quanto maior tiver sido o investimento no desenho do sistema, maior é a necessidade de se testar os procedimentos definidos.

Há, então, uma sequência de testes que permitem a eliminação progressiva de distorções introduzidas na conceituação inicial do sistema. Estes testes são:

a) teste "de mesa", onde o encarregado do desenho do sistema, com o auxílio de gerentes/usuários envolvidos, detalha a sequência de operações, utilizando documentação já existente sobre o sistema;

b) teste de "componentes" - cada rotina (ou subsistema) isolada recebe dados para teste e são verificados os resultados finais.

c) teste "piloto" - quando é feita a primeira verificação da eficiência do novo sistema, já integrado em todas as rotinas e subsistemas, utilizando-se massa real reduzida;

d) teste "em paralelo" - é usado durante o período de tempo julgado necessário pelo encarregado da implantação e pelo gerente/usuário. É usado quando:

d.1) as consequências do fracasso do novo sistema são grandes; e

d.2) há sérias dúvidas cercando a funcionabilidade do novo

sistema.

7.7 - IMPLEMENTAÇÃO

A implementação é a etapa mais longa e mais onerosa durante o processo de desenvolvimento de sistemas.

O gerente/usuário deve, portanto, planejar e programar a sua implementação.

Especificamente, ele deve se envolver em:

- a) produção de documentação sobre o projeto de processamento de dados;
- b) o estabelecimento de prioridades das aplicações, em sua área;
- c) seleção do equipamento a ser utilizado;
- d) a organização de seu departamento para utilizar sistemas de informação;
- e) o estabelecimento de responsabilidades quanto ao desenvolvimento e implementação de sistemas, bem como quanto a utilização de equipamentos; e
- f) realização de treinamento do pessoal envolvido no projeto.

7.8 - AVALIAÇÃO

Uma grande garantia, para que o sistema seja bem sucedido em sua implantação, é utilizar planejamento e controle das operações.

A própria natureza do controle exige alguma forma de medida, algum padrão de produtividade, ou algum critério de

eficácia.

A maior tendência tem sido avaliar a produtividade de sistemas pela economia medida pela desativação de rotinas operacionais ou pela eficiência de processamento dos dados.

É preciso, no entanto, distinguir-se dois conceitos principais, para a precisa avaliação de sistemas:

a) eficácia - é possível medir a eficácia pela seleção de padrões de produtividade e lançá-los contra os valores determinados na prática de operação dos sistemas; e

b) eficiência - se refere à relação existente entre os custos de desenvolvimento, implantação e operação e o valor de retorno.

BIBLIOGRAFIA

- 1) O sistema de informação da administração - Dearden, John.
- 2) Computer data bases: the future is now Nolan, Richard L.
- 3) Data Base Concepts - The Institute for Advanced Technology, Control Data Corporation.
- 4) Control of the Information System Development Cycle - Benjamin, Robert I.
- 5) Proposta de plano para o desenvolvimento de um sistema de informações para administração - North American Rockwell Information Systems Company.
- 6) Informática - Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação.
- 7) Management by Information System - Ross, Joel E.
- 8) Problemas de planificação dos sistemas de informações - Mc Farlan, F. Warren.
- 9) Pesquisa Operacional - Ackoff, Russel L. e Sasieni, Maurice W.
- 10) Rumo a um sistema de conceitos de sistema - Ackoff, Russel L.
- 11) Development of a management information system for the ministry of education and culture of Brazil - Durstine, Richard M. e Wolff, Laurence.

- 12) A revolução informática: suas promessas e seus perigos - Kaufmann, A.
- 13) Teoria Geral dos Sistemas - Bertalanffy, L.
- 14) Introdução à Teoria de Sistemas - Churchmann, W.
- 15) Teoria da Informação - Azevedo, M.

81E/77

MOBRAL BIBLIOTECA

