

# FUNDAMENTOS DE ADMINISTRAÇÃO

*A busca do essencial*

## Capítulo 8

# Do Enfoque Sistêmico à Inovação Aberta



# SUMÁRIO

8.1. Introdução

8.2. Significado do enfoque sistêmico

8.3. A organização como sistema aberto

8.4. Análise de sistemas e revisão de processos

8.5. Hierarquização de sistemas

8.6. Redes, aprendizagem coletiva e inovação aberta



# INTRODUÇÃO

- O biólogo Ludwing Von Bertalanffy (1901-1972) é considerado o principal autor do enfoque sistêmico.
- Bertalanffy publicou sobre o assunto a partir de 1925, mas suas obras ficaram mais conhecidas após 1950, como no caso de A Teoria Geral dos Sistemas.
- Em 1954, criou uma sociedade para pesquisar o assunto.
- Suas ideias foram difundidas e aplicadas nas décadas seguintes, principalmente a partir de 1960.

## Pesquisa sobre os Sistemas

A Sociedade para Pesquisa Geral dos Sistemas foi criada em 1954 por Ludwig Von Bertalanffy (biólogo), Kenneth Boulding (economista), Anatol Rapoport (matemático) e outros com o propósito principal de “investigar a isomorfia de conceitos, leis e modelos de vários campos, promovendo e incentivando a transferência de conceitos de um campo para outro” (Bertalanffy, 1973: p. 33).

Posteriormente, a sociedade original transformou-se em Sociedade Internacional para as Ciências Sistêmicas, a qual realiza anualmente um congresso voltado para temas como:

- Teoria geral dos sistemas
- Aplicações dos enfoques aos negócios
- Hierarquização de sistemas
- Filosofia, sistemas e ética
- Sistema de informação
- Aplicações na área de saúde, educação, mudança social etc.



# INTRODUÇÃO

- Nos últimos três séculos complexidade, volume e interdependências só cresceram, com acelerações notáveis nas últimas décadas.
- A produção cresceu, bem como o número de produtos, a população, as fábricas e as cidades.
- Diante das exigências crescentes, o número de especializações também aumentou de forma inacreditável em todos os campos.
- Especialistas, potentes em áreas específicas, sentem-se frágeis diante de problemas que transcendem seu campo de conhecimento.
- Como bem colocou Capra: *“a nova visão da realidade [...] baseia-se na consciência do estado de inter-relação de todos os fenômenos — físicos, biológicos, psicológicos, sociais e culturais [...] Nenhuma teoria ou modelo será mais fundamental do que outro e todos eles terão que ser compatíveis”*.

Crescem simultaneamente o número de especializações, as interdependências dos fenômenos e a necessidade de visão do todo.



# SIGNIFICADO DO ENFOQUE SISTÊMICO

- Conforme Bertalanffy, a aplicação do procedimento analítico depende de duas condições:
  - ✓ que as interações entre as partes não existam ou sejam suficientemente fracas para poderem ser desprezadas;
  - ✓ que as relações que descrevem o comportamento das partes sejam lineares, ou seja, os processos parciais podem ser sobrepostos para se obter o processo total.
- Não é o que ocorre com um fenômeno complexo ou de “complexidade organizada”, em que o todo é mais do que a soma das partes, que apresentam fortes interações, não triviais e não lineares.

Sistema:  
conjunto de partes  
interdependentes  
dotado de  
objetivos.



# SIGNIFICADO DO ENFOQUE SISTÊMICO

➤ Algumas das características dos sistemas complexos:

- ✓ têm o comportamento afetado por um grande número de variáveis;
- ✓ nem todas as variáveis e relações que podem afetá-lo são conhecidas;
- ✓ as relações entre as variáveis não são lineares, aumentando a sensibilidade a pequenas variações em um dado estado inicial do sistema;
- ✓ apesar do caos aparente, a ordem parece surgir naturalmente ao longo do tempo, com certa regularidade, traduzida (essa ordem) em estruturas, formas, comportamentos e resultados similares e já conhecidos.

Em síntese, o enfoque sistêmico envolve quatro pressupostos:

1. o todo é maior que a soma das partes;
2. o todo determina a natureza das partes;
3. as partes não podem ser entendidas se consideradas isoladamente do todo.
4. as partes são dinamicamente interdependentes



# A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO

- Inúmeros autores aplicaram o enfoque sistêmico à administração e às organizações.
- Destacam-se Katz e Kahn (1970), com o livro *Psicologia Social das Organizações*, e outros como Johnson, Kast e Rozenzweig (1967), com o livro *The Theory and Management of Systems* e, ainda, Kast e Rozenzweig (1970), *Organization and Management — A System Approach*.
- Esses e outros autores questionaram as teorias anteriores, principalmente a clássica, e passaram a ocupar espaços privilegiados nos programas das escolas de administração na década de 1970 com a aura do novo, da linguagem ampla, abrangente e potente.
- Temos dois tipos de contribuições dos autores da abordagem sistêmica:
  - ✓ concepção de organização como um sistema aberto, formado por subsistemas que interagem entre si e com o ambiente externo, com intensa troca de informações;
  - ✓ o método proposto para entendimento e análise de problemas da organização e de seus segmentos, tratados como subsistemas.





# A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO

## Características dos Sistemas Abertos

Adaptado de Katz e Khan (1970: p. 35-41)

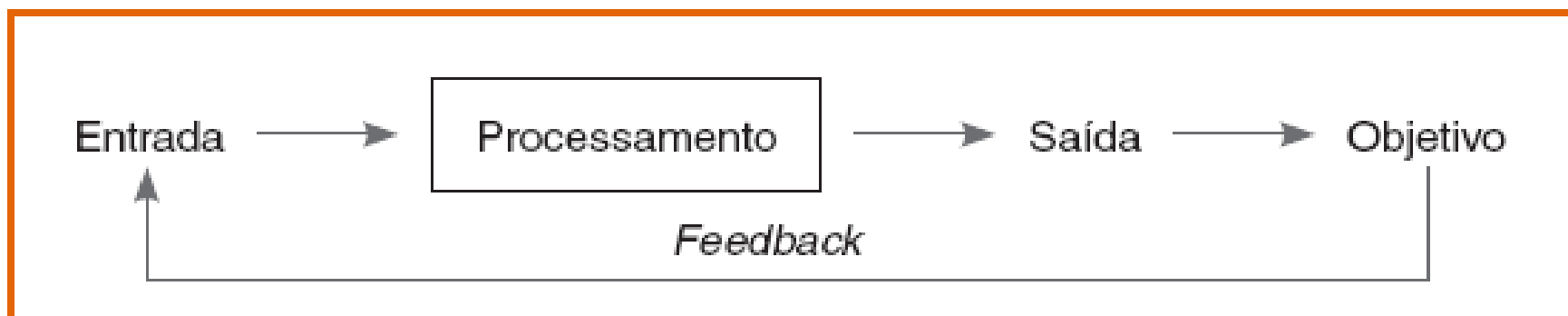
1. Importação de energia: os sistemas abertos importam alguma forma de energia do ambiente externo.
2. Transformação: os sistemas abertos transformam a energia disponível. Por exemplo, o corpo converte amido e açúcar em calor e ação.
3. *Output* (saída): os sistemas abertos exportam certos produtos para o meio ambiente.
4. Sistemas como ciclo de eventos: o produto exportado para o ambiente supre as fontes de energia para a repetição das atividades do ciclo.
5. Entropia negativa: o processo entrópico é uma lei universal da natureza no qual todas as formas de organização se movem para a desorganização ou morte. O sistema aberto, ao importar mais energia do seu meio ambiente do que gasta, pode armazená-la e, assim, adquirir entropia negativa
6. *Input* de informação, *feedback* (retroalimentação) e processo de codificação: o *feedback* permite ao sistema corrigir seus desvios. O termostato que controla a temperatura de uma sala é um exemplo simples de dispositivo regulador, que opera com base no *feedback*.
7. Estado firme e homeostase dinâmica: a importação de energia para deter a entropia opera para manter uma certa constância no intercâmbio de energia, de modo que os sistemas abertos que sobrevivem são caracterizados pelo equilíbrio dinâmico. O estado firme é observado de forma clara nos processos homeostáticos que dão estabilidade à temperatura do corpo.
8. Diferenciação: os sistemas abertos deslocam-se para a diferenciação em que os padrões difusos e globais são substituídos por funções mais especializadas.
9. Equifinalidade: de acordo com esse princípio, um sistema pode alcançar, por uma variedade de caminhos, o mesmo estado final, partindo de diferentes condições iniciais. É a contraposição da "única maneira certa taylorista".





# A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO

Ilustração das características 1, 2, 3 e 6 dos Sistemas Abertos



# A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO

## O conceito de eficiência

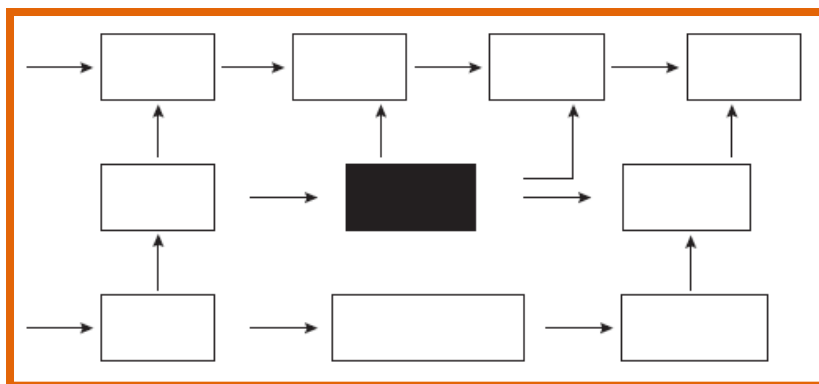
- Eficiência, ou produtividade, significa a relação entre saída, ou produtos gerados pelo sistema, e entradas, ou recursos utilizados para gerar os produtos.
- É expressa pela fórmula: 
$$\frac{\text{Produto}}{\text{Recurso}}$$



# A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO

## Caixa preta e o conjunto de subsistemas

- Uma organização pode ser pensada como um conjunto de partes interdependentes denominadas subsistemas.
- Muitas vezes, um subsistema de uma organização não é desvendado por todos, em todos os seus segredos e processos de transformação.
- Nesse caso, esse subsistema é denominado caixa-preta.
- Por vezes, é aceitável desconhecer os detalhes de suas operações, como quando ligamos e utilizamos aparelhos complexos sem saber exatamente como funcionam.
- Em outros casos, caixas-pretas representam dificuldades para a reconstrução e mudança do sistema

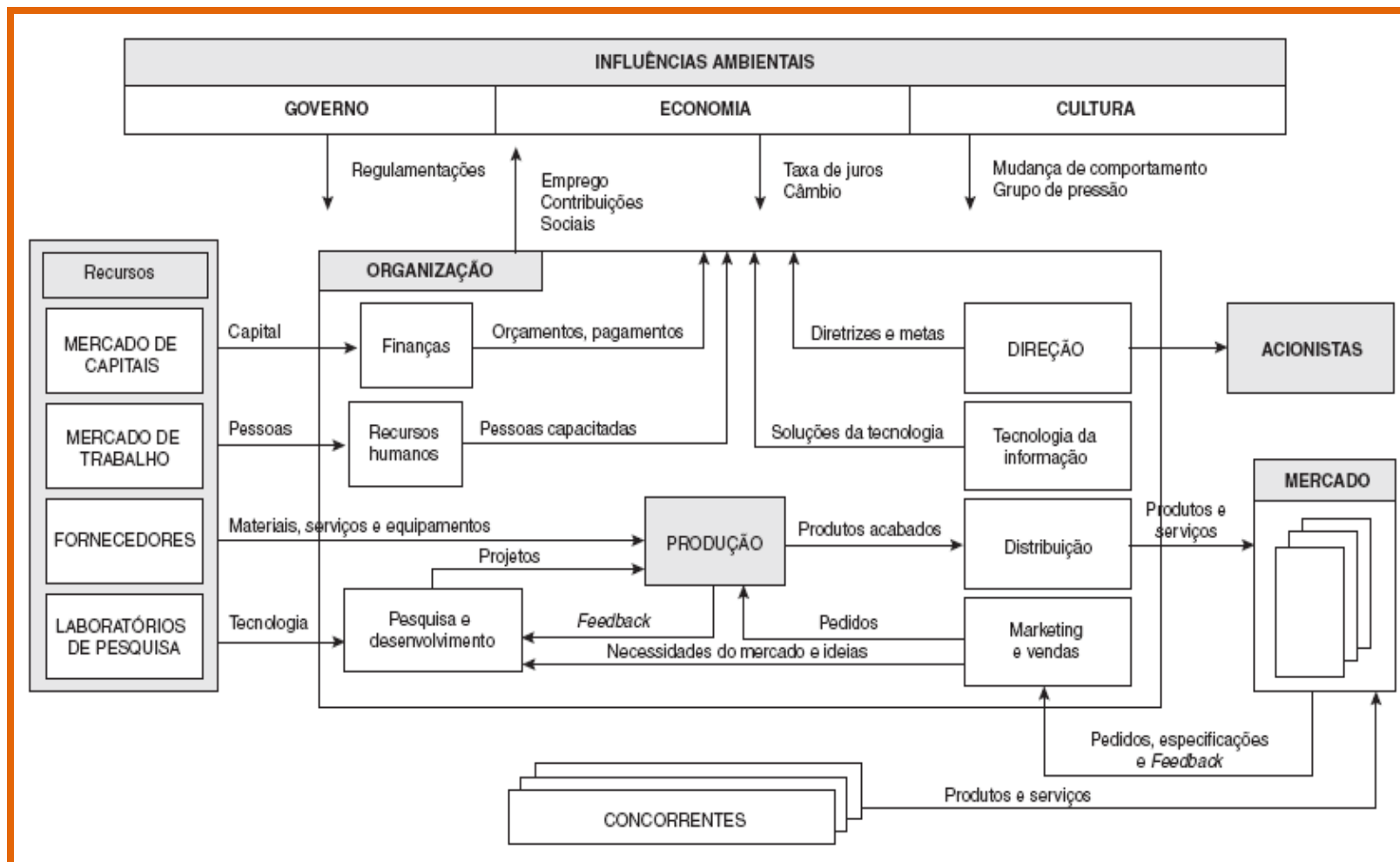


Caixa preta e o conjunto de subsistemas



# A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO

## Visão sistêmica de uma organização



# A ORGANIZAÇÃO COMO SISTEMA ABERTO

➤ Tem crescido o número de sistemas informatizados do gênero ERP (Enterprise Resource Planning ), como o SAP, líder de mercado nesse setor, que procuram integrar os processos críticos do negócio, divididos em módulos como:

- ✓ Contabilidade financeira
- ✓ Planejamento de produção
- ✓ Administração de recursos humanos
- ✓ Tesouraria
- ✓ Administração de matriz
- ✓ Controladoria
- ✓ Vendas e distribuição

## Desafios para o Entendimento Sistêmico

O risco do pensamento sistêmico é a saída de um extremo, o reducionismo, para a entrada em outro: enxergar apenas o todo. De forma alternativa, Edgar Morin (2000), sociólogo francês, formula uma terceira via, o pensamento complexo.

Complexidade sistêmica não quer dizer complicação. Ela se refere à complementaridade entre holismo e reducionismo.

Do ponto de vista da complexidade, os sistemas são dinâmicos e transitam entre a individualidade e a totalidade, entre criatividade renovadora e a reprodução da estrutura.















# ANÁLISE DE SISTEMAS E REVISÃO DE PROCESSOS

- A análise de sistemas envolve pelo menos três níveis de referência:
  - ✓ o sistema em estudo;
  - ✓ seu ambiente ou ecossistema ; e,
  - ✓ suas partes constituintes ou subsistemas.
  
- Os subsistemas, e principalmente a organização, possuem fronteiras que ajudam a caracterizar sua própria identidade.



# ANÁLISE DE SISTEMAS E REVISÃO DE PROCESSOS

## Análise dos Componentes de um Sistema

Dimensão	Questão para Análise
Ambiente Externo  	Quais são as demandas? Estão sendo atendidas?
Objetivos  	Quais são? São coerentes com o ambiente e com as saídas?
Saídas  	Quais são? Volume? Forma? Frequência? São coerentes com objetivos, saídas, processamento? Atendem o usuário?
Processamento  	Recursos e procedimentos adotados? Coerência com o fluxo de entradas e saídas?
Entradas e <i>Feedback</i>  	Quais são? Volume? Forma? Frequência? São coerentes com a capacidade do processador? <i>Feedback</i> claro? Efetivo?
 Fluxo Real  Fluxo Analítico	

- O fluxo real representa a sequência temporal dos fenômenos: entrada, processamento, saída.
- O fluxo analítico tem sentido oposto e procura compreender a coerência das etapas, do fim para o começo.





# ANÁLISE DE SISTEMAS E REVISÃO DE PROCESSOS

- A revisão de processos, que sempre foi importante na administração, recentemente ganhou autonomia e literatura própria, e também teve seu foco ampliado para a gerência de processos.
- Alguns fatores usualmente adotados para avaliar e delinear um sistema são:
  - ✓ eficiência,
  - ✓ confiabilidade,
  - ✓ flexibilidade,
  - ✓ qualidade dos produtos ou serviços e simplicidade.
- Os fatores podem entrar em conflito; portanto, devem ser balanceados conforme propósito global do analista.
- Com o crescimento e a maior complexidade das organizações, surgiram softwares ou sistemas especializados em análise e revisão de processos.

## Passos da Gerência de Processos

Adaptado de Hammer (2002: p. 27)

1. Identifique os processos da empresa, tipicamente de 5 a 10.
2. Mostre a participação das pessoas no processo.
3. Crie medidas de desempenho do processo com base nas necessidades do cliente e de outros grupos de interesse.
4. Defina os proprietários do processo.
5. Com a participação dos envolvidos, revise os processos selecionados.

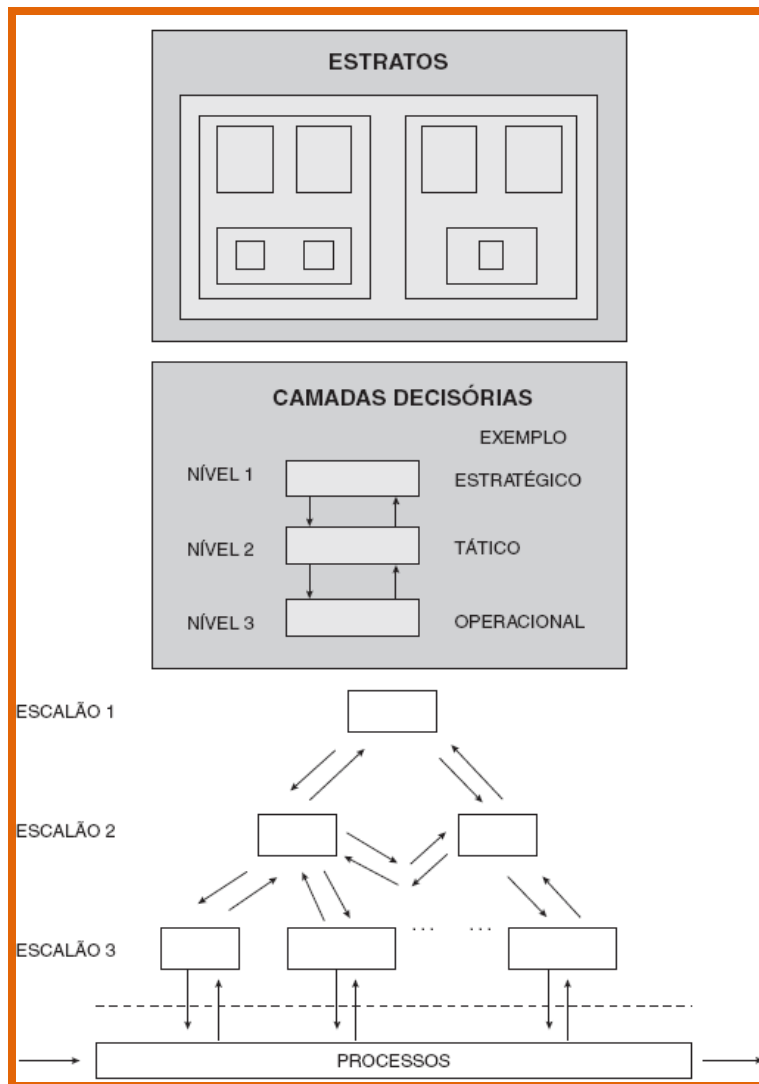


# HIERARQUIZAÇÃO DE SISTEMAS

- Hierarquia é um conceito forte na administração; lembra organograma, canais competentes e diferentes níveis de poder.
- É intuitivo que haja uma hierarquia de planos na organização: os mais amplos e de mais longo prazo devem ser convertidos em orientações mais palpáveis e imediatas para que ocorram na prática.
- Os autores Mesarovic, Macko & Takahara (1970) partem da ideia de que a organização consiste numa família de unidades interativas e hierarquizadas de tomada de decisão.
- Uma questão crítica é a forma de coordenação dessas unidades, elevando-se a coerência das decisões.
- O esforço de hierarquização deve facilitar o alcance desse propósito.
- Para isso os autores propõem três formas de hierarquização:
  - ✓ Estratos;
  - ✓ Camadas decisórias; e,
  - ✓ Níveis de coordenação em processos.



# HIERARQUIZAÇÃO DE SISTEMAS

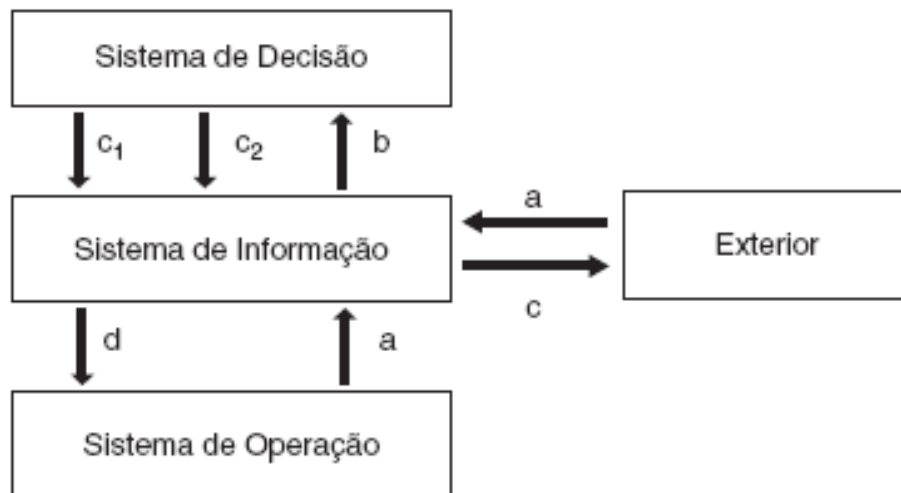


- A hierarquização de sistemas em estratos é representada por caixas dentro de caixas, como na teoria dos conjuntos, e é útil para compreender as situações e os fenômenos que envolvam agregações progressivas
- No caso das camadas decisórias, em que o propósito da análise é a decomposição vertical do processo decisório. Procura-se compreender como uma caixa ou nível de decisão determina as decisões do nível inferior, e assim por diante, e também que tipo de informação retorna de baixo para cima.
- Nos níveis de coordenação, procura-se compreender como uma caixa é sustentada por várias, como uma caixa coordena outras.



# HIERARQUIZAÇÃO DE SISTEMAS

## LIGAÇÕES ENTRE SISTEMAS



- a. O sistema de informação recebe e estoca informações provenientes do sistema de operação ou do exterior.
- b. O sistema de informação fornece informações ao sistema de decisão.
- c. O sistema de decisão fornece as informações ao sistema de informação. As informações pertencem a duas categorias distintas:
  - $c_1$  As ordens a transmitir; indicações das ações a realizar
  - $c_2$  As mensagens particulares, destinadas ao próprio sistema de informação: essas mensagens basicamente determinam os trabalhos de análise ou síntese a efetuar, as transformações a operar nos modelos de decisão programada.

- A figura ilustra os intercâmbios entre as caixas, com base em informações que conectam decisões e operações.



# REDES, APRENDIZAGEM COLETIVA E INOVAÇÃO ABERTA

- A empresa como sistema aberto e a informação como recurso diferenciado são elementos básicos do enfoque sistêmico desde 1960.
- Esses elementos vêm ganhando importância cada vez maior desde 1980, com a emergência da sociedade em rede.
- A sociedade em rede é baseada num novo modo de produção em que o conhecimento e o processamento da informação tornam-se mais importantes do que outros Recursos.
- Friedman, em seu livro O Mundo é Plano, descreve o processo progressivo de conexão de pessoas, organizações e países por intermédio dos computadores e da comunicação.
- A plataforma do mundo plano envolve a interligação de todos os centros de conhecimento com base em computadores pessoais, cabos de fibra ótica e softwares que facilitam os fluxos de trabalho.
- Tapscott, em seu livro de título sugestivo: Wikinomics — Como a Colaboração em Massa Pode Mudar o seu Negócio, citou exemplos sugestivos como Linux e Wikipedia, e projetos de código aberto, para ilustrar suas ideias.



# REDES, APRENDIZAGEM COLETIVA E INOVAÇÃO ABERTA

➤ Destacamos a seguir três princípios do Wikinomiccs:

- ✓ **Ser aberto:** as empresas que tornaram as suas fronteiras permeáveis às ideias e ao capital humano externo têm um desempenho superior em relação a outras que dependem exclusivamente de seus recursos e capacidades internas.
- ✓ **Pearing:** Está surgindo uma forma de organização horizontal em substituição ao modelo hierárquico bastante difundido e utilizado.
- ✓ **Compartilhamento:** Agilidade, criatividade e conectividade maior do que nos antigos modos hierárquicos substituem ou complementam o “planeja e empurra” pelo empenho da “criação conjunta”.

## Mapa da Mina

Bob Mc Ewen veio do setor financeiro e assumiu, por força de um novo controle acionário, o cargo de CEO (diretor geral) da Goldcorp Inc, empresa de mineração de ouro de Ontário, no Canadá. Após assistir a uma conferência no MIT sobre o Linux, inspirou-se para compartilhar os estudos geológicos da empresa com profissionais externos.

Em março de 2000, foi lançado um concurso, com premiação de 575.000 dólares em dinheiro para os participantes que tivessem os melhores métodos e estimativas para a localização de novas jazidas. A proposta teve tanta aderência e deu tão certo que foram localizadas 270 toneladas de ouro adicionais, marcando o futuro e a prosperidade da empresa.

Extraído de Tapscott (2007: p. 17-18)



# REDES, APRENDIZAGEM COLETIVA E INOVAÇÃO ABERTA

- Por último, fortalecendo e divulgando o princípio de “ser aberto”, vale a pena mencionar a inovação aberta, cujo autor principal é Chesbrough (2003).
- O modelo da inovação aberta pressupõe que nem todas as pessoas competentes trabalham na empresa.
- Dessa forma, a empresa procura comercializar tanto as próprias ideias como inovações de outras empresas.
- As fronteiras da empresa tornam-se mais porosas e os intercâmbios voltados à pesquisa e inovação mais intenso.
- Natura e Embraer representam dois exemplos marcantes de empresas brasileiras que praticam a inovação aberta.

