

CAPÍTULO 17

TEORIA DE SISTEMAS

Ampliando as Fronteiras da Empresa

Objetivos de aprendizagem

- Proporcionar uma visão sistêmica das organizações.
- Introduzir os conceitos de *sistemas* e suas aplicações à Administração.
- Definir o conceito de sistema aberto e seu intercâmbio com o ambiente.
- Discutir a abordagem sistêmica de *Katz e Kahn*.
- Discutir a abordagem sociotécnica de *Tavistock*.
- Apresentar uma apreciação crítica da Teoria de Sistemas.

O que veremos adiante

- As origens da Teoria de Sistemas.
- O conceito de sistemas.
- O sistema aberto.
- A organização como um sistema aberto.
- As características da organização como um sistema aberto.
- Os modelos de organização.
- A apreciação crítica da Teoria de Sistemas.

CASO INTRODUTÓRIO

A MASTERPEÇAS

Maria Amália está muito ligada à revolução que está varrendo o mundo empresarial em busca da competitividade. Ela é a Diretora Executiva da MasterPeças, empresa dedicada à produção e comercialização de peças e componentes para carros. Nos últimos cinco anos, Maria Amália comandou um processo de reorganização da empresa no sentido de tirar as gorduras

(muita gente e muitos recursos) que se acumularam em seus processos de negócios e aumentar a eficácia e a competitividade da empresa. Para tanto, precisa enfatizar a visão sistêmica do negócio e buscar maior integração entre os departamentos e aumentar a agilidade na criação e oferta de novos produtos. Como você poderia ajudá-la? ●

A Teoria de Sistemas (TS) é um ramo específico da Teoria Geral de Sistemas (TGS). Com ela, a abordagem sistêmica chegou à TGA a partir da década de 1960 e tornou-se parte integrante dela.

Origens da Teoria de Sistemas

A TGS surgiu com os trabalhos do biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy.¹ A TGS não busca solucionar problemas ou tentar soluções práticas, mas produzir teorias e formulações conceituais para aplicações na realidade empírica. Os pressupostos básicos da TGS são:

- a. Existe uma tendência para a integração das ciências naturais e sociais.
- b. Essa integração parece orientar-se rumo a uma teoria dos sistemas.
- d. A teoria dos sistemas constitui o modo mais abrangente de estudar os campos não-físicos do conhecimento científico, como as ciências sociais.
- e. A teoria dos sistemas desenvolve princípios unificadores que atravessam verticalmente os universos particulares das diversas ciências envolvidas, visando ao objetivo da unidade da ciência.
- f. A teoria dos sistemas conduz a uma integração na educação científica.

Bertalanffy critica a visão que se tem do mundo dividida em diferentes áreas, como Física, Química, Biologia, Psicologia, Sociologia etc. São divisões arbitrárias e com fronteiras solidamente definidas. E espaços vazios (áreas brancas) entre elas. A natureza não está dividida em nenhuma dessas partes. A TGS afirma que se deve estudar os sistemas globalmente, envolvendo todas as interdependências de suas partes. A água é diferente do hidrogênio e do oxigênio que a constituem. O bosque é diferente das suas árvores.

A TGS fundamenta-se em três premissas básicas,² a saber:

- a. *Os sistemas existem dentro de sistemas.* Cada sistema é constituído de subsistemas e, ao

mesmo tempo, faz parte de um sistema maior, o supra-sistema. Cada subsistema pode ser detalhado em seus subsistemas componentes, e assim por diante. Também o supra-sistema faz parte de um supra-sistema maior. Esse encaimento parece ser infinito. As moléculas existem dentro de células, que existem dentro de tecidos, que compõem os órgãos, que compõem os organismos, e assim por diante.

- b. *Os sistemas são abertos.* É uma decorrência da premissa anterior. Cada sistema existe dentro de um meio ambiente constituído por outros sistemas. Os sistemas abertos são caracterizados por um processo infinito de intercâmbio com o seu ambiente para trocar energia e informação.
- c. *As funções de um sistema dependem de sua estrutura.* Cada sistema tem um objetivo ou finalidade que constitui seu papel no intercâmbio com outros sistemas dentro do meio ambiente.

A Teoria de Sistemas introduziu-se na teoria administrativa por várias razões:

- a. A necessidade de uma síntese e integração das teorias que a precederam, esforço tentado sem

DICAS

A abordagem sistêmica

Não é propriamente a TGS que nos interessa, mas o seu produto principal: a sua abordagem de sistemas. Doravante, deixaremos a TGS de lado para falarmos de Teoria de Sistemas. A Teoria de Sistemas se opõe ao mecanicismo que divide organismos em agregados de células, células em agregados de moléculas, moléculas em agregados de átomos e o comportamento humano em um agregado de reflexos condicionados e incondicionados. A partir dela, surgem novas denominações, como sistema solar em Astronomia, sistema social em Sociologia, sistema monetário em Economia, sistemas nervoso, digestivo e respiratório em Fisiologia, e assim por diante, mas dentro de uma visão global e integrada. O conceito de sistemas passou a dominar as ciências e, principalmente, a Administração.

muito sucesso pelas teorias estruturalista e comportamental. Todas as teorias anteriores tinham um ponto fraco: a microabordagem. Elas lidavam com pouquíssimas variáveis da situação total e reduziram-se a algumas variáveis impróprias e que não tinham tanta importância em administração.

- b. A Cibernética permitiu o desenvolvimento e a operacionalização das idéias que convergiam para uma teoria de sistemas aplicada à Administração.
- c. Os resultados bem-sucedidos da aplicação da Teoria de Sistemas nas demais ciências.

DICAS

Holismo

Em sua obra, *Holismo e Evolução* (1926), Jan Christian Snuts salientava que, ao serem reunidos para constituir uma unidade funcional maior, os componentes individuais de um sistema desenvolvem qualidades que não se encontram em seus comportamentos isolados. O holismo ou abordagem holística é a tese que sustenta que as totalidades representam mais do que a soma de suas partes. Essas totalidades podem ser organismos biológicos, organizações, sociedades ou complexos teóricos científicos. Na Medicina, a abordagem holística mostra que os organismos vivos e o meio ambiente funcionam como um sistema integrado.

Um pouco antes, em 1912, surgiu a Psicologia da Forma ou da Gestalt (do alemão, *gestalt* = forma, configuração, estrutura), tendo como princípio a idéia de que as leis estruturais do todo é que determinam as partes componentes, e não o inverso. A tese principal da Gestalt é a de que “o todo é maior do que a soma das partes”. O todo não deve ser comparado com agregações aditivas. Por essa razão, não vemos apenas linhas e pontos em uma figura, mas configurações – isto é, um todo –, e não ouvimos sons isolados em uma canção, mas a canção em si mesma. A psicologia gestáltica passou a estudar assuntos ligados à percepção e cognição, isto é, os processos mentais pelos quais os seres humanos apreendem o mundo e formam o seu conhecimento.

O conceito de sistemas proporciona uma visão compreensiva, abrangente, holística e gestáltica de um conjunto de coisas complexas dando-lhes uma configuração e identidade total. A análise sistêmica – ou análise de sistemas – das organizações permite revelar o “geral no particular”, indicando as propriedades gerais das organizações de uma maneira global e totalizante, que não são reveladas pelos métodos ordinários de análise científica. Em suma, a Teoria de Sistemas permite reconceituar os fenômenos dentro de uma abordagem global, permitindo a inter-relação e a integração de assuntos que são, na maioria das vezes, de naturezas completamente diferentes.³

Conceito de Sistemas

O conceito de sistemas foi abordado no capítulo dedicado à Cibernética. A palavra sistema denota um conjunto de elementos interdependentes e interagentes ou um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado. Sistema é um conjunto ou combinações de coisas ou partes formando um todo unitário.⁴

1. Características dos sistemas

Os sistemas apresentam características próprias. O aspecto mais importante do conceito de sistema é a idéia de um conjunto de elementos interligados para formar um todo. O todo apresenta propriedades e características próprias que não são encontradas em nenhum dos elementos isolados. É o que chamamos emergente sistêmico: uma propriedade ou característica que existe no sistema como um todo e não existe em seus elementos em particular. As características da água são totalmente diferentes do hidrogênio e do oxigênio que a formam.

Da definição de Bertalanffy,⁵ segundo a qual o sistema é um conjunto de unidades reciprocamente relacionadas, decorrem dois conceitos: o de propósito (ou objetivo) e o de globalismo (ou totalidade). Esses dois conceitos retratam duas características básicas do sistema.

- a. *Propósito* ou *objetivo*. Todo sistema tem um ou alguns propósitos ou objetivos. As unida-

des ou elementos (ou objetos), bem como os relacionamentos, definem um arranjo que visa sempre um objetivo ou finalidade a alcançar.

- b. *Globalismo* ou *totalidade*. Todo sistema tem uma natureza orgânica, pela qual uma ação que produza mudança em uma das unidades do sistema deverá produzir mudanças em todas as suas outras unidades. Em outros termos, qualquer estimulação em qualquer unidade do sistema afetará todas as unidades devido ao relacionamento existente entre elas. O efeito total dessas mudanças ou alterações proporcionará um ajustamento de todo o sistema. O sistema sempre reagirá globalmente a qualquer estímulo produzido em qualquer parte ou unidade. Na medida em que o sistema sofre mudanças, o ajustamento sistemático é contínuo. Das mudanças e dos ajustamentos contínuos do sistema decorrem dois fenômenos: o da entropia e o da homeostasia⁶ que estudamos no Capítulo 15.

DICAS

Sistema, subsistema e supra-sistema

O termo sistema é empregado no sentido de sistema total. Os componentes necessários à operação de um sistema são chamados subsistemas, que, por sua vez, são formados pela reunião de novos subsistemas, mais detalhados. Assim, a hierarquia dos sistemas e o número de subsistemas dependem da complexidade do sistema. Os sistemas podem operar simultaneamente, em série ou em paralelo. Não há sistemas fora de um meio específico (ambiente): os sistemas existem em um meio e são por ele condicionados. Meio (ambiente) é tudo o que existe fora e ao redor de um sistema e que tem alguma influência sobre a operação do sistema. Os limites (fronteiras) definem o que é o sistema e o que é o ambiente.⁷ O conceito de sistema aberto pode ser aplicado a diversos níveis de abordagem: ao nível do indivíduo, ao nível do grupo, ao nível da organização e ao nível da sociedade, indo desde um microsistema até um supra-sistema. Vai da célula ao universo.

Na verdade, o enfoque de sistemas – como uma série de atividades e processos fazendo parte de um todo maior – é uma maneira de olhar o mundo e a nós mesmos. No passado, até se podiam visualizar sistemas, mas não haviam meios tecnológicos para se aperceber dessa visão. A produção em massa exemplifica um enfoque de sistemas. Ela não é apenas uma coleção de coisas, mas um conceito e uma visão unificadora do processo produtivo que requer um grande número de coisas – como máquinas, equipamentos e instalações – mas não começa com essas coisas: elas é que decorrem da visão do sistema. A idéia de sistema lembra conectividade, integração e totalidade.

Painel: vários conceitos de sistemas

- Sistema é um conjunto de elementos em interação recíproca.
- Sistema é um conjunto de partes reunidas que se relacionam entre si formando uma totalidade.
- Sistema é um conjunto de elementos interdependentes, cujo resultado final é maior do que a soma dos resultados que esses elementos teriam caso operassem de maneira isolada.
- Sistema é um conjunto de elementos interdependentes e interagentes no sentido de alcançar um objetivo ou finalidade.
- Sistema é um grupo de unidades combinadas que formam um todo organizado cujas características são diferentes das características das unidades.
- Sistema é um todo organizado ou complexo; um conjunto ou combinação de coisas ou partes, formando um todo complexo ou unitário orientado para uma finalidade.

2. Tipos de sistemas

Há uma variedade de sistemas e várias tipologias para classificá-los. Os tipos de sistemas são:

- a. Quanto à sua constituição, os sistemas podem ser físicos ou abstratos:
 - a. *Sistemas físicos ou concretos*. São compostos de equipamentos, maquinaria, objetos e

coisas reais. São denominados hardware.* Podem ser descritos em termos quantitativos de desempenho.

- b. *Sistemas abstratos ou conceituais.* São compostos de conceitos, filosofias, planos, hipóteses e idéias. Aqui, os símbolos representam atributos e objetos, que muitas vezes só existem no pensamento das pessoas. São denominados software.**

- b. Quanto à sua *natureza*, os sistemas podem ser fechados ou abertos:

- a. *Sistemas fechados.* Não apresentam intercâmbio com o meio ambiente que os circunda, pois são herméticos a qualquer influência ambiental. Sendo assim, não recebem influência do ambiente e nem influenciam o ambiente. Não recebem nenhum recurso externo e nada produzem que seja enviado para fora. A rigor, não existem sis-

temas fechados na acepção exata do termo. A denominação sistemas fechados é dada aos sistemas cujo comportamento é determinístico e programado e que operam com pequeno e conhecido intercâmbio de matéria e energia com o meio ambiente. Também o termo é utilizado para os sistemas estruturados, onde os elementos e as relações combinam-se de maneira peculiar e rígida, produzindo uma saída invariável. São os chamados sistemas mecânicos, como as máquinas e os equipamentos.

- b. *Sistemas abertos.* Apresentam relações de intercâmbio com o ambiente por meio de inúmeras entradas e saídas. Os sistemas abertos trocam matéria e energia regularmente com o meio ambiente. São adaptativos, isto é, para sobreviver devem reajustar-se constantemente às condições do meio. Mantêm um jogo recíproco com o ambiente e sua estrutura é otimizada quando o conjunto de elementos do sistema se organiza através de uma operação adaptativa. A adaptabilidade é um contínuo processo de aprendizagem e de auto-organização.

*Hardware: termo da linguagem dos computadores e da literatura científica. Não é traduzível. Significa a totalidade dos componentes físicos de um sistema. Pode ser utilizado mais restritivamente para significar o equipamento em oposição a "software".

** Software: termo também não traduzível. Significa um conjunto de programas e instruções. Pode ser utilizado de maneira restritiva para significar manejo, funcionamento, programação.

DICAS

Hardware e software

Na realidade, há uma complementaridade entre sistemas físicos e sistemas abstratos: os sistemas físicos (como as máquinas, por exemplo), precisam de um sistema abstrato (programação) para poder funcionar e desempenhar suas funções. A recíproca também é verdadeira: os sistemas abstratos somente se realizam quando aplicados a algum sistema físico. Hardware e software se complementam. É o exemplo de uma escola com suas salas de aulas, carteiras, lousas, iluminação etc. (sistema físico) para desenvolver um programa de educação (sistema abstrato); ou um centro de processamento de dados, no qual o equipamento e os circuitos processam programas de instruções ao computador.

3. Parâmetros dos sistemas

O sistema é caracterizado por parâmetros que estudamos no capítulo dedicado à Cibernética. Parâmetros são constantes arbitrárias que caracterizam, por suas propriedades, o valor e a descrição dimensional de um sistema ou componente do sistema. Os parâmetros dos sistemas são: entrada, saída, processamento, retroação e ambiente.

1. *Entrada ou insumo (input)* é a força ou impulso de arranque ou de partida do sistema que fornece material ou energia ou informação para a operação do sistema. Recebe também o nome de importação.
2. *Saída ou produto ou resultado (output)* é a consequência para a qual se reuniram elementos e relações do sistema. Os resultados de um sistema são as saídas. Essas devem ser congruentes (coerentes) com o objetivo do sistema. Os re-

sultados dos sistemas são finais (conclusivos), enquanto os resultados dos subsistemas são intermediários. Recebe o nome de exportação.

3. *Processamento* ou *processador* ou *transformador* (*throughput*) é o mecanismo de conversão das entradas em saídas. O processador está empenhado na produção de um resultado. O processador pode ser representado pela caixa negra: nela entram os insumos e dela saem os produtos.
4. *Retroação*, *retroalimentação*, *retroinformação* (*feedback*) ou *alimentação de retorno* é a função de sistema que compara a saída com um critério ou padrão previamente estabelecido. A retroação tem por objetivo o controle, ou seja, o estado de um sistema sujeito a um monitor. Monitor é uma função de guia, direção e acompanhamento. Assim, a retroação é um subsistema planejado para “sentir” a saída (registrando sua intensidade ou qualidade) e compará-la com um padrão ou critério preestabelecido para mantê-la controlada dentro daquele padrão ou critério evitando desvios. A retroação visa manter o desempenho de acordo com o padrão ou critério escolhido.
5. *Ambiente* é o meio que envolve externamente o *sistema*. O sistema aberto recebe suas entradas do ambiente, processa-as e efetua saídas ao ambiente, de tal forma que existe entre ambos – sistema e ambiente – uma constante interação. O sistema e o ambiente encontram-se inter-relacionados e interdependentes. Para que o sistema seja viável e sobreviva, ele deve adaptar-se ao ambiente por meio de uma constante interação. Assim, a viabilidade ou a sobrevivência de um sistema depende de sua capacidade de adaptar-se, mudar e responder às exigências e demandas do ambiente externo. O ambiente serve como fonte de energia, materiais e informação ao sistema. Como o ambiente muda continuamente, o processo de adaptação do sistema deve ser sensitivo e dinâmico. Essa abordagem “ecológica” indica que o ambiente pode ser um recurso para o sistema como pode também ser uma ameaça à sua sobrevivência.

EXERCÍCIO O sistema integrado da Centrum Express

A Centrum Express é uma empresa dinâmica e inovadora. Verônica Gonçalves, a diretora geral, está sempre introduzindo inovações na organização. Uma delas é a integração dos vários sistemas internos para obter coordenação de esforços e sinergia nos resultados. A Centrum tem vários sistemas separados que individualmente funcionam muito bem: um sistema financeiro (faturamento, bancos, investimentos, cobrança e tesouraria), um sistema de marketing (vendas, previsão de vendas, entregas, estoques de produtos, clientes e pedidos), um sistema de produção (programação de produção, programação de compras, programação de mão-de-obra, produtividade e produção diária) e um sistema de recursos humanos (classificação de cargos, salários, programas de treinamento, necessidades de recrutamento e seleção, benefícios e habilidades disponíveis). Como ela poderia integrar todos esses diferentes sistemas para alcançar sinergia? ❁

O Sistema Aberto

O sistema aberto se caracteriza por um intercâmbio de transações com o ambiente e conserva-se constantemente no mesmo estado (auto-regulação) apesar de a matéria e a energia que o integram se renovarem constantemente (equilíbrio dinâmico ou homeostase). O organismo humano, por exemplo, não pode ser considerado mera aglomeração de elementos separados, mas um sistema definido que possui integridade e organização. Assim, o sistema aberto – como o organismo – é influenciado pelo meio ambiente e influi sobre ele, alcançando um estado de equilíbrio dinâmico nesse meio. O modelo de sistema aberto é um complexo de elementos em interação e intercâmbio contínuo com o ambiente. Por essa razão, a abordagem sistêmica provocou profundas repercussões na teoria administrativa.

Existem diferenças fundamentais entre os sistemas abertos – os sistemas biológicos e sociais, como célula, planta, homem, organização, sociedade – e os sistemas fechados – como os sistemas físicos, as máquinas, o relógio, o termostato – a saber:⁸

DICAS

Os sistemas vivos

Os seres vivos constituem a categoria mais importante de sistemas abertos. Existem certas analogias entre empresas e organismos vivos. A empresa cresce em tamanho pelo acréscimo de partes, ingere recursos e os transforma em produtos ou serviços. Nesse processo, há entradas e saídas e um processo de transformação necessário à vida. A empresa reage ao seu ambiente (ajustando-se e adaptando-se a ele para sobreviver) e muda seus mercados, produtos, processos, estratégias e estrutura organizacional, podendo até reproduzir-se em empresas subsidiárias.

1. O sistema aberto está em constante interação dual com o ambiente. Dual no sentido de que o influencia e é por ele influenciado. Age ao mesmo tempo, como variável independente e como variável dependente do ambiente. O sistema fechado não interage com o ambiente.
2. O sistema aberto tem capacidade de crescimento, mudança, adaptação ao ambiente e até auto-reprodução sob certas condições ambientais. O sistema fechado não tem essa capacidade. Portanto, o estado atual, final ou futuro do sistema aberto não é, necessária nem rigidamente, condicionado por seu estado original ou inicial, porque o sistema aberto tem reversibilidade. Enquanto isso, o estado atual e

futuro ou final do sistema fechado será sempre o seu estado original ou inicial.

3. É contingência do sistema aberto competir com outros sistemas, o que não ocorre com o sistema fechado.

A Organização como um Sistema Aberto

O conceito de sistema aberto é perfeitamente aplicável à organização empresarial. A organização é um sistema criado pelo homem e mantém uma dinâmica interação com seu meio ambiente, sejam clientes, fornecedores, concorrentes, entidades sindicais, órgãos governamentais e outros agentes externos. Influi sobre o meio ambiente e recebe influência dele. Além disso, é um sistema integrado por diversas partes ou unidades relacionadas entre si, que trabalham em harmonia umas com as outras, com a finalidade de alcançar uma série de objetivos, tanto da organização como de seus participantes.

Em suma, o sistema aberto “pode ser compreendido como um conjunto de partes em constante interação e interdependência, constituindo um todo sinérgico (o todo é maior do que a soma das partes), orientado para determinados propósitos (comportamento teleológico orientado para fins) e em permanente relação de interdependência com o ambiente (entendida como a dupla capacidade de influenciar o meio externo e ser por ele influenciado)”.⁹

QUADRO 17.1 *Sumário das principais diferenças entre sistemas vivos e organizados.*¹⁰

SISTEMAS VIVOS (ORGANISMOS)	SISTEMAS ORGANIZADOS (ORGANIZAÇÕES)
<ul style="list-style-type: none"> • Nascem, herdando seus traços estruturais. • Morrem, seu tempo de vida é limitado. • Têm um ciclo de vida predeterminado. • São concretos – o sistema é descrito em termos físicos e químicos. • São completos. O parasitismo e a simbiose são excepcionais. • A doença é definida como um distúrbio no processo vital. 	<ul style="list-style-type: none"> • São organizados, adquirem sua estrutura em estágios. • Podem ser reorganizados, têm uma vida ilimitada e podem ser reconstruídos. • Não têm ciclo de vida definido. • São abstratos – o sistema é descrito em termos psicológicos e sociológicos. • São incompletos: dependem de cooperação com outras organizações. Suas partes são intercambiáveis. • O problema é definido como um desvio nas normas sociais.

DICAS

A organização como um organismo vivo

Tratar a organização como um sistema aberto não é uma idéia nova. Herbert Spencer já afirmava na virada do século XX: "Um organismo social assemelha-se a um organismo individual nos seguintes traços essenciais: no crescimento; no fato de se tornar mais complexo à medida que cresce; no fato de que, tornando-se mais complexo, suas partes exigem uma crescente interdependência; porque sua vida tem extensão que depende da vida de suas unidades componentes; e porque em ambos os casos há crescente integração acompanhada por crescente heterogeneidade."¹¹

Características das Organizações como Sistemas Abertos

As organizações possuem as características de sistemas abertos, a saber:

1. Comportamento probabilístico e não-determinístico

Como todos os sistemas sociais, as organizações são sistemas abertos afetados por mudanças em seus ambientes, denominadas variáveis externas. O ambiente inclui variáveis desconhecidas e incontroláveis. Por essa razão, as conseqüências dos sistemas sociais são probabilísticas e não-determinísticas e seu comportamento não é totalmente previsível. As organizações são complexas e respondem a muitas variáveis ambientais que não são totalmente compreensíveis.¹²

2. As organizações como partes de uma sociedade maior e constituídas de partes menores

As organizações são vistas como sistemas dentro de sistemas. Os sistemas são "complexos de elementos colocados em interação".¹³ Essa focalização incide mais sobre as relações entre os elementos interagentes cuja interação produz uma totalidade que não pode ser compreendida pela simples análise das várias partes tomadas isoladamente.

DICAS

Enfrentando mudanças externas

Como um sistema, a organização está continuamente submetida a mudanças dinâmicas que requerem balanço e equilíbrio. Cada organização é imbuída dos valores dominantes do seu ambiente. Os membros de uma organização são simultaneamente membros de muitos outros grupos competidores entre si ou mantendo lealdade complementar. Sua posição de poder nas organizações depende de suas relações com tais grupos.¹⁴

3. Interdependência das partes

A organização é um sistema social cujas partes são independentes mas inter-relacionadas. "O sistema organizacional compartilha com os sistemas biológicos a propriedade de interdependência de suas partes, de modo que a mudança em uma das partes provoca impacto sobre as outras."¹⁵ A organização não é um sistema mecânico no qual uma das partes pode ser mudada sem um efeito concomitante sobre as outras partes. Devido à diferenciação provocada pela divisão do trabalho, as partes precisam ser coordenadas através de meios de integração e de controle.

4. Homeostase ou "estado firme"

A organização alcança um estado firme – ou seja, um estado de equilíbrio – quando satisfaz dois requisitos: a unidirecionalidade e o progresso.¹⁶

- a. *Unidirecionalidade ou constância de direção.* Apesar das mudanças do ambiente ou da organização, os mesmos resultados são atingidos. O sistema continua orientado para o mesmo fim, usando outros meios.
- b. *Progresso em relação ao fim.* O sistema mantém, em relação ao fim desejado, um grau de progresso dentro dos limites definidos como toleráveis. O grau de progresso pode ser melhorado quando a empresa alcança o resultado com menor esforço, com maior precisão e sob condições de variabilidade.

Esses dois requisitos para alcançar o estado firme – unidirecionalidade e progresso – exigem liderança e comprometimento das pessoas com o objetivo final a ser alcançado.

Além do mais, a organização – como um sistema aberto – precisa conciliar dois processos opostos, ambos imprescindíveis para a sua sobrevivência, a saber:¹⁷

- a. *Homeostasia*. É a tendência do sistema em permanecer estático ou em equilíbrio, mantendo inalterado o seu *status quo* interno.
- b. *Adaptabilidade*. É a mudança do sistema no sentido de ajustar-se aos padrões requeridos em sua interação com o ambiente externo, alterando o seu *status quo* interno para alcançar um equilíbrio frente a novas situações.

5. Fronteiras ou limites

Fronteira é a linha que demarca e define o que está dentro e o que está fora do sistema ou subsistema. Nem sempre a fronteira existe fisicamente. Os sistemas sociais têm fronteiras que se superpõem. Um indivíduo X pode ser membro de duas organizações, concomitantemente: o sistema A e o B.

As organizações têm fronteiras que as diferenciam dos ambientes. As fronteiras variam quanto ao grau de permeabilidade: são linhas de demarcação que podem deixar passar maior ou menor intercâmbio com o ambiente. As transações entre organização e ambiente são feitas pelos elementos situados nas fronteiras organizacionais, isto é, na periferia da organização. A permeabilidade das fronteiras define o grau de abertura do sistema

em relação ao ambiente. É por meio da fronteira que existe a interface. Interface é a área ou canal entre os diferentes componentes de um sistema através do qual a informação é transferida ou o intercâmbio de energia, matéria ou informação é realizado.

DICAS

O sistema aberto tem muitas portas e janelas abertas

Para Perrow, as organizações são “entidades estáveis, duradouras, com limites bem precisos e características marcantes que as distinguem de tudo o mais ao redor. As organizações têm um local e endereço e os indivíduos são parte delas. Trabalham lá durante certo tempo, diariamente, e depois voltam para casa. A organização existe nos fins de semana e durante as férias, mesmo quando não está presente a força de trabalho. Enfim, ela parece estar separada de tudo o mais, no mundo”.¹⁸ Porém, as organizações são uma casa aberta: “os que por ela transitam têm consigo sinais muito fortes do mundo de fora; é como se trouxessem os pés cheios de lama da rua ao entrarem em casa. Além disso, as janelas e as portas estão sempre abertas, porque a organização industrializa a matéria-prima que entra por uma porta e sai pela outra. Esse processo exige outras portas e janelas para entrada de maquinário, *know-how* etc.”¹⁹

6. Morfogênese

Diferentemente dos sistemas mecânicos e mesmo dos sistemas biológicos, o sistema organizacional tem a capacidade de modificar a si próprio e sua estrutura básica: é a propriedade morfogênica das organizações, considerada por Buckley²⁰ a característica identificadora das organizações. Uma máquina não pode mudar suas engrenagens e um animal não pode criar uma cabeça a mais. Porém, a organização pode modificar sua constituição e estrutura por um processo cibernético, por meio do qual os seus membros comparam os resultados desejados com os resultados obtidos e detectam os erros que devem ser corrigidos para modificar a situação.

DICAS

Homeostasia versus adaptabilidade

A homeostasia garante a rotina do sistema, enquanto a adaptabilidade leva à ruptura, à mudança e à inovação. Rotina e ruptura. Manutenção e inovação. Estabilidade e mudança. Identidade e ajustamento. Ambos os processos são levados a cabo pela organização para garantir a sua viabilidade.

7. Resiliência

Em linguagem científica, a resiliência é a capacidade de superar o distúrbio imposto por um fenômeno externo. Como sistemas abertos, as organizações têm capacidade de enfrentar e superar perturbações externas provocadas pela sociedade sem que desapareça seu potencial de auto-organização. A resiliência determina o grau de defesa ou de vulnerabilidade do sistema a pressões ambientais externas. Isso explica que quando uma organização apresenta elevada resiliência as tentativas de recauchutagem de modelos tradicionais e burocráticos sofrem forte resistência ao avanço da inovação e da mudança.

EXERCÍCIO A Global Face

Meditando a respeito de sua empresa, a Global Face, Waldomiro Pena começou a pensar em uma nova forma de gestão dos seus negócios. A Global Face tinha passado por várias mudanças de produtos e serviços, novas exigências de clientes, alterações na legislação e nas políticas governamentais e agora, a globalização e o forte desenvolvimento tecnológico que envelhece rapidamente qualquer produto e o torna obsoleto em questão de momentos. A Global Face passara por tudo isso e continuava firme. Mas perdera terreno para empresas concorrentes. Waldomiro acha que a empresa poderia ser mais sensível ao mercado e mais aberta para o ambiente de negócios. Quais as sugestões que você daria a Waldomiro a respeito da Global Face? ●

Modelos de Organização

Existem vários modelos que explicam a organização como um sistema aberto. Abordaremos três de-

les: o modelo de Schein, Katz e Kahn e o modelo sociotécnico.

1. Modelo de Schein

Schein²¹ propõe alguns aspectos que a teoria de sistemas considera na definição de organização:

1. A *organização* é um sistema aberto, em constante interação com o meio, recebendo matéria-prima, pessoas, energia e informações e transformando-as ou convertendo-as em produtos e serviços que são exportados para o meio ambiente.
2. A *organização* é um sistema com objetivos ou funções múltiplas que envolvem interações múltiplas com o meio ambiente.
3. A *organização* é um conjunto de subsistemas em interação dinâmica uns com os outros. Deve-se analisar o comportamento dos subsistemas em vez de focalizar os comportamentos individuais.
4. Os *subsistemas* são mutuamente dependentes e as mudanças ocorridas em um deles afetam o comportamento dos outros.
5. A *organização* existe em um ambiente dinâmico que compreende outros sistemas. O funcionamento da organização não pode ser compreendido sem considerar as demandas impostas pelo meio ambiente.
6. Os múltiplos elos entre a organização e seu meio ambiente tornam difícil a clara definição das fronteiras organizacionais.

2. Modelo de Katz e Kahn

Katz e Kahn desenvolveram um modelo de organização²² por meio da aplicação da Teoria dos Siste-

● VOLTANDO AO CASO INTRODUTÓRIO

A MASTERPEÇAS

Maria Amália acredita que uma empresa como a MasterPeças requer uma forte integração em toda a extensão de sua cadeia de valor. Para isso, ela precisa envolver clientes, fornecedores e parceiros que fazem parte

direta ou indiretamente do negócio da empresa. Para ela, qualquer melhoria interna somente daria resultados se fosse acompanhada de melhoria externa. Quais as sugestões que você daria a Maria Amália? ●

mas à teoria administrativa. No modelo proposto, a organização apresenta as características típicas de um sistema aberto.

a. A Organização como um sistema aberto

A organização é um sistema aberto que apresenta as seguintes características:

1. *Importação (entradas)*. A organização recebe insumos do ambiente e depende de suprimentos renovados de energia de outras instituições ou de pessoas. Nenhuma estrutura social é auto-suficiente ou autocontida.
2. *Transformação (processamento)*. Os sistemas abertos transformam a energia recebida. A organização processa e transforma seus insumos em produtos acabados, mão-de-obra treinada, serviços etc. Essas atividades acarretam alguma reorganização das entradas.
3. *Exportação (saídas)*. Os sistemas abertos exportam seus produtos, serviços ou resultados para o meio ambiente.
4. *Os sistemas são ciclos de eventos que se repetem*. “O funcionamento do sistema aberto consiste em ciclos recorrentes de importação – transformação – exportação. A importação e a exportação são transações que envolvem o sistema e setores do seu ambiente imediato, enquanto a transformação é um processo contido dentro do próprio sistema.”²³ As organizações reciclam constantemente suas operações ao longo do tempo.
5. *Entropia negativa*. A entropia é um processo pelo qual todas as formas organizadas tendem à exaustão, à desorganização, à desintegração e, no fim, à morte. Para sobreviver, os sistemas abertos precisam mover-se para deterem o processo entrópico e se reabastecerem de energia, mantendo indefinidamente sua estrutura organizacional. É um processo reativo de obtenção de reservas de energia que recebe o nome de entropia negativa ou negentropia.
6. *Informação como insumo, retroação negativa e processo de codificação*. Os sistemas abertos recebem insumos, como materiais ou energia,

DICAS

Retroação negativa

O tipo mais simples de entrada de informação é a retroação negativa (*negative feedback*), que permite ao sistema corrigir seus desvios da linha certa. As partes do sistema enviam de volta informação sobre os efeitos de sua operação a algum mecanismo central ou subsistema, o qual atua sobre tal informação e mantém o sistema na direção correta. Quando a retroação negativa é interrompida, o estado firme do sistema desaparece e sua fronteira se desvanece, pois esse dispositivo permite que o sistema se mantenha no curso certo sem absorver excesso de energia ou gastá-la em demasia. Além disso, o processo de codificação permite ao sistema reagir seletivamente apenas em relação aos sinais de informação para os quais esteja sintonizado. A codificação é um sistema de seleção de entradas por meio do qual os materiais são rejeitados ou aceitos e traduzidos para a estrutura. A confusão existente no ambiente é racionalizada pelo uso de categorias simplificadas e significativas para o sistema.

que são transformados ou processados. Recebem também entradas de caráter informativo, que proporcionam sinais à estrutura sobre o ambiente e sobre seu próprio funcionamento em relação a ele.

7. *Estado firme e homeostase dinâmica*. O sistema aberto mantém uma certa constância no intercâmbio de energia importada e exportada do ambiente, assegurando o seu caráter organizacional e evitando o processo entrópico. Assim, os sistemas abertos caracterizam-se por um estado firme: existe um influxo contínuo de energia do ambiente exterior e uma exportação contínua dos produtos do sistema, porém o quociente de intercâmbios de energia e as relações entre as partes continuam os mesmos. O estado firme é observado no processo homeostático que regula a temperatura do corpo: as condições externas de temperatura e umidade podem variar, mas a temperatura do corpo permanece a mesma. A tendência mais simples do estado firme é a homeostase e

o seu princípio básico é a preservação do caráter do sistema: o equilíbrio quase-estacionário proposto por Lewin. Segundo esse conceito, os sistemas reagem à mudança ou antecipam-na por intermédio do crescimento que assimila as novas entradas de energia nas suas estruturas. Os altos e baixos desse ajustamento contínuo nem sempre trazem o sistema de volta ao seu nível primitivo. Assim, os sistemas vivos apresentam um crescimento ou expansão, no qual maximizam seu caráter básico, importando mais energia do que a necessária para a sua saída a fim de garantir sua sobrevivência e obter alguma margem de segurança além do nível imediato de existência.

8. **Diferenciação.** A organização, como sistema aberto, tende à diferenciação, isto é, à multiplicação e à elaboração de funções, o que lhe traz também multiplicação de papéis e diferenciação interna. Os padrões difusos e globais são substituídos por funções especializadas, hierarquizadas e diferenciadas. A diferenciação é uma tendência para a elaboração de estrutura.
9. **Equifinalidade.** Os sistemas abertos são caracterizados pelo princípio de equifinalidade: um sistema pode alcançar, por uma variedade de caminhos, o mesmo resultado final, partindo de diferentes condições iniciais. Na medida em que os sistemas abertos desenvolvem mecanismos regulatórios (homeostase) para regular suas operações, a quantidade de equifinalidade é reduzida. Porém, a equifinalidade permanece: existe mais de um modo de o sistema produzir um determinado resultado, ou seja, existe mais de um caminho para o alcance de um objetivo. O estado estável do sistema pode ser atingido a partir de condições iniciais diferentes e por meios diferentes.
10. **Limites ou fronteiras.** Como um sistema aberto, a organização apresenta limites ou fronteiras, isto é, barreiras entre o sistema e o ambiente. Os limites ou fronteiras definem a esfera de ação do sistema, bem como o seu grau de abertura (receptividade de insumos) em relação ao ambiente.

DICAS

Negentropia

Todos os sistemas sociais, inclusive as organizações, consistem em atividades padronizadas de uma quantidade de indivíduos. Essas atividades padronizadas são complementares ou interdependentes em relação a alguma saída ou resultado comum. Elas são repetidas, duradouras e ligadas em espaço e tempo. Manter essa atividade padronizada requer renovação contínua do influxo de energia, o que, nos sistemas sociais, é garantido pelo retorno de energia do produto ou resultado. O sistema aberto não se esgota porque pode importar energia do mundo que o rodeia: por isso, a tendência à entropia é contrariada pela importação de energia e o sistema vivo caracteriza-se mais pela entropia negativa do que pela positiva. É a negentropia.

As organizações constituem uma classe de sistemas sociais, os quais constituem uma classe de sistemas abertos. Como tal, as organizações têm propriedades peculiares e compartilham das propriedades dos sistemas abertos, como entropia negativa, retroinformação, homeostase, diferenciação e equifinalidade. Os sistemas abertos não estão em repouso e nem são estáticos, pois tendem à elaboração e à diferenciação.

b. Características de primeira ordem

As características das organizações como sistemas sociais são as seguintes:²⁴

1. **Os sistemas sociais não têm limitação de amplitude.** As organizações sociais estão vinculadas a um mundo concreto de seres humanos, de recursos materiais, de fábricas e de outros artefatos, porém esses elementos não se encontram em interação natural entre si. O sistema social é independente de qualquer parte física, podendo alijá-la ou substituí-la, pois representa a estruturação de eventos ou acontecimentos e não a estruturação de partes físicas. Enquanto os sistemas físicos ou biológicos têm estruturas anatômicas que podem ser

identificadas (como automóveis ou organismos), os sistemas sociais não podem ser representados por modelos físicos. Há uma enorme diferença entre a estrutura socialmente planejada do sistema social e a estrutura física da máquina ou do organismo humano e do sistema físico ou biológico.

2. Os *sistemas sociais* necessitam de entradas de manutenção e de produção. As entradas de manutenção são importações da energia que sustenta o funcionamento do sistema, enquanto as entradas de produção são as importações da energia que é processada para proporcionar um resultado produtivo. As entradas de produção incluem as motivações que atraem as pessoas e as mantêm trabalhando dentro do sistema social.
3. Os sistemas sociais têm sua *natureza planejada*. São sistemas inventados pelo homem e, portanto, imperfeitos. Eles se baseiam em atitudes, crenças, percepções, motivações, hábitos e expectativas das pessoas. Apesar da rotatividade do pessoal, apresentam constância nos padrões de relações.
4. Os sistemas sociais apresentam *maior variabilidade* que os sistemas biológicos. Por isso, os sistemas sociais precisam utilizar forças de controle para reduzir a variabilidade e a instabilidade das ações humanas, situando-as em padrões uniformes e dignos de confiança por parte do sistema social.
5. As *funções, as normas e os valores* são os principais componentes do sistema social. As funções descrevem as formas de comportamento associado a determinadas tarefas a partir dos requisitos da tarefa e constituem formas padronizadas de comportamento, requeridas das pessoas que desempenham as tarefas. As normas são expectativas gerais com caráter de exigência, atingindo a todos os incumbidos de desempenho de função. Valores são as justificações e aspirações ideológicas mais generalizadas. Assim, os comportamentos de função dos membros, as normas que prescrevem e sancionam esses comportamentos e os valores em que as normas se acham implantadas cons-

tituem as bases sócio-psicológicas dos sistemas sociais para garantir sua integração.

6. As *organizações sociais constituem um sistema formalizado de funções*: representam um padrão de funções interligadas que definem formas de atividades prescritas ou padronizadas. As regras definem o comportamento esperado das pessoas no sistema e são explicitamente formuladas. Para a imposição das regras existem as sanções.
7. O *conceito de inclusão parcial*: a organização utiliza apenas os conhecimentos e as habilidades das pessoas que lhe são importantes. Os demais aspectos das pessoas são simplesmente ignorados. Assim, a organização não requer e nem solicita a pessoa inteira. As pessoas pertencem a muitas organizações e nenhuma dessas é capaz de obter o pleno empenho das suas personalidades. As pessoas incluem-se apenas parcialmente nas organizações.
8. A *organização em relação a seu meio ambiente*: o funcionamento organizacional deve ser estudado em relação às transações com o meio ambiente. Essa relação envolve os conceitos de sistemas, subsistemas e supersistemas: os sistemas sociais – como sistemas abertos – dependem de outros sistemas sociais. Sua caracterização como subsistemas, sistemas ou supersistemas depende do grau de autonomia na execução de suas funções.

c. Cultura e clima organizacionais

Katz e Kahn salientam que “cada organização cria sua própria cultura com seus próprios tabus, usos e costumes. A cultura do sistema reflete as normas e os valores do sistema formal e sua reinterpretação pelo sistema informal, bem como decorre das disputas internas e externas das pessoas que a organização atrai, seus processos de trabalho e distribuição física, as modalidades de comunicação e o exercício da autoridade dentro do sistema. Assim como a sociedade tem uma herança cultural, as organizações sociais possuem padrões distintivos de sentimentos e crenças coletivos, que são transmitidos aos novos membros”.²⁵

d. Dinâmica de sistema

Para poderem se manter, as organizações sociais recorrem à multiplicação de mecanismos, pois lhes falta a estabilidade intrínseca dos sistemas biológicos. Assim, as organizações sociais criam mecanismos de recompensas a fim de vincular seus membros ao sistema, estabelecem normas e valores para justificar e estimular as atividades requeridas e as estruturas de autoridade para controlar e dirigir o comportamento organizacional.

e. Conceito de eficácia organizacional²⁶

“Como sistemas abertos, as organizações sobrevivem enquanto forem capazes de manter negentropia, isto é, importação sob todas as formas, de quantidades maiores de energia do que elas devolvem ao ambiente como produto. A razão é óbvia. Uma parte da entrada de energia em uma organização é investida diretamente e objetivada como saída organizacional. Porém, uma parte da entrada absorvida é consumida pela organização. Para fazer o trabalho de transformação, a própria organização precisa ser criada, receber energia a ser mantida e tais requisitos estão refletidos na inevitável perda de energia entre a entrada e a saída.”²⁷

f. Organização como um sistema de papéis

Papel é o conjunto de atividades solicitadas de um indivíduo que ocupa uma determinada posição em

DICAS

Eficácia organizacional

Assim, a eficiência, para *Katz e Kahn*, refere-se ao quanto de entrada de uma organização resulta como produto e quanto é absorvido pelo sistema. A eficiência relaciona-se com a necessidade de sobrevivência da organização. A eficácia organizacional relaciona-se com a extensão em que todas as formas de rendimento para a organização são maximizadas, o que é determinado pela combinação da eficiência da organização e seu êxito em obter condições vantajosas ou entradas de que necessita. A eficiência busca incrementos por meio de soluções técnicas e econômicas, enquanto a eficácia procura a maximização do rendimento para a organização, por meios técnicos e econômicos (eficiência) e por meios políticos (não-econômicos).

uma organização. Os requisitos podem ser óbvios ao indivíduo devido ao seu conhecimento da tarefa ou do processo técnico, ou lhe podem ser comunicados pelos membros da organização que solicitam, ou dependem de seu comportamento no papel para que possam atender às expectativas de seus próprios cargos. Assim, a organização consiste em papéis ou aglomerados de atividades esperadas dos indivíduos e que se superpõem. A organização é uma estrutura de papéis. Melhor dizendo, um sistema de papéis.

DICAS

Entropia negativa

Enquanto a Teoria de Sistemas refere-se à homeostasia dinâmica (ou manutenção de equilíbrio por ajustamento constante e antecipação), nas organizações sociais utiliza-se o termo dinâmica de sistema: o sistema principal e os subsistemas que o compõem possuem a sua própria dinâmica ou complexo de forças motivadoras, que impelem uma determinada estrutura para que ela se torne cada vez mais aquilo que basicamente é. Para sobreviver (e evitar a entropia), a organização social deve assegurar-se de um suprimento contínuo de materiais e pessoas (entropia negativa).

3. Modelo sociotécnico de Tavistock

O modelo sociotécnico de Tavistock foi proposto por sociólogos e psicólogos do Instituto de Relações Humanas de Tavistock.²⁸ Para eles, a organização é um sistema aberto em interação constante com seu ambiente. Mais do que isso, a organização é um sistema sociotécnico estruturado sobre dois subsistemas:

1. *Subsistema técnico*. Que compreende as tarefas a serem desempenhadas, as instalações físicas, os equipamentos e instrumentos utilizados, as exigências da tarefa, as utilidades e téc-

nicas operacionais, o ambiente físico e a maneira como está arranjado, bem como a operação das tarefas. Em resumo, o subsistema técnico envolve a tecnologia, o território e o tempo.²⁹ É o responsável pela eficiência potencial da organização.

2. *Subsistema social.* Que compreende as pessoas, suas características físicas e psicológicas, as relações sociais entre os indivíduos encarregados de execução da tarefa, bem como as exigências das organizações formal e informal na situação de trabalho. O subsistema social transforma a eficiência potencial em eficiência real.

A abordagem sociotécnica concebe a organização como a combinação da tecnologia (exigências de tarefa, ambiente físico, equipamento disponível) com um subsistema social (sistema de relações entre aqueles que realizam a tarefa). Os subsistemas tecnológico e social acham-se em uma interação mútua e recíproca e cada um determina o outro, até certo ponto. A natureza da tarefa influencia (e não determina) a natureza da organização das pessoas, bem como as características psicossociais das pessoas influenciam (e não determinam) a forma em que determinado cargo será executado.

O modelo de sistema aberto proposto pela abordagem sociotécnica³⁰ parte do pressuposto de que toda organização “importa” várias coisas do meio ambiente e utiliza essas importações em processos de “conversão”, para então “exportar” produtos e serviços que resultam do processo de conversão. As importações são constituídas de informações sobre o meio ambiente, matérias-primas, dinheiro, equipamento e pessoas implicadas na conversão em algo que deve ser exportado e que cumpre exigências do meio ambiente. A tarefa primária da organização reside em sobreviver dentro desse processo cíclico de:

1. *Importação.* Aquisição de matérias-primas.
2. *Conversão.* Transformação das importações em exportações, ou seja, dos insumos em produtos ou serviços;
3. *Exportação.* Colocação dos resultados da importação e da conversão.

DICAS

Modelo de importação – conversão – exportação

Assim, as organizações têm dupla função técnica (relacionada com a coordenação do trabalho) e social (referente aos meios de relacionar as pessoas umas com as outras, de modo a fazê-las trabalharem juntas). O subsistema técnico é determinado pelos requisitos típicos das tarefas que são executadas pela organização. Variam muito de uma organização para outra: o subsistema técnico de uma refinaria de petróleo é diferente daquele utilizado para a fabricação de automóveis, ou para um hospital, universidade etc. O subsistema técnico é moldado pela especialização dos conhecimentos e das habilidades exigidas, pelos tipos de máquinas, equipamentos e matérias-primas e pelo arranjo físico das instalações. Quase sempre, é a tecnologia que determina o tipo de entrada humana necessário à organização: cientistas e engenheiros para a avançada tecnologia computacional ou empregados braçais para a execução das construções civis. A tecnologia é o fator principal na determinação da estrutura organizacional e das relações entre os serviços. Todavia, o subsistema técnico não pode ser visualizado isoladamente, pois ele é o responsável pela eficiência potencial da organização. Além do subsistema técnico, toda organização possui em seu interior um subsistema social: ambos não podem ser encarados isoladamente, mas no contexto da organização total. Qualquer alteração em um provocará repercussões no outro.

A abordagem sociotécnica utiliza o modelo de importação-conversão-exportação derivado da teoria de sistema aberto: a organização de uma empresa ajusta-se a esse modelo, pois ela realiza importações e exportações de materiais, pessoal, dinheiro, produtos. O processo importação – conversão – exportação dominante é aquele por meio do qual a tarefa primária da empresa é levada a cabo.³¹

EXERCÍCIO A W. Monteiro

Depois de alguns anos proporcionando um forte impulso inicial a sua empresa, Doralice Monteiro resol-

veu começar a pensar em uma organização madura, coesa e integrada, principalmente do ponto de vista humano e social. Como Presidente da W.Monteiro, uma empresa de alta tecnologia, Doralice queria que sua empresa constituísse um sistema social aberto, dinâmico e direcionado para a excelência. Para tanto, passou a imaginar um modelo capaz de proporcionar eficácia organizacional, que orientasse seus funcionários quanto aos seus papéis na organização e integrasse aspectos sociais e tecnológicos. Como você poderia ajudar Doralice a estabelecer as bases de uma nova W. Monteiro? ●

Apreciação Crítica da Teoria de Sistemas

De todas as teorias administrativas, a Teoria de Sistemas é a menos criticada, pelo fato de que a perspectiva sistêmica parece concordar com a preocupação estrutural-funcionalista típica das ciências sociais dos países capitalistas de hoje.³² A Teoria de Sistemas desenvolveu os conceitos dos estruturalistas e behavioristas, pondo-se a salvo das suas críticas.

Uma apreciação crítica da Teoria de Sistemas revela os seguintes aspectos:

1. Confronto entre teorias de sistema aberto e de sistema fechado

O conceito de sistemas tem sua origem nas disciplinas científicas (como Biologia, Sociologia etc.). Essas têm um denominador comum: o chamado *sistema aberto*, que descreve as ações e interações de um organismo em um ambiente. Os sistemas abertos trocam energia e informação com seus ambientes e são por eles influenciados. A abordagem de sistema aberto trouxe uma nova e moderna concepção para a Administração, a partir dos seguintes aspectos:³³

- a. A natureza essencialmente dinâmica do ambiente conflita com a tendência essencialmente estática da organização. Essa é constituída para autoperpetuar-se ou, na pior hipótese, para autoperpetuar sua estrutura, critérios, métodos e metas e não para mudar esses ele-

mentos de acordo com as transformações ocorridas no ambiente.

- b. Um sistema organizacional rígido não pode sobreviver na medida em que não consegue responder eficazmente às mudanças contínuas e rápidas do ambiente.
- c. Para garantir sua viabilidade, a organização como sistema aberto – como um clube, hospital ou governo – oferece ao ambiente os produtos que ele necessita e, se for o caso, cria nele a necessidade de tais produtos, pois somente assim garante a absorção dos produtos e a provisão de insumos.
- d. O sistema precisa de constante e apurada informação do ambiente sobre sua natureza, sobre a qualidade e a quantidade dos insumos disponíveis e sobre a eficácia ou adequação dos produtos ou respostas da organização ao ambiente. Em uma palavra, o sistema requer constante, apurada e rápida retroação, pois a continuidade da oferta de produtos desnecessários resultará, a médio prazo, na redução dos insumos ou dos recursos, reduzindo a capacidade de a organização auto-sustentar-se e alcançar seus propósitos.

Ao contrário da abordagem de sistema aberto, a velha perspectiva de sistema fechado levou a TGA às seguintes distorções:³⁴

- a. A teoria administrativa ficou limitada às regras de funcionamento interno, à apologia da eficiência como critério básico da viabilidade organizacional e à ênfase em procedimentos e não em programas.
- b. A *perspectiva de organização como sistema fechado* levou à insensibilidade da teoria administrativa tradicional, às diferenças entre ambientes organizacionais e à interdependência entre a organização e seu ambiente. É isso que explica a transferibilidade inadequada, a importação acrítica de certas soluções e técnicas que, embora eficazes em alguns ambientes não funcionam em outros. A premissa aparentemente lógica da perspectiva da organização como sistema fechado trouxe soluções, instru-

mentos e técnicas intertransferíveis já que o ambiente não faz diferença.

- c. Já que o ambiente não faz diferença, a perspectiva da organização como sistema fechado leva à insensibilidade para a necessidade de mudanças e adaptação contínua e urgente das respostas da organização ao ambiente. Em um ambiente em que a velocidade e o ritmo de mudança são grandes, certas organizações tenderão a desaparecer por se tornarem desnecessárias ao ambiente: os seus produtos não mais atendem às necessidades, anseios e solicitações do contexto.

2. Características básicas da análise sistêmica

As características da teoria administrativa baseada na análise sistêmica são:³⁵

1. *Ponto de vista sistêmico.* A moderna teoria visualiza a organização como um sistema constituído de cinco parâmetros básicos: entrada, processo, saída, retroação e ambiente. A TGS inclui todos os tipos de sistemas – biológicos, físicos e comportamentais. Idéias de controle, estrutura, propósito e processos operacionais provindos da TGS, Cibernética e áreas relacionadas são importantes na moderna teoria administrativa.
 2. *Abordagem dinâmica.* A ênfase da teoria moderna é sobre o dinâmico processo de interação que ocorre dentro da estrutura de uma organização. Essa abordagem contrasta com a visão clássica que enfatiza a estrutura estática. A moderna teoria não desloca a ênfase na estrutura, mas adiciona a ênfase sobre o processo de interação entre as partes que ocorre dentro da estrutura.
 3. *Multidimensional e multinivelada.* A moderna teoria considera a organização do ponto de vista micro e macroscópico. A organização é micro quando considerada dentro do seu ambiente (nível da sociedade, comunidade ou país) e é macro quando se analisam as suas unidades internas. A teoria sistêmica considera todos os níveis e reconhece a importância
- das partes, bem como a “Gestalt” ou totalidade e interação existente entre as partes em todos os níveis. Daí o efeito sinérgico que ocorre nas organizações.
 4. *Multimotivacional.* A Teoria de Sistemas reconhece que as organizações existem porque seus participantes esperam satisfazer vários objetivos individuais por meio delas. Esses objetivos não podem ser reduzidos a um objetivo único, como o lucro.
 5. *Probabilística.* A teoria moderna tende a ser probabilística. Suas frases estão saturadas de expressões como “em geral”, “pode ser” etc., demonstrando que muitas variáveis podem ser explicadas em termos preditivos e não com absoluta certeza.
 6. *Multidisciplinar.* A Teoria de Sistemas é uma teoria multidisciplinar com conceitos e técnicas de muitos campos de estudo, como Sociologia, Psicologia, Economia, Ecologia, pesquisa operacional etc. A teoria moderna representa uma síntese integrativa de partes relevantes de todos os campos no desenvolvimento de uma teoria geral das organizações e da Administração.
 7. *Descritiva.* A teoria moderna é descritiva. Ela descreve as características das organizações e da Administração. Enquanto as teorias mais antigas eram normativas e prescritivas – preocupadas em sugerir o que fazer e como fazer – a teoria moderna contenta-se em procurar compreender os fenômenos organizacionais e deixar a escolha de objetivos e métodos ao administrador.
 8. *Multivariável.* A teoria moderna assume que um evento pode ser causado por vários e numerosos fatores que são inter-relacionados e interdependentes. Essa abordagem contrasta com as teorias antigas que pressupõem causação simples (causa e efeito) e de fator único. A teoria moderna reconhece a possibilidade de que fatores causais sejam afetados por influências que eles próprios causaram através da retroação.
 9. *Adaptativa.* A moderna teoria administrativa assume que a organização é um sistema adap-

tativo. Para se manter viável (continuar a existir) em seu ambiente, a **organização deve continuamente adaptar-se aos requisitos cambiantes do ambiente. Organização e ambiente são vistos como interdependentes e em um contínuo equilíbrio dinâmico, rearranjando suas partes quando necessário em face da mudança. A moderna teoria visualiza a organização em um sentido ecológico, como um sistema aberto que se adapta por meio de um processo de retroação negativa para permanecer viável. Essa abordagem adaptativa e ecológica das organizações traz como consequência a focalização nos resultados (*output*) da organização em vez da ênfase sobre o processo ou as atividades da organização, como faziam as antigas teorias. Ênfase sobre a eficácia e não exclusivamente ênfase sobre a eficiência.**

3. Caráter integrativo e abstrato da teoria de sistemas

A Teoria de Sistemas é demasiado abstrata e conceptual e, portanto, de difícil aplicação a situações gerenciais práticas.³⁶ Apesar de predominar na teoria administrativa e ter “uma aplicabilidade geral ao comportamento de diferentes tipos de organizações e indivíduos em diferentes meios culturais”,³⁷ a abordagem sistêmica é uma teoria geral que cobre amplamente todos os fenômenos organizacionais. Ela é uma teoria geral das organizações e da administração,³⁸ uma síntese integrativa dos conceitos clássicos, neoclássicos, estruturalistas e behavioristas. Algumas variáveis novas passaram a ser estudadas nesse contexto. Embora o esquema geral dessa abordagem pareça completo no seu todo, muitos detalhes da teoria ainda permanecem por estudar e pesquisar.³⁹ Os campos da cibernética e da teoria dos sistemas praticamente se fundiram, pois o campo principal de aplicação teórica de ambas são os sistemas. Na verdade, a cibernética é uma teoria de sistemas cujos fundamentos são a comunicação (tanto a circulação de informações entre o sistema e o ambiente, como internamente dentro do sistema) e o controle (ou a regulação do funcionamento do sistema em decorrência do ambiente).

4. O efeito sinérgico das organizações como sistemas abertos

Sinergia é o esforço simultâneo de vários órgãos que provoca um resultado ampliado e potenciado. Uma das razões para a existência das organizações é o seu efeito sinérgico ou sinérgico. A sinergia faz com que o resultado de uma organização seja diferente em quantidade ou qualidade da soma de suas partes. A “aritmética organizacional” pode dar um resultado como $2 + 2 = 5$, ou, então, $2 + 2 = 3, 4, 7, 13, A, X, Z$ unidades de saída. As unidades de saída podem ser iguais, maiores ou menores do que as unidades de entrada. No caso anterior, a saída 3 significa uma organização malsucedida por não haver sinergia. A saída 4 é uma organização em ponto de equilíbrio, também sem sinergia. As saídas 7 e 13 indicam uma organização bem-sucedida, pois a saída é maior do que seu custo. As saídas A, X ou Z representam dimensões de saída que podem ser qualitativamente diferentes das unidades de entrada.⁴⁰ Assim, o sistema aberto provoca um resultado maior do que a soma de suas partes quando apresenta sinergia: a reunião das partes proporciona o surgimento de novas potencialidades para o conjunto, qualidades emergentes que retroalimentam as partes, estimulando-as a utilizar suas potencialidades individuais. Nesse sentido, as organizações produzem valor agregado por meio do efeito sinérgico. Os recursos humanos, materiais e financeiros – quando considerados como fatores de produção – geram riqueza por meio da sinergia organizacional. A perspectiva sistêmica mostra que a organização deve ser administrada como um todo complexo. O presidente da organização deve

DICAS

Circularidade

Daí, o paradoxo: a fim de conhecer as partes para poder conhecer o todo e, ao mesmo tempo, conhecer o todo para poder conhecer as partes, torna-se necessário reconhecer a circularidade nas explicações simultâneas do todo pelas partes e das partes pelo todo. Ambas essas colocações são complementares, sem que nenhuma possa anular os aspectos antagônicos e concorrentes da outra.

ser perito em totalidade e não apenas um coordenador geral de diversas áreas.

5. O “homem funcional”

A Teoria de Sistemas utiliza o conceito do “homem funcional” em contraste com o conceito do “*homo economicus*” da Teoria Clássica, do “homem social” da Teoria das Relações Humanas, do “homem organizacional” da Teoria Estruturalista e do “homem administrativo” da Teoria Behaviorista. O indivíduo comporta-se em um papel dentro das organizações, inter-relacionando-se com os demais indivíduos como um sistema aberto. Nas suas ações em um conjunto de papéis, o “homem funcional” mantém expectativas quanto ao papel dos demais participantes e procura enviar aos outros as suas expectativas de papel. Essa interação altera ou reforça o papel. As organizações são sistemas de papéis, nas quais as pessoas desempenham papéis.

6. Uma nova abordagem organizacional

A perspectiva sistêmica trouxe uma nova maneira de ver as coisas. Não somente em termos de abrangência, mas principalmente quanto ao enfoque. O enfoque do todo e das partes, do dentro e do fora, do total e da especialização, da integração interna e da adaptação externa, da eficiência e da eficácia. A visão gestáltica e global das coisas, privilegiando a totalidade e as suas partes componentes, sem desprezar o que chamamos de emergente sistêmico: as propriedades do todo que não aparecem em nenhuma de suas partes. A visão do bosque e não de cada árvore apenas. A visão da cidade e não de cada prédio. A visão da organização e não apenas de cada uma de suas partes. Nessa nova abordagem organizacional, o importante é ver o todo e não cada parte

isoladamente para enxergar o emergente sistêmico. É esse emergente sistêmico que faz com que a água seja totalmente diferente dos elementos que a constituem, o hidrogênio e o oxigênio.

7. Ordem e desordem

A principal deficiência que se constata na noção de sistemas abertos é o conceito de equilíbrio. O mesmo conceito perseguido pelos autores estruturalistas e comportamentais. O ciclo contínuo e ininterrupto de funcionamento de um sistema cibernético (em que a entrada leva ao processamento, que leva à saída, que leva à retroação e que leva à homeostasia) tem como produto final o equilíbrio. Ou melhor, a busca e a manutenção do estado de equilíbrio. Modernamente – e ao contrário do que se costumava acreditar – percebe-se que na natureza as situações de equilíbrio constituem exceção e não regra geral. Nos novos tempos, os atributos como estabilidade, permanência e equilíbrio são aqueles que menos existem nos aspectos sociais, econômicos, culturais, políticos etc. Essa parece ser a falha maior de um modelo de descrição da realidade que procura compreendê-la como estando sempre em equilíbrio ou retornando sempre ao equilíbrio após ter sido afetada por alguma perturbação, ruído ou mudança.⁴¹

Modernamente, predomina o conceito de que toda organização é caracterizada simultaneamente por ordem e desordem. Ordem, na medida em que congrega repetição, regularidade e redundância e é capaz de auto-regulação para a preservação da estabilidade. E desordem, pois é também produtora de eventos, perturbações, desvios e ruídos que conduzem à instabilidade e à mudança. Essa desordem pode ser de natureza objetiva (relacionada com os próprios eventos, desvios e ruídos efetivamente produzidos) ou subjetiva (relacionada com a incerteza quanto ao futuro).

● VOLTANDO AO CASO INTRODUTÓRIO

A MASTERPEÇAS

Maria Amália pretende construir um modelo de organização integrado, convergente e sólido que possa funcionar de maneira harmônica e sinérgica, com o máximo de rendimento e o mínimo de perdas. Para

construir esse modelo a MasterPeças precisa de um íntimo inter-relacionamento entre seu sistema social e tecnológico graças a um sistema gerencial adequado. Como você poderia ajudar Maria Amália? ●

**DICAS****A convivência com a incerteza**

A ciência tradicional sempre procurou descobrir unicamente certezas. Todo conhecimento reduzia-se à ordem. Toda aleatoriedade seria apenas aparência e fruto de nossa ignorância. A racionalidade científica se baseia em cinco conceitos fundamentais: ordem, determinismo, objetividade, causalidade e, principalmente, controle. O conhecimento das leis da natureza tinha por objetivo último controlá-la e colocá-la submissa aos desígnios do homem. E a incerteza e a desordem seriam inimigas de tal projeto. Tanto assim, que toda a linguagem utilizada pelo homem para designar a desordem tem uma conotação negativa, como instabilidade, indeterminismo, incerteza, desordem, desequilíbrio, não-linearidade etc. Modernamente, a ciência está aceitando a inexorabilidade da incerteza. Hoje, o objetivo final do conhecimento já não reside em desvendar os segredos do mundo, mas o de propor dialogar-se com esse mundo. O conhecimento científico, a partir de Bohr e Heisenberg, passou a aceitar a inclusão de alguma zona de sombra, reconhecendo como inevitável a presença da in-

certeza no interior da explicação científica. A mesma incerteza que comprometia ou inviabilizava as antigas explicações simplificadoras agora faz parte indissociável da explicação complexa, aceitando-se que a desordem concorre para a produção da ordem. Daí, o conceito de organização recursiva: os produtos da organização são necessários para sua própria causação e produção. Autoprodução para a auto-organização. Todo sistema é auto-organizante e, ao mesmo tempo, eco-organizante, ou seja, ambientalmente organizado. A auto-organização é uma organização que organiza a organização necessária à sua própria organização: ela é, ao mesmo tempo, desorganização e reorganização, ordem e desordem. Se tudo fosse ordem no universo, não haveria criação ou inovação e nem evolução. Se tudo fosse desordem no universo, haveria muita criação e inovação, mas nenhuma organização delas decorrente e, portanto, nenhuma evolução. Dentre todas as circularidades, a que exprime a essência da complexidade é o jogo contínuo entre ordem e desordem.⁴²

**CASO****WALL-MART⁴³**

Você já ouviu falar de fronteiras organizacionais? E em sistemas abertos? Pois bem. A Wall-Mart é uma empresa de venda a varejo, com dezenas de lojas abastecidas por centros de distribuição que dispõem de estoques suficientes para suprir os pedidos das lojas em sua jurisdição. Quando os estoques dos centros de distribuição atingiam um limite crítico, a empresa encomendava novos pedidos aos fornecedores. Contudo, um dos maiores problemas da Wall-Mart eram os artigos de grande volume e de pequeno valor unitário que exigiam muito espaço de armazenamento para tão pouco valor. A Wall-Mart queria um equilíbrio: nem estoques elevados que acarretam custos financeiros e de estocagem e nem estoques insuficientes que provocam queda de vendas e reclamações dos clientes. Para tanto, entrou em contato com a Procter & Gamble para cuidar de seus estoques de fraldas descartáveis Pampers. Como a

P&G conhece melhor a movimentação de fraldas e possui informações sobre padrões de consumo e reposição de varejistas em todo o país, a Wall-Mart pediu que a própria P&G assumisse toda a função de reposição de estoques. Com isso, o processo ultrapassou as suas fronteiras organizacionais que se tornaram interfaces interempresas. E introduziu-se o reabastecimento contínuo entre fabricante e varejista. A gestão de estoques foi tão otimizada que as fraldas passam do centro de distribuição para as lojas e delas para o consumidor antes que a Wall-Mart tenha de pagá-las à P&G, o que é feito com o dinheiro já recebido do consumidor. Os custos de manutenção de estoques de fraldas foram eliminados e os estoques são geridos com mais eficácia pelo fornecedor, melhor qualificado para tanto. A Wall-Mart trabalha com menos estoque, menor necessidade de capital de giro e espaço liberado no centro de distribuição.

Por outro lado, a P&G tornou-se um fornecedor que adiciona valor ao produto que fornece pelo fato de executar todo o processo de gestão dos estoques. É fornecedor preferencial, com direito a espaço adicional nas prateleiras e nas extremidades dos corredores das lojas da Wall-Mart. A P&G ganha também pelo fato de gerir sua produção e logística com mais eficiência por dispor de informação segura sobre a demanda do produto. Os estoques não são mais transferidos em grandes lotes e irregularmente para a Wall-Mart, mas

continuamente e em pequenas quantidades. Outro benefício para a P&G é a minimização do número de pontos de contato externo no seu processo de contas a receber. Normalmente, o processo de contas a receber executa a reconciliação dos pagamentos dos clientes com os pedidos deles e as faturas do próprio fornecedor, que devem bater entre si. O pedido é gerado pela P&G e não pela Wall-Mart. A P&G precisa agora apenas de dois pontos de contato nas suas contas a receber: a fatura e o pagamento. ●

Questões

1. Wall-Mart e P&G estão trabalhando como sistemas abertos em íntima conexão no intuito de obter sinergia de esforços. Como você poderia explicar melhor esse aspecto?
2. Como você pode explicar a minimização do número de pontos de contato externo no processo de contas a receber? Para que serve?
3. Afinal, qual é a função das fronteiras organizacionais? Defender, limitar ou integrar?
4. Como se pode estabelecer entrelaçamentos com outras empresas para melhorar o desempenho da organização?
5. Como o caso Wall-Mart poderia estar relacionado com a Teoria de Sistemas?

Resumo

1. A Teoria dos Sistemas é uma decorrência da Teoria Geral de Sistemas desenvolvida por Von Bertalanffy e que se espalhou por todas as ciências, influenciando notavelmente a Administração.
2. A abordagem sistêmica contrapõe-se à micro-abordagem do sistema fechado.
3. O conceito de sistemas é complexo: para sua compreensão torna-se necessário o conhecimento de algumas características dos sistemas – propósito, globalismo, entropia e homeostasia – bem como dos tipos possíveis e dos parâmetros dos sistemas – entrada, processo, saída, retroação e ambiente. O sistema aberto é o que melhor permite uma análise ao mesmo tempo profunda e ampla das organizações.
4. As organizações são abordadas como sistemas abertos, pois o seu comportamento é probabilístico; e não-determinístico, as organizações fazem parte de uma sociedade maior, constituídas de partes menores; existe uma interdependência entre as partes das organizações; a organização precisa alcançar uma homeostase ou estado firme; as organizações possuem fronteiras ou limites mais ou menos definidos; têm objetivos; caracterizam-se pela morfogênese.
5. Dentro dessa abordagem, avulta o modelo de Katz e Kahn – importação-processamento-exportação – com características de primeira e segunda ordens.
6. Por outro lado, o modelo sociotécnico de Tavistock representa igualmente uma abordagem sistêmica calcada sobre dois subsistemas: o técnico e o social.
7. Em uma apreciação crítica da Teoria de Sistemas, verifica-se que essa abordagem trouxe uma fantástica ampliação na visão dos problemas organizacionais em contraposição à antiga abordagem do sistema fechado. Seu caráter integrativo e abstrato e a possibilidade de compreensão dos efeitos sinérgicos da organização são realmente surpreendentes. A visão do homem funcional dentro das organizações é a decorrência principal sobre a concepção da natureza humana. Apesar do enorme impulso, a Teoria de Sistemas ainda carece de melhor sistematização e detalhamento, pois sua aplicação prática é ainda incipiente.

Referências Bibliográficas

1. L. von Bertalanffy, "The Theory of Open Systems in Physics and Biology", *Science, cit.*, vol. III, p. 23-29, 1950; "General Systems Theory: A New Approach to Unity of Science", in *Human Biology*, dez. 1951; "General Systems Theory", in *Yearbook of the Society for General Systems Research*, 1956; *General Systems Theory*, Nova York, George Brasilier, 1968.
2. F. K. Berrien, *General and Social Systems*, New Brunswick, N. J., Rutgers University Press, 1968.
3. F. E. Emery, *Systems Thinking*, Middlesex, England, Penguin Books, 1972, p. 8.
4. Richard A. Johnson, Fremont E. Kast e James E. Rosenzweig, "Designing Management Systems", in *Management Systems*, Peter P. Schoderbeck, Nova York, John Wiley & Sons Inc., 1968, p. 113.
5. Ludwig von Bertalanffy, *Teoria Geral dos Sistemas, op. cit.*
6. James G. Miller, "Living Systems: Basic Concepts", *Behavioral Science*, 10 jul. 1965, p. 196.
7. O Stanford L. Optner, *A Análise de Sistemas Empresariais*, Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico, 1971.
8. Kleber T. Nascimento, "A Revolução Conceptual da Administração: Implicações para a Formulação dos Papéis e Funções Essenciais de um Executivo", *Revista de Administração Pública*, vol. 6, nº 2, p. 33, abr./jun. 1972.
9. Kleber T. Nascimento, "A Revolução Conceptual...", *Revista de Administração Pública, op. cit.*, p. 34.
10. T. T. Paterson, *Management Theory*, Londres, Business Publications, Ltd. 1969.
11. Herbert Spencer, *Autobiography*, Nova York, 1904, vol. II, p. 56.
12. George F. Wieland e Robert A. Ullrich. *Organizations, Behavior, Design and Change*, Homewood, Ill., Richard D. Irwin, Inc., 1976, p. 7.
13. Ludwig von Bertalanffy, *General Systems Theory, op. cit.*, p. 33.
14. Bertram M. Gross, *As Empresas e sua Administração. Um Enfoque Sistemico*, Petrópolis, Ed. Vozes, 1973, 766, p. 135.
15. Paul R. Lawrence e Jay W. Lorsch, *Desenvolvimento Organizacional: Diagnóstico e Ação, op. cit.*, p. 9-10.
16. James G. Miller, "Living Systems: Basic Concepts", *Behavioral Science*, vol. 10, p. 193-237 e 229, jul. 1965; F. E. Emery, *Systems Thinking, op. cit.*, p. 9.
17. Alberto R. Levy, *Competitividade Organizacional*, São Paulo, Makron Books, 1992.
18. Charles Perrow, *Análise Organizacional: Um Enfoque Sociológico, op. cit.*, pp. 79-80.
19. Charles Perrow, *Análise Organizacional: Um Enfoque Sociológico, op. cit.*, p. 80.
20. Walter Buckley, *A Sociologia e a Moderna Teoria dos Sistemas*, São Paulo, Ed. Cultrix, 1974, p. 92-102.
21. Edgar H. Schein, *Organizational Psychology, cit.*, p. 95.
22. Daniel Katz e Robert L. Kahn, *Psicologia Social das Organizações, op. cit.*, 1972, p. 34-45.
23. Daniel Katz e Robert L. Kahn, *Psicologia Social das Organizações, op. cit.*, 1972, p. 508.
24. Daniel Katz e Robert L. Kahn, *Psicologia Social das Organizações, op. cit.*, p. 46-89.
25. Daniel Katz e Robert L. Kahn, *Psicologia Social das Organizações, op. cit.*, p. 85.
26. Daniel Katz e Robert L. Kahn, *Psicologia Social das Organizações, op. cit.*, p. 175-198.
27. Daniel Katz e Robert L. Kahn, *Psicologia Social das Organizações, op. cit.*, p. 176-177.
28. É o chamado Modelo de Tavistock. Dentre eles: A. K. Rice, *The Enterprise and Its Environment*, Tavistock Publications, Londres, 1963; F. E. Emery e E. L. Trist, "Sociotechnical Systems", in *Management Sciences: Models and Techniques*, C. West Churchman e Michel Verhulst (eds.), Pergamon Press, Nova York, 1960.
29. Eric J. Miller, "Technology, Territory and Time: The Internal Differentiation of Complex Production Systems", in *Organization Structuring*, H. Eric Frank (ed.), Londres, McGraw-Hill Book Co., 1971, p. 81-115.
30. A. K. Rice, *Productivity and Social Organization: The Ahmedabad Experiment*, Londres, Tavistock Publications, 1958.
31. E. L. Trist e K. W. Bamforth, "Some Social and Psychological Consequences of the Lonwall Method of Coal-Getting", *Human Relations*, vol. 4, pp. 3-38, 1951.
32. Fernando C. Prestes Motta, *Teoria Geral da Administração - Uma Introdução, cit.*, p. 78.
33. Kleber T. Nascimento, "A Revolução Conceptual...", *Revista de Administração Pública*.
34. Kleber T. Nascimento, "A Revolução Conceptual...", *Revista de Administração Pública*.
35. Herbert G. Hicks e C. Ray Gullett, *Organizations: Theory and Behavior*, Tóquio, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., 1975, p. 213-219.

36. William G. Scott e Terence R. Mitchell, *Organization Theory: A Structural and Behavioral Analysis*, Homewood, Ill., Richard D. Irwin, Inc., 1976, p. 67.
37. Walter Isard, *General Theory*, Cambridge, Mass., Massachusetts Institute of Technology Press, 1969, p. 494.
38. John A. Beckett, *Management Dynamics: The New Synthesis*, Nova York, McGraw-Hill Book Co., 1971, pp. 72, 159 e 208.
39. Herbert G. Hicks e C. Ray Gullett, *Organizations: Theory and Behavior*, cit., pp. 219-220.
40. Herbert G. Hicks e C. Ray Gullett, *The Management of Organizations*, Nova York, McGraw-Hill Book Co., 1976, p. 12.
41. Ruben Bauer, *Gestão da Mudança: Caos e Complexidade nas Organizações*, São Paulo, Editora Atlas, 1999, p. 48.
42. Edgar Morin, *Ciência com Consciência*, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1996.
43. Michael Hammer e James Champy, *Reengenharia: Revolucionando a Empresa em Função dos Clientes, da Concorrência e das Grandes Mudanças da Gerência*, Rio de Janeiro, Editora Campus, 1994, p. 45-47.

Glossário Básico

ABORDAGEM SOCIOTÉCNICA é uma corrente baseada na Teoria de Sistemas que considera as organizações um conjunto integrado envolvendo um subsistema social (pessoas) e um subsistema técnico (tecnologias, máquinas, equipamentos etc.).

ADAPTABILIDADE é a mudança no sistema para que ele se ajuste às demandas do ambiente. Envolve mudança, inovação e ruptura.

AMBIENTE é o meio que envolve externamente o sistema.

ECOLOGIA é a área das ciências biológicas que estuda os seres vivos em relação com o ambiente. A maior unidade ecológica é a biosfera, que abrange todos os ambientes onde vivem os seres vivos e que pode ser dividida em subunidades ecológicas menores, os ecossistemas. Nos ecossistemas existe um delicado equilíbrio entre os organismos e o ambiente e qualquer modificação que altere esse equilíbrio modifica o ecossistema.

ENTRADA ou insumo é o material, energia ou informação que ingressa no sistema para fazê-lo funcionar. Recebe o nome de *input*.

ENTRADAS DE MANUTENÇÃO são as entradas que sustentam o sistema.

ENTRADAS DE PRODUÇÃO são as entradas que são processadas para proporcionar uma saída ou resultado.

ENTROPIA é a 2ª lei da termodinâmica e se refere à perda de energia dos sistemas fechados. Significa a tendência para a perda de energia e o desvanecimento do sistema, quando não consegue repor suas perdas.

ENTROPIA NEGATIVA ou negentropia significa o contrário da entropia, ou seja, a busca de insumos de informação para conter e ultrapassar a tendência entrópica.

EQÜIFINALIDADE é a característica do sistema aberto pela qual pode chegar ao mesmo objetivo de maneiras diferentes e partindo de condições iniciais diferentes.

EQUILÍBRIO DINÂMICO é o mesmo que homeostasia ou auto-regulação.

FRONTEIRAS ou limites são as linhas que demarcam o que é o sistema e o que é o ambiente que o envolve.

GLOBALISMO ou totalidade representa a natureza orgânica do sistema por meio da qual o sistema age e reage como um todo, quando alguma de suas partes sofre influência externa.

HARDWARE *vide* sistema físico.

HOMEM FUNCIONAL é o conceito do ser humano para a teoria de sistemas: o indivíduo comporta-se em um papel dentro das organizações. As organizações são sistemas de papéis desempenhados pelas pessoas.

HOMEOSTASIA ou homeostase (do grego, *homo* = o mesmo, e *stasis* = equilíbrio) é a tendência do sistema em manter seu equilíbrio interno apesar das perturbações ambientais. O mesmo que auto-regulação ou estado firme. Envolve equilíbrio, permanência e estabilidade.

LIMITES *vide* fronteiras.

NEGENTROPIA é o mesmo que entropia negativa.

PAPEL é um conjunto de atividades solicitadas a uma pessoa que ocupa uma posição em uma organização.

PERMEABILIDADE é quando as fronteiras do sistema deixam passar maior intercâmbio com o ambiente.

PROCESSAMENTO ou processador ou transformador é o mecanismo interno do sistema que converte as entradas em saídas. Recebe o nome de *throughput*.

PROGRESSO significa o caminho em direção ao objetivo do sistema.

PROPÓSITO ou finalidade significa o objetivo do sistema.

RESILIÊNCIA é a capacidade do sistema de superar o distúrbio imposto por um fenômeno externo. As organizações, como sistemas abertos, apresentam capaci-

dade de enfrentar e superar perturbações externas provocadas pela sociedade sem que desapareça seu potencial de auto-organização.

RETROAÇÃO ou realimentação, retroinformação ou alimentação de retorno é a função do sistema que visa comparar a saída com um critério ou padrão previamente estabelecido a fim de manter o funcionamento do sistema dentro daquele critério ou padrão. Recebe o nome de *feedback*.

SAÍDA ou produto ou resultado é a conseqüência do funcionamento do sistema. Recebe o nome de *output*.

SINERGIA significa o efeito multiplicador quando as partes do sistema interagem entre si ajudando-se mutuamente. O efeito sinérgico mostra que o resultado do todo é maior do que a soma das partes.

SISTEMAS é um conjunto de elementos interdependentes e interagentes que formam um todo organizado no sentido de alcançar um objetivo.

SISTEMA ABERTO é o sistema que interage dinamicamente com o ambiente que o envolve, tendo várias entradas e saídas para garantir seu intercâmbio com o meio.

SISTEMA ABSTRATO ou conceitual é o sistema composto de conceitos, idéias, filosofias, hipóteses e programas. Recebe o nome de software.

SISTEMA FECHADO é um sistema que não é influenciado pelo seu ambiente externo e nem interage com ele.

SISTEMA FÍSICO ou concreto é o sistema composto de elementos físicos, coisas e objetos reais, como máquinas e equipamentos. Recebe o nome de hardware.

SISTEMA SOCIOTÉCNICO *vide* abordagem sociotécnica.

SOFTWARE *vide* sistema abstrato.

SUBSISTEMA significa um sistema que faz parte de um conjunto maior, ou seja, de um sistema de sistemas.

TEORIA DE SISTEMAS é um ramo da Teoria Geral de Sistemas voltado para a análise sistêmica.

TEORIA GERAL DE SISTEMAS é a teoria que busca os princípios unificadores capazes de interligar os universos particulares das ciências, de modo que os progressos alcançados em uma ciência possam beneficiar as demais. Trata-se de um teoria interdisciplinar.

UNIDIRECIONALIDADE significa constância de direção das partes de um sistema.