

Teorias da Complexidade

Referências

- Emerald Now Spotlight. Entrevista com Richard Pascale. **HSM Management**, Número 46, set/out. 2004. Barueri-SP.
- Kon, João. **A Aceleração das mudanças e como “enfrentá-la”**. Rae Light, Fundação Getúlio Vargas, Volume 4, Número 2, abr/jun. 1997 - S. Paulo – SP;
- Santana, Mercejane Wanderley. **Paradigmas e Paradoxos da Administração Contemporânea**. Conjuntura e Planejamento. Disponível em: www.sei.ba.gov.br/publicacoes/;
- Siffert, Carlos. **Teoria do Caos e Complexidade**. Disponível em: www.orion.med.br/misc23.htm;
- Silva, José S. (*et al*). **La Dimensión de “Estrategia” en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional**. Serie Innovación para la Innovación Institucional. San José, Costa Rica: Proyecto Isnar “Nuevo Paradigma”, 2001.
- Tôrres, José Júlio Martins. **Teoria da complexidade: uma nova visão de mundo para a estratégia**. Anais I EBEC – PUC/PR – Curitiba-PR, Brasil, 2005.

Teorias da Complexidade

■ Três Visões de Mundo

1. Visão Mecanicista

- **Visão dominante até o Séc. XVIII**

- Galileu e Descartes;
- Mecânica de Newton;
- Teologia Cristã.

- **Revolução Industrial – reforço e, depois, mudança**

- **Conseqüências Gerais**

- Reduccionismo;
- Determinismo;
- Linearidade;
- Monocausalidade.

- **Conseqüências para a Teoria Organizacional**

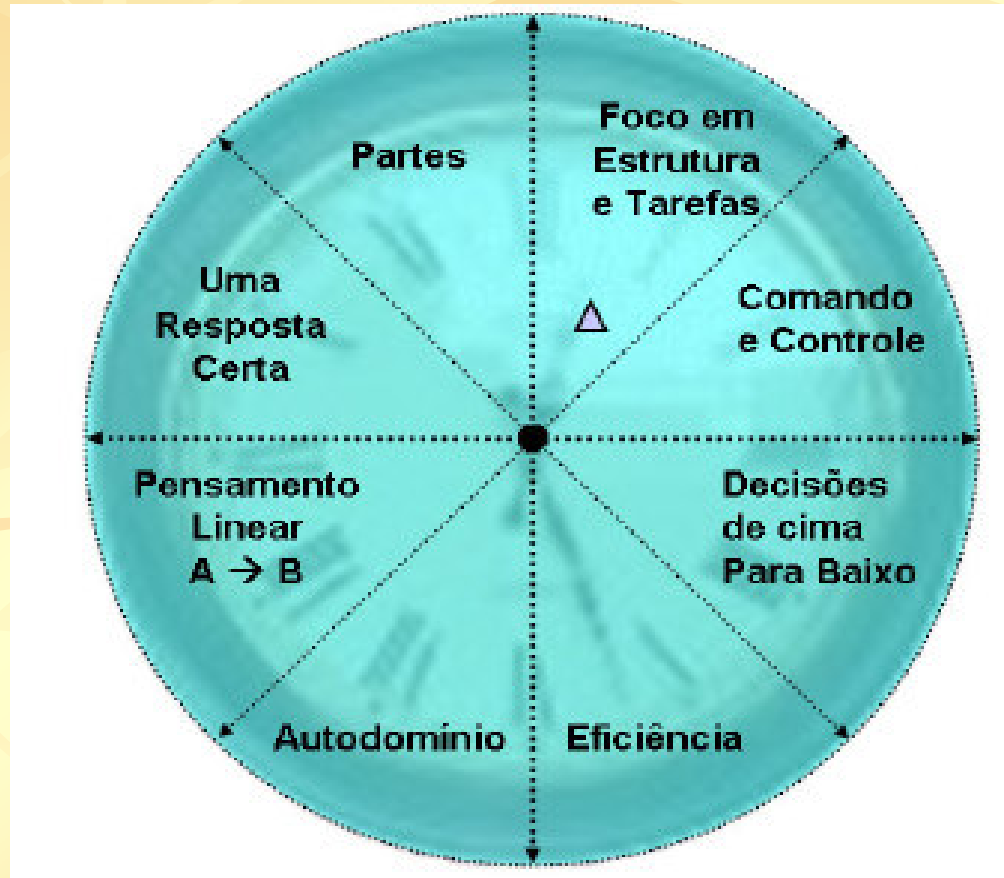
- Primeiras Teorias (as teorias “duras”);
- Teoria de Sistemas (organização transforma insumos em produtos).



Fonte: Torres (2005. p. 2)

Teorias da Complexidade

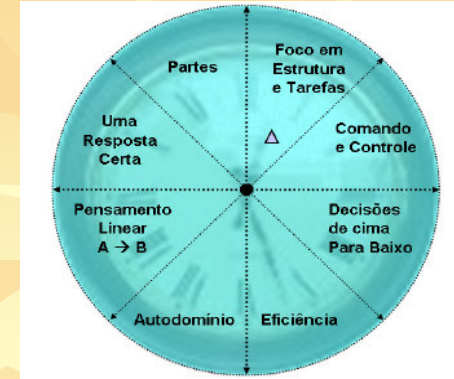
- Três Visões de Mundo
 1. Visão Mecanicista



Fonte: Torres (2005. p. 2)

Teorias da Complexidade

■ Três Visões de Mundo 1. Visão Mecanicista



Fonte: Torres (2005. p. 2)

“Os cientistas tinham certeza de ser capazes de reduzir até as mais complicadas situações a interações de umas poucas leis simples e de, assim, prever o comportamento dos mais complexos sistemas ao longo do tempo. Foi sobre esse arcabouço que Frederick Taylor e outros estudiosos das organizações construíram a teoria de que as empresas funcionam como máquinas.”

Siffert (2006. p.1),

Teorias da Complexidade

■ Três Visões de Mundo 2. Visão Econômica

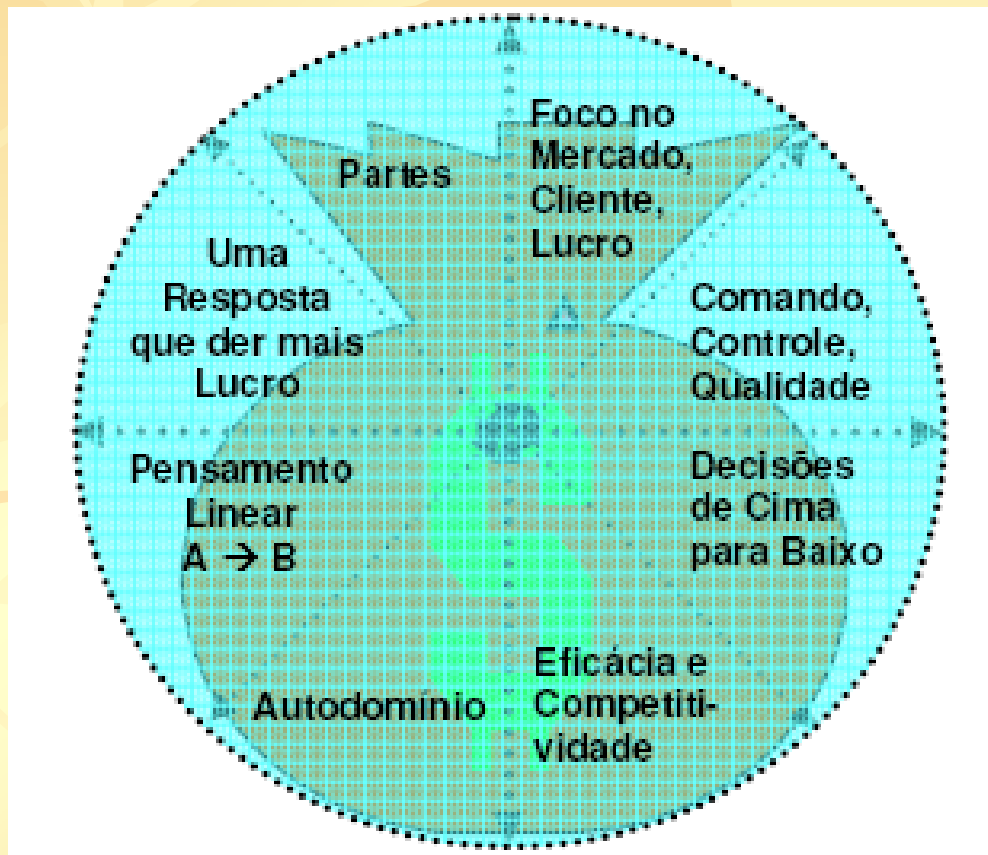
- **Visão sempre presente**
- **Reforço após a Revolução Industrial**
 - Até a década de 70 do Séc. XX
 - organizações geram riqueza;
 - Final dos anos 70
 - Fim da época do industrialismo e início da globalização.
- **Conseqüências Gerais**
 - Mundo percebido como mercado;
 - Prevalência das relações comerciais sobre as relações sociais;
 - A realidade "objetiva" é a realidade econômica;
 - Modelos de desenvolvimento centrados na demanda.
- **Conseqüências para a Teoria Organizacional**
 - Organizações são provedoras de serviços e produtos;
 - Tecnociência – processos, produtos e serviços intensivos em conhecimento.



Fonte: Torres (2005. p. 2)

Teorias da Complexidade

- Três Visões de Mundo
- 2. Visão Econômica



Fonte: Torres (2005. p. 3)

Teorias da Complexidade

■ Três Visões de Mundo 2. Visão Econômica



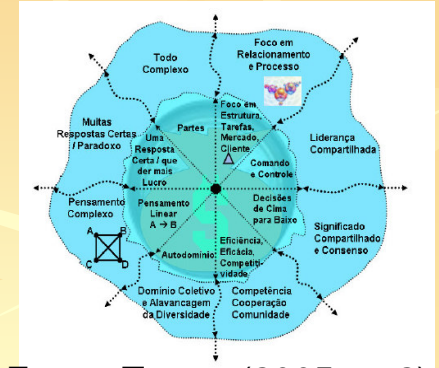
Fonte: Torres (2005. p. 2)

- Decorrente do sentido de propriedade e acumulação de riqueza, embora tenha estado presente na história desde que a humanidade deixou de ser nômade e passou a plantar e a criar, a visão econômica foi reforçada com a Revolução Industrial, quando o capital passou a ser o mais importante fator de produção, em substituição à terra que ocupava esse posto no período agrícola-pecuário.
- Mais que predominante, essa visão foi hegemônica até a década de 70 (Séc. XX), quando se verificou o fim do chamado industrialismo, com o advento da globalização e o crescimento de importância das organizações prestadoras de serviço.

Teorias da Complexidade

■ Três Visões de Mundo

3. Visão Complexa



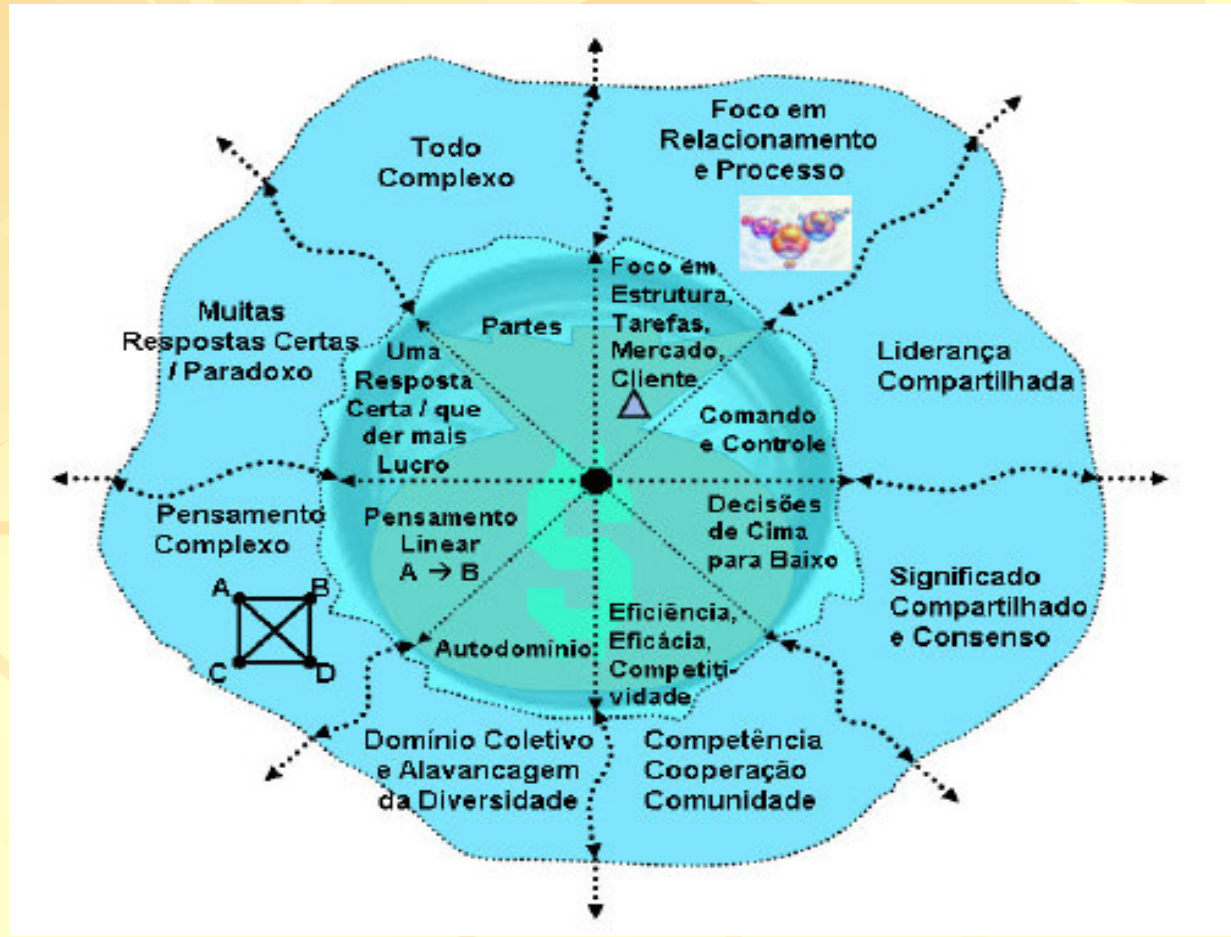
Fonte: Torres (2005. p. 2)

- **Sinais identificados em tempos remotos e desenvolvimento científico a partir do Século XX;**
- **Visão mais ampliada, aprofundada, transformada e diversificada que as demais;**
- **Procura entender o mundo como complexo e dinâmico, com múltiplas dimensões e funções interconectadas (espacial, temporal, ecológica, social, econômica, política, institucional, ética e estética)**
 - Relevância da história (passado, presente e futuro conectados);
 - Convicção de que o contexto é construído a partir das diferentes percepções dos diversos grupos de atores sociais;
- **Conseqüências Gerais**
 - Sustentabilidade, complexidade, diversidade, não-linearidade, interdependência, multicausalidade
- **Conseqüências para a Teoria Organizacional**
 - Preponderância de: valores, natureza, sociedade, cultura, equidade, participação, interação, construção, talentos humanos, solidariedade.

Teorias da Complexidade

■ Três Visões de Mundo

3. Visão Complexa



Torres (2005. p. 6)
Prof. Roberto Pinto

Teorias da Complexidade

■ A Complexidade: uma teoria

- **A primeira mudança - em 1905 Albert Einstein publicou três artigos:**
 - No primeiro:
 - Explicação das causas do Movimento Browniano;
 - Prova matemática da existência do átomo (a partir do movimento caótico de grãos de pólen sobre um líquido);
 - No segundo:
 - Explicação do Efeito Fotoelétrico;
 - Prova de que a luz não é somente onda, mas é, ao mesmo tempo, composta de partículas – fótons;
 - No terceiro:
 - Lançamento da Teoria Especial da Relatividade;
 - Energia e matéria são a mesma coisa em estados diferentes: ora onda, ora partícula.

(Torres, 2004)

Teorias da Complexidade

■ A Complexidade: uma teoria

• A segunda mudança:

- A descoberta dos físicos quânticos de que no interior dos átomos existe muito mais espaço vazio do que matéria
 - O que dá consistência à matéria são as conexões (relacionamentos) entre seus componentes;
 - A matéria não existe em pontos físicos determinados, o que há são possibilidades de existência, sendo a realidade incerta, imprecisa.

(Torres, 2004)

Teorias da Complexidade

■ A Complexidade: uma teoria

• A terceira mudança:

- A descoberta e decodificação do DNA por James Watson e Francis Crick
 - É a informação que o que impulsiona o universo;
 - O Universo já não é somente matéria, energia e relacionamentos;
 - Estes são meios de armazenamento, transporte e multiplicação de dados para a geração de informação e conhecimento;
 - A informação gera matéria, energia, relacionamentos, informação, conhecimento e sabedoria.

(Torres, 2004)

Teorias da Complexidade

■ A Complexidade: uma teoria

- No início da década de 60 o meteorologista Edward Lorenz (MIT) desenvolveu um modelo que simulava no computador a evolução das condições climáticas.
 - Dados os valores iniciais de ventos e temperaturas, o computador fazia uma simulação da previsão do tempo.
 - Lorenz imaginava que pequenas modificações nas condições iniciais acarretariam alterações também pequenas na evolução do quadro como um todo.
 - Mas constatou, que mudanças infinitesimais nas entradas poderiam ocasionar alterações drásticas nas condições futuras do tempo.
 - Uma leve brisa em Nevada, a queda de 1 grau na temperatura em Massachusetts, o bater de asas de uma borboleta na Califórnia podiam causar um furacão na Flórida um mês depois.

Teorias da Complexidade

■ A Complexidade: uma teoria

- A mensagem de incerteza e imprevisibilidade foi estendida ao mundo do dia-a-dia.
 - Teoria do Caos ou Teoria da Complexidade são termos genéricos pelos quais ficou conhecido o novo modelo de funcionamento das coisas.
- A nova abordagem tem sido aplicada a todos os ramos do conhecimento humano, "da previsão do tempo ao mercado de ações, das colônias de cupins à Internet"
 - Além da multi-causalidade, grandes efeitos podem ter origem em pequenas causas.
 - O comportamento aparentemente aleatório dos sistemas mais complexos obedece a certa regularidade.
 - Há ordem no caos, o que permite prever o estado mais provável de um sistema, mesmo não sendo sempre possível estabelecer o momento exato dessa ocorrência.

(Siffet, 2006. p. 2)

Teorias da Complexidade

■ A Complexidade: uma teoria

- Outro pilar da ciência clássica – a Termodinâmica (Séc. XIX - Mayer, Joule, Helmholtz e August)
 - Assim como aconteceu com os princípios da física tradicional de Newton, a termodinâmica havia sido utilizada como base para as demais ciências. A tendência de que todo sistema à desorganização e morte (entropia) foi apropriado pela Teoria Geral de Sistemas ;
 - Ilya Prigogine (Prêmio Nobel de Química de 1977), comprovou que alguns sistemas, em situações fronteiriças ao caos, desenvolvem mecanismos de auto-reorganização.
 - Esses sistemas complexos que se adaptam são redes (networks) de agentes individuais que interagem para criar um comportamento autogerenciado, mas extremamente organizado e cooperativo. Tais agentes respondem ao feedback que recebem do ambiente e, em função dele, ajustam seu comportamento. Aprendem da experiência e embutem o aprendizado na estrutura mesma do sistema. Aproveitam as vantagens da especialização, sem cair na rigidez burocrática. (Siffert, 2006. p. 2)

Teorias da Complexidade

■ A Complexidade: uma teoria

- Na natureza há exemplos de sistemas complexos que se auto-organizam até atingir um estado de aparente estabilidade;
- Nas condições turbulentas do mercado atual, as empresas precisam funcionar de modo semelhante;
- A ciência da gestão se apropriou de princípios dessas teorias (caos e complexidade), procurando atualizar as formas como as organizações são geridas.
 - Exemplo: Cartão Visa, onde Dee Hock, aplicou a auto-organização da teoria da complexidade em sua forma quase pura: praticamente inexistem controles centralizados:
 - Crescimento entre 20% e 50% ao ano, nos últimos 25 anos;
 - 23.000 parcerias;
 - Presente em 200 países, com 465 milhões de usuários;
 - Gera mais de 7 bilhões de transações anuais com um montante movimentado de 800 bilhões de dólares.

(Siffert, 2006)

Teorias da Complexidade

■ Implicações da visão complexa de mundo para a estratégia

- **O conceito de estratégia** está fortemente associado ao conceito de sustentabilidade, implicando a busca do mais alto grau de sintonia entre a contribuição de uma organização e as realidades, necessidades e aspirações dos atores do seu entorno relevante, pois a realidade é uma construção social; a inovação emerge da interação social.
- **A prática do desenvolvimento de estratégias institucionais** varia sob a influência de diferentes enfoques teóricos, a partir da lógica complexa que modela as relações internas e externas que inter-relacionam uma organização com os atores do seu entorno relevante. O processo envolve muitos atores, internos e externos, todos comprometidos com o contexto da aplicação e implicações da estratégia.
- **As configurações para o desenvolvimento de estratégias** existem na forma de rede de fractais, implicando um desenvolvimento de estratégias focadas no contexto de sua aplicação e implicações, envolvendo a participação de atores internos e externos.

Torres (2005)

Teorias da Complexidade

Características dos fractais aplicadas às organizações:

- Fractal representando a célula-mãe de uma organização



Teorias da Complexidade

Características dos fractais aplicadas às organizações:

- Fractal representando a morfologia de uma organização



Teorias da Complexidade

Características dos fractais aplicadas às organizações:

- a) **Extensão infinita dos limites:** A extensão de um limite fractal depende da unidade padrão de medida, tende ao infinito quando a unidade padrão de medida tende a zero. Quanto mais se reduzir a unidade padrão de medida, mais se aumentará a extensão da coisa medida.

Lição para o estudo e a gestão das organizações: deve-se reduzir a unidade padrão de medida. Mede-se a qualidade de uma empresa e de uma pessoa pelo conhecimento e pela sabedoria que elas têm e são capazes de gerar.

Uma empresa pode aumentar seus limites:

1. dando maior atenção aos pequenos detalhes e desenvolvendo dados mais específicos de seus padrões (redução da medida do padrão cognitivo);
2. reformulando um padrão já existente, pelo desenvolvimento de novas interpretações de eventos passados.

Torres (2005)

Teorias da Complexidade

Características dos fractais aplicadas às organizações:

b) Permeabilidade dos limites:

Os limites dos fractais não são rígidos, mas permeáveis.

Esta permeabilidade permite:

- o intercâmbio de dados para geração de informação e conhecimento, intercâmbio de energia e de matéria nas transações com o ambiente;
- aumento e melhoria dos relacionamentos desde a menor escala – a do indivíduo dentro da organização –, até as escalas maiores.

As tecnologias de hoje não percorrem caminhos paralelos e distintos. Elas se cruzam a toda hora (interconexões). A empresa tem que incluir, nos seus processos, o contexto, com todos os atores, internos e externos.

Torres (2005)

Teorias da Complexidade

Características dos fractais aplicadas às organizações:

c)Auto-similaridade: Semelhança nas formas e características.

Ao se dividir, iterativamente, o todo em partes, estas, por menores que sejam, apresentam formas e características semelhantes às do todo que compõem. A parte reflete a estrutura do todo. Diz-se, então, que a parte está no todo e que o todo está na parte.

A auto-similaridade proporciona um sentido de ordem a estruturas aparentemente desordenadas.

A visão fractal da organização é a iterativa reflexão de toda a organização em cada uma de suas partes.

A dinâmica de funcionamento de uma organização: toda se reflete iterativamente ou recursivamente em cada uma de suas Unidades componentes. Não é uma visão hierárquica, para cima e para baixo e sim uma visão em zoom – uma visão fractal.

Torres (2005)