

UNIVERSIDADE FUMEC
FACULDADE DE CIÊNCIAS EMPRESARIAIS
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

TEORIA DO CAOS: UM ESTUDO SOBRE CONTROLE DE
RUPTURAS EM MERCADOS ALTAMENTE COMPETITIVOS

ERNESTO JOSÉ VIEIRA

Belo Horizonte – MG
2011

ERNESTO JOSÉ VIEIRA

TEORIA DO CAOS: UM ESTUDO SOBRE CONTROLE DE
RUPTURAS EM MERCADOS ALTAMENTE COMPETITIVOS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração, da Faculdade de Ciências Empresariais da Universidade Fumec, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Administração:

Área de concentração: Gestão Estratégica de Organizações.

Linha de Pesquisa: Estratégia em Organizações e Comportamento Organizacional.

Orientador: Professor Doutor Carlos Alberto Gonçalves

Belo Horizonte – MG
2011

Ficha Catalográfica

V658t
2011

Vieira, Ernesto José.
Teoria do caos: um estudo sobre controle de rupturas em mercados altamente competitivos. / Ernesto José Vieira ; Orientador, Carlos Alberto Gonçalves. -- 2011.

112f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais, 2011.

Inclui bibliografia.

1. Administração de empresas – Estudo de casos.
2. Comportamento caótico nos sistemas - Estudo de casos.
3. Comportamento organizacional – estudo de casos. I. Gonçalves, Carlos Alberto. II. Universidade FUMEC. Faculdade de Ciências Empresariais. III. Título.

CDU: 658

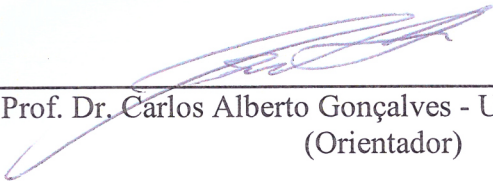
Elaborada por Olívia Soares de Carvalho. CRB/6: 2070

FACE-FUMEC



184719

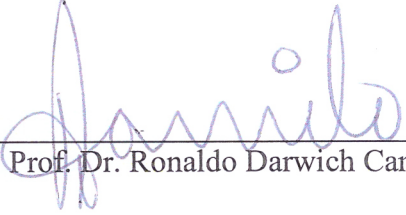
Dissertação intitulada “**TEORIA DO CAOS: um estudo sobre controle de rupturas em mercados altamente competitivos**” de autoria do mestrando *Ernesto José Vieira* aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:



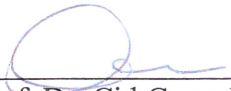
Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves - Universidade FUMEC
(Orientador)



Prof. Dr. Plínio Rafael Reis Monteiro- Universidade FUMEC



Prof. Dr. Ronaldo Darwich Camilo – CEFET



Prof. Dr. Cid Gonçalves Filho
Coordenador do Programa de Doutorado e Mestrado em Administração
Universidade FACE/FUMEC

Belo Horizonte, 16 de dezembro de 2011.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família, pela educação; a Elza Vieira, *in memoriam*, pela grande dedicação à minha formação; a minha mãe, Maria Ignácia Godoy Vieira, especialmente, pelos incansáveis exemplos de perseverança para vencer e pelo incentivo aos estudos; e a minha querida esposa, Lênia Ribeiro de Souza Vieira, também pelos incentivos e pelo companheirismo durante toda uma vida.

RESUMO

Este estudo aborda a utilização da Teoria do Caos e controle de rupturas em mercados altamente competitivos. Esta teoria apresenta um sistema com uma ordem em uma aparente aleatoriedade. Por sua vez, essa ordem se apresenta na forma de padrões que se desenvolvem ao longo do tempo. Esses padrões são definidos como qualquer comportamento que ocorra mais de uma vez. Para a visualização dos processos caóticos, é preciso mudar o foco de visão, das partes para o todo. Quando se concentra em momentos individuais, vê-se somente o caos, porém, se for dado um passo atrás, visualiza-se o que está tomando forma, isto é, a ordem, por meio destes padrões. Após o ponto de bifurcação, que é uma mudança irreversível em um sistema dinâmico, o comportamento do sistema torna-se desnorteado e imprevisível por algum tempo, mas tende a estabilizar-se em um novo equilíbrio, porém, qualitativamente distinto do original. Este trabalho se dedica ao comportamento do caos em empresas, antes do ponto de bifurcação. A lógica e a lucratividade da roteirização se quebram quando a organização altera constantemente suas atividades, a fim de se adaptar às rápidas mudanças do ambiente. A problematização deste estudo consiste em pesquisar quais características da Teoria do Caos estão presentes em processos de planejamento em organizações. O objetivo geral deste trabalho consiste em contribuir para o entendimento dos fundamentos da Teoria do Caos na gestão sustentável das empresas. O pressuposto consiste em questionar se existem elementos típicos da Teoria do Caos nos processos de planejamento e variáveis controláveis que podem prevenir o caos de ruptura; se a visão, missão e objetivos consistem atratores que evitam que o caos de ruptura se instale; e, finalmente, se existem variáveis e faixas de controle que os dirigentes utilizam para evitar o caos de ruptura. A metodologia pode ser classificada como qualitativa, por meio de um estudo exploratório, para identificar as variáveis e faixas de controle que os dirigentes utilizam para prevenir o caos de ruptura. Após o estudo de dez empresas, concluiu-se que, para os casos estudados, há evidências de que existem elementos típicos da Teoria do Caos nos processos de planejamento, e variáveis controláveis que podem evitar o caos de ruptura. Os resultados observados validaram as proposições teóricas iniciais do estudo, e indicam a possibilidade da utilização dos conceitos da Teoria do Caos e controle de rupturas em mercados altamente competitivos.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria do Caos. Controle de rupturas. Ponto de bifurcação. Sistema dinâmico. Caos de ruptura.

ABSTRACT

This study deals with the application of the chaos theory and rupture control in highly competitive markets. This theory presents a system in an apparent random order. In turn, this order presents itself in the form of patterns that develop over time. Patterns are defined as any behavior that occurs more than once. To visualize chaotic processes it is necessary to change the focus from the parts to the whole. When one concentrates on the individual moments, one only sees chaos. However, by taking a step back it becomes possible to see what is taking form; that is, order, by means of these patterns. The bifurcation point is an irreversibly change in a dynamic system. After this point the behavior system becomes disorderly and unforeseeable for some time, but tends to stabilize into a new equilibrium, qualitatively different from the original. From the point of bifurcation, it is impossible to foresee the evolutionary path of the system. This work is dedicated to the behavior of chaos in companies, before the point of bifurcation. The logic and profitability of routing are broken when an organization constantly alters its activities in order to adapt itself to rapid changes of the environment. The question of this study consists of researching which characteristics of the chaos theory are present in planning processes in organizations. The general objective of this work is to contribute to the understanding of the fundamentals of chaos theory in the sustainable management of organizations. The presupposition consists of questioning whether typical elements which exist in the planning process of the chaos theory and controllable variables can prevent rupture chaos; if the vision, mission and objectives consist of attractors that avoid rupture chaos installing itself; and finale, there exist variables and areas of control that the directors of companies use to avoid rupture chaos. The methodology is qualitative, by means of exploratory study, to identify the variables and ranges of control that managers utilize to prevent rupture chaos. After analyzing ten companies, the study concludes that, for the cases studied, finding is that typical elements of chaos exist in the planning process as well as controllable variables that prevent chaos rupture. The observed results validate the incisive theoretical prepositions, and indicate the possibility of utilizing the concepts of the chaos theory and rupture control in the administration of companies that operate in highly competitive markets.

KEYWORDS: Chaos theory. Rupture control. Bifurcation point. Dynamic system. Rupture chaos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Contexto geral do trabalho, a que se refere e sua relevância.....	9
2 JUSTIFICAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO	12
2.1 Justificativa do Estudo.....	12
2.2 Problema a ser estudado	12
3 OBJETIVOS	13
3.1 Objetivo geral.....	13
3.2 Objetivos específicos.....	13
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
4.1 Conceituação.....	14
4.1.1 Teoria do Caos	14
4.1.2 Teoria da complexidade.....	15
4.1.3 Entropia, segunda lei da termodinâmica.....	16
4.1.4 Sistemas dissipativos	16
4.1.5 Bifurcação.....	18
4.1.6 Autossimilaridade, autorreferência ou fractal.....	19
4.1.7 Atrator ou atrator estranho	20
4.1.8 Limiar do caos.....	22
4.1.9 Dependência sensitiva às condições iniciais (DSCI).....	22
4.1.10 Auto-organização	23
4.1.11 Efeito feedback, retroalimentação ou retroação.....	24
4.1.12 Comportamento não linear.....	26
4.1.13 Tipos de equilíbrio de um sistema dinâmico não linear	31
4.1.14 A evolução de sistemas não lineares	31
4.1.15 Redundância.....	32
4.1.16 Atrator em organizações	33
4.1.17 Propriedade emergente	33
4.1.18 Coevolução.....	34
4.1.19 Complexidade de sistemas organizacionais.....	35
4.1.20 Características dos sistemas caóticos	35
4.1.21 Atributos do sistema caótico	36
4.2 Ambiência organizacional na perspectiva caótica	37
4.2.1 Características básicas que da ambiência organizacional.....	38
4.2.2 Subsistema social	39
4.2.3 Inovação e tecnologia	40
4.2.4 O aprendizado das organizações	42
4.2.5 Conflito e instabilidade como fonte de inovação.....	44
4.2.6 Informação como sistema de mudança.....	45
4.2.7 Sinergia entre pessoas.....	45
4.3 Estrutura organizacional de empresas de sistemas caóticos.....	46
4.3.1 Estrutura holográfica	46
4.3.2 Menor hierarquia e modelos fractais	47
4.3.3 O perfil do trabalhador atual e a formação de equipes	48
4.3.4 Melhor uso do poder.....	49
4.3.5 Flexibilidade das estruturas organizacionais.....	49
4.3.6 Dimensões da cultura do caos relativas à ambiência e estrutura	50

4.3.7	Equipes de trabalho autogerenciadas.....	52
4.3.8	Variedade por meio de informações.....	54
4.4	Processos decisórios de empresas que operam em ambiente caótico	54
4.4.1	Subconsciente, razão e o pensamento sistêmico	54
4.4.2	Improvisação.....	60
4.5	Gestao de organização de ambiente caótico	61
4.5.1	Necessidade da mudança de estratégica	61
4.5.2	A mudança dentro da abordagem da complexidade.....	62
4.5.3	Mudança no limiar do caos	63
4.5.4	Coadaptação, reinvenção no limiar do caos.....	65
4.5.5	Folgas organizacionais variedade e redundância	66
4.5.6	Utilização da missão, valores, culturas como atrator estranho nas organizações ...	67
4.5.7	Pensamento complexo	69
4.5.8	As organizações como sistemas não lineares.....	70
4.5.9	Modelo de gestão não linear	71
4.5.10	Estratégias emergentes.....	72
4.5.11	Principais tópicos para o gerenciamento	75
4.5.12	Deveres essenciais para os gerentes em sistemas caóticos	76
4.5.13	Proposições para organizações potencialmente caóticas	80
4.5.14	Eficiência em sistemas caóticos	81
5	METODOLOGIA	83
6	ANÁLISES DE DADOS	87
7	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
	REFERÊNCIAS	109

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto geral do trabalho, a que se refere e sua relevância

Segundo Morgan (2002), as teorias da administração incorporaram os conhecimentos da física newtoniana, originando modelos de organização vistos como máquinas, adequados ao ambiente estável das primeiras décadas do século XX. Entre as décadas de 1930 e 1960, incorporaram-se os conhecimentos da Sociologia e da Biologia, originando os chamados modelos orgânicos, que consideram a influência do ambiente e a necessidade de flexibilidade interna da organização, para se adaptar e evoluir em ambientes mutáveis. A partir das décadas de 1960 e 1970, o crescimento dos mercados aumentou a competição entre as organizações.

As organizações têm enfrentado o desafio de tentar acompanhar a dinâmica de seus ambientes. Esta dificuldade se deve a dois fatores: primeiro, estão sempre procurando condições de funcionamento que as levem à estabilidade e à regularidade, acreditando que o êxito do negócio depende do equilíbrio por meio da adaptação às mudanças do ambiente; segundo, acredita-se também que as decisões e ações conduzam aos resultados previstos (EISENHARDT; SCHOONHOVEN, 1990).

Segundo Mariotto (2003), sob a pressão de uma competição intensificada, as organizações têm, cada vez mais, buscado flexibilidade, inovação, habilidades múltiplas, descentralização e novos usos para a tecnologia de informação e comunicação, assumindo frequentemente novos formatos. Uma complexidade crescente caracteriza os ambientes internos e externos, enfrentados pelas organizações. Essas necessidades criaram uma combinação de complexidades que exercem grande pressão sobre as empresas, sendo sentidas especialmente na área de formação das estratégias.

Mariotto (2003) postula também que a maneira tradicional de desenvolver estratégia, como um processo periódico e formal de planejamento, já não é suficiente para lidar com a nova situação. O que a ciência contemporânea vem demonstrando, por meio das teorias do caos e da complexidade, é que tanto o equilíbrio quanto a previsibilidade são exceção e não regra,

uma vez que a previsibilidade faz parte de todo processo de gestão (MATOS *et al.*, 2007). A própria vida organizacional é um fenômeno complexo, instável e imprevisível, e, portanto, deve ser tratado sob uma perspectiva condizente com esta realidade (EISENHARDT; SCHOONHOVEN, 1990). Modelos, no passado, que foram utilizados amplamente em sistemas lineares, não são eficazes em sistemas complexos, imprevisíveis e irregulares.

A Teoria do Caos fornece uma explicação para estes sistemas não lineares, propiciando um melhor entendimento do equilíbrio entre ordem e desordem (GUO *et al.*, 2009). Wilber (2007) sustenta que a Teoria do Caos está ligada à descoberta de padrões e leis razoavelmente simples, que governam uma série de fenômenos complexos. Para esse autor, a Teoria do Caos destrói o mito da previsibilidade e controlabilidade, sem apresentar soluções para o problema da previsão, mas mostrando os limites para sua tratabilidade.

De acordo com Thietart e Forgues (1995), a previsibilidade é artificial e, a repetitividade, perigosa. Em se tratando de um sistema caótico, não é possível prever o comportamento de longo prazo, independente do grau de mudança. Os eventos não acontecem como previstos, independentemente da capacidade do gerente e de suas ações. Quando a organização está sob o domínio caótico, uma previsão somente pode ser feita em prazos curtos, porque, em prazos longos, mesmo pequenas variações podem gerar um grande impacto no resultado organizacional.

Para Morgan (2000), muitos dos problemas organizacionais, com os quais nos deparamos, originam-se do fato de que a simplicidade do nosso pensamento não é compatível com a complexidade e a sofisticação das realidades com que temos de lidar. Os gerentes devem então adotar controles de natureza diversa e restrita ao mínimo indispensável, concentrando-se na facilitação, articulação e gerenciamento dos limites. Esse princípio ajuda a preservar a capacidade de auto-organização que os princípios e a mentalidade burocrática geralmente destroem. Entretanto, a ênfase do controle deve estar concentrada nos valores organizacionais críticos, nos mínimos indispensáveis para garantir a coesão, a sobrevivência coletiva e a adesão ao sistema da organização (MORGAN, 2000).

Parikh e Neubauer (2003) advogam que os padrões de pensamento convencionais, analíticos e lógicos já não são mais suficientes para compreendermos os cenários atuais. Consciente ou inconscientemente, portanto, a pessoa precisa recorrer à intuição, a qual geralmente é descrita

como uma maneira de saber espontaneamente, sem o uso consciente da lógica ou do raciocínio analítico. Anteriormente, recorria-se à intuição em função da escassez de dados e de informações disponíveis.

Durante essas mudanças, antigos defensores do planejamento propõem, hoje, o termo pensamento estratégico, acentuando que as organizações exigem novas habilidades, como agilidade e inteligência, para responderem à barragem incessante de transformações frequentes e não planejadas. Não se trata, porém, de sugerir que as organizações existam num estado totalmente reativo (WHEATLEY, 2006).

Segundo Tetenbaum (1998), quando a forma de trabalho não é planejada, seu destino somente pode ser descoberto, em tempo real, por meio do atual processo. Um plano, por exemplo, somente pode ser elaborado à medida que o processo se desenvolve. As crescentes imprevisibilidade, complexidade e rapidez das mudanças podem ser explicadas pelo próprio advento da globalização e das modernas tecnologias de comunicação, que geram maior amplitude e rapidez das interações entre os agentes do mercado. Pesquisas empíricas têm demonstrado que lançamentos de produtos, desenvolvimento de mercados e competição entre marcas ainda são tratados com comportamentos não lineares, que não privilegiam previsões de mercado de longo prazo (TETENBAUM, 1998).

2 JUSTIFICAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

2.1 Justificativa do estudo

Trabalhamos num mundo de organizações baseadas nos conceitos da mecânica de Newton. A ciência mudou, nas primeiras décadas do século XX, com a Teoria da Relatividade e Mecânica Quântica e, mais recentemente, com as Teorias do Caos e da Complexidade. As antigas crenças no controle e na previsibilidade dos tradicionais modelos de gestão não estão respondendo com eficácia aos novos desafios da administração estratégica. Os modelos de gestão analíticos e lógicos, baseados nos conceitos das ciências clássicas, já não são mais suficientes para compreender os cenários atuais, nem para lidar com eles. Acreditamos que esse trabalho possa contribuir para uma melhor compreensão da organização contemporânea, do seu ambiente e seu modo de gestão, com uma abordagem baseada em uma ciência que trate a realidade das organizações, reconhecendo a incerteza e a complexidade atuais. A sobrevivência da organização depende da manutenção do complexo equilíbrio de um ambiente continuamente flutuante.

2.2 Problema a ser estudado

Para convivermos com os atuais desafios de um ambiente complexo, de instabilidade permanente, incertezas e competições intensas, teóricos da gestão têm proposto a utilização das Teorias do Caos e da Complexidade, com objetivo de compreender melhor a vida das organizações, podendo então fazer uma gestão mais compatível com nossa ambiência. Assim, esta pesquisa irá procurar solução para os seguintes problemas: existem elementos típicos da Teoria do Caos nos processos de planejamento, e variáveis controláveis que podem prevenir o caos de ruptura? A visão, missão e objetivos consistem em atratores que evitam que o caos de ruptura se instale? Existem variáveis e faixas de controle que os dirigentes utilizam para evitar o caos de ruptura?

Para responder às perguntas acima, será necessário incluir, nos objetivos da pesquisa, a construção de uma estrutura teórica que sustente a incorporação, dos conceitos da Teoria do Caos e da complexidade, à teoria e à prática administrativa. Esta tarefa será descrita com detalhes ao longo deste trabalho.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Contribuir para o entendimento dos fundamentos da Teoria do Caos na gestão sustentável das empresas.

Para atingir esse objetivo, será necessário atender os seguintes objetivos específicos:

3.2 Objetivos específicos

- a) Identificar a estrutura organizacional de empresas que operam como sistemas caóticos.
- b) Analisar o ambiente da organização de empresas que operam como sistemas caóticos.
- c) Identificar o processo de decisão em empresas que operam como sistemas caóticos.
- d) Identificar a possibilidade de estabelecer objetivos em empresas que operam como sistemas caóticos.
- e) Identificar se existem faixas de sustentabilidade das variáveis estratégicas da organização.
- f) Identificar se existem valores limítrofes das variáveis que acarretam ponto de ruptura na estabilidade organizacional.

PRESSUPOSTO

Existem elementos típicos da Teoria do Caos nos processos de planejamento, e variáveis controláveis, que podem prevenir o caos de ruptura, além de a visão, missão e objetivos consistirem em atratores que evitam que o caos de ruptura se instale, existindo variáveis e faixas de controle que os dirigentes utilizam para evitar o caos de ruptura.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na busca de uma estrutura conceitual que fundamente e oriente o esforço de pesquisa, inicialmente contextualizaremos a Teoria do Caos. Esta breve descrição objetiva um melhor entendimento da posterior apresentação do ambiente organizacional, na perspectiva caótica, e da estrutura organizacional de empresas de sistemas caóticos, além de processos decisórios de empresas que operam em ambiente caótico.

4.1 Conceituação

4.1.1 Teoria do Caos

Giovannini e Kruglianskas (2004) questionam por que previsões falham, planos não se concretizam e pessoas se comportam de forma aparentemente irracional. Esses autores sustentam que é perigoso analisar a gestão de organizações, e fazer recomendações sobre ela, partindo-se de abordagens compartimentalizadas, uma vez que todos os processos e participantes das organizações possuem algum tipo de interdependência. Nenhum problema ou comportamento pode ser compreendido isoladamente. Precisamos levar em consideração as dinâmicas em operação no sistema global e que, portanto, um mundo sistêmico não pode ser entendido pelo exame exclusivo de acontecimentos ou indivíduos isolados (WHEATLEY, 2006).

Prigogine (1996), ao reconhecer o papel das flutuações e da instabilidade no mundo moderno, revela que as escolhas múltiplas se adaptam melhor às previsibilidades limitadas de curto prazo. Fazendo menção à Física tradicional, o autor relembra que, para essa ciência, desde que fossem dadas condições iniciais apropriadas, estaria garantida a previsibilidade do futuro e a possibilidade de dizer o passado. Assistimos ao surgimento de uma ciência que não mais se limita a situações simplificadas, idealizadas, mas que nos põe diante da complexidade do mundo real.

A visão de Newton, segundo Freitas (2005), gera nas pessoas um padrão de pensamento que tende à simplificação. A visão simplista do mundo está sendo substituída por outra, essencialmente complexa e paradoxal. Comparando o pensamento mecanicista com o pensamento sistêmico, a ciência cartesiana acreditava que, em qualquer sistema complexo, o comportamento do todo podia ser analisado por meio de suas partes. Mas a ciência sistêmica mostra que as partes só podem ser entendidas dentro do contexto total.

Segundo Guo *et al.* (2009), os modelos organizacionais que, no passado, foram utilizados amplamente, não são eficazes em sistemas complexos, imprevisíveis e irregulares. A Teoria do Caos apresenta um sistema com uma ordem em uma aparente aleatoriedade, tendo sido descoberta pelo trabalho de Lorenz, em dinâmica de fluidos, por meio do trabalho de previsão do tempo, em 1961.

Durante os últimos cinquenta anos, tem crescido o interesse pela Teoria do Caos entre pesquisadores de diferentes campos científicos, como a Matemática, a Biologia, a Física, as Ciências Políticas, a Psicologia, a Ciência dos Materiais, as Ciências Organizacionais e Econômicas (GUO *et al.*, 2009).

A ciência contemporânea, segundo Matos e Almeida (2007), vem demonstrando que as teorias do caos e da complexidade são mais regra do que exceção. Esse entendimento vem permitir uma melhor compreensão das dinâmicas organizacionais nos contextos de forte turbulência, bem como permitir que as organizações se tornem capazes, não apenas de conviver com a turbulência, mas de tirar partido dela, para evoluir a partir de sistemas complexos.

4.1.2 Teoria da complexidade

Os sistemas complexos adaptativos têm seu comportamento estudado pela teoria da complexidade, cuja principal característica é responder ou mudar a cada nova informação que chega do ambiente. Um sistema complexo adaptativo é formado por vários componentes de agentes adaptativos, que interagem entre si, de acordo com um conjunto de normas. Isto é, seu comportamento se modifica à medida que ele evolui e interage com o ambiente. A teoria da com-

plexidade estuda as características dos sistemas complexos, que incluem a entropia, auto-organização e evolução (FREITAS, 2005).

4.1.3 Entropia, segunda lei da termodinâmica

A entropia representa a quantidade de desordem de um sistema, isto é, quanto mais organizado o sistema, menor é a sua entropia. A entropia cresce em sistemas fechados, que possuem, portanto, uma tendência para se desgastarem, dissipando uma energia que não pode mais ser recuperada (FREITAS, 2005). O modo de compensar essa degradação de um sistema, proveniente da entropia, segundo Bauer (2008), é por meio das trocas de energia com o meio ambiente, ou seja, pelo comportamento como sistema aberto. Sistemas abertos, que se envolvem com seu ambiente, continuam a crescer e a se desenvolver, tendendo para a diversidade e para a complexidade. A Segunda Lei da Termodinâmica estabelece que os sistemas fechados aumentem a entropia, por não interagir com o ambiente, tendendo, espontânea e irreversivelmente, a um estado de desordem (FREITAS, 2005). No equilíbrio termodinâmico, a entropia tem seu valor máximo quando o sistema está isolado, nas situações próximas do equilíbrio. O estado estacionário corresponde, então, a um mínimo da produção de entropia.

No equilíbrio, a produção de entropia é nula e, no regime linear, ela assume seu valor mínimo. Longe do equilíbrio, a matéria adquire novas propriedades, em que as flutuações e as instabilidades desempenham um papel essencial. Assim, a matéria torna-se mais ativa.

Os estados estacionários se tornam instáveis, em geral, a partir de uma distância crítica do equilíbrio. Para além do primeiro ponto de bifurcação, produz-se um conjunto de fenômenos novos. Nas proximidades do equilíbrio, existe uma produção de entropia mínima, e quando esta produção aumenta, aumentam também as estruturas dissipativas (WILBER, 2007)

4.1.4 Sistemas dissipativos

Um sistema dissipativo é a medida de sua ruína, é a rapidez com que a entropia é produzida.

Esses distúrbios podem criar desequilíbrio, mas podem também levar ao crescimento, se o sistema tiver a capacidade de reagir e de se alterar. O desequilíbrio, que é uma condição necessária ao crescimento de um sistema, recebe o nome de estrutura dissipativa, uma vez que dissipa a sua forma para se recriar em novas formas (WHEATLEY, 2006). Tais sistemas dissipativos passam a apresentar maior complexidade, que se traduz em um maior volume de interações com seus ambientes e internamente. As estruturas dissipativas demonstram que a desordem pode ser uma fonte de nova ordem, e que o crescimento surge do desequilíbrio, e não do equilíbrio.

Nas organizações, rupturas e caos não precisam ser interpretadas como sinais de destruição, mas como fonte da criatividade. Os cientistas descrevem a relação, entre a desordem e a ordem, como ordem a partir do caos, ou ordem por meio da flutuação (BAUER, 2008). As estruturas dissipativas, segundo Matos e Almeida (2007), exercem seu papel destrutivo, pois podem inviabilizar o funcionamento do sistema, mas, ao mesmo tempo, exercem um papel potencialmente positivo, pois permitem ao sistema aprender, o que lhe permite reorganizar-se.

A organização é caracterizada, simultaneamente, por ordem, à medida que congrega repetição, regularidade e redundância, e é capaz de autorregulação, para a preservação de estabilidades. A dissipação é também capaz de produzir desordem, uma vez que gera perturbações, desvios, ruídos e instabilidades. Essa desordem pode ser de natureza estritamente objetiva (os eventos, desvios e ruídos efetivamente produzidos) ou subjetiva (incerteza quanto ao futuro).

Matos e Almeida (2007) advogam também que a concepção das organizações como sistemas sujeitos a perturbações, mas tendentes ao equilíbrio, por adaptação a essas perturbações, enfatiza apenas um único tipo de mudança, a incremental, ou passo a passo. Entretanto, as mudanças incrementais não têm conseguido acompanhar as mudanças ambientais abruptas, exatamente como as que, cada vez mais, estão ocorrendo atualmente. Em mercados extremamente competitivos e complexos, em que operam as organizações atualmente, é importante criar um ambiente que impulse o compromisso de seu pessoal com a mudança, sendo capaz de mantê-la.

Segundo Matos e Almeida (2007), nesses mercados extremamente competitivos e complexos, em que operam as organizações atualmente, o equilíbrio constitui um caso particular e pouco frequente. O equilíbrio, o determinismo e a causalidade linear são casos singulares em um

universo primordialmente evolutivo, onde é mais frequente encontrarmos fluxo, transformação e mudança. Para a Teoria do Caos, a desordem, a instabilidade e o acaso constituem a norma e a regra. O sistema procura interagir com o ambiente externo sempre de acordo com uma lógica que prioriza a afirmação de sua identidade, ainda que, para isso, deva estar permanentemente atualizando-a. A organização produz entropia (a degradação do sistema e de si própria), ao mesmo tempo em que produz negentropia (a regeneração do sistema e de si própria).

A interação de um sistema com seu ambiente externo é reflexo de sua própria organização, é parte de seu padrão circular de interações. Assim, o sistema procura interagir com o ambiente externo sempre seguindo uma lógica que procure facilitar sua autoprodução, ou seja, a preservação de sua identidade (MATOS; ALMEIDA, 2007). A dissipação de um sistema pode chegar a um limiar crítico e irreversível, chamado ponto de bifurcação.

4.1.5 Bifurcação

A bifurcação é definida, segundo McBride (2005), como uma mudança qualitativa no comportamento do sistema dinâmico. Podem ocorrer grandes flutuações nesse comportamento, quando um sistema chega a uma nova alternativa de estado. Tal mudança no estado é irreversível, podendo ser rápida e de um atrator para outro. Alternativamente, a ocorrência da bifurcação pode envolver a divisão do atrator em dois, o que irá resultar na replicação de um padrão. Após o ponto de bifurcação, o comportamento do sistema torna-se desnorteado, por algum tempo, mas tende a estabilizar-se em um novo equilíbrio, só que qualitativamente distinto do original. O novo sistema em equilíbrio apresenta novos modos de organização, estruturalmente mais complexos e evoluídos. A partir do ponto de bifurcação, é impossível prever o caminho evolutivo do sistema.

Ckeik (2008) exemplifica um ponto de bifurcação com um sólido, que é aquecido quando suas moléculas vibram, com o acréscimo de energia pressionando contra suas ligações, e forçando a expansão. Quanto mais calor, mais expansão. Não obstante, a certa temperatura e pressão, a transformação em estado líquido torna-se súbita e descontínua. Uma corda que está sendo esticada se rompe. A forma cristalina se dissolve, e as moléculas se afastam umas das

outras.

Durante essa fase de instabilidade, o sistema experimenta inúmeras variantes de futuros possíveis, antes de decidir-se por seu novo patamar, estável, de complexidade. O processo é auto-organizável, o que resguarda o sistema de ingressar no caminho da entropia, isto é, da decadência (MATOS; ALMEIDA, 2007). Para evitar a decadência, a autorreferência pode atuar para criar maior estabilidade e autonomia.

4.1.6 Autossimilaridade, autorreferência ou fractal

Wheatley (2006) sustenta que um sistema vivo se modifica para preservar a si mesmo, afirmando que as companhias, organizadas em torno de uma forte identidade, constituem um exemplo da maneira como a autorreferência atua para criar maior estabilidade e autonomia. A presença de uma identidade clara torna a organização menos vulnerável ao ambiente e ela desenvolve uma liberdade maior para decidir como reagir. As companhias podem ser sensíveis ao ambiente, mantendo uma ampla abertura às novas oportunidades e empreendimentos compatíveis com as suas habilidades específicas. A autorreferência é o fator que facilita a mudança bem ordenada, no interior de sistemas, em ambientes turbulentos. Não é obtida por meio da obediência a um conjunto exaustivo de padrões e regras, mas a partir de umas poucas regras simples, pelas quais todos são responsáveis, operando-se numa condição de liberdade individual. Quando existe uma identidade clara em uma organização, ela orienta seus funcionários mesmo em circunstâncias caóticas, uma vez que as pessoas podem tomar decisões coerentes.

Este autor postula também que as organizações têm natureza fractal em termos de comportamentos autossimilantes. Existem padrões semelhantes que as pessoas exibem, seja num encontro com operários ou numa reunião com executivos. A ordem sempre se apresenta na forma de padrões que se desenvolvem ao longo do tempo. Pode-se definir um padrão como qualquer comportamento que ocorra mais de uma vez. Para a visualização de como os processos caóticos revelam a ordem inerente a um sistema, é preciso mudar o foco de visão das partes para o todo. Quando nos concentramos em momentos individuais, vemos somente o caos.

Porém, se dermos um passo atrás e olharmos o que está tomando forma, veremos a ordem, por meio de padrões. Esses padrões repetitivos de comportamento constituem a cultura da organização. As organizações, que exibem um forte compromisso com seus próprios valores, fazem bom uso do processo fractal de criação (WHEATLEY, 2006).

Existe uma relação de escala entre os níveis de estruturas fractais, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), isto é, na relação entre a dimensão do padrão de um nível superior sobre o imediatamente inferior. Esta relação é constante entre todos os níveis de uma estrutura. Uma organização pode ser representada por suas unidades de negócios que, por sua vez, possuem seus setores, que possuem seus departamentos, e assim por diante, até o indivíduo. Qualquer nível que se observar no organograma é autosssemelhante ao seu nível anterior ou posterior. A abordagem fractal, ou de autosssemelhança, abarca toda a estrutura em termos das ramificações que a produzem, ramificações que se comportam de maneira coerente, das grandes às pequenas escalas (CKEIK, 2008).

Segundo Anselmo (2005), a palavra fractal teve como origem a palavra latina *fractus* e o verbo *frangere*, cujo significado é “quebrar em frações”. Fractais são formas geométricas encontradas em diversos sistemas naturais, cuja característica é de que a forma das partes se relaciona com o todo. Segundo Bauer (2008), a fractalidade dá ao caos um sentido cíclico, algo como uma repetição para dentro de si mesmo. Este autor afirma que os fractais não apresentam dimensões exatas, nem simetrias perfeitas, e são, portanto, irregulares.

4.1.7 Atrator ou atrator estranho

Entende-se, por atrator, um conjunto invariante, para o qual órbitas próximas convergem depois de um tempo suficientemente longo, isto é, valores para os quais tendem os valores resultantes de um sistema dinâmico não linear, após certo número de ciclos. O valor do atrator nunca é alcançado, pois este depende sensitivamente das condições iniciais do sistema. Isso significa que, quer por imprecisões inerentes ao determinismo caótico, necessariamente, quer por ruído experimental, o valor exato do atrator não é calculável nem previsível com precisão absoluta (GIOVANNINI; KRUGLIANSKAS, 2004).

Atrator estranho, segundo Wheatley (2006), é a forma na qual os movimentos caóticos do sistema se auto-organizaram. Seu comportamento é exibido num espaço matemático abstrato, chamado espaço de fase. Seus movimentos respeitam uma fronteira oculta, que é revelada gradualmente como a forma do seu atrator estranho. Anselmo (2005) postula que atrator é o conjunto sobre o qual se move um ponto, que representa o estado de um sistema dinâmico, determinista quando aguardamos certo tempo. Um dos tipos de atratores é o atrator caótico ou estranho, no qual o espaço de fase parece aleatório ou caótico. Um exemplo seria o do pêndulo que, a cada volta, sofre um empurrão com intensidade aleatória. Nesse caso, a velocidade e a posição do pêndulo serão diferentes a cada vez, resultando num espaço de fase aparentemente aleatório e caótico, porém limitado a certo intervalo, que é a amplitude máxima possível do pêndulo. O conceito de atrator estranho cria a condição para se compreender melhor o equilíbrio dinâmico e suas implicações para a evolução dos sistemas dinâmicos, não lineares. Apesar das dificuldades de compreensão do que está por trás deste fenômeno, os atratores estranhos indicam, porém, uma condição de equilíbrio procurada pelo sistema. A procura dessa condição é garantida pela recursividade dos mecanismos de *feedback* dos sistemas (GIOVANNINI; KRUGLIANSKAS, 2004).

Smith (2002) sustenta que um atrator pode ser definido como positivo ou negativo. É positivo quando está em um estado no qual o sistema se move em direção a ele; é negativo quando está em um estado em que o sistema se move de forma a evitá-lo. Exemplificando um atrator em organizações, segundo Frankl (1989), a nossa maior motivação na vida é enxergar um significado, ou ter uma visão de futuro, algo que desejamos alcançar, assim como nossos objetivos. Isso é o que uma organização pretende: significado, visão de futuro, objetivo, planejamento.

Freitas (2005) advoga que o atrator estranho é uma posição preferida pelo sistema, em que este evolui na direção daquele, isto é, o comportamento do sistema fica confinado aos limites do atrator. A dinâmica que atua no interior desses sistemas os atrai para certos tipos mais prováveis de comportamentos. Os sistemas complexos funcionam por meio de *feedbacks* positivos e negativos. Quando são afastados do equilíbrio, eles, automaticamente, aplicam restrições internas (*feedbacks* negativos), para manter a instabilidade dentro de limites. Os processos de *feedbacks* positivos ampliam e disseminam distúrbios, instabilidades. No limite, eles podem tornar o sistema instável. Mas, nos sistemas complexos, apesar de aparentemente instáveis, seus comportamentos permanecem circunscritos a certos limites, devido a atratores estranhos.

Entender o comportamento de um sistema, segundo McBride (2005), envolve a reconstrução de seus atratores, não sendo esses estados estáveis, mas padrões temporários de comportamento, que podem mudar a qualquer momento. O comportamento de uma organização pode, potencialmente, assumir uma das muitas direções, como mudar para um novo atrator estranho, quando essa organização está no limiar do caos.

4.1.8 Limiar do caos

Limiar do caos é um ponto de não equilíbrio, no qual fatores críticos, relacionados à organização, estão prontos para forçar a mudança para um novo atrator estranho. Nesse ponto, o sistema pode mudar para um novo estado qualitativo, no qual expressa um novo comportamento emergente. Este comportamento pode ser descrito em termos de um novo atrator estranho, e essa mudança pode ser vista como uma fase de transição (MCBRIDE, 2005). Essas instabilidades, que provocam mudanças, são reconhecidas como ruídos, que, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), são influências ou instabilidades que os sistemas dinâmicos não lineares podem absorver, apesar da Dependência Sensitiva às Condições Iniciais (DSCI).

4.1.9 Dependência sensitiva às condições iniciais (DSCI)

Freitas (2005) sustenta que sensibilidade às condições iniciais é uma característica do comportamento dos sistemas complexos, adaptativos ou não. Ela é responsável por sua imprevisibilidade, pois o sistema pode ser sensível até mesmo a minúsculas variações no valor de suas condições ou de seus parâmetros. Este conceito coloca em xeque o princípio de causa e efeito, ação e reação, pelo qual esses dois eventos seriam dependentes em magnitude. Em sistemas não lineares, pequenas causas podem gerar grandes efeitos. Um pequeno desvio nas condições iniciais tem efeitos consideráveis em longo tempo.

Anselmo (2005) considera a irreversibilidade dos fenômenos caóticos como uma questão relevante, pois, na medida em que não se pode reproduzir a totalidade das condições do univer-

so, não se pode garantir a reversibilidade às condições iniciais. Uma das características comuns aos sistemas dinâmicos não lineares é a existência de níveis críticos em uma ou mais de suas variáveis, acima dos quais um pequeno aumento nessas variáveis torna o sistema instável. Essa propriedade dos sistemas dinâmicos não lineares delimita o ponto entre a estabilidade e a instabilidade, tendo reflexos sobre a aplicação nas organizações. Estes sistemas dinâmicos não lineares podem se auto-organizar.

4.1.10 Auto-organização

O estudo da auto-organização de sistemas complexos se desenvolveu a partir das pesquisas de Prigogine (1996), Prêmio Nobel de Química, sobre as chamadas estruturas dissipativas. Essas estruturas são sistemas complexos que se auto-organizam, trocando energia com o ambiente, ou seja, diminuem sua entropia com o passar do tempo. Tal descoberta é o contrário da Segunda Lei da Termodinâmica, que postula que, em sistemas fechados, a entropia tende a crescer com o passar do tempo, levando o sistema a uma desordem crescente. Apesar da troca de energia com o ambiente, a estrutura e a dinâmica dos sistemas complexos lhes conferem uma maior capacidade de resistir às influências do meio externo. Tal capacidade decorre de seu processo de aprendizado, que lhe permite se auto-organizar a partir de mudanças no ambiente externo, facilitando sua evolução.

Segundo Anselmo (2005), a auto-organização, ou organização espontânea, é um tipo especial de propriedade emergente de sistemas adaptativos complexos, em que o sistema se organiza sem a intervenção de um controle central. Segundo esse autor, propriedades emergentes são aquelas atribuídas ao sistema como um todo, não sendo encontradas em nenhum agente individual do sistema. Assim, tais propriedades emergem a partir das interações locais dos agentes, de acordo com regras próprias, desenvolvidas de forma autônoma pelos agentes individuais. As propriedades emergentes dos sistemas adaptativos complexos pressupõem um modelo de múltiplos níveis, visto que as propriedades em determinado nível dependem das interações dos agentes do nível imediatamente inferior. Quando as interações entre um grande número de agentes envolvem sequências de *feedbacks* positivos, algumas regras de comportamento se reforçam, eliminando outras. Desse modo, os agentes ficam presos em um ciclo de autorreforço positivo, que origina um comportamento coletivo previsível.

Anselmo (2005) postula que sistemas complexos desenvolvem uma ordem global, que emerge das interações locais, sem que qualquer esforço externo seja necessário. Essa ordem emergente não acontece por meio do processo de seleção natural, no qual uma configuração mais adaptada ao ambiente sobrevive, em detrimento da menos adaptada, mas por meio de um mecanismo espontâneo de auto-organização das partes do sistema, que encontra uma nova configuração estável.

A auto-organização, segundo Bauer (2008), é um processo circular e recorrente, por natureza, que realimenta a si próprio. A *autopoiesis*, capacidade de auto-organização, faz com que sistema e ambientes forjem-se mutuamente. *Autopoiesis* é um termo grego que significa auto-produção ou autoformação. Um sistema muda, quando sente que precisa dessa mudança para se manter (WHEATLEY, 2006).

A auto-organização eficaz tem como pontos de apoio dois elementos críticos, sendo, um deles, uma clara noção de identidade, e, o outro, a liberdade. Nas organizações, se as pessoas forem livres para tomar suas próprias decisões, guiadas por uma clara identidade organizacional, que lhes sirva de referência, o sistema, como um todo, desenvolve uma coerência. A organização é menos controladora, porém, mais ordenada (WHEATLEY, 2006).

O potencial para que uma empresa se torne auto-organizante, segundo Bauer (2008), reside em suas redes informais de interação entre as pessoas. Novas tecnologias também vêm abrindo novos horizontes nesse sentido, por meio da eletrônica, que automatiza as interações entre as pessoas, como o correio eletrônico, a videoconferência, a agenda eletrônica.

Em se tratando da complexidade, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), os componentes do sistema tendem a se auto-organizar quando oferecidas informações sobre o todo e possibilidade de comunicação e interação intensas. Essas informações, comunicação e interação são as formas que assumem os mecanismos de *feedback*.

4.1.11 Efeito *feedback*, retroalimentação ou retroação

Os mecanismos de *feedback*, ou ciclos de retroinformação, segundo Wheatley (2006), assinalam os desvios em relação à meta estabelecida. Os gerentes realizam uma função semelhante quando avaliam o desempenho, de acordo com critérios-padrão, ou comparam o progresso com determinado plano. A informação é usada para ajudar o sistema a alcançar resultados predeterminados. O sistema é retroalimentado com algum tipo de informação sobre o resultado de suas ações e, com base nessa informação, o sistema ajusta suas ações posteriores. O *feedback* pode provocar reações que reforçam as ações do sistema ou as amortecem (GIOVANNINI; KRUGLIANSKAS, 2004).

Estes ciclos retroativos, segundo Freitas (2005), rompem o princípio da causalidade linear, uma vez que, durante as interações mútuas entre causa e efeito, a causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa. Essa recursividade tem dois aspectos: um regulador, denominado *feedback* negativo, que impede que os desvios destruam os sistemas; e outro amplificador, chamado de *feedback* positivo, que os faz evoluir. Esta recursividade, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), é a reaplicação, no sistema, das mesmas regras, ciclo após ciclo. O mecanismo de *feedback*, baseado na mútua causalidade dos sistemas não lineares, amplifica o efeito de pequenas alterações.

Segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), uma vez que o principal elemento dos sistemas organizacionais são as pessoas, que são os agentes do sistema, os circuitos de *feedback* estão acoplados, criando, portanto, um sistema tipicamente não linear, sendo que, nesses circuitos de *feedback*, quem toma as decisões são os agentes do sistema, isto é, as pessoas. Como a desordem é um pré-requisito fundamental para a criatividade, se a cultura da organização estiver prioritariamente orientada à satisfação das necessidades humanas de segurança, certeza e conformidade, a organização, como um todo, será atraída para o equilíbrio e para a estagnação. Todavia, se a cultura estiver orientada à inovação, agressividade e individualidade, teremos então uma organização que se afasta cada vez mais do equilíbrio, rumo à fragmentação e à instabilidade. É, portanto, na situação intermediária, no limiar do caos, que uma organização pode, simultaneamente, produzir a estabilidade necessária à condução eficiente de suas atividades de rotina e a instabilidade necessária à emergência da mudança. A imprevisibilidade dos sistemas caóticos significa inovação contínua nas empresas, geração de novos produtos e serviços.

Segundo o princípio da complexidade por auto-organização por meio do ruído, este corres-

ponde a toda desordem, incerteza, instabilidade e aleatoriedade. A incerteza, ou desordem, concorre para a produção da ordem e estabilização, em outro nível de complexidade, mudanças, crescimento ou desenvolvimento. Para que um sistema seja mantido em uma variedade pequena de estados e se auto-organize, mesmo estando submetido a uma variedade grande de agressões, é preciso grande variedade e redundância nas opções possíveis (MATOS; ALMEIDA, 2007).

4.1.12 Comportamento não linear

O comportamento não linear, característico dos sistemas complexos, é aquele cuja resposta a um determinado estímulo não é, necessariamente, proporcional à intensidade desse estímulo. O efeito *feedback* quebra a linearidade de tal forma que a causa age sobre o efeito, e o efeito age sobre a causa, tornando-se causador ao retroagir sobre a causa. Nos sistemas complexos, não é possível construir o sistema, como um todo, por meio da soma de suas partes. Estes sistemas possuem estrutura não linear, em virtude de os seus componentes, e o ambiente onde estão inseridos, estarem interligados por processos de *feedbacks* recursivos, fazendo com que, ao longo do seu funcionamento, pequenas perturbações sejam ampliadas, quebrando o vínculo entre entrada e a saída subsequente (FREITAS, 2005).

Morin (2002) coloca que a ordem se autoproduz, a partir da desordem, por meio das interações que produzem a organização, conceitos de ordem e desordem, ou do determinismo e caos, que são um aspecto central da complexidade.

Segundo Matos e Almeida (2007), as dificuldades de as empresas conviverem em sistemas complexos se devem a dois fatores fundamentais: o primeiro fator é que as organizações buscam a estabilidade, procurando se adaptar às mudanças ocorridas no ambiente externo – princípio do retorno ao equilíbrio; o segundo é que as organizações acreditam que as decisões e as ações conduzem aos resultados previstos – princípio da linearidade da causa e efeito. O conceito de *feedback*, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), permitiu representar essas inter-relações e visualizar a possibilidade de sistemas autorregulados por meio de circuitos de retroalimentação. Esses circuitos podem ser positivos, de reforço, ou negativos.

Bauer (2008) advoga que os circuitos de *feedback* negativo predominam se a grande maioria das pessoas, ou agentes, aceitarem as regras, normas e procedimentos vigentes, realizando suas escolhas não de forma arbitrária, mas sempre em conformidade com regras. Nesse caso, o sistema como um todo se comporta de forma previsível, e será atraído para algum estado de equilíbrio. Ao contrário, se o comportamento da grande maioria dos agentes não guardar vínculo com essas regras, predominarão os circuitos autoamplificáveis de *feedback* positivo, e o sistema caminhará para a desordem, num estado de não equilíbrio.

A resposta de muitos problemas está em entender como se comporta o sistema, que tipo de *feedback* existe, de que forma esse *feedback* atua e o tipo e duração dos ciclos de retroalimentação. Essa resposta não reside na busca de mais informações para se encontrar uma relação de causa-efeito, que permita fazer previsões e controlar os sistemas (GIOVANNINI; KRUGLIANSKAS, 2004).

A recursividade dos sistemas dinâmicos não lineares provoca a relação desproporcional entre causa e efeito e é intrínseca, independentemente de fatores externos. O mecanismo de *feedback*, baseado na mútua causalidade dos sistemas não lineares, amplifica o efeito de pequenas alterações (GIOVANNINI; KRUGLIANSKAS, 2004).

Esses autores sustentam que agentes submetidos a pequenas alterações, algumas provenientes do próprio ambiente que estão criando, levam à situação de mútua causalidade que, envolvendo agentes sobre o sistema e o sistema sobre os agentes, provoca fenômenos característicos que estão no foco central da complexidade.

A cibernética mostra como, por meio dos mecanismos de *feedback*, ou retroalimentação, sistemas mecânicos, orgânicos e sociais conseguem ter um comportamento autocontrolado e direcionado a algum tipo de objetivo. Em determinados sistemas dinâmicos, a incerteza e o caos são gerados internamente, pelo próprio sistema, devido à sua não linearidade, e não exclusivamente por fatores externos. A complexidade e o caos podem surgir de regras relativamente simples, aplicadas continuamente de forma recursiva.

Bauer (2008) sustenta que o sistema complexo ou não linear tem se tornado mais frequente no contexto organizacional. Esse autor advoga que estamos acostumados com a mudança incremental, sendo que esses modelos não têm conseguido acompanhar mudanças que adquirem

caráter de descontinuidade. Nos fenômenos caóticos, não existe, na dinâmica organizacional, uma proporcionalidade causa-efeito, duradoura no tempo. Como expresso no conceito de horizonte temporal, as pessoas e os grupos, em uma organização, podem escolher, planejar e controlar suas próprias ações, mas não podem escolher, planejar ou controlar os desdobramentos futuros dessas ações. As mudanças lineares, implicando em causa-efeito, não estão atendendo à dinâmica da ambiência contemporânea.

Necessitamos pensar, não mais em termos de uma linearidade causa-efeito, mas em termos de uma circularidade recursiva, em que uma dada causa gera efeitos que atuam de forma causal sobre outros efeitos que, simultaneamente, atuam todos sobre a causa original em questão. Os agentes geradores de causas, como as partes constitutivas de uma empresa, são as pessoas, não só dotadas de livre-arbítrio, como também sujeitas à coerção de outrem, e cujo comportamento é, portanto, imprevisível. As pessoas reagem de forma desproporcional aos estímulos recebidos, devido ao fato de elas não tratarem os estímulos em si, mas as percepções subjetivas que obtêm desses estímulos. Assim sendo, as interações humanas constituem circuitos de *feedback* não linear (BAUER, 2008).

Muitos ex-defensores do planejamento propõem, hoje, o termo pensamento estratégico, acentuando que as organizações exigem novas habilidades, como agilidade e inteligência para responder à barragem incessante de mudanças frequentes e não planejadas, não se tratando, porém, de sugerir que as organizações existam num estado totalmente reativo. Em vez da capacidade de analisar e prever, precisamos saber aprender melhor, e com mais rapidez (WHEATLEY, 2006).

Os arranjos humanos nas organizações, segundo Bauer (2008), são sistemas interativos e recursivos que podem exibir mudanças descontínuas ao longo do tempo, tal qual os sistemas caóticos. Uma empresa é uma instância dinâmica que evolui no tempo por meio de interações complexas entre governo, trabalhadores, consumidores, instituições financeiras e outras empresas. Nos sistemas lineares, o todo é igual à soma das partes, ao contrário dos sistemas não lineares. Devido ao seu caráter evolutivo, fruto da sinergia entre as pessoas, que gera um todo maior do que a soma das partes, os sistemas humanos são tidos como não lineares.

Ao contrário do que ocorre em sistema não linear, o relacionamento entre um fator ambiental e comportamento do sistema, em sistemas lineares, é previsível e facilmente modelável.

Quando a presença do fator ambiental cresce, o comportamento do sistema muda linearmente em resposta. O comportamento em sistema caótico é imprevisível, com períodos de inatividade, mudanças bruscas, padrões de comportamento que podem desaparecer, e novos padrões que podem surgir. O sistema caótico não indica falta de ordem, mas dinamismo e frequente instabilidade. Tais comportamentos aperiódicos são complexos e permanentemente sensíveis a pequenas perturbações. A Teoria do Caos se refere a um estudo qualitativo de comportamento aperiódico e instável em sistemas determinísticos dinâmicos e não lineares. É uma parte da teoria da complexidade, relativa a sistemas dinâmicos não lineares, que não seguem padrões previsíveis e repetitivos (MCBRIDE, 2005).

As organizações são afetadas pela não linearidade, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), em função dos limites a que elas estão sujeitas, como limites de tempo, de capacidade, de recursos e de informação. Estes limites são reconhecidos para entender o comportamento da organização quando se encontra próxima deles. A incerteza é inerente aos sistemas dinâmicos não lineares e ela não é eliminada, nem necessariamente diminuída, com um maior controle sobre os parâmetros do sistema. Em se tratando de um sistema dinâmico não linear, que possui características similares às das organizações como um todo, uma característica importante a ser considerada é a da adaptabilidade, isto é, a capacidade de aprender com a experiência e alterar seu comportamento com base nela. Outra característica é a de ser um sistema aberto, mais especificamente, uma estrutura dissipativa, isto é, que absorve e posteriormente dissipa recursos do ambiente. Estas duas características são necessárias para que o sistema possa ser autônomo. O termo sistema dinâmico não linear, quando não especificado de forma diferente, deve ser entendido como sistema estruturalmente dissipativo, dinâmico, não linear e adaptativo.

Giovannini e Kruglianskas (2004) postulam que nem todos os sistemas dinâmicos não lineares apresentam comportamento caótico. Alguns desses sistemas podem evoluir para três situações em função de suas regras e parâmetros: estabilidade em torno de um atrator definitivo; alternância de forma periódica entre dois ou mais atratores; morte por falta de viabilidade.

Os sistemas caóticos, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), têm a tendência à aleatoriedade, sem serem totalmente aleatórios. As variáveis descrevem o estado de um sistema que não demonstra uma repetição regular, sendo, portanto, aperiódicos.

Segundo Wilber (2007), a Teoria do Caos destrói o mito da previsibilidade e controlabilidade. O nosso interesse no comportamento dinâmico é proveniente de três hipóteses: a primeira, quando queremos prever o futuro a partir de condições iniciais; a segunda, saber se existem posições estáveis de equilíbrio ou homeostasia; a terceira, verificar os resultados de intervenções voluntárias. A Teoria do Caos não apresenta soluções para o problema da previsão, mas mostra os limites para sua tratabilidade.

Se conseguirmos precisar o comportamento do sistema, em um instante, segundo Bauer (2008), será possível prever com exatidão seu comportamento para os instantes próximos, porque os efeitos de *feedback* entre eventos muito próximos são desprezíveis. Já para períodos mais longos, os efeitos acumulativos dos vários tipos de *feedback*, que compõem a dinâmica global do sistema, tornam-se bastante significativos, o que depõe a favor da adoção de modelos de planejamento em tempo real, ou planejamento por fluxo, no lugar dos modelos tradicionais de planejamento por ciclos. Um planejamento por fluxo seria orientado à adaptabilidade; o planejamento por ciclos, a objetivos preestabelecidos. Em longo prazo, imprevisibilidade de sistemas caóticos não significa inexistência de qualquer padrão. Da mesma forma, segundo Freitas (2005), não podemos confundir a existência de padrões e leis com possibilidade de previsão. O padrão de uma organização é uma configuração de relações características de um sistema em particular. A Teoria do Caos é o estudo destes padrões e leis, razoavelmente simples, que governam o comportamento dos sistemas complexos, denominados dinâmicos, significando que evoluem como o passar do tempo, sendo não lineares, uma vez que a resposta não é proporcional ao estímulo neles aplicado, isto é, o estudo de uma série de fenômenos complexos.

O estudo da Teoria do Caos procura também identificar padrões em comportamento, mantendo o foco nas mudanças qualitativas. O caos está ligado à descoberta de padrões e leis razoavelmente simples, que governam uma série de fenômenos complexos (WILBER, 2007).

Segundo Freitas (2005), os sistemas caóticos são determinísticos, tal que, uma vez dada a condição inicial, existe somente um único ponto ou objetivo que pode ser matematicamente atingido. Pequenas mudanças nas condições iniciais podem gerar muitos pontos finais diferentes. Em muitos sistemas, a complexidade é aumentada, uma vez que existe constante intervenção envolvendo novas condições e mudanças ambientais.

Caos e complexidade, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), não estão relacionados ao

fato de haver muitas alterações ou variáveis no ambiente de negócios, e de ser impossível conhecer e controlar todas elas. Esta visão pressupõe que, se houvesse recursos suficientes para conhecer e controlar essas variáveis, seria possível prever o comportamento e dirigir com precisão os sistemas organizacionais. É uma típica visão determinístico-mecanicista, adequada a sistemas complicados, que são diferentes de sistemas complexos.

4.1.13 Tipos de equilíbrio de um sistema dinâmico não linear

Um sistema dinâmico não linear, segundo Thietart e Forgues (1995), é um sistema em que as relações entre as variáveis dependentes do tempo mudam, de forma não linear, possuindo três tipos de equilíbrio.

O primeiro é a estabilidade: quando um sistema é direcionado pela retroalimentação negativa, e a influência de variáveis é menos forte depois de uma mudança, o sistema sempre retorna à condição inicial. O segundo é a instabilidade explosiva: quando um sistema é dirigido pela retroalimentação positiva, que reforça a mudança original feita em uma de suas variáveis, as mudanças são acumuladas exponencialmente, levando-o a uma situação explosiva. E, finalmente, a terceira é a estabilidade periódica ou agente periódico, em que existe o retorno periódico ao seu estado prévio, e em que podemos também encontrar um comportamento mais complexo, que pode ser completamente incerto e gerar um caos determinístico. A instabilidade pertencente a sistemas dinâmicos e não lineares pode levar à mudança e, esta, à evolução.

4.1.14 A evolução de sistemas não lineares

A evolução, segundo Matos e Almeida (2007), não se faz linearmente, mas com rupturas, quando há uma acumulação de energia, se estabilizando em uma nova ordem ou em torno de outro atrator. A evolução é composta por rupturas e crises, sendo, ao mesmo tempo, caótica e ordenada. Portanto, a ordem coexiste com a desordem, ambas se equilibrando e conferindo uma dinâmica. A Teoria do Caos determinístico busca entender a ordem que surge espontaneamente por trás da desordem.

Essas flutuações que levam ao caos e o próprio caos são um processo necessário para a criação de uma nova ordem. Essa nova ordem nos transmite, muitas vezes, o sentido de que os fatos estão fora de controle, mas esse sentido não passa de dificuldades que temos em compreender uma realidade mais profunda da vida organizacional. Em se tratando da Teoria do Caos, devemos pensar mais sobre estruturas, fluidas e orgânicas, que sobre as mecânicas. Devemos reconhecer as organizações como sistemas inteiros, creditando-lhes algum tipo de capacidade de auto-organização. O sistema caótico não indica falta de ordem, mas dinamismo e frequente instabilidade, renovação, percebendo que as pessoas têm a capacidade de se organizar sozinhas (WHEATLEY, 2006).

A impossibilidade de previsão em longo prazo se dá em virtude da dependência e sensibilidade às condições iniciais. Mesmo flutuações microscópicas, ou pequenas variações, em um sistema dinâmico e complexo, podem levar a grandes mudanças podendo chegar a mudanças súbitas ou rupturas (HUNG TU, 2009).

Estas mudanças súbitas ou rupturas, segundo Matos e Almeida (2007), são provenientes de uma instabilidade maior no sistema, provenientes de pequenas perturbações aleatórias, amplificadas pelo efeito de *feedback*, que leva o sistema até um limite denominado ponto de bifurcação. Após o ponto de bifurcação, o comportamento do sistema torna-se desnorteado por algum tempo, mas tende a estabilizar-se em um novo equilíbrio, mas qualitativamente distinto do original. O novo sistema em equilíbrio apresenta novos modos de organização, estruturalmente mais complexo e evoluído.

4.1.15 Redundância

Wheatley (2000) sustenta que as organizações podem se valer da redundância, da imprecisão, de densas teias de relacionamentos e de uma incansável cadeia de tentativas e erros para descobrir quais opções funcionam. A simultaneidade reduz os efeitos de qualquer erro, desde que os elementos não estejam ligados sequencialmente. As colônias de bactérias localizam seu alimento enviando batedores aleatórios, cada um com um número grande de bactérias.

4.1.16 Atrator em organizações

Bertalanffy (2008) considera outra forma de organização, com os conceitos de propósito ou objetivo, e de globalismo ou totalidade. Quanto ao propósito ou objetivo proporcional, funciona como um atrator em empresas caóticas. Todo sistema tem um ou alguns propósitos específicos dentro de sistemas maiores. As partes ou elementos do sistema, bem como os relacionamentos entre essas partes, definem uma estrutura que visa sempre a um propósito ou finalidade a alcançar. Quanto ao globalismo, todo sistema deve ser estudado em sua totalidade, pois o todo é diferente do somatório das partes. Devido à interdependência entre estas partes, um estímulo em qualquer parte do sistema afetará todas as outras. O efeito total desse estímulo provocará uma reação global do sistema. Assim, podemos dizer que os sistemas possuem propriedades que suas partes não possuem isoladamente.

Giovannini e Kruglianskas (2004) advogam que somente mudando de atrator, operando constantemente no espaço de transição de fase, é que os sistemas conseguiriam sobreviver e, ao mesmo tempo, garantir a geração de alternativas para evoluir, se tiverem autonomia para tal. As características dos sistemas dinâmicos não lineares são especialmente críticas após certo número de ciclos. À medida que nos afastamos do início do sistema, maior é a incerteza. A cada ciclo, pequenas diferenças iniciais têm uma influência cada vez maior no resultado. Quando o sistema se aproxima dos seus limites, a relação entre as variáveis se altera sensivelmente, amplificando a incerteza e gerando o comportamento caótico.

4.1.17 Propriedade emergente

Matos e Almeida (2007) sustentam que o caos pode ser deliberado ou emergente. Quando emergente, é inesperado e pode requerer uma ação não prevista na forma de improvisação. O modelo do caos emergente suscita habilidades para a resolução de problemas, conforme eles vão surgindo. O modelo do caos deliberado promove a criação deliberada desde cedo, no princípio, ao levantar questões que podem surgir mais tarde, ao se concentrar na procura e na identificação de problemas em potencial, antes que ocorram, para que possam ser eliminados, mitigados ou resolvidos, com a preparação prévia adequada.

Para a solução de problemas, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), os agentes do sistema testam, muitas vezes involuntariamente, novas regras, novas formas de fazer as atividades no sistema e no ambiente em que ele está atuando. Desde que tenha de onde tirar energia ou matéria, esse tipo de sistema tende a evoluir em direção a estados de maior complexidade e ordem.

4.1.18 Coevolução

À medida que o sistema evolui em direção a estados de maior complexidade e ordem, segundo Wheatley (2006), o sistema também altera o ambiente. Nenhum dos dois deixa de ser atingido pelas mudanças que ocorrem no outro. Os cientistas denominam este fato como coevolução. As organizações e os seus ambientes evoluem simultaneamente rumo a uma maior adequação mútua. Nessa visão da evolução, o sistema muda, o ambiente muda, e mesmo as regras da evolução se alteram.

Segundo Anselmo (2005), os sistemas adaptativos complexos assumem estados críticos de equilíbrio dinâmico, no limite do caos, que lhes permitem ajustar-se às mudanças do ambiente. O estado tradicional de equilíbrio, no qual um desvio é corrigido e o sistema retorna ao seu estado original, não é adequado para a sobrevivência de sistemas que operam em ambientes dinâmicos. No estado de equilíbrio dinâmico, os agentes individuais buscam se ajustar às mudanças no ambiente. Porém, tais ajustes individuais se inter-relacionam, originando um processo de coevolução. O estado de equilíbrio dinâmico decorre dos processos de *feedbacks* positivos entre os agentes do sistema. Em face de tais *feedbacks*, pequenas alterações no comportamento desses agentes, ou grupos locais de agentes, podem originar pequenos, médios ou grandes impactos no sistema como um todo. A frequência e a amplitude desses impactos obedecem à chamada lei da potência, que estabelece que grandes mudanças no sistema ocorram exponencialmente com menos frequência do que pequenas mudanças. Os sistemas adaptativos complexos se movem na direção do limite do caos, pois essa situação lhes confere vantagens em relação aos sistemas que não a possuem, conseguindo adaptar-se melhor às mudanças do ambiente e evoluir.

4.1.19 Complexidade de sistemas organizacionais

Segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), os sistemas organizacionais que sobrevivem e evoluem são mais compreendidos se considerarmos que estão sujeitos aos aspectos da complexidade, abaixo relacionados:

- 1- Estão à mercê da Dependência Sensitiva às Condições Iniciais (DSCI) e, portanto, sujeitos à incerteza a partir de um determinado número de ciclos.
- 2- Estão sujeitos a operar sob o caos determinístico, gerando internamente uma força em direção à mudança.
- 3- Podem ser vistos como estruturas fractais, com autossimilaridade entre suas partes, relacionadas segundo leis de escala.
- 4- Operam em estabilidade dinâmica em torno de atratores estranhos, que podem mudar de posição em função da capacidade adaptativa.
- 5- Podem evoluir autonomamente, sem necessidade de um estímulo externo, por meio de processos de geração de alternativas que, apesar de não serem eficientes, são eficazes.
- 6- Podem emergir de processos de auto-organização, baseados na incorporação de acidentes congelados na forma de regras.

4.1.20 Características dos sistemas caóticos

Objetivando lembrar e ampliar a compreensão do sistema caótico, Hung Tu (2009) enfatiza as características, abaixo relacionadas, desse sistema:

- a) Não linear, uma vez que a relação entre causa e efeito não é constante, e o comportamento do sistema responde a mudanças, nas condições iniciais, de forma não linear. Dinâmico, sistemas são instáveis e mudam entre estados semiestáveis.
- b) Determinístico, uma vez que sistemas caóticos são dependentes de sua condição inicial, e aparentemente aleatórios, mas na realidade não apresentam desordem.
- c) Sensíveis às condições iniciais, pois pequenos distúrbios, por meio da interação não linear da retroalimentação, que reforça as perturbações iniciais, irão acumular exponencialmente e, como consequência, conduzir a uma grande flutuação. Dois sistemas caóticos idênticos, com pequenas diferenças nas condições iniciais, podem divergir muito, não interessando se as mudanças nas condições iniciais foram pequenas ou não.
- d) Fractal, uma vez que a escala não variável, o comportamento do sistema pode ser gerado por meio de elementos simples interligados.

4.1.21 Atributos do sistema caótico

Smith (2002) advoga que cada um dos atributos, abaixo relacionados, representa uma condição ou característica de um fenômeno ou comportamento caótico:

- a) O caos resulta de um processo determinístico, não randômico, mas complexo. Caos e ordem não são necessariamente opostos, mas capazes de coexistir dentro de um sistema definido em uma forma ordenada, que, até então, era vista como randômica. Como exemplo, o comportamento dos consumidores pode ser frequentemente visto como imprevisível e, em alguns casos, como randômico.
- b) Aparece somente em sistemas não lineares. A não linearidade é mais uma regra do que uma exceção. Diversos relacionamentos sociais e naturais são não lineares. O movimento ou padrão aparecerá desorganizado ou irregular. O termo caos, como aplicado na Teoria do Caos, redefine sistemas que exibem aparente imprevisibilidade. Sistemas ou fenômenos são vistos como imprevisíveis, mas determinísticos.
- c) Surge em sistemas de retroalimentação. A Teoria do Caos questiona a validade dos conceitos das variáveis dependentes ou independentes, em favor da interdependência.

Por exemplo, em relação ao comportamento do consumidor, o humor do consumidor pode ser determinante na compra ou não, e ambos podem ser variáveis interdependentes. Portanto, o humor pode ser a consequência ou motivo de uma compra.

- d) Pode resultar de um sistema com estrutura simples, mas sensível às condições iniciais.
- e) Não é o resultado de dados imprecisos ou erro, sendo que a ordem é mais visualizada em forma holística, como um todo.
- f) Inclui alguma forma de ordem ou estrutura. A Teoria do Caos demonstra a ordem ou leis a que o sistema obedece. A amplitude das variações tem contornos finitos, que restringem os atratores a uma específica amplitude, dentro de um espaço de fase.
- g) Séries caóticas são hipersensíveis a mudanças nas condições iniciais. A Teoria do Caos sugere que impactos aparentemente triviais podem causar grandes mudanças nos resultados. Não são possíveis previsões de comportamento de longo prazo, uma vez que os efeitos da sensibilidade nas condições iniciais são interdependentes e atuam como retroalimentação. O comportamento tende a ser mais não periódico que periódico.

Radosavljević e Horner (2002) exemplificam o caos em seu trabalho, citando que a execução de projetos é frequentemente turbulenta em função do número de variáveis envolvidas, trabalho intenso, e a ocorrência de eventos imprevisíveis.

Apresentaremos, a seguir, uma descrição sobre elementos de uma ambiência que uma organização caótica pode apresentar.

4.2 Ambiência organizacional na perspectiva caótica

As organizações, que operam em ambiente caótico, necessitam de determinadas características para sobreviver, descritas no próximo tópico.

4.2.1 Características básicas que da ambiência organizacional

Segundo Tetenbaum (1998), quando entramos na era industrial, o ponto de vista da ciência de Newton nos fazia acreditar que o sucesso organizacional implicava na manutenção de um estado estável, sendo, a função do líder, restabelecer o equilíbrio. Quando entramos no novo milênio, as diferenças com o passado foram exacerbadas pelo contexto no qual as organizações operam, salientando as características abaixo relacionadas.

- a) Novas tecnologias, velocidade de produção e poder de consumo crescem eficazmente.
- b) Globalização aumenta a conexão, fluxo de informação e interdependência.
- c) Competição, globalização e tecnologia têm conduzido os negócios para uma competição feroz.
- d) As mudanças de hoje são descontínuas e estão acontecendo em um índice geométrico. Os desequilíbrios criados não têm precedentes em nossa história. As organizações devem ser suficientemente ágeis para se reconfigurarem instantaneamente, a fim de atender novas demandas.
- e) A velocidade no crescimento da tecnologia adaptada aos negócios e ciclo da vida dos produtos é medida em meses, não em anos.
- f) As escolhas conflituosas fazem a maior parte das pessoas se sentirem desconfortáveis, envolvendo-as em uma ambiguidade para atender entre extremidades aparentemente opostas, como a ordem ou a desordem. Como é da natureza humana procurar a certeza, nossas organizações aprenderam a ser sistematizadas e organizadas, e, agora, não conseguem responder às mudanças rápidas no ambiente.

Anselmo (2005) sustenta que as organizações que assumem estruturas características dos sistemas não lineares tornam-se mais aptas a lidar com os ambientes altamente complexos e imprevisíveis. Este autor sugere alguns princípios gerais para a estruturação das organizações,

que são:

- a) Desenvolver uma declaração de visão que considere e unifique a essência da organização e seus problemas com o ambiente.
- b) Equilibrar as estruturas verticais existentes com novas estruturas horizontais.
- c) Desenvolver mecanismos para mesclar processos de pensamento interdivisionais.
- d) Permitir uma margem de folga de recursos para fazer frente aos elementos que dependem ou resultam de uma variável aleatória.
- e) Incrementar canais de comunicação para o fluxo de informações externas e laterais dentro da organização.

Para incrementar os canais de comunicação para o fluxo de informações dentro da organização, em ambientes não lineares, é necessário orientar a organização dentro de alguns princípios, dentro do subsistema social.

4.2.2 Subsistema social

Em ambientes não lineares, segundo Anselmo (2005), a adaptação humana e, portanto, do subsistema social da organização, deve ser orientada na direção de alguns princípios, tais como:

- a) Buscar o compartilhamento de finalidades e princípios.
- b) Gerar confiança para lidar com a incerteza.
- c) Trabalhar com flexibilidade.
- d) Explorar situações caóticas para desenvolver a criatividade e a inovação.

- e) Simplificar as estruturas e as regras.
- f) Auto-organizar.
- g) Estimular a participação e a colaboração.
- h) Criar alta qualidade de relacionamentos.
- i) Buscar o bem-estar nos aspectos éticos e emocionais.

O subsistema social pode ser ajudado pela tecnologia, para também incrementar os fluxos de informações dentro da organização.

4.2.3 Inovação e tecnologia

Anselmo (2005) postula que a tecnologia e a inovação desempenham papel fundamental na busca de vantagens competitivas, frente à dinâmica dos mercados altamente voláteis. Essa busca ocupa-se da criação do novo, estando implícita a necessidade do aprendizado em tempo real e da criação de conhecimento organizacional. Esse autor sugere o aprendizado em tempo real, levando em conta duas dimensões do processo, sendo a primeira a dimensão do indivíduo e do grupo, e, a segunda, a dimensão das mudanças abertas e fechadas ou restritas. Segundo esse autor, o indivíduo, frente a uma mudança fechada ou restrita, aprende pelos resultados, ou seja, ele correlaciona as mudanças e os impactos aos resultados de curto prazo e desenvolve, planeja e controla esses resultados. Quando em grupo, os indivíduos, frente a uma mudança restrita, fechada, aprendem tanto pelos resultados quanto pelo processo de cooperação. Esse mesmo autor postula que, frente a mudanças abertas e desconhecidas, o indivíduo não pode utilizar uma sequência lógica de procedimentos, que correlacione as mudanças aos resultados, que são desconhecidos. Nesse caso, o aprendizado não ocorre pelos resultados, mas pelo processo no qual o indivíduo utiliza metáforas e intuição para identificar novas perspectivas e significados. À medida que o indivíduo passa a atuar em grupo, em situações de mudanças desconhecidas, o aprendizado torna-se complexo, ocorrendo não apenas pelo

processo, mas pela descoberta de como agir em conjunto frente a uma situação desconhecida. Nesse caso, o aprendizado grupal pressupõe um processo de negociação, nos quais o grupo aprende como agir em conjunto.

Nonaka e Takeuchi (1997) discutem as condições que promovem o conhecimento e a inovação organizacional, abaixo descritas.

- a) Intenção, normalmente contida na estratégia e visão da empresa, que orienta a definição dos conhecimentos necessários e motiva os funcionários na busca desse conhecimento.
- b) Autonomia, o que propicia a automotivação dos indivíduos a criar novos conhecimentos e a difundi-los dentro da equipe, aumentando a chance de introduzir novidades inesperadas. A autonomia dos indivíduos cria as condições para a auto-organização da empresa, que pode comportar-se como um sistema *autopoiético*.
- c) Flutuação e caos criativo, que estimulam a interação entre a organização e o ambiente externo. Frequentemente, uma mudança inesperada no ambiente introduz um colapso na organização, o que obriga o gestor a questionar a validade dos pressupostos até então seguidos e a considerar novas abordagens para lidar com o ambiente e utilizar suas competências, gerando, a partir desse fato, novos conhecimentos. O caos criativo pode surgir de maneira não prevista, em função de uma mudança ambiental repentina, ou pode ser intencionalmente introduzido pela gerência, a partir de um sentido de urgência ou de ambiguidades. É comum, nas empresas japonesas, a alta gerência empregar visões ambíguas, ou o chamado erro estratégico, e criar, intencionalmente, uma flutuação dentro da organização.
- d) Variedade ou diversidade interna de conhecimentos, que permite à organização responder aos diversos desafios impostos pelo ambiente.

Uma vez que a diversidade interna de conhecimentos permite à organização responder aos diversos desafios impostos pelo ambiente, salientamos, a seguir, a necessidade do aprendizado organizacional, para um ambiente que tem se tornado mais interligado, complexo e dinâmico.

4.2.4 O aprendizado das organizações

Segundo Senge (2008), à medida que o mundo torna-se mais interligado e os negócios mais complexos e dinâmicos, o trabalho precisa ligar-se, em profundidade, à aprendizagem. As mudanças necessárias não precisam ocorrer apenas nas organizações, mas também no interior dos indivíduos. Segundo esse autor, somente mudando a forma de pensar é que se pode modificar políticas e práticas profundamente enraizadas e somente mudando a forma de interagir pode-se estabelecer visões e compreensões compartilhadas, e novas capacidades de ação coordenada. Existe uma tendência de se ver as mudanças que precisam ser efetuadas como estando no mundo exterior dos agentes, não em seu mundo interior. Esse autor sustenta que a aprendizagem em equipe é vital, pois as equipes, e não os indivíduos, são a unidade de aprendizagem fundamental nas organizações modernas, que atuam em ambientes complexos. Se as equipes não tiverem capacidade de aprender, a organização não a terá. As organizações entrarão em colapso, apesar da inteligência individual e dos produtos inovadores, se forem incapazes de reunir suas diversas funções e talentos para criar um todo produtivo.

A chave para criar um todo produtivo, ou interpretar a realidade organizacional sistemicamente, é enxergar círculos de influência, em vez de linhas retas. Todo círculo conta uma história. Ao traçar os fluxos de influência, podemos ver os padrões que se repetem continuamente, melhorando ou piorando as situações. Ao ler um diagrama circular de *feedback*, o importante é ver a história que o diagrama conta, como a estrutura cria um padrão específico de comportamento ou, em uma estrutura complexa, isto é, vários padrões de comportamento, como esse padrão pode ser influenciado. Na perspectiva sistêmica, o ser humano é parte de um processo de *feedback*, não ficando à parte dele (SENGE, 2008). Somente por meio desta perspectiva sistêmica, podemos ver o todo produtivo.

O todo produtivo, ou conhecimento organizacional, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), é a capacidade de executar coletivamente tarefas que as pessoas não conseguem fazer, atuando de forma isolada. Esse conhecimento organizacional pode ser classificado em explícito e tácito. O explícito refere-se ao conhecimento e é facilmente mapeado e passível de ser aprendido por terceiros: é exibido em desenhos técnicos, manuais de procedimentos e memórias de computador. O tácito refere-se ao conhecimento pessoal, calcado em experiências pessoais com in-

sumos subjetivos, que podem ser experiências, criatividade, relacionamentos. O conhecimento tácito é difícil de mapear e transferir. O maior desafio para as organizações é a capacitação do conhecimento tácito, já que aí reside o conhecimento com maior valor estratégico, que é a inovação. O conhecimento tácito é quase sempre profundamente entranhado e difícil de compartilhar. Mas, uma vez convertido em conhecimento explícito, pode ser uma peça fundamental para a inovação. O aprendizado organizacional, segundo Morgan (2000), pode ser de dois tipos: o de circuito único e o de circuito duplo. O aprendizado de circuito único é mais conservador, e sua finalidade principal é detectar e corrigir erros, mantendo estáveis os objetivos organizacionais. O aprendizado de circuito duplo é mais ousado e sua finalidade principal é desestabilizar o aprendizado de circuito único, reformulando os objetivos organizacionais.

O aprendizado organizacional, para Nonaka e Takeuchi (1997), ocorre naturalmente, pois ele é intrínseco ao processo de desenvolvimento do grupo, o que é necessário para o êxito das organizações. Entretanto, para gerar crescimento e inovação nas organizações, o aprendizado organizacional deve ser planejado e administrado, para que ocorra de maneira rápida, sistemática e alinhada aos objetivos e estratégias das mesmas.

Para este aprendizado organizacional, Senge (2008) propõe uma arquitetura composta de três dimensões: ideias norteadoras; teorias, métodos e ferramentas; e inovações na infraestrutura. Ideias norteadoras estão relacionadas à visão, valores e missão da organização, dando senso de direção e propósito para a atuação da mesma. O comprometimento das pessoas com as ideias norteadoras possibilita a construção de um objetivo comum, fazendo com que o aprendizado deixe de ser uma atividade obrigatória e passe a ser um objetivo comum de todos. Ideias norteadoras, visão, valores e missão difundidos em treinamento podem ser um atrator que mantém um propósito ou sentido relacionado ao futuro.

Para o treinamento organizacional, segundo Senge (1998), é necessária uma mudança de mentalidade no nosso modo de pensar, deixando de lado o raciocínio por meio de cadeias lineares de causa-efeito, e procurando um raciocínio em termos de círculos de causalidade.

O pensamento linear é resultado de muitos anos de aprendizado, pois se aprende, desde muito cedo, a desmembrar os problemas. Aparentemente, isso torna tarefas e assuntos complexos mais administráveis, mas, por outro lado, não se consegue mais perceber as consequências das nossas ações: perdemos a noção intrínseca de conexão com o todo. O pensamento linear é um

pensamento do tipo causa-efeito, onde uma causa corresponde a um efeito e, além disso, está sempre voltando ao passado para tentar prever o futuro. Procura-se uma única e melhor solução para os problemas. Formulam-se estratégias em linha reta e os problemas são tratados de maneira isolada uns dos outros.

No pensamento linear, para compreender determinado fenômeno, cada um dos componentes do fenômeno deve ser primeiramente isolado e, depois, estudado. Somente então se procura apreender o funcionamento do todo pela superposição das partes (componentes), ignorando assim as influências que cada componente (parte) exerce sobre os demais. Assim, as pessoas tendem a ser práticas, generalizar, pensar de forma mecanicista, simplificar por demais os fenômenos que ocorrem à sua volta.

Segundo Freitas (2005), o pensamento linear definia que, em qualquer sistema, o comportamento do todo podia ser analisado em termos das propriedades de suas partes. As propriedades das partes só podem ser entendidas dentro do contexto do todo maior. Levando-nos a pensar em termos de redes, o pensamento sistêmico nos leva a uma percepção do mundo como uma rede de relações, nos leva a ver o todo, suas partes, conexões e interdependências. Como a análise do aprendizado organizacional é fundamental para a inovação em organizações, sob a perspectiva caótica, analisaremos também a importância do conflito e estabilidade como fonte de inovação.

4.2.5 Conflito e instabilidade como fonte de inovação

Giovannini e Kruglianskas (2004) advogam que a complexidade trata o conflito e a instabilidade não como ameaças, mas como fatores vitais aos sistemas dinâmicos. O conflito e a instabilidade são considerados as fontes de inovação e as razões da sobrevivência dos sistemas. Sistemas sem conflito e sem instabilidades tendem à especialização e, conseqüentemente, ao provável desaparecimento por sua incapacidade de adaptação às mudanças no ambiente. Outro elemento importante no processo de inovação é a mudança contínua, que pode ser gerada pelo processo de inovação.

4.2.6 Informação como sistema de mudança

Para que um sistema permaneça vivo, segundo Wheatley (2006), é necessário um contínuo processo de geração de informações. Sistemas fechados se desgastam e entram em declínio, vítimas da entropia. A inteligência organizacional é uma capacidade que abarca todo o sistema e que se vincula diretamente ao grau de abertura da organização a informações novas, que se opõem às verdades aceitas, bem como à possibilidade de essas informações serem interpretadas por qualquer pessoa na organização. A proposta não é abrir as portas ao caos indiscriminado, mas facilitar respostas eficazes num mundo que nos surpreende constantemente. A informação e a tecnologia ainda são um meio para a mudança, criatividade e desenvolvimento, mas não um fim. Portanto, não pode substituir a sinergia entre as pessoas.

4.2.7 Sinergia entre pessoas

Segundo Bauer (2008), a tecnologia é apenas um meio, um facilitador nas mãos do homem. O verdadeiro potencial de melhoria não reside na tecnologia, mas na sinergia. A tecnologia apenas a permite. O conceito de sinergia, demonstrado desde a década de quarenta, segundo esse mesmo autor, afirma que a produtividade e os resultados de pessoas trabalhando em grupo são potencialmente maiores que a soma de seus esforços, se tomados individualmente. A organização, como qualquer sistema, está sujeita à degradação pela entropia. Na qualidade de sistemas abertos, as organizações têm a possibilidade de trocar informação com seus ambientes, e, assim, proteger-se contra a entropia. A sinergia permite ao sistema maximizar esse potencial de troca de informações, desde que cada uma de suas partes também se comporte como um sistema aberto, trocando informações com as demais.

Bauer (2008) advoga que a superespecialização limita os horizontes de percepção e de compreensão das pessoas, tornando-as progressivamente alienadas em relação à sua participação no todo, a seu papel na sociedade. O potencial para a sinergia é, portanto, diretamente proporcional à troca de informação entre os atores envolvidos. Isso requer, pelo menos, que estes sejam interdependentes: que haja o máximo de diversidade (variedade) em suas contribuições individuais; que existam possibilidades de relacionamento, ou seja, que os indivíduos possu-

am habilidades interpessoais; e que essas habilidades não sejam padronizadas (pois se o forem o resultado será uma mera soma), podendo até mesmo ser conflituosas ou antagônicas. Trocas de informações e relacionamentos podem aumentar muito a sinergia, que ainda pode ser incrementada pela tecnologia.

Esse potencial da sinergia, segundo Bauer (2008), pode ser alavancado pela introdução de novas tecnologias, mas ressaltando o papel da tecnologia apenas enquanto um meio para tanto. Potenciais ainda maiores podem ser desenvolvidos a partir de transformações na cultura organizacional. A troca de informações livremente, uns com outros, acaba por implicar a revisão das estruturas de poder (formais e informais) existentes nas organizações. A sinergia, assim como a troca de informações, é influenciada pela estrutura organizacional, o que será abordado no próximo item.

4.3 Estrutura organizacional de empresas de sistemas caóticos

4.3.1 Estrutura holográfica

Nos princípios mecanicistas, segundo Freitas (2005), os processos de trabalho eram divididos em tarefas restritas e altamente especializadas, unidas por algum meio de coordenação. A abordagem holográfica, ao inverso desses princípios mecanicistas, define o trabalho holisticamente. Uma equipe de trabalho fica responsável por um processo completo. Dentro da equipe, os papéis ou funções são amplamente definidos e os funcionários são treinados em múltiplas capacidades, tornando-se capazes de atuar em qualquer parte do processo e de trabalhar de forma flexível. A chamada organização modular, orgânica, celular, atomizada ou holográfica é bem diferente do organograma clássico ou suas variações. A organização se torna um conjunto de pequenas organizações, administradas com o máximo de interdependência.

Esse autor advoga ainda que as organizações precisam adotar um modelo descentralizado e com unidades autônomas, que refletem, a princípio, o todo organizacional: a chamada organização holográfica. Esse tipo de organização é projetado com base em equipes, com menos

hierarquia, com responsabilidade compartilhada e um equilíbrio de poder. Nessas estruturas, as equipes surgem como um conceito mais fluido e não burocrático, mais adaptável às condições mutantes da organização contemporânea, possuindo como principais características:

- a) Sistema social comum: as pessoas não são vistas propriamente como indivíduos isolados, mas como membros cooperadores de uma atividade comum.
- b) Polivalência funcional: as pessoas desempenham vários papéis e funções.
- c) Autonomia relativa de auto-organização: possibilidade de estabelecimento de padrões internos de gestão, nos limites das diretrizes gerais comuns.
- d) Espaço para criatividade: possibilidade de desenvolvimento de modos próprios e variados de execução das tarefas.
- e) Sentido de afiliação: as pessoas desenvolvem o sentimento de pertencer a um grupo com identidade própria e compromissos comuns.

As organizações desenhadas para ambientes complexos são criadas com base em equipes e menor hierarquia, o que será tratado no item seguinte.

4.3.2 Menor hierarquia e modelos fractais

As estruturas dos sistemas organizacionais, dinâmicas e não lineares, mudam em função dos atores internos e externos da organização (THIETART; FORGUES, 1995). Para ambientes de tipo complexo, Morgan (2000) apresenta um modelo de organização descentralizada, com partes autônomas que refletem o todo organizacional. São organizações criadas com base em equipes, com menos hierarquia, com responsabilidade compartilhada e um equilíbrio dinâmico de poder, construído no próprio processo de decisão. Podemos lembrar o conceito de fractal, que é um padrão geométrico que se repete em escalas cada vez menores, mantendo autossimilaridade com o todo. Este modelo organizacional, que tem caráter fractal, é adotado por diversas empresas.

O modelo organizacional, de caráter fractal, facilita o processo de planejamento que, segundo Freitas (2005), não é mais de cima para baixo, mas uma atividade complexa que envolve intensa participação dos dirigentes-chave da empresa. Esse é um processo que, bem conduzido, gera participação e comprometimento de todos na direção da empresa, além de rico processo de comunicação, em que as pessoas têm oportunidade de expor crenças, de treinamento e de educação.

Bauer (2008) também sustenta que empresas complexas devem ser administradas com um mínimo de estrutura. Os administradores que competem no limiar do caos usam apenas a estrutura suficiente para impedir a perda do controle, mantendo os setores prontos para mudar e conscientizar-se de novas oportunidades. Em mercados de alta aceleração, a estratégia não pode partir de cima para baixo. Há muitos fatos acontecendo rapidamente para que se possa esperar que a estratégia perpassasse uma hierarquia. O sucesso decorre de iniciativas hábeis, velozes e ágeis no nível de cada setor. Para facilitar estas iniciativas, salientam-se os processos paralelos, que exigem tanto a diversidade quanto a liberdade. Há sempre mais de uma solução viável. Cada pessoa é livre para usar o seu próprio pensamento para descobrir o que funciona, não necessariamente o que é mais eficaz. Portanto, os sistemas são redes fluidas de relacionamento, que muitas vezes vemos como estruturas rígidas (WHEATLEY, 2000).

Para uma estrutura organizacional de empresas que operam como sistemas caóticos, além de uma hierarquia reduzida, é importante um perfil adequado para o trabalhador, tópico que abordaremos a seguir.

4.3.3 O perfil do trabalhador atual e a formação de equipes

A instabilidade, segundo Tetenbaum (1998), era sinal de fracasso e a ordem deveria ser imposta de cima para baixo, com liderança no controle, comando, e estruturas adequadas para suportar os tomadores de decisão. Os modelos organizacionais procuravam a garantia da regularidade, previsibilidade e eficiência. Os trabalhadores eram locados em fábricas onde se envolviam em trabalhos de rotina, frequentemente em linhas de montagem, sendo capazes de executar trabalhos que exigiam destrezas manuais. Em função do desenvolvimento tecnológi-

co, atualmente, na era da informação, os trabalhos podem ser alocados em qualquer lugar. O operário exemplar é aquele que aprende rápido e continuamente, que trabalha cooperativamente, e que se sente confortável em um ambiente de riscos. Os trabalhadores considerados capazes fazem seu trabalho muitas vezes sem supervisão, cooperativamente, como membros de uma equipe que se autogerencia. O melhor uso do poder facilita o trabalho cooperativo, a informação e o aprendizado.

4.3.4 Melhor uso do poder

O modo como o poder é distribuído e usado cria condições para que ocorra a aprendizagem de circuito duplo. Essa atividade de aprendizagem pode produzir opções criativas, espontâneas e auto-organizadoras. Deve-se controlar os limites e não o processo em si, o que possibilita o comportamento favorável à emergência de uma opção inovadora (FREITAS, 2005). Esse mesmo autor advoga que a organização deve exercer o poder de uma forma comedida, em que os valores não sejam rigidamente estabelecidos, possibilitando a integração de alguns poucos princípios da organização com os valores do contexto em que atua. A própria flexibilidade das estruturas organizacionais facilita a melhor utilização do poder.

4.3.5 Flexibilidade das estruturas organizacionais

Segundo Tetenbaum (1998), se as organizações querem aproveitar o capital humano, a cultura deve tolerar a estrutura desordenada nas quais equipes se formam, se reconstróem e se desfazem, quando necessário. Os administradores de futuras mudanças não procuram nem estabilidade nem previsibilidade, desenvolvendo um nível confortável que tolera o desequilíbrio. As organizações do futuro vão assemelhar-se a redes: as bem-sucedidas terão hierarquias reduzidas e mais ligações entre os diversos níveis (BAUER, 2008).

Sice, French e Mosekilde (2006) sustentam que, em virtude de muitas organizações terem se envolvido em um equilíbrio burocrático e rígido, se tornaram incapazes de se adaptar às atuais demandas ambientais. Portanto, essas empresas precisam relaxar a rigidez das estruturas, o

que leva ao equilíbrio, procurando a ordem que permite mudanças e flexibilidade, promovendo o ajuste contínuo do aprendizado com o ambiente.

Para Tetenbaum (1998), Visa é um exemplo de uma companhia auto-organizável. Apesar de seu tamanho e crescimento, não sabemos onde fica localizada, como ela é operada ou quem a possui. Fundada por Dee Hock, é um sistema caótico concebido como uma organização somente na base de propósitos e princípios. Hock, segundo Tetenbaum (1998), foi o primeiro proponente de organização caótica a discutir que este é o caminho que as organizações devem desenvolver.

Uma indústria que assume mais riscos aceitáveis para sobreviver vive em constante corrente de tensões, isto é, trabalho equilibrado com o funcionamento, criatividade com competição, complacência com violência. As equipes são mantidas em constante movimento, que é a essência do gerenciamento do caos. Motorola, segundo o mesmo autor, fornece outro exemplo de uma grande empresa americana, que não tinha a intenção de aplicar o modelo caótico e fazer mudanças, como a empresa Visa, mas envolveu-se com mudanças emergentes da mesma forma. Existem empresas que não se envolvem totalmente com a Teoria do Caos, mas com alguns elementos, como abordaremos a seguir.

4.3.6 Dimensões da cultura do caos relativas à ambiência e estrutura

Tetenbaum (1998) advoga que diversas companhias têm receio de se envolver totalmente com a Teoria do Caos, como fizeram a Visa e a Motorola. Muitas delas, cautelosamente, abraçam uma ou mais dimensões da cultura do caos, relativas à ambiência e estrutura como:

1- Divisão de conhecimento e informação

Conhecimento é uma das primeiras pré-condições para a mudança emergente. Companhias que desejam se preparar para serem organizações caóticas devem estar cientes da importância da consciência coletiva para criar o futuro ou objetivo desejado. O conceito de inteligência coletiva pressupõe um sistema amplo de informações, sem barreiras internas que impedem a aprendizagem. Hewlett-Packard, exemplo de empresa que divulga o conhecimento, promoveu

um prêmio chamado “Não Inventado Aqui”. Esta empresa entende que é uma honra formal para a divisão que implementa a maior parte das ideias de outras divisões da companhia.

2- Inovação e criatividade

Assim como conhecimento e informação, mudanças emergentes requerem inovação e criatividade. Estas características requerem uma cultura organizacional, na qual as regras existem para serem quebradas, e as suposições são testadas continuamente. É necessário um ambiente que suporte assumir riscos e falhas. Diversas companhias estão reconhecendo que vários sucessos atribuídos a brilhantes previsões eram, de fato, o resultado de diversas tentativas, tendo sido mantidas as que deram resultados.

3- Equipe de trabalho e orientação de projeto

São desenvolvidos pequenos grupos onde as pessoas podem interagir livremente. O conhecimento, o repasse de informação, a criatividade e a inovação são estimulados. Poucas pessoas com novas ideias e pensamentos criativos são insuficientes para aprendizado institucional. As pessoas deve ser encorajadas a interagir umas com as outras. As empresas interessadas em se preparar para mudanças emergentes precisam se descentralizar, organizando o trabalho em função de tarefas, equipes e forças de trabalho, e então garantir que estes grupos sejam flexíveis o suficiente para se formar, mudar e se dissolver assim que for preciso.

Os grupos de trabalho necessitam ser ágeis o suficiente para reordenar-se continuamente. Como exemplo, a Intel usa equipes temporárias, formadas em uma grande variedade de disciplinas, constantemente reunidas em torno de projetos ou negócios específicos e emergentes. Companhias, como a Intel, são orientadas no sentido de que as organizações, com equipes e projetos, são mais importantes que uma clara e definida hierarquia vertical. Outro exemplo é a 3M, onde equipes de projeto operam com pouco controle em relação a uma organização formal. A flexibilidade dos arranjos de trabalho, a ênfase mais nas ideias do que em estruturas, o sinal claro de que é melhor compartilhar as ideias do que reinventá-las, e pessoas livres para manter o foco em sua imaginação e criatividade estão fazendo da 3M uma das companhias de maior sucesso no mundo.

4- Diversidade

Grupos homogêneos tendem a produzir ideias homogêneas. Executivos conversando com outros executivos raramente produzem opiniões diversas. Para obter um alto nível de pensa-

mentos criativos, é necessário unir diversos grupos de pessoas, empregados de diversos níveis da organização, pessoas que não pertencem à companhia, como clientes e fornecedores, e pessoas representando um vasto espectro de ideias. Honrar a contribuição de todos e incluir as diferenças requerem muita tolerância para conflitos. Organizações caóticas são, por definição, conflitantes, mas as diversas tensões que produzem conflitos também produzem genuinamente criatividade e ideias frutíferas.

5- Valores essenciais

Para capacitar grupos, procurar o aprendizado e inovação, que levam ao comportamento de auto-organização, é preciso autonomia, que não pode ser confundida com anarquia. Em organizações caóticas, um grupo não é controlado e os valores essenciais mantêm os objetivos do grupo e da organização. A ideologia da Boeing, por exemplo, envolveu seu comprometimento para desenvolvimento da tecnologia e incentivou a aceitação de riscos. Os valores são essenciais para uma companhia em ambiente complexo e caótico, em estado desordenado de mudança emergente.

Collins e Porras (2004), em seus estudos sobre companhias visionárias, descrevem valores como um elemento que mantém a organização unida e fluida. Valores permitem a coordenação sem controle, a experimentação e a adaptação, sem a criação de desordem. Quando a organização conhece os valores, ela pode manter o foco, apesar de aparentar comportamento aleatório. Assim, como necessitam de valores, para se nortearem, as equipes precisam de redundância para se autogerenciar, conforme se verá, a seguir.

4.3.7 Equipes de trabalho autogerenciadas

De acordo com Morgan (2000), qualquer sistema com capacidade de auto-organização precisa ter certo grau de redundância, uma espécie de capacidade excedente que possa criar espaço para o surgimento de inovação e desenvolvimento. Sem a redundância, os sistemas ficam fixos e estáticos. A redundância pode estar na existência de grande quantidade de redes de conexões, gerando enorme capacidade potencial de desenvolvimento, em virtude de permitir grandes quantidades de processamento de informações, de onde muitos potenciais padrões de desenvolvimento podem surgir, o que contribui para a evolução constante, para o refinamento

e para a inteligência. O processamento paralelo e o compartilhamento de informações e conhecimento podem ser uma fonte de inovação, entendimento comum, confiança e empenho. A redundância pode estar nas funções, isto é, deve-se acrescentar, a cada função desempenhada por uma pessoa, várias outras funções, de tal forma que esse funcionário seja capaz de desempenhar várias funções. Esse é o princípio que rege as equipes de trabalho autogerenciadas. Os membros da equipe adquirem múltiplas capacidades para que possam desempenhar as funções uns dos outros e substituir uns aos outros quando for necessário. Processos holográficos auto-organizadores requerem uma abordagem de redundância de funções.

O termo redundância, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), apesar da conotação de duplicação, desperdício ou superposição desnecessária de informações, significa existência de informações que transcendem as exigências operacionais imediatas dos membros da organização. Porém, nas organizações de negócios, a redundância refere-se à superposição intencional de informações sobre atividades da empresa. Recrutando pessoas com funções redundantes, diferentes níveis e unidades, é possível vencer a inflexibilidade das estruturas.

Segundo Freitas (2005), para criar equipes auto-organizadas e gerar novas perspectivas, é importante recrutar os membros dessas equipes em várias funções, unidades de negócios e níveis hierárquicos diferentes, incluindo gestores que estão mais perto da ação, pois estes têm maior probabilidade de detectar contradições, anomalias e mudanças que provocam nova orientação estratégica. A alta direção pode criar grupos de gestores-chave e equipes auto-organizadas, para funcionarem de maneira espontânea e auto-organizadora. Esses grupos e equipes devem estar livres para, conjuntamente, decidirem dentro de limites fornecidos pelo seu trabalho em conjunto. Isto significa que a hierarquia normal tem que ser suspensa durante a maior parte do tempo. Simultaneamente à suspensão da hierarquia, é necessário criar um ambiente com liberdade e autonomia para os atores e equipes.

A auto-organização surge, segundo Agostinho (2003), quando os membros dos grupos e as próprias equipes têm autonomia para orientarem suas ações de acordo com o que aprendem. Os administradores podem criar as condições iniciais, a partir das quais o sistema, ou organização, se auto-organiza, definindo o perfil ideal dos membros das equipes (competências, personalidade) ou estimulando certas relações (favorecendo o contato, criando situações que exijam ação conjunta), reconhecendo as conexões por onde ocorrem os fluxos mais relevantes, e direcionar recursos (informações, conhecimentos, materiais, confiança).

Da mesma forma que em um sistema orgânico vivo, as equipes auto-organizadas estabelecem as fronteiras de suas tarefas por conta própria, a fim de atingir a meta expressa na mais elevada intenção da organização. A equipe pode ser criada, levando em consideração os princípios da auto-organização, definidos por Morgan (2000), que são: construir o todo nas partes, redundância de funções, especificações mínimas, aprender a aprender e requisito da variedade.

4.3.8 Variedade por meio de informações

Nonaka e Takeuchi (1997) advogam que a diversidade interna de uma organização deve corresponder à variedade e à complexidade do ambiente, para permitir que ela enfrente os desafios impostos pelo ambiente. O meio de maximizar a variedade é garantir o acesso rápido à mais ampla gama de informações, necessárias a todos na organização. O caminho percorrido para obter essas informações deve conter o menor número possível de etapas. Morgan (2000) postula que a variedade pode ser anulada pelo excesso de controle, e que as administrações têm uma tendência a definir e controlar demais, em vez de se concentrarem nas variáveis críticas que precisam ser especificadas, deixando que as outras encontrem sua própria forma.

4.4 Processos decisórios de empresas que operam em ambiente caótico

4.4.1 Subconsciente, razão e o pensamento sistêmico

Thietart e Forgues (1995) sustentam que o gerenciamento contém elementos de racionalidade e ordem junto com intuição, informalidade e desordem. Senge (2008) advoga que é através do subconsciente que todos nós lidamos com a complexidade. Segundo esse autor, o que distingue as pessoas, com altos níveis de domínio pessoal, das outras, é o fato de terem desenvolvido um maior grau de comunicação entre a consciência normal e o subconsciente.

Senge (2008) exemplifica descrevendo que, uma vez aprendidas, as tarefas de como dirigir um veículo em tráfego intenso se tomam tão naturais, tão subconscientes, que não notamos quando as estamos executando. O subconsciente não tem vontade própria, não gera seus próprios objetivos nem determina seu foco, sendo sujeito à orientação e ao condicionamento. Aquilo a que prestamos atenção assume importância especial para o subconsciente. Em nosso estado mental normal, altamente ativo, o subconsciente fica repleto de pensamentos e sentimentos contraditórios. Em um estado mental mais calmo, quando nos concentramos em algo particularmente importante, o subconsciente fica focalizado. Portanto, as pessoas com altos níveis de domínio pessoal direcionam seu foco, se concentram no resultado desejado, não no processo ou nos meios que se considera necessários para alcançar o resultado.

O ensaio mental de efeitos complexos, segundo Brown e Eisenhardt (1998), tornou-se um treinamento psicológico de rotina para diversos artistas profissionais. Este autor considera, como o ensaio mais importante para o desenvolvimento da comunicação com o subconsciente, a verdadeira preocupação com o resultado desejado, o sentimento profundo de ser esta a meta à qual se aspira. Senge (2008) complementa, advogando que líderes experientes se apoiam muito na sua intuição, e que eles não tentam resolver problemas complexos inteiramente com base na racionalidade. As pessoas com altos níveis de domínio pessoal conseguem essa integração naturalmente, não precisando escolher entre razão e intuição.

Este autor salienta que o pensamento sistêmico pode ser a chave para a integração de razão e intuição. A intuição escapa à compreensão do pensamento linear, com sua ênfase exclusiva em causa e efeito, próximos no tempo e no espaço. Frequentemente, gerentes experientes têm ótimas intuições, que não conseguem explicar, sobre sistemas complexos. À medida que se familiarizam com o pensamento sistêmico, os gerentes descobrem explicações para muitas das suas intuições.

Parikh, Neubauer e Lang (2003) reiteram que a chave para o capital intelectual é a intuição. Segundo esses autores, quase todos nós fomos moldados por organizações burocráticas, dominadas por uma orientação com base no comando e no controle. Os líderes e administradores devem usar e desenvolver sua capacidade intuitiva, e criar um ambiente em que a intuição seja valorizada e recompensada, para a eficácia da organização.

Esclarecendo mais a intuição, Jung, *apud* Parikh, Neubauer e Lang (2003), postula que a hu-

manidade está equipada com duas formas diferentes de percepção, nitidamente contrastantes. Um dos meios é o familiar processo da sensação, no qual tomamos consciência diretamente por meio dos cinco sentidos. O outro é o processo de intuição, que é uma forma de percepção indireta, por meio do inconsciente, incorporando ideias e associações que o inconsciente acrescenta às percepções do mundo exterior. A percepção envolve o processo de tomada de consciência de pessoas, de fatos e de ideias. O julgamento envolve os processos por meio dos quais chegamos a conclusões a respeito do que foi percebido.

Parikh, Neubauer e Lang (2003) advogam que a administração analítica e racional adota uma abordagem objetiva para a tomada de decisões. Os julgamentos empresariais são geralmente exercidos numa base subjetiva. Segundo Myers Briggs, discípulo de Jung, *apud* Parikh, Neubauer e Lang (2003), qualquer um que prefira a sensação à intuição está interessado, basicamente, na realidade, ao passo que aquele que prefere a intuição à sensação está interessado, principalmente, nas possibilidades. As pessoas do primeiro tipo percebem as coisas por meio de seus cinco sentidos. Aquilo que lhes chega diretamente por meio dos sentidos faz parte da experiência dessas pessoas e, portanto, merece confiança. Os intuitivos, comparativamente, têm pouco interesse pelas informações sensoriais. Em vez disso, procuram ouvir as intuições que chegam do inconsciente. Uma empresa que faz uso da improvisação é indicada para lidar com situações em mudança. Parikh, Neubauer e Lang (2003) postulam que há um consenso geral de que devemos usar os instrumentos analíticos nas situações em que forem apropriados. Os defensores de um modo de pensar não racional pedem que o mesmo tempo e a mesma atenção sejam concedidos às formas intuitivas e analíticas de administração.

Mintzberg (2004) advoga que toda a natureza da formação estratégica, dinâmica, irregular e descontínua interativa, com ênfase em aprendizado e síntese, força os gerentes a preferir a intuição. Provavelmente, esse seja o motivo de as técnicas analíticas de planejamento não serem tão assertivas. As pessoas resistem a estruturas em etapas porque sua tendência é holística, no sentido de que todas as etapas são consideradas simultaneamente. O custo de investimento da intuição é mais alto, uma vez que não se pode ser intuitivo, a menos que se tenha conhecimento íntimo do assunto em questão, o que às vezes demanda anos. A boa análise, ao contrário, pode estar disponível onde analistas tenham, à mão, os dados factuais adequados. Para determinados problemas complexos, as abordagens intuitivas são inclinadas a tratar dos sintomas, em vez das causas.

Estas respectivas vantagens e desvantagens entre intuição e análise se tornaram mais claras em um experimento conduzido por Peters *et al.* (1974), quando, por meio de pesquisas, a abordagem analítica à resolução de problemas conduziu mais vezes a uma resposta precisa, mas sua distribuição de erros foi bem mais ampla. A intuição, em comparação, foi precisa com menos frequência, porém mais consistentemente próxima. Em outras palavras, informalmente, as pessoas entendem mais ou menos certos tipos de problemas; formalmente, seus erros, embora raros, podem ser grandes. Para a intuição, uma resposta bizarra parece errada e é reconsiderada. Por meio de análise, os erros têm mais probabilidades de passar despercebidos.

Peters *et al.* (1974) descrevem a análise como uma manobra de trens em uma via férrea, envolvendo um conjunto de opções distintas e bem definidas. Decisões corretas, ao longo de todo o caminho, levam ao destino correto, ao passo que um simples erro em qualquer lugar pode levar o trem para um lugar completamente diferente. Eles concluíram que, em situações nas quais pequenas imprecisões são toleráveis, mas em que o erro extremo pode levar ao desastre, um meio termo entre abordagens intuitivas e analíticas pode ser o mais apropriado. Segundo Mintzberg (2004), as decisões disponíveis rapidamente, a partir da intuição, devem, às vezes, ser verificadas quanto à análise formal, enquanto as produzidas por análise metódica devem, em geral, ser confirmadas intuitivamente quanto à validade aparente. A empresa deve conciliar análise e intuição, assim como outros processos, na formação de sua estratégia.

Mintzberg (2004) sustenta que os administradores precisam ser capazes de analisar os problemas sistematicamente, com auxílio de ferramentas analíticas. Também precisam ser capazes de responder a situações rapidamente, uma habilidade que requer o cultivo da intuição e do julgamento, ao longo de muitos anos de experiência e treinamento. O administrador eficaz não se dá ao luxo de escolher entre abordagens analíticas e intuitivas de problemas. Segundo esse autor, comportar-se como administrador significa ter o domínio do conjunto de habilidades administrativas e aplicá-las, quando necessário. A análise, portanto, passa a ser um diálogo contínuo, em vez de um serviço todo feito de uma vez. Os administradores precisam ser capazes de responder a situações rapidamente, em função da velocidade das mudanças ambientais, habilidade que requer o cultivo da intuição (MINTZBERG, 2004).

Segundo Bruner (1962), *apud* Peters *et al.* (1974), a intuição significa o entendimento de um problema, independentemente de uma capacitação ou treinamento específico. Peters *et al.*

(1974) advogam que é a intuição que produz rapidamente as hipóteses, que serão analisadas posteriormente. Para esse autor, é possível basear-se na intuição quando as consequências do erro não são muito graves.

Similarmente, Bartlett (1958), *apud* Peters *et al.* (1974), sugeriu que um processo intuitivo pode ser comparado a todo pensamento do dia a dia, em contraste ao processo analítico, passo a passo, de pensamento experimental ou científico. As descrições de processos intuitivos e analíticos, segundo Peters *et al.* (1974), são raramente acompanhados por evidências experimentais que justifiquem a distinção. Como resultado, o pensamento intuitivo deveria demonstrar o desempenho caracterizado pela predominância de respostas quase corretas, relativamente a poucas respostas que são precisamente corretas ou muito erradas. O pensamento analítico é, portanto, ligado à certeza e deveria produzir desempenho caracterizado pela predominância de respostas corretas e precisas, mas acompanhado ocasionalmente por respostas com erros graves. Essas descobertas sugerem que o ganho em precisão, que acompanha uma abordagem analítica, pode ser perigoso em relação aos erros extremos. Em situações em que pequenos desvios são tolerados, mas erros extremos levam a um desastre, um compromisso entre abordagem analítica e intuitiva pode ser mais apropriado.

Em consequência do ritmo destas mudanças aceleradas, deparamos com incertezas, complexidades e conflitos cada vez maiores. Os padrões de pensamento convencionais, analíticos e lógicos, segundo Parikh e Neubauer (2003), já não são mais suficientes para compreendermos os cenários atuais. Consciente ou inconscientemente, portanto, a pessoa precisa recorrer à intuição, que é uma forma de saber espontaneamente, sem o uso consciente da lógica ou do raciocínio analítico.

Para lidar com mudanças tão rápidas, é preciso estabilidade interior; para lidar com a incerteza, a pessoa tem de desenvolver um nível mais profundo de sistema de apoio interno. E para lidar com o conflito, faz-se necessária uma capacidade especial de síntese, um nível mais profundo de percepção. A intuição facilita o cultivo dessas qualidades.

Para esses autores, a intuição é vista como um nível mais elevado ou mais profundo de consciência, em que ocorre um diferente tipo de conhecimento, supostamente por meio do acesso a áreas de informação a que não tem acesso a consciência normal, relacionada com os sentidos. Portanto, o modo de pensar convencional, analítico, já não é adequado para permitir que

atuemos eficazmente no cenário incerto, mas sim o modo de pensar intuitivo.

Segundo Parikh e Neubauer (2003), recorria-se à intuição, em função da escassez de dados e de informações disponíveis. Hoje, os computadores estão fornecendo tantos dados que, mesmo para selecionar as informações relevantes, o uso da intuição torna-se essencial.

Estes mesmos autores advogam que aproximar-se demais dos detalhes é como voar perto do chão. Precisamos conservar um senso de perspectiva interior para continuarmos avançando de forma coerente. Muitas vezes, não temos tempo para fazer uma pesquisa de opinião de poucos em poucos dias, nem de fazer uma reunião geral cada vez que uma mudança provoca modificações nos planos. Depois de visualizadas as metas, nos movemos naturalmente à escolha do caminho mais direto para atingi-las. A criação de uma imagem visual das metas, a escolha das direções que levam à tomada de decisões estratégicas, e a transformação dessas decisões que delineiam objetivos específicos em tarefas definidas podem, facilmente, ser realizadas com uma capacidade bem desenvolvida de julgamentos intuitivos.

Parikh e Neubauer (2003) advogam, ainda, que a existência do subconsciente tem sido aceita até mesmo pelas pessoas mais racionais. Muitas teorias e técnicas, que tentam estimular a resolução criativa de problemas, são projetadas para ajudar as pessoas a preencher a lacuna entre a mente consciente, seletiva, e a mente subconsciente, mais holística e desorganizada. Estamos conscientemente inibidos pelo que consideramos real; o subconsciente lida com a possibilidade. Uma vez mais, devemos notar que muitas dessas técnicas tendem a destacar o fato de que um estado mental descontraído e reflexivo é o mais favorável para a criatividade e intuição.

Esses autores esclarecem que, em nossa mente racional, há diversos bloqueios que nos impedem de receber informações úteis. No nível intuitivo, o indivíduo não está preso ao pensamento linear nem bloqueado por quaisquer limitações racionais. No processo de visionamento reflexivo, a pessoa ainda está limitada pelo realismo lógico; no visionamento intuitivo, não há tais restrições. O visionamento intuitivo facilita a liberação da criatividade inata da pessoa, livre das limitações impostas pelo pensamento linear, racional ou analítico, ou por preconceitos. Isso permite que a pessoa corte os laços com o seu padrão normal de pensamento e vivencie outro tipo ou nível de percepção, ou introvisão, a respeito das possibilidades futuras. Por fim, este processo também ajuda a gerar ideias inovadoras ou aplicações que, até então, não

havam sido consideradas.

Tanto quanto a intuição, a improvisação se destaca como meio de sobrevivência em ambientes complexos e caóticos, tópico que abordaremos a seguir.

4.4.2 Improvisação

Segundo Bauer (2008), a improvisação caracteriza-se por duas propriedades-chave: a primeira é que os participantes comunicam-se intensamente uns com os outros, em tempo real; a segunda é que eles se concentram, deliberadamente, no que está acontecendo naquele momento, no grupo. A improvisação relaciona-se à ampla comunicação em tempo real no contexto administrativo, o que permite aos administradores ajustar-se contínua e criativamente à mudança.

Bauer (2008) postula que as empresas que improvisam têm as seguintes características comuns.

1- Cultura adaptativa: seus administradores esperam que haja mudança e, assim, antecipam a necessidade de alterar e de voltar atrás, ajustando aquilo que fazem. A mudança é a norma, e não a exceção.

2- Semiestructuras: embora tenham poucas estruturas, os administradores que sabem improvisar baseiam-se em um pequeno número de pontos chave estruturais, que jamais são violados. Esses pontos estruturais prioritários são os prazos, responsabilidades pelos principais resultados e medidas direcionadas em tempo real.

3- Comunicação em tempo real: as empresas que improvisam demonstram um notável volume de comunicação ao longo de todos os seus segmentos. Ela se concentra, em tempo real, nas tarefas a cumprir, como as operações relativas à produção, reclamações de consumidores e iniciativas da concorrência. Os gerentes deixam a colaboração surgir de maneira imprevisível, dinâmica e auto-organizada, e, apesar disso, eficaz, criando uma estratégia que é, ao mesmo tempo, única e sinérgica.

4.5 Gestão de organização de ambiente caótico

4.5.1 Necessidade da mudança de estratégica

A dinâmica do ambiente dos negócios, principalmente a partir das décadas de 1980 e 1990, tem se alterado na direção de uma crescente imprevisibilidade, complexidade e rapidez das mudanças. Tais fatos podem ser explicados pela maior amplitude e rapidez das interações entre os agentes do mercado, em função da globalização e das modernas tecnologias de comunicação, além dos laços de *feedback* existentes entre esses agentes. Estudos recentes, que buscam explicar as razões da imprevisibilidade e complexidade dos mercados, têm utilizado os conceitos da Teoria do Caos. Tais estudos evidenciaram a existência de comportamentos não lineares nos processos de lançamento de produtos, desenvolvimento de mercados e competição entre marcas, o que torna impossível a previsão de mercado no longo prazo. Os mercados têm apresentado o fenômeno da coevolução, no qual as empresas interagem de forma complexa em uma rede de mútuas influências (ANSELMO, 2005).

Muitas organizações estão falhando porque não conseguem ajustar sua velocidade à demanda do ambiente (EISENHARDT; SCHOONHOVEN, 1990). As técnicas tradicionais de administração, segundo Anselmo (2005), são válidas para as questões fechadas e de curto prazo, mas falham ao lidar com as questões abertas e de longo prazo, tipicamente as ligadas às mudanças imprevisíveis dos ambientes caóticos. A abordagem tradicional da estratégia, baseada na escolha de um mercado atrativo, na definição de um posicionamento competitivo único, e na definição das ações para alcançar essa posição, geralmente falha frente a setores em rápidas e imprevisíveis mudanças. O principal desafio da estratégia é a gestão das mudanças e como fazê-la. A solução pode estar na competição, no limiar do caos. O sucesso é medido pela habilidade de sobreviver, reinventar a empresa, constantemente, ao longo do tempo. O indutor chave do desempenho superior é a habilidade de mudar.

Anselmo (2005) advoga também que as organizações devem assumir uma condição de mudança contínua, baseada em três conceitos centrais: o limiar do caos, o limite do tempo, e o ritmo.

1- O limiar do caos define um estado intermediário entre a ordem e o caos. No limite da ordem, a empresa é rígida, não tendo a capacidade de se ajustar às mudanças. No limite oposto, o caos significa aleatoriedade e confusão. O limiar do caos representa um estado intermediário de organização, no qual a empresa assume um equilíbrio dinâmico, que lhe permite um comportamento adaptativo e complexo, gerando a capacidade de auto-organização. Nesse ponto, a estratégia baseia-se na capacidade de improvisação e na coadaptação.

2- O limite do tempo representa um estado de atenção equilibrado em relação ao tempo, significando estar focado no presente, mas com a atenção voltada para o aprendizado do passado e as possibilidades do futuro. Nesse ponto, a estratégia baseia-se na capacidade de obter vantagens da experiência passada (regeneração) e em ganhar o futuro hoje (experimentação). O ritmo significa que a mudança é disparada em função da passagem do tempo, e não em função dos eventos, o que exige a adoção de ritmo para as ações estratégicas. Nesse ponto, a estratégia baseia-se na capacidade de estabelecer o ritmo da mudança. As regras simples raramente surgem de processos lógicos e deliberados, surgindo mais frequentemente a partir de erros e aprendizagem.

3- Outra forma é a definição de regras simples a partir das experiências dos gerentes em outras empresas. Observa-se, portanto, que a definição das regras simples pode surgir a partir de um processo emergente e não estruturado, como resultado do processo de aprendizagem individual ou coletivo da empresa.

4.5.2 A mudança dentro da abordagem da complexidade

Bauer (2008) sustenta que a estratégia da mudança, no limiar do caos, é algo resultante da capacidade que a empresa tem de organizar-se para mudar constantemente, abrindo espaço para a emergência. Ao contrário da estratégia tradicional, essa estratégia é:

1- Imprevisível: a competição nesse ambiente envolve o elemento surpresa, não sendo viável a busca antecipada do que acontecerá. Embora o passado e o futuro importem, a atenção está

concentrada no presente. Muitos funcionários precisam tomar muitas iniciativas por conta própria.

2- Eficaz em curto prazo: é permitido entrar em mercados errados, retornando aos certos. Ou seja, implica duplicidade, inadequação, erro e, às vezes, o acréscimo da aleatoriedade. Não se trata de promover a adequação, mas de usar a mudança para reinventar continuamente a empresa, descobrindo novas oportunidades de crescimento. As empresas devem agir cedo, tentando antecipar e, sempre que possível, liderar a mudança. Segundo Bauer (2008), a chave para o desempenho bem-sucedido não está em uma única estratégia genérica, mas em criar uma estratégia robusta e diversificada, que abranja diversas iniciativas, dentro de um contexto de total transformação.

Essa constante transformação, dentro da abordagem da complexidade, para Giovannini e Kruglianskas (2004), é o modo como os sistemas geram novas alternativas de sobrevivência. Não são necessariamente respostas a mudanças no ambiente. As alternativas são geradas espontaneamente e colocadas à prova. Aquelas bem-sucedidas continuam sua evolução, gerando novas alternativas. Assim, a transformação organizacional não é um processo de reação às solicitações do mercado, mas uma forma eficaz de busca da sobrevivência por intermédio de uma incessante criatividade e inovação, impossibilitando, portanto, a certeza e previsibilidade.

Essa ilusão de certeza ou de previsibilidade probabilística, segundo esses autores, pode levar a decisões e ações cujos resultados estarão longe dos objetivos da organização, sendo um desperdício de esforço e de recursos. O conceito de estabilidade na mudança está presente na ideia de que a organização que consegue mudar e sobreviver é aquela que adota a transformação como um processo contínuo e interminável, inerente à própria organização.

5.5.3 Mudança no limiar do caos

Giovannini e Kruglianskas (2004) advogam que sistemas dinâmicos de naturezas distintas, no limiar de se tornarem completamente imprevisíveis, no estado crítico, ou no limiar do caos, apresentam os mesmos padrões de atratores fractais, ou seja, possuem propriedades universais, vinculadas a constantes numéricas bastante precisas, hoje conhecidas como números de

Feigenbaum. O limiar do caos situa-se numa zona em que as organizações jamais entram num equilíbrio estável, mas tampouco desmoronam. É nessa zona intermediária que todos os tipos de sistema, tanto os biológicos e físicos, quanto os econômicos e sociais, atingem o auge da vibração, da surpresa e da flexibilidade. O objetivo dessa estratégia, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), não é a eficácia nem o estado ótimo no sentido usual, mas a flexibilidade, ou seja, a adaptação à mudança do presente e à evolução com o tempo, a resistência aos reveses. Em última análise, implica a reinvenção constante, face às atuais mudanças aceleradas e imprevisibilidade das empresas.

Como a mudança, segundo Bauer (2008), é a única constante em diversas empresas contemporâneas, o desafio estratégico fundamental é administrar essa mudança. O limiar do caos indica onde os sistemas podem mudar com maior eficácia. Os sistemas, que possuem mais estrutura que aquela encontrada no limiar do caos, são demasiado rígidos para mudar e, os que possuem menos, são demasiado desorganizados. Esse é o ponto em que é necessário trabalho para manter o equilíbrio, pois esse equilíbrio é dissipativo. Podemos esperar o inesperado, pois o controle não é rígido e o sistema se adapta em tempo real a mudanças imprevisíveis.

No caso das organizações, a ordem manifesta-se por meio dos produtos e processos padronizados e das estruturas e normas rígidas. A desordem, ou anarquia, por outro lado, pode se manifestar pela ausência de padrões em várias dessas dimensões. No contexto atual dos negócios, esses extremos podem significar a morte da organização. No extremo da ordem, a organização pode não ser capaz de se adaptar às mudanças do ambiente. No extremo oposto, a desordem pode significar o desmanche da organização, pela total falta de um elemento de coesão. Analisando-se os modelos de gestão, observa-se que eles evoluíram no sentido de ir da ordem, representada pelo modelo de gestão mecanicista, ao limite do caos, representado pelo modelo de gestão não linear. Por meio de estudos recentes, cientistas demonstraram que as empresas que operam em ambientes turbulentos e de rápidas mudanças, tal como o de tecnologia, apresentam melhores desempenhos na medida em que adotam modelos que operam no limiar do caos (BROWN; EISENHARDT, 1998).

4.5.4 Coadaptação, reinvenção no limiar do caos

Como qualquer dos processos do limiar do caos, a coadaptação é mais eficaz quando se equilibra nesse limite. Segundo Bauer (2008), a coadaptação é o processo pelo qual os sistemas tiram vantagem uns dos outros, a fim de mudar para melhor e, ao mesmo tempo, manter a capacidade de adaptação na situação específica de cada agente.

Bauer (2008) sustenta que, em um mundo no qual o ritmo dos mercados é acelerado, acrescentando-se novas tecnologias, quando o mercado está mudando de modo rápido e imprevisível, o desafio é reagir rapidamente, antecipar quando possível e liderar a mudança quando apropriado. Todas as estratégias devem ser tratadas como se fossem temporárias. Os administradores tomam diversas iniciativas, observam o que acontece e seguem adiante com as que têm sucesso. Eles jogam com uma faixa mais ampla de opções estratégicas e mudam a estratégia com o tempo. Os sistemas complexos só conseguem sobreviver e crescer no limite entre a ordem e a desordem, no ponto máximo de sua capacidade, em estado constante de desequilíbrio, ou no limiar do caos.

Um princípio orientador, segundo Bauer (2008), define que os sistemas complexos só conseguem sobreviver, crescer e evoluir no limite entre a ordem e a desordem, isto é, funcionam no ponto máximo de sua capacidade, quando estão em um estado constante de desequilíbrio, no limiar do caos. Este estado longe do equilíbrio é um estado no qual o comportamento é suficientemente estável para que o sistema não se desintegre, suficientemente instável para que não fique estagnado. Nessas circunstâncias, o sistema produz uma interminável variedade e inovação. Nos sistemas complexos, devido à presença simultânea, nas suas múltiplas interações e retroações entre suas partes e o ambiente, de *feedbacks* positivos e negativos, seu comportamento ou funcionamento está em constante estado de desequilíbrio, respondendo de forma irregular e inesperada, ou emergente, a quaisquer ações vinda de suas partes ou ambiente. É a dinâmica dos *feedbacks* positivos e negativos que mantém o comportamento ou funcionamento instável dos sistemas complexos. Longe de ser contra o êxito, essa instabilidade estrutural é vital. Pode-se entender que a flutuação é um colapso das rotinas e hábitos dos membros de uma organização, isto é, os membros da organização começam a questionar a validade de suas

atitudes, sendo possível, a partir daí, a criação de novo conhecimento. Esse fenômeno é conhecido como criação da ordem a partir do caos.

O caos criativo, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), é caos criado intencionalmente pelos líderes da organização, no sentido de aumentar a tensão dentro da organização, e focalizar a atenção dos membros da organização na reflexão sobre suas ações. Sem reflexão, a flutuação tende a levar a organização ao caos destrutivo. O caos leva à necessidade de uma margem de manobra para ser possível lidar com o imprevisto, que é realizada com as folgas organizacionais, variedade e redundâncias.

4.5.5 Folgas organizacionais variedade e redundância

A folga organizacional, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), representa a diferença existente nas organizações entre os recursos disponíveis e o total realmente necessário para determinada atividade ou tarefa. Mesmo com o aparecimento de conceitos como produção enxuta e reengenharia, as organizações que sobrevivem no mundo real sempre possuem, em alguma medida, folgas organizacionais: estoques que poderiam ser um pouco menores, salários que poderiam ser reduzidos sem perder empregados, preços que poderiam ser um pouco maiores sem perder mercado e outros.

Bauer (2008) sustenta que devemos buscar algum grau de compromisso entre variedade (diversidade) e a redundância (repetição). Os sistemas com capacidade de sobreviver e evoluir, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), geram processos redundantes. A redundância é um afastamento previsível na aleatoriedade (CKEIK, 2008).

Bauer (2008) advoga que é a presença da redundância que oferece folga, ou seja, margem de manobra para que o sistema possa dispor de recursos excedentes para lidar com o imprevisto, e é justamente nesse processo de tratamento do imprevisto que a redundância vai transformando-se em variedade. Podemos exemplificar com a redundância de funções, que pode ser obtida treinando-se as pessoas para o desempenho de outras tarefas, para além daquelas que compõem suas atribuições formais. Estamos falando de formar simultaneamente especialistas e generalistas, para que se possa alcançar um maior grau de flexibilidade.

E podemos então afirmar que, em havendo especialização (com um mínimo de diversidade, ou seja, especializações distintas), haverá variedade; em havendo generalização, haverá redundância. Dessa forma, é preparando os especialistas, para que se tornem também generalistas, que uma organização pode importar redundância.

Se esperarmos que cada parte desempenhe apenas um papel fixo, o todo corresponderá à mera soma das partes; entretanto, se houver a redundância de funções, de alguma forma o todo, ou parcela dele, estará refletido em cada parte. Obviamente, uma redundância absoluta (espelhar o todo em cada uma das partes, o que equivaleria a todos serem capazes de executar todas as funções) é economicamente inviável. A agilidade nas organizações surge quando o processo ocorre entre subsistemas relativamente independentes uns dos outros, sendo que tal formato hierárquico é também emergente e auto-organizante, em vez de preconcebido e, muito menos, imposto (BAUER, 2008).

Esta auto-organização pode ser facilitada com a utilização de valores e missão como atratores estranhos.

4.5.6 Utilização da missão, valores, culturas como atrator estranho nas organizações

Há uma tendência nos sistemas complexos de serem atraídos por certo padrão de comportamento como um atrator estranho (BAUER, 2008). De acordo com Hitt *et al.* (2000), a cultura organizacional está relacionada ao conjunto de ideologias, símbolos e valores que é compartilhado por toda a organização, sendo capaz de influenciar no comportamento da organização como um todo. Assim, os gerentes podem utilizar a missão, cultura e valores da organização como atrator estranho, pois eles estabelecem padrões e modelam os comportamentos das pessoas dentro da organização. As empresas visionárias impõem a seus funcionários um controle ideológico rígido, mas dando, ao mesmo tempo, uma grande autonomia operacional que incentiva a iniciativa individual. Precisamos entender que a rigidez de devoção, com respeito a uma ideologia, de fato permite que uma empresa deixe as pessoas livres para tentar, mudar, se adaptar e, acima de tudo, agir.

Freitas (2005) advoga que a ideia do atrator estranho é importante porque mantém o comportamento instável da organização, mas dentro de limites, impedindo que o caos total a leve à desintegração, ao mesmo tempo em que a mantém em um estado de constante desequilíbrio, no limiar do caos, pois os sistemas complexos funcionam no ponto máximo de sua capacidade quando estão longe do equilíbrio, um estado essencial para a inovação, e portanto, importante para a competitividade da organização. O controle gerencial exercido por meio de valores e propósito é sutil e poderoso, capaz de governar o comportamento da organização. A seleção natural elimina os sistemas que atingem um estado de completa instabilidade ou estabilidade. Os sobreviventes são sistemas mantidos distantes do equilíbrio, no estado de caos onde eles são mutáveis e, conseqüentemente, capazes de contínua inovação e variedade.

Daft e Lengel (2001) também sugerem a adoção da visão ou missão como atrator estranho, para servir de supervisão ou controle gerencial, como uma nova forma de liderar e de desenhar organizações, tornando os gestores capazes de delegar a autoridade e de confiar na capacidade de seus funcionários encontrarem soluções para os problemas locais, proporcionando espaço para o comportamento criativo dos indivíduos e equipes. Além da visão ou missão, relacionarmos também cultura a valores partilhados, que conectam os funcionários. Essas habilidades invisíveis de liderança superam os procedimentos tradicionais, a gestão por objetivos e a supervisão rígida.

Estes autores lembram também que o princípio de autorreferência baseia-se na ideia de que as pessoas não se desviam da missão global da sua organização, caso se identifiquem com a mesma. Num sistema caótico, a função do gestor é a verbalização da visão orientadora e a definição da missão, não o estabelecimento de regras ou controles. Os gerentes, segundo Morgan (2000), devem adotar controles de natureza diversa e restritos ao mínimo indispensável. Os controles se farão basicamente em termos de resultados coletivos e setoriais, com o mínimo possível de procedimentos. Eles devem evitar o papel de grandes planejadores, concentrando-se na facilitação, articulação e gerenciamento dos limites, criando condições propícias para permitir que o sistema descubra sua própria forma. Esse princípio ajuda a preservar a capacidade de auto-organização, que a mentalidade burocrática geralmente destrói. Entretanto, a ênfase do controle deverá ser colocada nos valores organizacionais críticos. Esses valores são os mínimos indispensáveis para garantir a coesão, a sobrevivência coletiva e a adesão ao sistema da organização.

Para Nonaka (1997), os estados de caos e desordem são intrínsecos às organizações, e as instabilidades, que os gerentes muitas vezes combatem, contêm importantes oportunidades criativas, que podem gerar aprendizado, que transcende as práticas estabelecidas de pensamento estratégico.

4.5.7 Pensamento complexo

Morin (2007) propõe uma reforma no modo de pensar, isto é, abandonar o modelo mental, linear e cartesiano, que forma a base segundo a qual existe uma única realidade. Senge (2008) sugere, como principal resultado prático do pensamento sistêmico, a alavancagem, a identificação de onde as ações e mudanças nas estruturas podem levar a melhorias significativas e duradouras. Muitas vezes, a alavancagem segue o princípio da economia dos meios: os melhores resultados provêm não de esforços em larga escala, mas de pequenas ações bem focalizadas. O pensamento complexo, segundo Freitas (2005), resulta em um pensamento desprovido de certezas e verdades científicas, que considera a diversidade e a incompatibilidade de ideias, crenças e percepções, integrando-as à sua complementaridade.

Senge (2008) sugere as seguintes habilidades para os administradores, levando-se em consideração o pensamento sistêmico:

- 1- Enxergar inter-relações em processos e fatos isolados.
- 2- Distinguir a complexidade de detalhes da complexidade dinâmica.
- 3- Concentrar-se em áreas de alta alavancagem, uma vez que medidas pequenas e bem direcionadas podem trazer melhorias significativas e duradouras, se tomadas no lugar certo.

Após a análise das áreas de alta alavancagem como meio para o alcance de melhorias significativas e duradoras, Morgan (2002) postula que as organizações podem ser vistas como um fluxo de transformação, baseado nas seguintes lógicas de mudança:

- 1- *Autopoiesis*: que enfatiza a capacidade de autoprodução dos sistemas vivos.
- 2- Lógica do caos e complexidade: sustenta a capacidade de auto-organização espontânea de

sistemas complexos, a partir de fatores de atração.

3- Lógica da causalidade mútua e dos processos de *feedback* negativo e positivo.

As limitações do modelo de gestão estratégica, principalmente em ambientes dinâmicos e indústrias com alta intensidade de mudanças, evidenciam a necessidade de uma nova visão das organizações como sistemas não lineares.

4.5.8 As organizações como sistemas não lineares

A aplicação dos conceitos de caos e complexidade nas organizações pressupõe o entendimento delas como sistemas não lineares complexos, ou seja, sistemas onde ocorre o fenômeno de realimentação (*feedback*) positiva, levando a uma dinâmica cujos resultados não são previsíveis, mas onde existe uma ordem emergente. Dessa forma, os indivíduos ou organizações se realimentam continuamente, tornando o sistema dinâmico e de difícil previsibilidade, pois cada elemento não sabe como o outro vai reagir à sua ação (ANSELMO, 2005).

Segundo Anselmo (2005), para sobreviver e crescer em ambientes caóticos, as organizações devem buscar equilibrar seus processos gerenciais de realimentação negativa e positiva. Isso significa que as organizações devem buscar compatibilizar a eficiência de curto prazo, por meio dos processos gerenciais formais de planejamento e controle do dia a dia, e a eficácia de longo prazo, por meio da manutenção de um estado de equilíbrio dinâmico, que permita à organização o ajustamento contínuo ao ambiente mutável, porém orientado por uma estratégia simples e um conjunto de princípios e valores comuns.

Anselmo (2005) apresenta os seguintes princípios e técnicas de um sistema gerencial para ambientes caóticos:

1- Uma natureza mais descentralizada, que remeta às decisões operacionais de curto prazo para a linha de frente.

2- Um sistema decisório estratégico, que defina linhas gerais de cima para baixo, mas que incentive as escolhas de baixo para cima, a fim de propiciar o processo de emergência, ou

auto-organização.

3- Indicadores de desempenho mais flexíveis, voltados para a criação de valor e desenvolvimento de longo prazo.

4- Controles mais amplos e gerais, que incentivem o autocontrole das pessoas e equipes, nos objetivos de mais curto prazo.

5- Conviver com a dialética, sem inibir o conflito, mas propiciando condições para a emergência da criatividade e inovação.

A mudança assume uma dimensão diferenciada no sistema gerencial de organizações complexas e não lineares.

4.5.9 Modelo de gestão não linear

Eisenhardt e Brown (1999) apresentam um processo, que resulta em uma estrutura corporativa adaptável, para enfrentar mercados turbulentos e imprevisíveis. Esse processo, denominado *patching* ou remendar, consiste em rearranjar rotineiramente os negócios às mudanças e oportunidades de mercado. O processo de *patching*, segundo Eisenhardt e Brown (1999), representa a dimensão fractal e o processo de *autopoiesis* da Teoria do Caos e Complexidade. A dimensão fractal significa a reprodução dos padrões da organização em partes menores, ao passo que a *autopoiesis* significa a propriedade de autocriação da organização, segundo padrões internos bem definidos.

Enfatizando a *autopoiesis*, Morgan (2002) advoga que os administradores devem criar contextos em que formas apropriadas de auto-organização possam ocorrer. O mesmo autor propõe que os administradores não imponham demasiado controle sobre o processo de mudança, mas devam ser capazes de definir especificações mínimas que permitam a auto-organização do sistema. Tais especificações mínimas configuram o que o autor denomina padrões de atração, que agem como os atratores da Teoria do Caos.

A chave para o processo de mudança, segundo Morgan (2002), reside na criação de novos contextos que quebrem os padrões de atração em favor de novos padrões. As características, princípios e práticas de gestão, derivados da Teoria do Caos e complexidade, estão na questão fundamental do controle. Todos os modelos tradicionais de gestão fundamentam sua ação no controle das tarefas e ou dos resultados. O controle, na verdade, age como defesa do sistema contra o desconhecido, mas, por outro lado, inibe o seu desenvolvimento natural e potencial. Dentro dos conceitos do caos e complexidade, a resposta a esse desafio está na criação do atrator organizacional, que consiste em poucas normas e valores, incorporados nas pessoas da organização, proporcionando-lhes alto grau de liberdade e criatividade, permitindo que as estratégias surjam.

4.5.10 Estratégias emergentes

O termo estratégia emergente, segundo Mariotto (2003), foi introduzido na década de setenta, por Henry Mintzberg, significando uma estratégia não planejada, no sentido de uma linha de ação que só é percebida como estratégica, pela organização, à medida que ela vai se desenrolando ou até mesmo depois que já aconteceu. O termo estratégia emergente tem o sentido de uma linha de ação coerente, que conduz a resultados desejáveis pela organização, tenha ela sido planejada com antecedência ou não. A estratégia emergente foi definida como um padrão de ação, seguido pela ausência de um plano ou em desacordo com um plano existente. Estratégia deliberada, em contrapartida, foi definida como um padrão de ação seguido de acordo com um plano.

Mintzberg *et al.* (2000) postulam que uma estratégia emergente seria aquela que surge da organização em resposta a uma oportunidade do ambiente. Ela vem da dificuldade de se prever com precisão o comportamento organizacional e as interações da organização com o ambiente. As estratégias deliberadas e emergentes, segundo Mintzberg e Waters (1985), devem ser entendidas como dois extremos ao longo dos quais o mundo real se encontra. Esses autores definem estratégias como correntes de ações, não de decisões. Para uma estratégia ser perfeitamente deliberada, o ambiente deveria ser perfeito e imprevisível, totalmente sob o controle da organização, o que é impossível, de forma que não conseguimos achar estratégias totalmente deliberadas em organizações. Para uma estratégia ser perfeitamente emergente, ela de-

ve estar em uma direção estável. A não consistência significa nenhuma estratégia ou, pelo menos, estratégias não realizadas ou intenções não encontradas. Como é difícil de imaginar uma total ausência de intenção em uma organização, podemos esperar que a estratégia totalmente emergente seja tão rara como a totalmente deliberada. O que podemos esperar são tendências nas direções de estratégias deliberadas ou emergentes, e não formas perfeitas de ambas. Esses autores esperam que o mundo real esteja entre as estratégias deliberadas ou emergentes.

Mariotto (2003) propõe que as estratégias emergentes, não definidas por meio formais, são mais apropriadas para as empresas que operam em ambientes complexos, turbulentos, ou de grande incerteza. Porém, reconhece a importância de um planejamento formal, sugerindo a utilização dos dois tipos de estratégias. Esse autor apresenta a estratégia emergente como fenômeno cognitivo, explicando que o comportamento humano é tanto um processo de descobrir objetivos como o de agir a partir deles. Valores mudam e são desenvolvidos com a experiência. As pessoas e as organizações podem aprender sobre seus próprios objetivos se começarem por agir. Não apenas as estratégias podem se formar na ausência de intenções prévias, mas as próprias intenções podem surgir à medida que a organização age. Um modelo abstrato desse tipo de organização vem da teoria da complexidade. Os estudiosos têm concentrado a atenção em sistemas adaptativos complexos, que são formados por um grande número de agentes independentes, interagindo entre si de inúmeras formas. Tais sistemas exibem características típicas, como a auto-organização espontânea, a adaptabilidade e a habilidade de permanecer em uma condição intermediária entre a ordem e o caos, chamada de limiar do caos.

Em sistemas complexos naturais, segundo Mariotto (2003), *emersão* significa o surgimento de um padrão de comportamento do sistema como um todo, mas que resulta espontaneamente da interação entre essas regras. A Teoria da Complexidade pode contribuir para o entendimento das organizações humanas, ao explicar a *emersão* de padrões organizados no sistema como um todo. Tais padrões seriam o resultado de inúmeras ações autônomas, no nível dos agentes individuais, cada um buscando maximizar seus próprios ganhos, despreocupado com as consequências de suas ações para o sistema como um todo.

A auto-organização é um processo crucial nesse contexto. Esse autor explica também a estratégia emergente como um fenômeno de aprendizado, relatando que estratégias emergentes são características de certo tipo de organização, também chamada de organização inovadora. Re-

fere-se a uma organização administrada, essencialmente, por intermédio de projetos, e estruturada primariamente ao redor de especialistas, que são reunidos para compor equipes de acordo com as especificidades de cada projeto. Esse tipo de organização baseia-se no ajuste mútuo, como mecanismo chave de coordenação, desencorajando, portanto, a hierarquia, a supervisão direta, a padronização, as regras e os controles de desempenho. O poder é distribuído de formas desiguais, segundo o conhecimento exigido em cada situação.

A formação de estratégia em uma organização inovadora, segundo Mariotto (2003), difere de outras configurações em vários aspectos cruciais: primeiro, os padrões, na melhor das hipóteses, emergem depois dos fatos, como resultado de decisões específicas; segundo, a estratégia nunca se estabiliza nesse tipo de organização, mas muda continuamente. As iniciativas estratégicas que surgem podem se originar em qualquer ponto da organização, frequentemente vindo bem de baixo, onde está o conhecimento detalhado de produtos e mercados. Os envolvidos influenciam, de algum modo, a estratégia que se forma. O poder de decisão distribui-se amplamente por toda a organização. Administrar esse processo não é traçar estratégias, mas reconhecer sua emergência e incentivá-las, ou interrompê-las.

Segundo esse autor, há um consenso de que as organizações de todos os tipos precisam se adaptar a ambientes em rápida mudança, aprender com seus sucessos e fracassos passados, detectar e corrigir erros, prever ameaças e oportunidades e responder a elas, realizar experimentos e aprender com eles, bem como inovar continuamente. Os objetivos e ações se influenciam reciprocamente. Uma ação é realizada para que certos objetivos sejam atingidos, ou é estimulada por objetivos pouco claros ou inadequados.

Mariotto (2003) postula que firmas bem-sucedidas atingem um equilíbrio entre ordem e desordem, ao combinar uma estrutura mínima, prioridades e responsabilidades claras, reuniões formais e frequentes, envolvendo mais de um projeto, com comunicação ampla e liberdade para improvisar dentro dos projetos em andamento. Ao adotar uma configuração organizacional intermediária, entre a forma mecanicista, em um extremo, e uma forma não estruturada, no outro, os gestores conseguiriam atingir um equilíbrio entre a rigidez do planejamento e o caos, que resultaria de meramente reagir a acontecimentos externos. As novas organizações tendem a se organizar mais por processos do que por uma hierarquia funcional.

Segundo Mintzberg *et al.* (2000), todas as estratégias do mundo real precisam combinar a estratégia deliberada com a estratégia emergente. Os estrategistas eficazes as misturam de maneira que reflitam as condições existentes, especialmente capacidade para prever e, também, a necessidade de reagir a eventos imprevistos, isto é, o mundo real exige pensar no futuro e, também, alguma adaptação durante o percurso. O conceito de estratégia emergente ajuda o aprendizado estratégico, uma vez que reconhece a capacidade e necessidade de a organização experimentar diversas opções ou formas de trabalho. Levando-se em consideração as organizações que apresentam elementos da Teoria do Caos, discutiremos, no próximo item, sobre tópicos importantes para o gerenciamento desse tipo de organização.

4.5.11 Principais tópicos para o gerenciamento

Morin e Moigne (2009) destacam como tópicos importantes para o gerenciamento:

1- Teoria da Informação.

2- Teoria cibernética, uma vez que a ela devemos a ideia de retroação, ou de *feedbacks*, e de circularidade.

3- Conceito de ciclos retroativos, que rompe o princípio de causalidade linear e introduz a ideia de círculo causal. Essa recursividade tem dois aspectos: um regulador, denominado *feedback* negativo, que impede que os desvios destruam os sistemas; e outro, potencialmente destruidor, chamado de *feedback* positivo, que os faz explodir. Sobre os *feedbacks* positivos, pode-se dizer que, quando um sistema se desregula, há um desvio que se amplifica.

4- Teoria dos sistemas, que afirma que o todo é maior que a soma de suas partes, salienta o conceito de auto-organização: a emergência espontânea de novas estruturas ou novos comportamentos em sistemas complexos, adaptativos ou não, quando afastados do equilíbrio. Esses sistemas funcionam no ponto máximo de sua capacidade quando estão em estado de desequilíbrio, isto é, quando estão no limite entre a ordem e a desordem, no limiar do caos.

5- Recursão, que é um processo em que os produtos e os efeitos são simultaneamente causas e produtores daquilo que os produziu. A ideia recursiva rompe com a ideia linear de causa e efeito, de produto e produtor, uma vez que tudo que é gerado volta sobre tudo que o gerou, como se fosse um ciclo autogerador e auto-organizador.

6- Princípio holográfico, que é inspirado no holograma, em que o menor ponto da imagem do holograma contém a quase totalidade da informação do objeto que ele representa. Não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte.

Terminada a abordagem dos principais tópicos para o gerenciamento, analisaremos os principais deveres dos gerentes, considerando a Teoria do Caos.

4.5.12 Deveres essenciais para os gerentes em sistemas caóticos

1- Gerenciar a transição: atualmente, um importante desafio para os gerentes é conduzir os funcionários, por meio da transição, da era da industrialização para a era da informação, do mundo de Newton para o mundo do caos. Anteriormente, os trabalhadores estavam acostumados com tomadas de decisão por membros da alta hierarquia, que já informavam o resultado final desejado e orientavam como o trabalho deveria ser feito. Atualmente, esses trabalhadores estão sendo chamados para identificar e solucionar problemas, tomar decisões, experimentar, gerar novidades e aprender novas habilidades. Os gerentes atuais precisam ajudar os funcionários a entender as razões das mudanças, e serem específicos em relação a elas (TENBAUM, 1998).

2- Construção de resiliência: com a velocidade, volume e complexidade das mudanças aceleradas, *downsizings*, fusões e aquisições, nas duas últimas décadas, segundo Tetenbaum (1998), a resistência mental e física dos trabalhadores tem diminuído. A Teoria do Caos e mudanças emergentes enfatizam a importância da habilidade de se adaptar e absorver mais mudanças. Os gerentes devem ajustar sua expectativa e ajudar os trabalhadores, por meio de treinamento, a aumentar sua resiliência, entender a natureza do caos e mudanças emergentes, enfatizando a ausência de previsibilidade e estabilidade ao lado da ordem e desordem. A Motorola, com um dos melhores programas dos Estados Unidos, incentiva os funcionários a re-

definirem continuamente seus trabalhos, solicitando a cada trabalhador que atenda a um mínimo de 40 horas de treinamento anualmente.

3- Desestabilizar o sistema: aprendemos que uma organização de sucesso é a que opera tão perto do equilíbrio quanto possível. Porém, um modelo que propõe a estabilidade restringe os gerentes a estratégias de repetição e imitação, sendo, portanto, disfuncional para o mundo que tem se tornado mais complexo e competitivo e, no qual, a organização pode viver ou morrer em função de sua habilidade para inovar. Uma forma de desestabilizar o sistema é a de manter seu estado sobtensão. Tensão é um ingrediente necessário para a criatividade. Os administradores precisam manter a tensão em um ponto, que gere uma imaginação dinâmica, sem exceder a habilidade das pessoas de controlar o *stress* provocado (TETENBAUM, 1998).

4- Gerenciamento de ordem e desordem, do futuro e do presente: os gerentes têm um papel crítico em prover o balanceamento entre a necessidade para a ordem e a necessidade de mudar. Eles são responsáveis por verificar se as interações organizacionais são suficientes para incentivar inovações que mantenham a competitividade. Esse paradoxo, que realmente consiste na regularidade e irregularidade, simplicidade e complexidade, previsibilidade e imprevisibilidade, demanda uma grande agilidade por parte dos gerentes. É necessário encontrar um ponto entre estes dois extremos (TETENBAUM, 1998).

5- Criar e manter uma organização de aprendizado: o maior papel dos gerentes em organizações caóticas, segundo Tetenbaum (1998), é criar os meios para que todos possam ser envolvidos em um aprendizado contínuo. É importante que exista sempre potencial para aprendizado nos problemas diários e nas oportunidades que os trabalhadores enfrentam. Os trabalhadores devem aprender não somente em tempo real, quando surge o problema, mas também de forma organizacional, sendo criado o tempo para reflexão. Para a criação e manutenção de uma genuína organização de aprendizado, os gerentes precisam estabilizar um ambiente que suporte a condução do aprendizado.

6- Desenvolver novas perspectivas sobre o que é controle: segundo Freitas (2005), ainda prevalece o modelo mental de que a alta direção tem que fixar a visão e estabelecer um quadro coerente para outros níveis de gestão e desenvolver ações estratégicas específicas para sustentar a ordem e a estabilidade. Um modelo mental de controle, que se baseia exclusivamente na ordem, estabilidade, coerência e consenso, pode ser um importante obstáculo para o êxito, na

perspectiva caótica. Abandonar este modelo mental não significa abandonar o controle, mas abandonar a fantasia da estabilidade a favor da realidade da instabilidade limitada. É preciso estabelecer as condições em que os gestores de diferentes níveis e outros funcionários possam criar e descobrir estratégias emergentes, significando que as pessoas podem fazer o que quiserem, desde que haja condições limitadas. O controle pode ser exercido agindo sobre os limites e não sobre o próprio processo ou sobre o resultado, o que pode inibir a inovação.

7- Criar senso de crise e correr riscos: Nonaka e Takeuchi (1997) postulam que as organizações onde as questões estratégicas evoluem com êxito são aquelas em que as pessoas são encorajadas a assumir desafios, riscos e promover mudanças. A administração pode provocar este estado, fixando desafios ambíguos em vez de fixar objetivos claros, lançando questões semiestruturadas para as equipes desenvolverem. Não deve se limitar a aceitar, simplesmente, o futuro como incerto, mas procurar, intencionalmente, o desafio de competir com os concorrentes mais inovadores e competentes.

8- Aperfeiçoar as técnicas de aprendizagem organizacional: as orientações estratégicas criativas e inovadoras, segundo Freitas (2005), emergem de atividades de aprendizagem, mas essa aprendizagem é denominada complexa, porque não é simplesmente a absorção de conteúdos existentes de conhecimentos, de conjuntos de técnicas ou de receitas e prescrições existentes. Essa aprendizagem complexa implica na alteração dos modelos mentais existentes, enfatizando como se aprende em conjunto e como se interage com os outros. É o desenvolvimento de novos modelos com que interpretar, conjuntamente, situações novas. O papel da administração, nesse processo, é de capacitação, de criação de oportunidades para que muitas mudanças venham à superfície, e de atmosfera de abertura em que isso aconteça. A administração deve também criar o contexto e proporcionar desafios.

9- Incentivar o pensamento sistêmico: a vida organizacional, segundo Morgan (2000), é um fenômeno complexo, instável e imprevisível, e, portanto, deve ser tratado sob esta perspectiva. Este autor destaca que muitos dos problemas, com os quais nos deparamos, originam-se do fato de que a simplicidade do nosso pensamento não é compatível com a complexidade e a sofisticação das realidades com que temos de lidar, principalmente, no mundo das organizações. A organização, segundo Thietart e Forgues (1995), é apresentada como um sistema aberto, dinâmico e não linear, sujeito a forças internas e externas. A instabilidade, também, pode ser gerada por agentes organizacionais que desenvolvem planos de ação múltiplos e in-

ter-relacionados. Estes planos gerenciais podem servir para o propósito de criar ilhas de racionalidade e certeza, e, como consequência, uma forma de estabilidade. A previsibilidade é um gerenciamento artificial sobre as forças dinâmicas internas e externas a que a organização está sujeita. As duas visões, aparentemente inconciliáveis, uma racional e quase mecanicista, por um lado; outra, desordenada e imprevisível, por outro lado, podem ser conciliadas. O processo planejado, linear e racional, em que o risco é medido, avaliado e implementado por um único líder, é misturado com intuição, chance e outros processos, em que diversos atores, internos e externos, agem e interagem, hesitam e levam vantagem criando oportunidades.

10- Manter as estratégias emergentes e deliberadas: segundo Freitas (2005), em ambientes de grande turbulência e incertezas, onde a flexibilidade e a inovação são exigência para sobrevivência e êxito das organizações, a abordagem adequada de formulação e implementação de estratégia é a estratégia emergente. Pois esta se limita a emergir da complexa interação entre pessoas da mesma organização, e com os agentes (pessoas e organizações) exteriores às fronteiras da organização. A estratégia de estabelecer intencionalmente o ponto futuro, para o qual deverá convergir o trabalho, é inadequada em ambientes de grande turbulência e incertezas, por sacrificar a criatividade e a inovação dentro da organização. Podemos criar um ambiente organizacional no qual os funcionários podem aprender, juntos, a criar e a descobrir a via evolutiva que sua organização seguirá no futuro. O controle não deve estar ausente, mas os gestores devem ser abertos, flexíveis e ter vontade de aprender, isto é, os gestores devem criar condições que favoreçam a aprendizagem organizacional do tipo circuito duplo.

11- Administração de conflitos, ordem e desordem: segundo Tetenbaum (1998), se as ideias inovadoras são realmente o primeiro objetivo, então a cultura deve tolerar o conflito, pessoas desafiadoras que se testam publicamente, por meio de debates. Os administradores devem ter ciência de que desordem e ambiguidade fazem parte do processo de auto-organização e autoemergência, e que, em vez de ficarem atentos para gerenciar pelo comando, seu papel é suportar a incerteza, fazer a alocação de recursos e desenhar uma cultura apropriada.

Os gerentes, segundo Thietart e Forgues (1995), têm o dever de manter o equilíbrio da complexa característica de um ambiente continuamente flutuante, uma vez que as ações provenientes de decisões planejadas não estão sendo capazes de responder à demanda ambiental, uma vez que as respostas não podem ser previstas com antecedência. A sobrevivência da organização depende dessa complexa manutenção de equilíbrio de um ambiente continuamente flutu-

ante. Algumas organizações devem ser dominadas por forças de estabilidade, algumas por forças de instabilidade, ou, finalmente, ambas as forças devem estar em ação e equilíbrio, de forma a levar ao caos determinístico. Sabemos que muitos sistemas não lineares são frequentemente caóticos quando o número de variáveis, no sistema, é igual ou maior que três. O caos é mais provável quando as variáveis do sistema seguem diferentes padrões periódicos e são altamente acopladas umas com as outras, condição que é frequentemente encontrada em organizações. Em sistemas dinâmicos não lineares, a Teoria do Caos tem evidenciado que o caos determinístico pode ser encontrado quando existirem influências simultâneas de forças contrárias. Algumas forças conduzem o sistema em direção à estabilidade e à ordem: estas incluem forças de planejamento estruturação e controle. Algumas outras forças conduzem o sistema em direção à instabilidade e à desordem, como as forças da inovação, iniciativa e experimentação. O acoplamento dessas duas forças pode levar a uma situação de alta complexidade, ou seja, de organização caótica.

4.5.13 Proposições para organizações potencialmente caóticas

Segundo Thietart e Forgues (1995), uma vez que as organizações são submetidas a forças contrárias, podem conter um caos em potencial, levando ao estabelecimento das seguintes proposições:

- 1- As organizações são potencialmente caóticas, portanto, quanto maior o número de forças contrárias, e com diferentes padrões periódicos em uma organização, maior a possibilidade de encontrar o caos.
- 2- Organizações se movem de um estado dinâmico a outro, por meio de uma discreta bifurcação de processo. Uma organização está sempre em um dos seguintes estados: estado de equilíbrio, equilíbrio periódico ou caos.
- 3- Os eventos não acontecem como esperado, independente da capacidade do gerente e de suas ações. Encontramos uma previsão melhor em sistemas lineares. A linearização do sistema faz a conexão entre a causa e o efeito mais diretamente. Entretanto, quando a organização está sob o domínio caótico, uma previsão somente pode ser feita em curtos prazos, porque em

prazos longos, mesmo pequenas variações podem ter um grande impacto no resultado da organização.

4- Em um estado caótico, as organizações são atraídas para uma configuração identificável. Quando em um estado caótico, organizações provavelmente adotarão a específica configuração de um padrão aleatório. Quanto mais uma organização é aberta para seu ambiente, mais provável é a atração, pela organização, para uma dada configuração.

5- Em um estado caótico, geralmente as organizações têm uma forma fractal: padrões de estruturas similares são encontrados na organização, unidade, grupo e níveis individuais. É improvável que duas situações similares, da empresa, sejam sempre observadas. Como consequência, nenhum caos na organização pode ter o mesmo efeito em outra organização.

6- Ações similares, tomadas pela organização em estado caótico, nunca levam ao mesmo resultado.

As proposições estabelecidas acima são derivadas diretamente das propriedades qualitativas da Teoria do Caos.

Dentro da abordagem da Teoria do Caos, explicaremos o significado de eficiência, no próximo tópico.

4.5.14 Eficiência em sistemas caóticos

Segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), na abordagem da complexidade, a busca da eficiência nas organizações frequentemente compromete a capacidade de criação de alternativas, canalizando os recursos em forma de especialização. Em um ambiente em constante mutação, qualquer tipo de especialização pode ser uma ameaça à sobrevivência. A organização se torna extremamente apta para explorar um determinado ambiente, e, de outro lado, completamente incapaz de sobreviver a uma mudança. Para sobreviver, o sistema não precisa encontrar a melhor alternativa possível, basta que funcione. Ao contrário do que se tornou aceito, o processo que garante a evolução das organizações e o dos seres vivos não é o da sobrevivência do mais

forte, mas do mais adaptado. Encontrar a melhor alternativa é impossível, dentro da abordagem da complexidade, em função da incerteza provocada pela Dependência Sensitiva às Condições Iniciais (DSCI).

A procura por eficiência a todo o custo, segundo Giovannini e Kruglianskas (2004), pode ser uma opção perigosa. Um sistema, que procura eliminar todas as redundâncias e direcionar ou restringir de alguma forma o processo de geração de alternativas, pode seguir o caminho da especialização. A especialização, apesar de, no curto prazo, poder gerar um sistema potencialmente mais forte, pode também criar um sistema que não consegue se adaptar a uma mudança no ambiente. Eliminando processos e partes redundantes, o sistema pode não ter como gerar alternativas diferentes das que já possui. Um sistema, nessa situação, não é mais adaptativo: está confinado a um atrator e não tem mais os recursos internos para mudar.

5 METODOLOGIA

A presente metodologia pode ser classificada como qualitativa. Gonçalves (2004, p. 62) advoga que “O método qualitativo é considerado mais adequado para investigação de valores, atitudes, percepções e motivações do público pesquisado, com a preocupação primordial de entendê-los, em maior profundidade”. Collis (2005, p. 235) acrescenta que: “O principal desafio para análise de dados qualitativos é que não há um conjunto claro e aceito de convenções para análise, correspondendo àqueles observados com dados quantitativos.” Malhotra (2006, p. 152), afirma também que:

A pesquisa qualitativa proporciona a compreensão fundamental da linguagem, das percepções e dos valores das pessoas. É esta pesquisa que mais frequentemente nos capacita a decidir quanto às informações que devemos ter para resolver o problema de pesquisa e para saber interpretar adequadamente as informações.

A pesquisa foi realizada por meio de um estudo exploratório, para identificar as variáveis e faixas de controle que os dirigentes utilizam para evitar o caos de ruptura. Durante este estudo exploratório, foram entrevistadas dez empresas, para que apontassem quais variáveis utilizavam para controlar ou manter o sistema estável e em que condições e, ou, valores, essas variáveis deveriam ficar para que o sistema não alcançasse a ruptura.

Essas entrevistas ocorreram entre setembro e outubro de 2011, com empresas dos segmentos industriais, logísticos e de transporte, selecionados em função de suas atividades serem turbulentas, estarem em crescimento, e operarem em mercados altamente competitivos.

Segundo Porter (1999), a competição se intensificou de forma drástica ao longo das últimas décadas em praticamente todos os países, e poucos são os setores em que a competição ainda não interferiu na estabilidade e dominação dos mercados. Acrescenta que nenhuma empresa e nenhum país tem condições de ignorar a necessidade de competir.

Thietart e Forgues (1995) sustentam que, uma vez que as organizações são submetidas a forças contrárias, podem conter um caos em potencial, levando ao estabelecimento da proposição de que as organizações são potencialmente caóticas. Portanto, quanto maior o número de

forças contrárias e com diferentes padrões periódicos em uma organização, maior a possibilidade de encontrar o caos.

A pesquisa foi realizada por meio de um estudo exploratório, para identificar as variáveis e faixas de controle que os dirigentes utilizam para evitar o caos de ruptura. Durante este estudo exploratório, foram entrevistadas dez empresas, para que apontassem quais variáveis utilizavam para controlar ou manter o sistema estável e em que condições e, ou, valores, essas variáveis deveriam ficar para que o sistema não alcançasse a ruptura.

As respectivas razões sociais dessas empresas foram substituídas por siglas para manter o sigilo. As entrevistas foram realizadas com seus dirigentes, selecionados como depoentes pela indicação de funcionários da própria empresa. Esses funcionários indicaram os respectivos dirigentes como os executivos mais adequados para responder às perguntas previamente apresentadas.

Todos os depoentes responderam às mesmas oito perguntas, que, no caso da empresa PE, se desmembraram em duas perguntas adicionais. As oito perguntas utilizadas estão abaixo relacionadas, seguidas das respostas das dez empresas entrevistadas. As respostas, por sua vez, foram comentadas e relacionadas à fundamentação teórica da Teoria do Caos.

Abaixo, apresenta-se o perfil das empresas:

1-AC: Sede: Contagem-MG

Comercialização de Produtos Siderúrgicos, incluindo beneficiamento.

Projeto, desenvolvimento e fabricação de tubos helicoidais e conexões para tubulação. Jateamento, pinturas e revestimentos com resina a pó e líquida em peças e tubos de aço. (Fabricação de eletro-ferragens). Possui 250 funcionários.

2 DI : Sede: Contagem-MG.

Fundada em 1962, atua no mercado de solventes e tintas através de suas linhas automotiva, industrial, imobiliária.

Possui 250 funcionários, estando em fase de crescimento, inovando e melhorando os processos existentes. Possui uma política de crescimento.

3-AR: Sedes: Contagem, São Paulo, Belém, Macapá

Com 100 funcionários, presta os serviços de estudos e planejamento logísticos em transportes industriais, incluindo:

Logística portuária e transportes em containers; transporte de cargas extensivas e extra-dimensionais; transporte de produtos químicos e controlados; transporte de cargas fracionadas; transporte multimodal (terrestre, fluvial e aéreo)

4-VN: Sede: Esmeraldas-MG.

Possui 800 funcionários e 250 ônibus; presta o serviço de transporte de passageiros urbano e metropolitano, fretamentos, especiais, transporte escolar.

5-KB: Contagem-MG

Com 250 funcionários, presta o serviço de usinagem e caldeiraria de peças para siderurgia e mineração, destacando-se : rodas e tambores de freios para ponte rolante; rodas de vagonetas; anéis de labirinto revestidos com óxido cromo, sistema de refrigeração de fio máquina, barras e chapas; tubulações em aço inox e carbono, com solda ultrassonada e radiografada, ou seja, a solda com **uma qualidade que pode ser comprovada por meio de ultrassom e radiografias** válvulas de alívio de pressão para alto fornos.

7-EG: Sede: Belo Horizonte-MG. Numero de funcionários: 50.

Fundada em 1993, fabrica e oferece manutenção em componentes eletromecânicos. Prioriza a agilidade, fornecendo e desenvolvendo diversos tipos de peças eletromecânicas mediante especificação técnica, desenho ou amostra. Atende diversos segmentos, tais como: siderúrgico, têxtil, cimenteiro, petroquímico, mineração, alimentício, automobilístico, entre outros. Procura o crescimento contínuo, tendo como objetivo desenvolvimento de novos produtos e, ou, melhorias, destacando-se pela agilidade no atendimento a seus clientes.

8-TI: Sede em Contagem MG e São Paulo-SP. Número de funcionários: 200

Serviços prestados: Manufatura e venda de tubos de aço com e sem costura, tubos trefilados, perfis especiais, peças de tubos trefilados. Manufatura e venda de conexões tubulares em aço carbono e aço liga. Revenda de conexões tubulares, conexões de alta pressão e flanges em aço carbono, aço liga e aço inoxidável.

9-EL: Sede Belo Horizonte-MG.

Com 75 funcionários, projeta e fabrica equipamentos eletromecânicos, para controle e automação industrial e produtos para condução de energia elétrica, sendo um dos importantes fabricantes de componentes eletromecânicos do país. Seus produtos são aplicados principalmente no controle de equipamentos de movimentação de carga. Em particular, a linha de chaves limite e de emergência está entre as mais tradicionais, usadas na indústria brasileira.

10-PE: Sede em Contagem-MG, 250 funcionários.

Iniciou suas atividades em 12 de março de 1979, para atender o mercado de aço, cuja matéria-prima, disponibilizada em bobinas, necessitava de máquinas e equipamentos para desbobinamentos e cortes, possibilitando a obtenção de vários produtos, planos ou conformados a frio. Contribui para o crescimento da construção civil, oferecendo seus perfis metálicos estruturais e telhas metálicas, bem como outros produtos para a indústria de transformação em geral. Possui clientes em todo território brasileiro.

PRODUTOS: Chapas Finas a Quente e Chapas Finas a Frio, Chapas Zincadas (Galvanizadas), Perfil U Simples, Perfil U Enrijecido, Perfil Caixa, Perfil Cartola, Ferro Chato Perfilado, Tubos, Telhas Onduladas, Telhas Trapezoidais, Perfis Especiais, Kit Casa Perfinação.

Perfis para serralheria, cantoneiras dobradas e perfiladas, tubos retangulares e redondos telhas galvanizadas onduladas e trapezoidais, cumeeiras onduladas e trapezoidais, rolos galvanizados, cortes longitudinais, cortes transversais, barras chatas.

6 ANÁLISES DE DADOS

Neste item, são apresentados e analisados os resultados da pesquisa. A apresentação dos resultados é feita separadamente para cada conjunto de pergunta e resposta. A análise consiste na comparação das respostas dos depoentes com o referencial teórico, verificando, assim, o ajustamento ou não dos resultados obtidos frente às proposições teóricas deste estudo.

Apresentação e análise de cada pergunta elaboradas, seguidas dos depoimentos das empresas participantes, e respectivos comentários:

1-Como os dirigentes entendem o “caos” na empresa?

A empresa **DI** entende a palavra caos como a **perda de controle**, e, para esta empresa, controle é tudo (*Sic*). O depoente afirmou que, mesmo possuindo bons produtos, necessita-se de um controle da situação, para não ficar a um passo do caos (*Sic*).

Segundo o relato do dirigente da **AR**, o caos é causado pela **falta de controle** e por incertezas do mercado. Seus dirigentes estão preparados para lidar constantemente com o risco, porque, lidar com as incertezas do mercado é bem mais complexo (*Sic*). Acrescentou que os executivos dessa empresa necessitam fazer constantes ajustes no planejamento em função do cenário externo.

Caos, para o diretor da empresa **VN**, é um **momento de turbulência** enorme, em que não se tem controle de nada, de nenhum processo (*Sic*). Explicou que a área de transporte é muito dinâmica, e a turbulência existe diariamente; se não for identificada no momento exato, costuma-se ter uma série de problemas que aumentam em cadeia e em uma série exponencial (*Sic*). Como exemplos de causadores do caos, citou o surgimento de transportes clandestinos, e o envolvimento com poderes políticos e sindicais.

Para a empresa **KB**, caos significa **falta de controle** e administração, e, para a **EG**, situação em que a **produção não consegue atender o cliente** (*Sic*).

Pode-se entender o ato de a produção não atender ao cliente também como falta de controle.

A empresa **TI** afirma que a sociedade, em si, vive um período de caos, até pelo **excesso de informação**. Ao notar uma situação caótica, o diretor depoente procura saber se esta situação é causada intencionalmente. Em se tratando desta empresa, o maior causador do caos são as empresas de projetos que não cumprem o prazo e tentam tirar o atraso com pressão para entrega imediata, a fim de cobrir erros anteriores.

Comentário: pode-se entender que essas empresas de projetos, contratadas pelo cliente e apresentadas como causadora do caos, também fazem parte de uma falta de controle. O depoente explica que o caos já está incorporado no cotidiano da empresa, uma vez que atualmente tudo é urgente e, sendo assim, é preciso aprender a conviver com essa situação (*Sic*).

O dirigente da **EL** entende como caos a diversidade de fatos ocorrendo simultaneamente na empresa, ou conjunto de mudanças rápidas. Para esse diretor, o caos está relacionado com a forma como estamos lidando com o mundo (*Sic*). Na sua forma abstrata de ver, caos é um conhecimento difuso (*Sic*). Anteriormente, quando uma pessoa preenchia um formulário, ela seguia uma ordem sequencial, assim como no computador, e agora, com o *mouse*, podemos preencher fora de uma ordem sequencial (*Sic*). Essa forma de preenchimento de um formulário, na tela do computador, é a forma como as pessoas estão vendo o mundo. É muito comum iniciar uma tarefa, dar uma pausa e começar outra, porque a segunda passou a ser mais importante, e entrar uma terceira, enquanto vamos resolvendo uma e outra de acordo com nossa disponibilidade, tempo e recursos, chegando a empilhar muitas tarefas que vão sendo resolvidas simultaneamente (*Sic*). As empresas ou pessoas dentro da empresa estão recebendo uma série de exigências e demandas ao mesmo tempo, que não estão em condição de atender naquele momento. As atividades deixam de ser específicas e passam a ser um conjunto. O mundo passou a ser difuso (*Sic*). Em se tratando de informações, hoje temos tantas opções que se torna difícil definir somente um caminho para resolvermos um problema (*Sic*).

O caos, para o dirigente da **PE**, é o dia a dia, uma vez que o dia em si é a soma de todos os acontecimentos do dia anterior, e não sabemos que ação ou medida tomar para resolver uma falta de administração anterior que causou um estado de incerteza para o dia seguinte (*Sic*).

Comentário: Também se entende, por falta de controle, a ignorância de que medida tomar para resolver um problema.

Análise: nesta primeira abordagem, de oito respostas, seis foram direcionadas para a falta de controle: uma como momento de turbulência e, outra, com fatos acontecendo simultaneamente. Portanto, houve uma maior incidência sobre o entendimento de caos como falta de controle. Notam-se indícios de que os dirigentes sentem que a falta de controle pode levar ao caos irreversível ou ponto de bifurcação.

2- Quais os indicadores e seus limites para manter a empresa dentro do equilíbrio dinâmico?

O dirigente da **DI** relatou que, ao longo de um ano, ele conseguiu desenvolver indicadores que, hoje, são seus pontos de equilíbrio. Possui um ponto de equilíbrio em vendas, um ponto de equilíbrio em erros, e um ponto de equilíbrio em resultados (*Sic*). Ressaltou que, se um desses pontos ficar aquém do planejado, ele compromete diretamente o segundo ponto. Acrescentou ainda que o setor comercial necessita operar em uma faixa, não podendo trabalhar aquém desses limites, uma vez que o financeiro teria que corresponder, trazendo outras opções, caso o comercial apresente algum tipo de falha.

Comentário: Com este depoimento, evidencia-se que existem indicadores que previnem o caos irreversível, respondendo ao pressuposto de que existem elementos típicos da Teoria do Caos nos processos de planejamento, e variáveis controláveis que podem prevenir o caos de ruptura.

Reforçando o parecer sobre os pontos de equilíbrio, o diretor presidente afirmou que seu principal indicador é a rentabilidade, acrescentando que a empresa necessita ficar atenta a sua rentabilidade, para continuar os ajustes necessários. Enfatizou a importância da flexibilidade com os números, assim como achar os pontos de equilíbrio entre o custo e a receita, para não deixar que o caos se instale (*Sic*).

O depoente da empresa **VR** enfatizou que o planejamento de uma empresa de ônibus é muito complexo. Os processos licitatórios e forças governamentais são alguns dos fatores que tornam complexo este tipo de empresas. Como exemplo, relatou que uma notícia, em outro país, sobre mineração, afeta a construção civil e, consecutivamente, o transporte coletivo, que ainda é ameaçado por transportes clandestinos e concorrentes, que geram uma verdadeira guerra pela disputa de linhas, muitas vezes obrigando a operar com prejuízo, em determinadas linhas, a fim de que o concorrente não entre naquele espaço, e possa disputar outras linhas (*Sic*). Esse dirigente esclareceu que existe um controle para cada veículo, desde a saída para a rua até a volta para a garagem, por meio de variáveis que indicam os problemas que podem estar ocorrendo. Salientou que o passageiro é o principal indicador, assim como o veículo. Quanto mais passageiros rodarem, maior é a receita (*Sic*). Indicadores relacionam o número de passageiros com os quilômetros percorridos, além do custo do veículo por quilometragem. **Citou o indicador IPK:** índice de passageiros por quilômetros, que mostra a saúde da linha, ou seja, quanto maior o índice de passageiros por quilômetro, maior é a receita. Outro item de controle é o motor, uma vez que, se rodar menos que 500.000 km, este passa a causar prejuízo, em virtude de a manutenção ser muito cara (*Sic*). Uma vez que as partes críticas do veículo são caras, o controle diário desses itens fornece uma ideia da saúde da empresa. Apresentou outros itens de controle, como o **recolhimento imprevisto**, que significa a quantidade de veículos recolhidos por mês e dia, assim como a **preventiva**, que consiste na quantidade de manutenções preventivas por mês e dia.

Comentário: considera-se este depoimento como esclarecedor de que esta empresa, em um mercado altamente complexo e competitivo, trabalha com indicadores que orientam os executivos a prevenir o caos de ruptura ou irreversível.

Quanto à **AC**, seu diretor explicou que tem alguns produtos específicos, num volume que considera grande, com mais de 5.000 itens de venda, não sendo conveniente para seu negócio manter o foco em um ou dois produtos, mas entender a tendência de todo o segmento, como, por exemplo, o segmento de construção ou petroquímico.

O dirigente da **KB** somente comercializa o que pode controlar e controla bem o fluxo de caixa. (*Sic*) A **EG** alegou que, infelizmente, não tem indicadores e, como consequência, estão administrando por meio da experiência.

Comentário: esta experiência pode ser relacionada à utilização da intuição, que é um elemento importante na gestão de empresas caóticas (MINTZBERG, 2004; THIETART; FORGUES, 1995; SENGE, 2008; PARIKH; NEUBAUER; LANG, 2003; MINTZBERG, 2004; PETER *et al.*, 1974).

A **EL** afirmou que é muito fácil ver se a empresa está indo para a falência, por meio de indicadores como lucratividade, crescimento ou diminuição de vendas, devoluções ou reclamações (*Sic*). Esses indicadores não são mais suficientes para indicar tendências, não permitindo, portanto, verificar se estão para o lado certo ou errado (*Sic*). Citou, como exemplo, o fabricante de chapéus, que pode fabricá-los com excelente qualidade, e fazer sucesso enquanto existirem usuários, mas quando esses usuários passarem a não mais usar chapéus, o fabricante está perto da falência ou do caos irreversível, por não ter conseguido estabelecer tendências (*Sic*). Segundo o entrevistado, essa é a armadilha mais árdua para todas as empresas. Não existem ferramentas que permitam estabelecer tendências; alega que podemos ter um bom *feeling*, como Steve Jobs, que era um visionário, que identificava e estabelecia as tendências (*Sic*). Sugere que o primeiro mundo deveria ter se preocupado com a desindustrialização, desenvolvendo novas tecnologias e prestação de serviços. Afirma que a grande dificuldade das empresas, hoje, é ter uma visão de 360 graus.

TI alega que pode medir faturamento e entrada de pedidos.

O dirigente da **PE** afirma que, em toda situação, seja na empresa, seja como pessoa física, para a manutenção da vida, no que diz respeito ao lado financeiro e econômico, existe uma máxima, que é o seguinte: você tem que ganhar mais do que gasta, e ter esse controle muito forte na sua mão (*Sic*). Temos inúmeras variáveis, como a de mercado, que é a principal, que influi no dia a dia de sua empresa. Temos o incontrolável fisco que age diretamente na empresa que busca a lucratividade (*Sic*). Temos também a social, a mão-de-obra, a cada dia que passa, está ficando mais preguiçosa, tendo ajudas externas, principalmente para os operários de chão de fábrica, que fazem com que fiquem mais relaxados, para não dizer preguiçosos, com um índice de absenteísmo, nas empresas, em geral grande e preocupante (*Sic*).

Comentário: das oito empresas, todas possuem indicadores, mesmo que simplórios, como vendas, entrada de pedidos, e custos operacionais; três possuem indicadores mais sofisticados, e uma das delas está tentando desenvolver indicadores para analisar tendências.

Pode-se entender que esta abordagem de análise de tendência é reconhecida como previsibilidade, o que não é possível em empresas caóticas, em função da Dependência Sensitiva às Condições Iniciais (DSCI), responsável pela imprevisibilidade no comportamento dos sistemas complexos (FREITAS, 2005; ANSELMO, 2005).

Conclusão: nesta abordagem, a maior incidência é de que os executivos utilizam ou pretendem utilizar indicadores para controlar o que entendem por caos.

3-Como manter a empresa em equilíbrio dinâmico, crescendo, tendo rentabilidade superior à média, gerando valor, sem entrar em um caos irreversível?

O depoente da **DIS** entende que a empresa é uma grande engrenagem, que não pode perder um ciclo, o que seria fatal. O maior ponto de equilíbrio sempre vai estar no faturamento, o que para ele é determinante (*Sic*). Dentro de uma estratégia para mercado local, ele projeta um crescimento possível, não ultrapassando esse ponto, o que demandaria uma ótica nacional com um aumento de limite de área, onde eles poderiam atender bem, e, consecutivamente, demandaria também modificações na estrutura física e de funcionários.

Comentário: Evidencia-se claramente a utilização de indicadores para manter a empresa em equilíbrio dinâmico, evitando o caos de ruptura.

O Diretor do AR, por sua vez, sugere manter sempre a **flexibilidade** e fazer **ajustes constantes**, para achar o ponto de equilíbrio entre o custo e a receita.

VN afirma que o importante é manter o equilíbrio entre linhas de ônibus que são mais lucrativas, com outras menos lucrativas.

Afirma que uma empresa de ônibus envolve custo de operação por meio de medições diárias, como a troca de uma peça, que está relacionada ao custo do veículo. Procuram saber quais veículos estão com o custo mais elevado. Precisam manter linhas que dão prejuízo, para atender o mercado. O equilíbrio econômico se faz por meio de linhas rentáveis e não rentáveis,

que precisam ser mantidas, pois perder uma linha não rentável permite a entrada dos concorrentes, buscando outras linhas (*Sic*).

Comentário: Entende-se que esta empresa mantém o equilíbrio dinâmico por meio dos resultados de indicadores e respectivos ajustes.

A estratégia da **AC** é não comprar além do que o mercado absorve e se concentrar na experiência que adquiriu ao longo dos anos. Segundo o diretor, o executivo, dentro da empresa, deve procurar acumular uma gordura financeira para queimar quando preciso.

Comentário: enfatiza-se que, quanto à experiência citada, ela pode ser relacionada à utilização da intuição, elemento importante na gestão de empresas caóticas (MINTZBERG, 2004; THIETART; FORGUES, 1995; SENGE, 2008; PARIKH; NEUBAUER; LANG, 2003; MINTZBERG, 2004; PETER *et al.*, 1974).

O dirigente da **KB** procura manter uma carteira de trabalho e garantia de caixa para arcar com o investimento que fez, e o da **EG** considera que pode manter o crescimento em equilíbrio dinâmico, por meio de treinamento dos colaboradores.

Comentário: esse treinamento dos colaboradores coincide com outro elemento importante de empresas caóticas, pois os funcionários devem ser treinados para resolver problemas que estão fora da rotina (SENGE, 2008; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O depoente da empresa **TI** canaliza uma força maior para grandes projetos que mantêm a viabilidade da empresa ou ajudam o crescimento. Já as vendas do dia a dia mantêm a despesa fixa.

Segundo o Diretor da **PE**, se a empresa tiver um controle do que gasta e do que ganha, rigoroso, há 90 % de chance de possibilidade de não entrar em um caos irreversível (*Sic*). Este empresário advoga que existe outro fator, também, que é a falta de motivação ou a falta de sonho, seja do empresário, seja das pessoas que compõem a administração da empresa, ou seja, da própria pessoa física. Se você deixa de sonhar, a possibilidade de você ter insucesso e fazer com que aquela parte econômica da empresa da sua vida deixe de existir é muito grande (*Sic*).

Comentário: Essa afirmação de sonho, como fator importante para o sucesso, coincide com o pensamento de Frankl (1989), que postula que tanto pessoas como empresas precisam ter uma visão de futuro, ou seja, estabelecimento de objetivos, para se motivarem, independentemente do estado em que se encontram, muito bom ou muito ruim. Esta afirmação sobre o sonho motivou a pergunta sobre a possível divisão destes sonhos da direção com os funcionários.

PE 3-a O senhor já teve a ideia de dividir estes sonhos, visões e objetivos na empresa?

Sim, na realidade você não pode ter sonhos distantes porque você vive num mundo moderno e muito dinâmico. Às vezes, posso pensar que, fazendo doce, vou ficar economicamente muito bem. Mas, quando encontro com uma mídia dizendo que doce engorda, isso torna, assim, o negócio inviável. Portanto, temos que ter flexibilidade para colocar outro sonho em ação (*Sic*).

A tentativa de verificar se o pensamento de Frankl (1989) coincidia com o depoente, motivou pergunta 3-b.

PE 3-b O senhor acredita que esse sonho possa ser compartilhado, unindo pessoas para uma mesma direção ou objetivo, dentro de uma mesma situação caótica?

Sim, você tem que mostrar para as pessoas que todos estão num mesmo barco e, se não remarmos na mesma direção, não chegaremos a lugar nenhum (*Sic*).

Comentário: as abordagens 3-a e 3-b evidenciam a possibilidade de utilizar missão, valores, culturas como atratores estranhos nas organizações (BAUER, 2008; DRAFT; LENGEL, 2001; MORGAN, 2000)

Conclusão: Procurando entender como as empresas mantêm o crescimento, com rentabilidade, evitando o caos, nota-se que, das oito empresas, quatro utilizam indicadores, do mais simples, como investimento e caixa, a um conjunto mais complexo.

Ressalta-se a utilização de experiência ou intuição, treinamentos para os colaboradores, além do sonho, entendido como perspectiva de futuro (TETENBAUM, 1998; SENGE, 2008; NONAKA; TAKEUCHI, 1997; THIETART; FORGUES, 1995; SENGE, 2008; BROWN; EISENHARDT, 1998; PARIKH; NEUBAUER; LANG, 2003; MINTZBERG, 2004; PETERS *et al.*, 1974; BAUER, 2008).

4- São criadas polivalências funcionais com a finalidade e manter o equilíbrio dinâmico e evitar a irreversibilidade do caos?

O Diretor da **DI** espera que sempre um funcionário faça diversas tarefas. Sendo assim, ele cria menos cargos e distribui diversas funções. Admite que alguns funcionários necessitam se especializar um pouco (*Sic*). Entende que o remanejamento interno é necessário, assim como a especialização. Salientou que criar especialistas é muito arriscado, haja vista que este funcionário pode sair da empresa.

Segundo o dirigente da **AR**, todos os funcionários precisam ser polivalentes, têm que estar sintonizados com os vários departamentos da empresa, enxergando a empresa como um todo.

Quanto à **VR**, a empresa opera durante vinte e quatro horas e não pode parar em função de ninguém (*Sic*). A redundância é necessária para o aproveitamento do capital pessoal. Portanto, a empresa desenvolve profissionais que são polivalentes, ajudando em todas as áreas, quando preciso (*Sic*).

Comentário: essa afirmação comprova a utilização do conceito redundância, pertencente à Teoria do Caos (WHEATLEY, 2000).

O diretor da **AC** afirmou que, hoje, os funcionários precisam ter uma ideia genérica de cada trabalho, mesmo que não o entendam em detalhes, para conduzir bem seus trabalhos. Como exemplo, citou que os responsáveis pela compra são os diretores, mas se algum vendedor sentir um potencial de vendas em algum produto, esse funcionário tem toda a liberdade para fazer a compra (*Sic*).

O diligente da **KB** afirma que existe o especialista e o polivalente, na empresa. Existem funcionários que trabalham em diversas máquinas e outros somente em uma, na qual se especializaram.

Na empresa **EG**, estão tentando treinar funções para não terem uma função específica. Pretendem ter colaboradores que, na ausência de alguém, consigam suprir não 100%, mas consigam suprir alguma coisa (**Sic**).

O dirigente da **TI** postula que, hoje, não é aplicável a uma carreira profissional um funcionário que tenha conhecimento de somente uma área específica (*Sic*). Esse diretor constantemente tem a necessidade de uma substituição de função ou de agregar uma área a outra função. O mercado já fornece a visão da necessidade de um conhecimento mais amplo (*Sic*).

Comentário: a necessidade de conhecimento, permitindo a capacidade de trabalho com a imprevisibilidade, é uma característica de empresas caóticas (TETENBAUM, 1998; SENGE, 2008; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A **EL** afirma, por meio de seu depoente, que antigamente os funcionários eram especialistas nas funções deles, e o que se espera de um funcionário, hoje, é que ele saiba fazer uma variedade grande de atividades. A diversificação é importante, hoje, não somente para redução de custos, mantendo os funcionários ocupados, mas para ficar menos vulnerável a faltas, atrasos e problemas pessoais (*Sic*).

Dirigente da empresa **PE** postula que, no passado, tinham especialistas, mas não afirma que hoje possuam generalistas, porque esses também poderiam se perder (*Sic*). É muito importante um profissional conhecer um pouco de cada coisa dentro da empresa (*Sic*). Explicou que, nos Estados Unidos, existe o *Chief Executive Officer* (CEO), a quem se atribui toda a responsabilidade de dirigir a empresa, quando na realidade não é assim (*Sic*). Se ele não tiver uma série de pessoas ajudando, e reconhecendo que cada pessoa necessita ter um conhecimento de CEO, não se atinge o objetivo (*Sic*). Citou um exemplo de uma empresa grande, no Brasil, fabricante de aço, que admitiu um executivo para ser presidente: quando ele chegou, querendo saber de tudo e resolver tudo sozinho, ficou somente dois anos e deixou a empresa em uma situação muito difícil. Realmente, todos precisam ter uma visão da empresa (*Sic*).

Conclusão: Os oito depoentes acima admitem a importância e mantêm funções polivalentes, com visão geral da empresa, não descartando também a presença de especialistas para funções específicas.

A importância da polivalência funcional, dentro de uma estrutura holográfica, é salientada por Freitas (2005), e redundância nas funções ou polivalência em empresas caóticas, por Freitas (2005), Morgan (2000), Agostinho (2003) e Nonaka e Takeuchi (1997).

5- Os funcionários são incentivados a trabalhar com mais sinergia, cooperativamente, para a manutenção do equilíbrio dinâmico, evitando o caos irreversível?

Para o diretor da **KB**, quando surge um problema, o responsável da área forma uma equipe e soluciona o problema.

Comentário: pode-se entender o exemplo, acima citado, como auto-organização ou *autopoiese*, característica de uma empresa caótica (PRIGOGINE, 1996; WHEATLEY, 2006).

O diretor da empresa **TI** relatou que sempre prega a responsabilidade coletiva. É evidente que sinergia no trabalho é difícil, mas é um fator de diferenciação (*Sic*). Esse depoente não vê outro caminho senão trabalhar com sinergia e cooperação, e acredita que as pessoas fazem a diferença na empresa. Os funcionários se ajudam sem interesse, não tendo como falar disso sem utopia.

O dirigente da **PE** acredita que, dependendo do tamanho da empresa e do momento, essa sinergia seja mais fácil de ser observada. Quando a empresa cresce, há uma tendência muito grande de os dirigentes ou proprietários não considerarem ou deixarem de observar aquela força de trabalho daqueles que iniciaram com ele, sendo que todos querem um reconhecimento, não necessariamente pelo lado financeiro. Mas um agradecimento ou uma manifestação de parabéns fazem com que isso ajude muito naquele calor que o empregado tem para ajudar a empresa (*Sic*). Manter uma sinergia no dia a dia é um desafio para o empreendedor (*Sic*).

Conclusão: Os três dirigentes que responderam à pergunta reconheceram que o trabalho em equipe e a sinergia entre os funcionários ajudam a manutenção do equilíbrio dinâmico em empresas caóticas. A produtividade de pessoas trabalhando em grupo, com sinergia, é potencialmente maior que a soma de seus esforços, se tomados individualmente (BAUER, 2008).

6- A empresa utiliza uma menor hierarquia e redes mais fluidas de relacionamento, com a finalidade e manter o equilíbrio dinâmico e evitar a irreversibilidade do caos?

O dirigente da empresa **DI** considera seu modelo como **híbrido**. Esse executivo necessita de um interlocutor que procure ganhar a confiança do funcionário. Considera que, por mais que o diretor seja presente, o funcionário não tem a liberdade para confidenciar um problema, e

muitas vezes, quando toma ciência, não tem mais tempo de ajudar, admitindo que o fato de ter intermediários cria uma grande dependência.

A **AR** possui uma hierarquia muito **flexível**, todos se comunicando com todos, resolvendo os problemas em conjunto, e existindo cooperação em todas as bases e todos os níveis. Salientou a importância de manter sempre a flexibilidade da empresa e de ter uma estrutura que pode ser ajustada, em curto prazo, para lidar com as variações externas.

Comentário: esta estrutura flexível, permitindo a comunicação entre todos, é considerada na fundamentação da Teoria do Caos, como comunicação em tempo real ou comunicação fluida.

A empresa **VN**, com aproximadamente **800 funcionários** e três gerentes, considera a hierarquia um fator **importante**, uma vez que nem sempre um diretor ou presidente pode acompanhar as tarefas, como os gerentes. Não adianta passar uma situação para um diretor, sendo que existe um gerente que acompanha o dia a dia, que sabe dos problemas e tem experiência para resolvê-los (*Sic*). Porém, uma **hierarquização forte pode burocratizar um ambiente**, passando por todos os setores, sem que ninguém decida nada (*Sic*).

O dirigente da **AC** pensa que a hierarquia tem sempre que existir, mas considera que as informações não têm que passar necessariamente pelo operário, subchefe e chefe, mas é fundamental que exista a hierarquia.

Comentário: considera-se este comentário como hierarquia flexível.

Na **KB**, a direção é aberta a conversa e diálogo, sem ter que passar por níveis. O modelo de hierarquia dessa empresa também é considerado como flexível.

A hierarquia da empresa **TI**, no parecer do diretor, está muito relacionada ao conhecimento, uma vez que não se cria um supervisor, de imediato. Acredita que o funcionário se faz dentro da empresa **por meio de conhecimento**. Segundo seu parecer, existem duas situações: a de imposição e a de busca pelo conhecimento, em que um funcionário está vivenciando uma dificuldade e busca, no superior, uma pessoa que tenha conhecimento real para resolver esse problema. Ele entende que, em uma situação caótica, onde os problemas tem que ser resolvidos rapidamente, muitas vezes se precisa pular a hierarquia (*Sic*). Procura-se utilizar a busca do conhecimento e não do chefe, mas admite que, em algumas situações, o conhecimento não esteja no chefe. Cita, como exemplo, a definição do *layout* de um depósito: o diretor ouve os

operários que fazem o trabalho de rotina, uma vez que possuem mais conhecimento específico. Este diretor salienta que fazer a tarefa com resultado positivo ou negativo o atende, não admitindo o não fazer.

Segundo a empresa **EL**, a **hierarquia é muito importante**, porque é preciso ter pessoas voltadas todo o tempo para tendências. Se essas pessoas estiverem conduzindo tarefas de rotina, elas têm menos tempo de pensar em como fazer o trabalho de forma diferente. Para fazer grandes inovações, o dirigente precisa de tempo para imaginar essas inovações e fazer com que os funcionários mudem a forma de trabalhar. Outro motivo da importância da hierarquia é que existem pessoas que precisam ser comandadas, que são ótimas executoras e péssimas coordenadoras de tarefas (*Sic*). Existe um preconceito sobre este tipo de avaliação, as que mandam e as que obedecem. Considera que existem pessoas que se sentem mais seguras obedecendo (*Sic*).

Comentário: Nota-se, nesse depoimento, uma divisão de quem planeja e quem executa.

O diretor presidente entrevistado, da empresa **PE**, se intitula como um **anarquista**, pensa **que um mandar no outro é esquisito**. Em vez disso, necessita-se de **responsabilidades**. É difícil sair deste modelo que há hoje, de presidente e vice-presidente, gerente e supervisor (*Sic*).

Comentário: esse comentário do depoente da PE coincide com a citação feita por Freitas (2005), no referencial teórico, como melhor uso do poder.

Esse diretor pensa que deve existir o responsável, sem querer jogar nele toda a responsabilidade, toda a culpa, ou todo o mérito. Acha que todos têm que saber dividir. É contra o cargo de chefe, mas não pode dizer que tem um modelo próprio. Cada um tem sua responsabilidade e seu remo (*Sic*). Caso um funcionário não possa remar, não pode ser obrigado a remar sem ter condição para tal. Citou o exemplo da Microsoft, que proporciona a oportunidade de o funcionário trabalhar na hora em que ele tem vontade e disposição de trabalhar. Considera um bom exemplo o da Eureka, que apresentou uma liberdade de gestão humana que era muito interessante. Lá havia muitas mulheres, com macacões distintos. Existia um macacão para pré-menstruação, outro para durante ou fora dela, para que todas visualizassem que aquela pessoa, naquele dia, estava com uma deficiência de trabalho (*Sic*). Este lado de observar o ser humano não como um parafuso, não como uma peça, mas como um fator de trabalho, que é oscilante pela própria natureza humana, é importante (*Sic*).

Conclusão: das oito empresas, sete consideram o modelo de hierarquia flexível, híbrido ou com poucos níveis. Poucos níveis de hierarquia coincidem com os comentários de Tetenbaum (1998), Sice, French e Mosekilde (2006); Thietart e Forgues (1995), Morgan (2000). Uma empresa considera adequada a separação entre quem planeja e quem executa. Finalmente, uma empresa apresentou um foco nas responsabilidades, em vez de no poder, o que vem de encontro ao melhor uso do poder, que é citado por Freitas (2005).

7- Os empresários têm utilizado o subconsciente, a improvisação e a comunicação em tempo real, com a finalidade e manter o equilíbrio dinâmico e evitar a irreversibilidade do caos?

A empresa **DI**, por meio de seu dirigente, entende que a experiência é a grande bagagem. A pessoa que tem experiência não precisa fazer uma mala grande, pois, para a pessoa que tem experiência, a intuição anda junto (*Sic*). A intuição que se utiliza é relativa a algum fato que o executivo já presenciou, de forma parecida ou igual. A pessoa com experiência vai absorvendo este *feeling* para entender algumas situações de forma mais rápida (*Sic*).

Comentário: esse depoimento deixa claro que a experiência e intuição são utilizadas no processo de tomada de decisão, conforme advogam Thietart e Forgues (1995), Senge (2008), Brown e Eisenhardt (1998), Parikh, Neubauer e Lang (2003), Mintzberg (2004), Peters *et al.* (1974), Bauer (2008).

Segundo a empresa **AR**, a questão da improvisação é fundamental em uma empresa dinâmica. Durante o tempo todo os funcionários tomam decisões improvisadas (*Sic*). A empresa tem um planejamento estratégico em longo prazo, mas continuamente tem que ir fazendo ajustes e muitos desses ajustes são baseados na intuição (*Sic*). Quando um executivo percebe uma mudança no mercado, ele sente a necessidade de fazer um ajuste, não sendo portanto possível planejar sem ser flexível (*Sic*).

A empresa **VN** afirmou, por meio de seu dirigente, que a comunicação em tempo real é permitida por *e-mail*. Este diretor acessa os *e-mails* por meio do celular, em qualquer lugar em que esteja. Consegue acessar, de sua casa, as câmaras da empresa.

O dirigente da **AC** pensa que, hoje, existe mais velocidade do que as situações demandam, e que está havendo mais atropelo daquilo que deveria ser feito (*Sic*). Citou que há 50 anos não existia esta facilidade para se adquirirem produtos: o executivo era obrigado a esperar de 5 a 10 dias. Atualmente, o cliente compra hoje e espera receber amanhã, se possível no mesmo dia. Já cansou de ver clientes que pediram extrema urgência em um fornecimento. Mas, ao visitar a empresa, o material ainda não tinha sido usado. Pensa que existe mais pressão de todos os lados do que a necessidade, propriamente dita; acha que eles estão atropelando e usando a pressão para forçar a necessidade (*Sic*).

O diretor entrevistado da **EG** pensa que a empresa tem que ter um planejamento, ter uma meta e buscar atender esta meta e este objetivo, e que não se pode, apenas, administrar o dia a dia (*Sic*).

Segundo o dirigente da **TI**, procura administrar o caos por meio de **experiência**. Seu planejamento, que era anual, passou a ser mensal e, agora, diário. Enfatizou que a utilização do subconsciente está muito presente em sua empresa. Citou que tem acompanhado negociações que estão sendo realizadas por meio de psicologia, quando o comprador estuda gestos, estuda formas de indução ao objetivo da empresa (*Sic*). Segundo o depoente, existem grandes grupos empresariais que, atualmente, levam os funcionários a ter um conhecimento de áreas que eles não imaginariam sendo usadas como técnicas de comercialização. Estão utilizando palestras proferidas por psicólogos. Este executivo relatou que tem conhecimento de palestras ministradas, pela Polícia Militar, sobre técnicas de coação.

Já a empresa **EL** acredita que o planejamento torna o processo mais rápido e, por sua vez, a falta de ordenação o atrasa. Uma vez que o planejamento agiliza o processo, investe bastante tempo nesta atividade.

O depoente da **PE** sente essa pergunta como razão versus coração, mas alega que é melhor falar de conhecimento acumulado, porque, de uma forma ou de outra, acabamos tomando decisões em função de experiências anteriores (*Sic*). Nunca podemos deixar de levar em consideração o que o coração manda. Sugere soltar o coração e dar uma freada no conhecimento, caso contrário não terá desafios (*Sic*). Como exemplo, esse diretor afirmou que, se ele fosse se basear somente na situação econômica em que o mundo vive, ele se tornaria uma pessoa aca-

nhada e acharia que estava tudo ruim, e tudo acabaria ficando ruim para ele (*Sic*). Então, se existe crise, arregaça as mangas, trabalha e toma as decisões que se tem que tomar, com base no conhecimento e naquilo que se acha que pode melhorar amanhã, e, às vezes, melhora sem saber o porquê (*Sic*). Como economista, aprendeu que a economia é a administração da escassez, e não existe nada mais escasso do que o amor ao próximo no mundo, e ninguém leva isso em consideração (*Sic*). Já viu muitas empresas que não administram com amor, sendo que ele mesmo não poderia imaginar que elas quebrariam, como a Pan América, a Varig e a Eureka. Um pouco de poesia no seu ambiente ajuda bastante (*Sic*).

Conclusão: de oito empresas, cinco utilizam um ou mais dos seguintes elementos presentes na Teoria do Caos, como experiência, intuição, improvisação, comunicação em tempo real, planejamento diário e sentimento (THIETART; FORGUES, 1995; SENGE, 2008; BROWN; EISENHARDT, 1998; PARIKH; NEUBAUER; LANG, 2003; MINTZBERG, 2004; PETERS *et al.*, 1974; BAUER, 2008). Obteve-se também uma firma que não administra o dia a dia, e outra que investe muito tempo em planejamento, uma vez que acredita que este processo ajuda a ganhar tempo.

8- A estratégia da empresa é mudada continuamente com a finalidade de manter o equilíbrio dinâmico e evitar a irreversibilidade do caos?

O dirigente da empresa **DI** acredita que necessita de uma nova estratégia todo dia, e precisa somar, todos os dias, uma nova estratégia, procurando aprender sempre quando cria uma nova (*Sic*).

A empresa **AR** postulou, por meio de seu dirigente, que precisa mudar continuamente sua estratégia, uma vez que o mundo atualmente está muito dinâmico, e, os mercados, voláteis.

Para a **VN**, a estratégia tem que ser contínua, uma vez que, a cada dia, surgem tecnologias e problemas diferentes. Postulou que existem muitos problemas: sindicais, governamentais ou políticos. Portanto, as estratégias da empresa precisam ser contínuas, levando a experiência sempre em consideração. Assim, os estrategistas dessa empresa são pessoas mais experientes. Citou o exemplo das crises internacionais, que impactam no consumo de minério, que por sua

vez impacta na construção civil, e, consecutivamente, no número de passageiros, quando então a empresa é afetada diretamente.

A **AC**, por meio de seu dirigente, não acredita na necessidade de haver mudança constante, acrescentando que, se se está trilhando um caminho e se encontra uma dificuldade, nesse momento é necessário mudar a estratégia, mas obrigatoriamente não se tem que mudar antes de ver o resultado. O que está acontecendo é que o pessoal está mudando para ter um resultado melhor, sem saber se o resultado anterior está satisfatório (*Sic*). Está havendo um atropelo de metas (*Sic*).

Comentário: este comentário coincide com a eficiência em sistemas caóticos, uma vez que, para sobreviver, o sistema não precisa encontrar a melhor alternativa possível, basta que funcione (GIOVANE; KRUGLIANSKAS, 2004).

Segundo a **KB**, a estratégia para passar por uma crise é procurar estar sempre com o pé no chão, preservando muito a saúde financeira da empresa, durante todo o ano (*Sic*).

A **EG** traça uma estratégia e tenta fazer com que este objetivo seja atingido, com algum ajuste e modificações no dia a dia.

Comentário: nessa abordagem, a estratégia parece ser analítica, que não é adequada para empresas caóticas (PETERS *et al.*).

Para a **TI**, as regras são ditadas pelo mercado. Esse dirigente citou um pensamento de Einstein, que dizia que loucura é fazer a mesma coisa e esperar resultado diferente, pensamento que se aplica também à estratégia. Como exemplo, a empresa pode iniciar um ano com a visão de manter o foco dentro de um mix de produtos, mas um grande fabricante pode entrar no mercado, dividindo aquele espaço que é comum à empresa em referência. A empresa em referência pode se concentrar em um segundo produto, fazendo dele seu referencial, em vez de disputar com esse fabricante, o que poderia ser improdutivo, diminuindo o preço (*Sic*). Esse dirigente postula que a estratégia tem que ser revista diariamente, preferindo assumir um erro a criar uma situação insustentável no futuro. Quanto mais humilde o dirigente for, para mudar o caminho, melhor será o resultado (*Sic*). As mudanças estão muito mais aceleradas do que em qualquer época, o que é o maior efeito da globalização (*Sic*). A partir de uma mudança, quanto mais rápida uma empresa for, mais rápida ela superará a mudança. Uma mudança é

mais fácil para uma empresa de menor porte. O tamanho de uma empresa faz com que ela fique lenta, visto que necessita ouvir um número maior de pessoas (*Sic*).

O dirigente da **EL** alegou ter que fazer muitas mudanças, constantemente. A dificuldade não está exatamente na mudança de estratégia. O importante é encontrar, dentro de sua empresa, quem possa reformular sua estratégia, obtendo um resultado melhor do que o seu (*Sic*). Quando um funcionário propõe mudança em sua estratégia, é sinal de que está envolvido com o processo (*Sic*).

Para a **PE**, a estratégia precisa ser mudada continuamente, uma vez que não há como prever o dia de amanhã.

Comentário: essa abordagem se enquadra na Teoria do Caos, uma vez que a imprevisibilidade é devida à dependência sensitiva às condições iniciais (DSCI), segundo Freitas (2005) e Anselmo (2005).

Conclusão: em oito abordagens, somente uma não acredita em mudança contínua de estratégia. Anselmo (2005), Eisenhard e Schoonhoven (1990) advogam que, dentro da abordagem caótica, existe a necessidade de mudança de estratégia, a reinvenção constante da empresa.

Uma empresa sugere verificar se o resultado é bom o suficiente. Esta abordagem coincide com o referencial teórico “Eficiência em sistemas caóticos” (GIOVANE; KRUGLIANSKAS, 2004).

QUADRO COMPARATIVO DAS CARACTERISTICAS ENCONTRADAS	
Bifurcação	SIM
Dependência sensitiva as condições iniciais	NAO
Auto-organização	SIN
Efeito <i>feedback</i> ou retroalimentação	NAO
Comportamento não linear	SIM
Redundância	SIM
Menor hierarquia e estruturas fractais	SIM
Aprendizado em organizações	SIM
Sinergia entre pessoas	SIM
Estrutura holográfica	SIM
Melhor uso do poder	SIM
Flexibilidade das estruturas organizacionais	SIM
Equipes de trabalho auto gerenciadas	SIM
Subconsciente, improvisação	SIM
Mudança no limiar do caos	NÃO
Folgas organizacionais, variedades e redundância	SIM
Utilização da missão , valores, culturas como atrator estranho nas organizações	SIM
Estratégias emergentes	SIM
Eficiência em sistemas caóticos	SIM

7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados finais atendem à problematização de verificar se existem elementos típicos da Teoria do Caos nos processos de planejamento, e variáveis controláveis que podem prevenir o caos de ruptura. Se a visão, missão e objetivos consistem em atratores que evitam que o caos de ruptura se instale, e se existem variáveis e faixas de controle que os dirigentes utilizam para evitar o caos de ruptura. Esses resultados atendem também ao objetivo inicial de contribuir para o entendimento dos fundamentos da Teoria do Caos na gestão sustentável das empresas.

A pesquisa evidenciou que os dirigentes das empresas pertencentes à amostragem selecionada, em maioria predominante, entendem a falta de controle como sendo o caos nas organizações. O entendimento de caos como falta de controle valida a proposição deste estudo sobre controle de rupturas em mercados altamente competitivos.

Durante a pesquisa, predominou a utilização de indicadores, em situações caóticas, variando somente o grau de sofisticação de cada indicador apresentado. Notou-se forte indício de que existem valores limítrofes e faixas de controle, porém esses limites não foram citados.

Houve uma predominância de citações de utilização da intuição na tomada de decisão e utilização da experiência, também entendida como acúmulo de conhecimento, tópico fundamental na tomada de decisão em empresas caóticas (MINTZBERG, 2004; THIETART; FORGUES, 1995; SENGE, 2008; PARIKH; NEUBAUER, LANG, 2003; MINTZBERG, 2004; PETERS *et al.*, 1974).

Houve uma manifestação de utilizar treinamento dos colaboradores para a manutenção de empresas caóticas em equilíbrio dinâmico, outro tópico importante na Teoria do Caos (SENGE, 2008; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

A afirmativa, por um dos depoentes, de que a empresa tem que ter um sonho, e que esse sonho é um fator importante para o sucesso, corrobora o pensamento de Frankl (1989), que ad-

voga que situações caóticas necessitam de uma visão de futuro, que pode ser associada ao estabelecimento de objetivos.

O mesmo depoente postula que sonhos distantes não devem ser criados, porque estamos em um mundo muito dinâmico. A divisão de objetivos, sonhos ou perspectivas de futuro foi enfatizada por um executivo, que afirmou ser importante que todos remem na mesma direção. Evidencia-se a possibilidade de utilizar missão, valores, culturas como atrator estranho nas organizações (BAUER, 2008; DRAFT; LENGEL, 2001; MORGAN, 2000).

Notou-se, durante os relatos, a necessidade de conhecimento, para trabalho com a imprevisibilidade, que também é uma característica de empresas caóticas (TETENBAUM, 1998; SENGE, 2008; NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

Os dez depoentes admitiram a importância e mantêm funções polivalentes, com visão geral da empresa, não descartando também a presença de especialistas para funções específicas. A importância da polivalência funcional ou redundância, nas funções em empresas caóticas, é salientada por Morgan (2000), Agostinho (2003) e Nonaka e Takeuchi (1997).

Depoentes reconheceram que o trabalho em equipe e a sinergia entre os funcionários ajudam na manutenção do equilíbrio dinâmico nas empresas caóticas. A produtividade de pessoas trabalhando em grupo, com sinergia, é potencialmente maior que a soma de seus esforços, se tomados individualmente (BAUER, 2008).

O traço mais predominante consiste no fato de que sete empresas, em oito, consideram o modelo de hierarquia flexível, híbrido ou com poucos níveis adequados para empresas caóticas, conforme advogam Tetenbaum (1998), Sice, French e Mosekilde (2006); Thietart e Forgues (1995) e Morgan (2000).

Das dez empresas, uma considera adequada a separação entre quem planeja e quem executa. Uma empresa apresentou o foco nas responsabilidades, em vez de no poder, coincidindo com o tópico melhor uso do poder em empresas caóticas, citado por Freitas (2005).

De um total de dez empresas, cinco utilizam um ou mais dos elementos presentes na Teoria do Caos, como experiência, intuição, improvisação, comunicação em tempo real, planejamento diário, sentimento (THIETART; FORGUES, 1995; SENGE, 2008; BROWN; EISE-

NHARDT, 1998; PARIKH; NEUBAUER, LANG, 2003; MINTZBERG, 2004; PETERS *et al.*, 1974; BAUER, 2008).

Uma empresa afirma que não administra o dia a dia, e, a outra, que investe muito tempo em planejamento, uma vez que acredita que esse processo ajuda a ganhar tempo, fatos não citados no referencial teórico deste trabalho.

A abordagem de que não temos como prevenir o dia de amanhã se enquadra na Teoria do Caos, uma vez que a imprevisibilidade é devida à dependência sensitiva às condições iniciais (DSCI) (FREITAS, 2005; ANSELMO, 2005).

Em oito abordagens, somente uma não acredita em mudança contínua de estratégia, sugerindo verificar se o resultado é bom o suficiente. Esta abordagem coincide com o referencial teórico “Eficiência em sistemas caóticos” (GIOVANE; KRUGLIANSKAS, 2004). Anselmo (2005) e Eisenhard e Schoonhoven (1990) advogam que, dentro da abordagem caótica, existe uma necessidade de mudança de estratégia, a reinvenção constante da empresa.

REFERÊNCIAS

AGOSTINHO, Márcia Cristina E. Administração complexa: revendo as bases científicas da Administração. **Revista RAE – eletrônica**, v. 2, n. 1, jan./jun. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/raeel/v2n1/v2n1a15.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2011.

ANSELMO, Estevão. **Modelo de gestão não linear**: a Teoria do Caos e Complexidade aplicada à gestão de empresas de alto crescimento em ambientes dinâmicos e imprevisíveis. 2005. 155 f. Tese (Doutorado) – Departamento de Administração - Programa de Pós-graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.google.com.br/search?q=ANSELMO%2C+Estev%C3%A3o%3B+Modelo+de+gest%C3%A3o+n%C3%A3o-linear&rls=com.microsoft:en-us:IE-SearchBox&ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=ie7&rlz=1I7RNTN_em>. Acesso em: 20 jan. 2011.

ANSOFF, H. Igor; McDONNELL, J. Eduard. **Implantando a administração estratégica**. São Paulo: Atlas, 1993.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

BAUER, Ruben. **Gestão da mudança**: caos e complexidade nas organizações. São Paulo: Atlas, 2008.

BROWN, Shona L.; EISENHARDT, Kathleen M. **Estratégia competitiva no limiar do caos**. São Paulo: Pensamento, 1998.

COLLIS, Jill; HUSSEY, Roger. **Pesquisa em administração**: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2005.

COLLINS, Jim; PORRAS, Jerry I. **Built to last**: successful habits of visionary companies. New York: Harper Business, 2004.

CHEIKH, James. **Chaos making a new science**. 18. ed. New York: Penguin Group, 2008.

DAFT, Richard L.; LENGEL, Robert H. O desafio do caos. In: CUNHA, Miguel P. *et al.* (Org.). **Empresas, caos e complexidade**. Lisboa: RH, 2001. Cap. 3.

EISENHARDT, Kathleen M.; SCHOONHOVEN, Claudia Bird. Organizational Growth: Linking Founding Team, Strategy, Environment and growth among. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, Issue 3, p. 504-529, Sept. 1990. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=119&sid=fb4d7669-0a4f-4ca9-82ab-1adb1d09146b%40sessionmgr110>>. Acesso em: 21 nov. 2010.

EISENHARDT, Kathleen M.; BROWN, Shona L. Patchin restitching business portfolios in dynamic markets. **Harvard Business Review**, [S. l.], v. 77, Issue 3, p. 72-82, May/June, 1999.

Disponível em:

<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=105&sid=47fdb3fc-6407-44a8-8c0f-a353b666f728%40sessionmgr104>>. Acesso em: 22 nov. 2010.

FRANKL, Viktor E. **Um sentido para a vida**. 4. ed. São Paulo: Santuário, 1989.

FREITAS, Wanderley Barbosa de. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. 2005. 148 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Municipal de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, 2005.

GIOVANNINI, Fabrício; KRUGLIANSKAS, Isak. **Organização eficaz: como prosperar em um mundo complexo e caótico, usando um modelo de racional de gestão**. São Paulo: Nobel, 2004.

GONÇALVES, Carlos Alberto; MEIRELES, Anthero de Moraes. **Projetos e relatórios de pesquisas em Administração**. São Paulo: Atlas, 2004.

GUO, Xitong; VOGEL, Doug; ZHOU, Zhongyun (Phil); ZHANG, Xi; CHEN, Huaping. Chaos Theory as a Lens for Interpreting Blogging. **Journal of Management Information Systems**, [S. l.], v. 26, Issue 1, p. 101-127, summer 2009. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=110&sid=6c496f1f-1a1b-4418-be6b-c410a72d6efc%40sessionmgr113>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

HAIR, Joseph F. Jr. *et al.* **Fundamentos de métodos de pesquisa em Administração**. São Paulo: Bookman, 2005.

HITT, M. *et al.* **Administração estratégica**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2008.

HUNG, Shih-Chang; TU, Min-Fen. Is Chaos Theory Useful In Describing Technological Change? **Academy of Management Proceedings**, Chicago, p. 1-6, 2009. Disponível em: <<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=112&sid=b6ba71ee-3c90-49df-8ad8-010b922a366f%40sessionmgr114>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 20. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006

MARIOTTO, Fábio Luis. Mobilizando estratégias emergentes. **Revista de Administração Empresarial**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 78-93, abr./maio/jun. 2003.

MATOS, Jose Gilvanamar R.; MATOS, Rosa Maria B.; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. **Análise do ambiente corporativo: do caos organizado ao planejamento estratégico das organizações**. Rio de Janeiro: E-papers, 2007.

MCBRIDE, Neil. Chaos theory as a model for interpreting information systems in organizations. **Information Systems Journal**, [S. l.], v. 15, Issue 3, p. 233-254, July 2005. Disponível em:

<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=104&sid=f4bd2419-25e9-4d83-8985-e8e3dd586669%40sessionmgr111>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

MINTZBERG, Henry. **Ascensão e queda do planejamento estratégico**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MINTZBERG, H. *et al.* **Safári de estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MINTZBERG, Henry; WATERS, James A. Deliberate and Emergent Of Strategies. **Strategic Management Journal**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 257-272, July/Sept. 1985.

<<http://cas.uah.edu/berkowd/webpage/mgt690/mintzbergandwaters.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2011.

MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. São Paulo: Atlas, 2009.

MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis Le. A inteligência da complexidade: epistemologia e pragmática. 2. ed. Instituto Piaget: Lisboa, 2009.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 3. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2007.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. 20. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PARIKH, Jagdish; NEUBAUER, Friedrich; LANG, Alden G. **Intuição: a nova fronteira da administração**. 4. ed. São Paulo: Cultrix, 2003.

PETER, J. T.; HAMMOND, K. R.; SUMMER, D.A. A note on intuitive vs. analytic thinking. **Organizational Behavior and Human Performance**, [S. l.], v. 12, p. 125-131, 1974.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.

RADOSAVLJEVIĆ, Milan; HORNER, R.; MALCOLM, W. The evidence of complex variability in construction labour productivity. **Construction Management & Economics**, [S. l.], v. 20, Issue 1, p. 3-12, Jan. 2002. Disponível em:

<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=110&sid=91b63746-7bf7-4f46-8f8a-afa895894a55%40sessionmgr110>>. Acesso em: 21 nov. 2010.

PORTER, Michael E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. 12. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SENGE, Peter M. **A quinta disciplina**. 24. ed. Rio de Janeiro: Best Seller, 2008.

SICE, Petia; FRENCH, Ian; MOSEKILDE, Erik. An integrated frame-of-reference for modeling management systems. **Human Systems Management**, [S. l.], v. 25, Issue 4, p. 247-254, 2006. Disponível em:

<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=106&sid=5a3b0a68-86dc-443b-976a-cccc536a0658%40sessionmgr104>>. Acesso em: 21 nov. 2010.

SMITH, Andrew. Three scenarios for applying chaos: theory in consumer research. **Journal of Marketing Management**, [S. l.], v. 18, Issue 5/6, p. 517-531, July 2002. Disponível em:

<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=110&sid=3ee93435-9db0-4c6e-a082-52c46ab0616d%40sessionmgr11>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

TETENBAUM, Toby J. *Shifting Paradigms: From Newton to Chaos*, 1998. **Organizational Dynamics**, [S. l.], v. 26, Issue 4, p. 21-32, Spring 1998. Disponível em:

<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=105&sid=71733fa5-41d3-4df7-a841-32e26a2aaafe%40sessionmgr112>>. Acesso em: 20 nov. 2010.

THIETART, R. A.; FORGUES, B. Chaos Theory and Organization. **Organization Science**, [S. l.], v. 6, Issue 1, p.19-31. Jan./Feb. 1995. Disponível em:

<<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=107&sid=fbd8f0e2-bd8b-43ee-a709-21d5eeb0e072%40sessionmgr110>>. Acesso em: 14 nov. 2010.

THOM, René; PRIGOGINE, Ilya; ATLAN, Henri *et al.* **Do caos à inteligência artificial**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1993.

WILBER, Ken. **Uma teoria de tudo**. 3. ed. São Paulo: Cultrix, 2007.

WHEATLEY, Margaret J.; ROGERS, Myron Lellner. **Um caminho mais simples**. 9. ed. São Paulo: Cultrix, 2000.

WHEATLEY, Margaret J. **Liderança e a nova ciência**: descobrindo a ordem num mundo caótico. 8. ed. São Paulo: Cultrix, 2006.