

**ESCOLA SUPERIOR MADRE CELESTE  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**ACCIOLI MOURA DA MODA**

**ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS:  
A IMPORTÂNCIA DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA O TRATAMENTO  
DA REALIDADE DAS ORGANIZAÇÕES CONTEMPORÂNEAS**

**ANANINDEUA-PA  
2010**

**ACCIOLI MOURA DA MODA**

**ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS:  
A IMPORTÂNCIA DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA O TRATAMENTO  
DA REALIDADE DAS ORGANIZAÇÕES CONTEMPORÂNEAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como requisito parcial para obtenção do Grau de  
Bacharel em Administração em Gestão de  
Negócios à Escola Superior Madre Celeste -  
ESMAC

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Doutorando Denis Costa

**ANANINDEUA-PA  
2010**

---

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

Mariana Araújo CRB2/1026, Ananindeua-PA

---

Moda, Accioli Moura da .

Organizações como sistemas complexos adaptativos: a importância da teoria da complexidade para o tratamento da realidade das organizações / Accioli Moura da Moda; Altair Silva da Fonseca Junior. — Ananindeua: [s.n.], 2010.  
65 f.

Tcc ( Trabalho de Conclusão de curso) – Escola superior Madre Celeste, Curso de Administração, Ananindeua, 2010

1. Gestão Administrativa. 2. Teoria da Complexidade. 3. Organizações como Sistemas. 4. Empresa Promon – estudo de Caso. I. Altair Silva da Fonseca . II Título.

CDD: 20. ed.: 658

---

**ACCIOLI MOURA DA MODA**

**ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS:  
A IMPORTÂNCIA DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA O TRATAMENTO  
DA REALIDADE DAS ORGANIZAÇÕES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como requisito parcial pra a obtenção do Grau de  
Bacharel em Administração em Gestão de  
Negócios à Escola Superior Madre Celeste –  
ESMAC.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. orientador: Denis Costa

---

Prof<sup>o</sup>. Mario Jorge

---

Prof<sup>o</sup>. Rita de Jesus

NOTA: 10

Ananindeua: 15 / 12 / 2010

*Dedico este trabalho em especial a meus pais por todas as batalhas vencidas por mim e comigo, a minha namorada Andria Duarte pelo companheirismo e paciência, a minha sobrinha Layanni Moura por partilhar comigo momentos singulares de minha batalha e a todos os professores e colegas de curso que a mim externarão o poder do conhecimento.*

*(Accioli Moda)*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao nosso orientador, Professor Denis Costa, que tornou possível a realização deste trabalho e muito se mostrou compreensivo diante de nossas dificuldades. Ao coordenador de curso Professor Ramon Ovídio Jr. Que atuou como facilitador do conhecimento e contribuiu consideravelmente para meu desenvolvimento profissional. Ao meu colega de trabalho de conclusão de curso Altair Junior pela luta e por partilhar comigo desta grande vitória em minha vida.

E de forma especial a minha família e namorada que muito se esforçaram para que eu alcançasse este objetivo.

(Accioli Moda)

*“Todas as religiões, todas as artes e todas as ciências são os ramos de uma mesma árvore. Todas essas aspirações visam ao enobrecimento da vida humana, elevando-a acima da esfera puramente material, e conduzindo o indivíduo para a liberdade”*

*Albert Einstein*

## RESUMO

A ciência da complexidade oferece uma nova linguagem para interpretar a realidade das organizações, sob esta ótica o mecanicismo cartesiano-newtoniano torna-se limitado, haja vista que o ambiente caótico que permeia as organizações apresenta muitos elementos interagentes que tornam inevitável o cenário de mudanças contínuas. E a apreensão desta rede de interconexões somente é possível mediante processos de interação desenvolvidos pelos agentes adaptativos que fazem fluir as informações do todo do sistema para as partes e vice-versa. Desta forma as organizações adaptativas aprendem e fazem emergir qualidades que possibilitam sua manutenção no âmbito globalizado de mudanças. A “nova ciência” trouxe para o mundo das organizações uma visão holística do eco-sistema no qual estão inseridas, tornando viável a busca por práticas mais adequadas aos ambientes turbulentos e incertos do mundo contemporâneo.

Palavras-Chave: Gestão Administrativa. Teoria da Complexidade. Organizações como Sistemas. Empresa Promon. Estudo de Caso.

## **ABSTRACT**

The science of complexity provides a new language to interpret the reality of organizations, beneath this optics the Cartesian-Newtonian mechanistic becomes limited, considering the chaotic environment that permeates the organization show many interacting elements that make the inevitable scenario of the continual changes. And the apprehension of this network of interconnections is only possible through interaction processes developed by adaptive agents who make the flow of information throughout the system for the parts and vice versa. So adaptive organizations learn and do to emerge qualities that allow their maintenance in a globalized context of change. The "new science" has brought to the world of organizations a holistic view of the ecosystem in which they inserted, making it feasible to search for best practices to the turbulent and uncertain environments of the contemporary world.

Keywords: Administrative Management. Complexity Theory. Organizations as Systems. Company Promon. Case Study.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>.11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA</b>	<b>.13</b>
2.1 MUDANÇA DO SIMPLES PARA O SISTÊMICO	.13
<b>2.1.1 A evolução tangente a sistemas.</b>	<b>.14</b>
2.1.1.1 A teoria geral de sistemas e a cibernética	.15
<b>3 OS SISTEMAS COMPLEXOS</b>	<b>.18</b>
3.1 OS SISTEMAS COMPLEXOS NÃO-ADAPTATIVOS	.19
3.2 OS SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS (SACs)	.21
<b>4 AS ORGANIZAÇÕES SOB A LENTE DA COMPLEXIDADE</b>	<b>.25</b>
4.1 ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS	.27
<b>5 METODOLOGIA.</b>	<b>.29</b>
5.1 AMOSTRA E SUJEITO DA PESQUISA	.29
5.2 ETAPAS E TECNICAS DA PESQUISA	.30
5.3 PROCEDIMENTOS PARA ANÁLISE DE RESULTADOS	.31
<b>6 ANÁLISE DO CASO PROMON</b>	<b>.32</b>
<b>7 ENTREVISTA COM ESPECIALISTAS</b>	<b>.37</b>
<b>8 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>.38</b>
<b>9 CONCLUSÃO</b>	<b>.40</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>.42</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>.47</b>
ANEXO A – Visão Circular	.48
ANEXO B – Atrator Estranho	.49
ANEXO C – Fractais	.50
ANEXO D – Os 7 Princípios de Morin	.51
ANEXO E – Estrutura Promon	.52
ANEXO F – Carta de Campos do Jordão	.53
ANEXO G – Macro-objetivos	.54
ANEXO H – Entrevista com Especialistas	.55

## 1 INTRODUÇÃO

No intuito de galgar no desenvolvimento de estratégias que partam de fundamentos adequados as mudanças e incertezas presentes no ambiente das organizações contemporâneas, apresentar-se-ão as novas premissas a luz da teoria da complexidade, que trazem o entendimento das organizações como sistemas complexos adaptativos.

É da necessidade de instrumentos capazes de comportar todas essas nuances, que se buscou compreender a utilização da teoria da complexidade no cenário das organizações, onde novas perspectivas de se prospectar negócios e de se comunicar com os meios envolvidos se fazem pertinentes. Nas palavras de Ponchirolli (2007, p. 3) “ficou logo claro para alguns pensadores das ciências sociais que a teoria do caos e da complexidade lançaria muita luz sobre as organizações humanas como companhias, mercados, economias e ecologia.”.

Atentando para o fato de que os gestores das organizações contemporâneas trabalham com a premência das mudanças apresentadas pelo mercado em um cenário dinamicamente complexo, as contribuições oferecidas pela teoria da complexidade são veemente percebidas e a importância desta se faz evidente para a tomada de decisão.

A afinidade apresentada pelos autores deste trabalho com o tema, também foi fator motivador para buscar-se elucidar os processos atinentes a inserção desta nova premissa de gestão. E ao considerar o “tertius” gestão, negócios e mudança, o tema apresenta potenciais soluções para compreender o amalgama dos stakeholders emergentes, já que sua práxis é fomentada por todo o contexto (interno e externo) da organização, de fato privilegiando ações que estejam devidamente focadas nos tramites da responsabilidade sócio-ambiental, que por sua vez se faz cada vez mais presente em todas as áreas de negócio.

Considerado o problema desta pesquisa – qual a importância da teoria da complexidade para o tratamento da realidade das organizações contemporâneas – tem-se como objetivo geral externar essa importância da teoria da complexidade para as organizações contemporâneas. E visando alcançar este objetivo geral, desenvolveu-se sob a forma de objetivos específicos: a síntese da evolução que configurou a teoria da complexidade, a leitura da realidade organizacional segundo a teoria da complexidade e a verificação de uma organização que de fato apresente modelo de gestão baseada na teoria da complexidade.

A pesquisa utilizada neste trabalho é a exploratória, pois, através desta pode-se investigar a aplicação da teoria da complexidade como linguagem para entender a realidade das organizações, além de ser possível comprovar com um estudo de caso, modelos de gestão que apresentem afinidade com a teoria em questão.

O grupo empresarial Promon foi a empresa selecionada como exemplo, por apresentar uma gestão nos moldes da complexidade. Vale asseverar que uma entrevista com especialistas foi utilizada como dado secundário complementar, na intenção de fortalecer as bases de análise deste trabalho. E Para analisar os resultados, utilizou-se da estratégia analítica baseada em proposições teóricas, que por sua vez foi resultado do cruzamento do padrão empírico com o padrão de base prognóstica.

Finalmente acredita-se que através deste trabalho será elucidada a pertinência de se utilizar uma visão complexa para tratar do tecido de relações que envolvem as organizações e seu contexto globalizado.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O mundo organizacional tem passado por muitas modificações nas vias das teorias administrativas, mas esta busca por novas abordagens, e até linguagens – em um âmbito mais macro –, não ocorreu ao acaso.

Durante o século XX a quebra de paradigma que já ocorrera nas ciências naturais – em especial na física – se fazia cada vez mais necessária na arena social, principalmente após a revolução industrial ocorrida nos meados do mesmo século. Neste contexto as organizações buscavam abordagens mais adequadas à realidade que se apresentava.

Os fenômenos não lineares e as turbulências por conta da globalização e do advento da tecnologia eram só uns dos componentes do cenário complexo que necessitava de compreensão. Nas palavras de Nobrega (1999, p. 187) “Temos problemas porque não sabemos lidar com a complexidade. E não sabemos porque nossas cabeças de *managers* ainda estão agarradas ao paradigma taylorista [mecanicista]”.

A ciência da complexidade se configurou no imbricar de todos esses acontecimentos. Na intenção de tornar viável e sólido o entendimento deste assunto, tratar-se-á a seguir da evolução que fomentou a ciência supracitada.

### 2.1 A MUDANÇA DO SIMPLES PARA O SISTÊMICO

Até meados do século XIX, prevalecia à visão mundo como uma grande máquina composta por simples engrenagens, onde o reducionismo e o determinismo imperavam.

Segundo Tôrres (2005, p. 1, 2) “A metáfora mecanicista tem sido dominante para o entendimento da natureza, da sociedade e das organizações [...] O relógio, com sua precisão e predição mecânicas, passou a ser o símbolo do universo”. Bauer (2009, p. 26) acrescenta que “O paradigma cartesiano-newtoniano foi, por séculos, possuidor de gigantesco prestígio, notadamente na afirmação de um Universo-máquina determinista, geométrico e linearmente causal”.

Para Borgatti (2008, p. 146, 147) a tríade que fundamentava essa ciência clássica era: a mecânica newtoniana, a termodinâmica e o eletromagnetismo. O foco era na realidade

meso<sup>1</sup>, onde estava à sociedade, o cotidiano das pessoas. E apesar das ciências naturais, já presenciarem fenômenos complexos, estes eram tratados como anomalias, ou seja, eram exceção a regra.

Nesta época os esforços eram para reduzir a complexidade dos sistemas naturais e até sociais ao equilíbrio, e o mecanicismo cartesiano-newtoniano era a linguagem para isso.

A concepção clássica apresentava que os sistemas são fechados com uma igualdade entre causa e efeito – causalidade –, ou seja, ao se conhecer as condições iniciais do sistema (a causa) é completamente possível alcançar previsões exatas do futuro (o efeito). A lógica onde “o comportamento do todo podia ser analisado em termos das propriedades das suas partes” (FREITAS, 2005, p. 21), fazia todo o sentido sob a matemática de equações lineares. Segundo Morin (2000):

O pensamento científico clássico foi construído com base em três pilares: a ordem, a separabilidade e a razão. A noção de ordem que advém da concepção determinista e mecânica de que tudo deve ser controlado. A separabilidade que corresponde ao princípio cartesiano de que para melhor estudar um fenômeno é preciso decompô-lo em partes de menor complexidade. E, a razão absoluta, que consiste na busca por leis gerais, pela verdade incontestável (MORIN, 2000 apud OLIVEIRA; SOARES; RESENDE, 2008, p. 1)

Contudo, o mecanicismo clássico foi posto em xeque na mesma área que o consolidou como paradigma dominante – a física –. Assim, nas primeiras décadas do século XX, a teoria da relatividade e a física quântica determinaram o que seria o fim da hegemonia clássica e o início da ciência da complexidade.

Essas novas teorias conceberam a realidade em outras escalas, que Nobrega (1999, p. 175) chamou de mundo do infinitamente pequeno (realidade micro) e imensidão cósmica (realidade macro). Entretanto essa revolução partiu da esfera natural para as demais com algumas lacunas, haja vista que a base sólida – matemática linear – presente no âmbito da física, era limitada quando se estendia a sistemas complexos como a sociedade ou mesmo as células do corpo humano.

Mesmo assim a concepção de sistemas sofrera muitas modificações sob a lente desta nova linguagem. O potencial da nova visão inspirou teorias e viabilizou outras, mudando diametralmente, da percepção linear para a sistêmica.

---

<sup>1</sup> Borgatti propõe a divisão da realidade em micro, meso e macro objetivando facilitar a compreensão da mesma.

### 2.1.1 A evolução tangente a sistemas

Sabe-se que a evolução relacionada a sistemas envolve uma diversidade de áreas com uma multiplicidade de inter-relações, que ligam teorias consolidadas no presente a contribuições do passado e torna a apreensão em sua totalidade uma tarefa sobre-humana. Desta forma, busca-se a seguir apresentar um conteúdo que permita o entendimento da evolução relacionada a sistemas, tomando como ponto de partida a primeira metade do século XX.

Após a primeira guerra mundial, o anti-reducionismo já era o signo de múltiplas áreas da ciência, devido o enaltecimento do Holismo<sup>2</sup>.

Segundo Bauer (2009, p. 46) a corrente estruturalista, tinha nas linhas da filosofia foco no pensamento sistêmico, e claramente buscava a interdisciplinaridade em detrimento do reducionismo. Para Borgatti (2008, p. 397) a psicologia da Gestalt por sua vez, apontou que o todo é superior a soma de suas partes, como a melodia, que equivale a muito mais que a simples adição das notas envolvidas.

Ainda nesta época, os esforços do economista russo Alexander Bogdanov, resultaram na Tectologia – ciência das estruturas – que objetivava “esclarecer e generalizar os princípios de organização de todas as estruturas vivas e não-vivas” (CAPRA apud FREITAS, 2005 p. 21). Mas este feito só antecipava descobertas de maior proporção, que ocorreram nos meandros do mesmo século.

#### 2.1.1.1 A teoria geral de sistemas e a cibernética

O biólogo austríaco Ludwig von Bertalanffy, “buscando identificar princípios e conclusões de determinadas ciências que fossem aplicadas a todas as demais [base positivista], chegou a uma *teoria geral dos sistemas*” (BAUER, 2009, p. 44, grifo do autor). A concepção de sistemas abertos, com uma visão do todo para todos começa a ganhar forma teórica.

No que tange a sistemas abertos Bauer (2009, p. 45) define que “é um conjunto de partes interdependentes e em permanente interação, constituindo desta forma um todo

<sup>2</sup> Concepção anti-reducionista de que o todo é maior que a soma das suas partes.

sinérgico, voltado à consecução de propósitos dados, e interdependente também em relação a seu meio ambiente”.

Baseado em Capra (2005, p. 262) a luz da biologia, todos os sistemas podem ser compreendidos considerando os processos envolvidos entre suas partes, e das suas partes com o todo. Desta forma, diferente de máquinas que funcionam com cadeias lineares de causa e efeito, os sistemas são constituídos por fluxo de informação, conhecidos por laços de realimentação<sup>3</sup> (feedback).

Por volta de 1940, Norbert Wiener, tratou com propriedade do conceito de realimentação (feedback), focando em comunicação e controle de sistemas naturais e artificiais, o que ele chamou de cibernética. Desta forma, causalidade linear dava lugar à visão circular (ver anexo A), pela retroalimentação. Sobre este assunto, Bauer comenta:

retroalimentação, ou *feedback*: corresponde ao uso que o sistema faz, sob forma de *input*, do *output* ou de parcela do *input*; desse modo, o sistema pode verificar se os resultados estão ou não em conformidade com o previsto. Se houver desvios ou discrepâncias, a retroalimentação permite ao sistema percebê-las, e corrigi-las por um entre dois modos: pela regulação do *input* até que se atinja o *output* esperado; ou, quando não é possível alterar o *input*, pela homeostase, ou auto-regulação interna. A retroalimentação pode ter duas formas: positiva, quando o sinal de saída amplifica o sinal de entrada [...] ou negativa, quando o sinal de saída inibe o sinal de entrada (BAUER, 2009, p. 48)

É sob esta perspectiva que Maximiano (2006, p. 309, 312) relata que entradas e saídas fazem com que os sistemas se relacionem com outros sistemas existentes no ambiente, e que o retorno da informação – *feedback* – faz com que o comportamento do sistema seja reforçado ou modificado.

Chiavenato (2004, p. 416) reforça relatando que “A comunicação torna os sistemas integrados e coerentes e o controle regula o seu comportamento”. É neste sentido que existe um equilíbrio dinâmico referente aos sistemas, onde “*input* leva a processamento, que leva a *output*, que leva a *feedback*, que leva a homeostase” (2009, p. 48, grifo do autor).

Mas D’Ottaviano e Bresciani (2004, p. 3) vão além afirmando que, o efeito *feedback* pelas suas duas formas – positiva e negativa – dão ao sistema a condição de ser mais, ou menos, do que a soma de suas partes.

A figura a seguir ilustra o modelo básico das relações existentes nos sistemas baseado na cibernética.

---

<sup>3</sup> O componente A pode afetar o componente B; B pode afetar C; e C pode “realimentar” A e assim fechar o circuito.

Vale asseverar que o efeito *feedback*, assim como suas variáveis (positiva e negativa) nortearam o entendimento de sistemas para além das fronteiras do mecanicismo, e são em última análise um dos fatores mais importantes para essa nova visão.

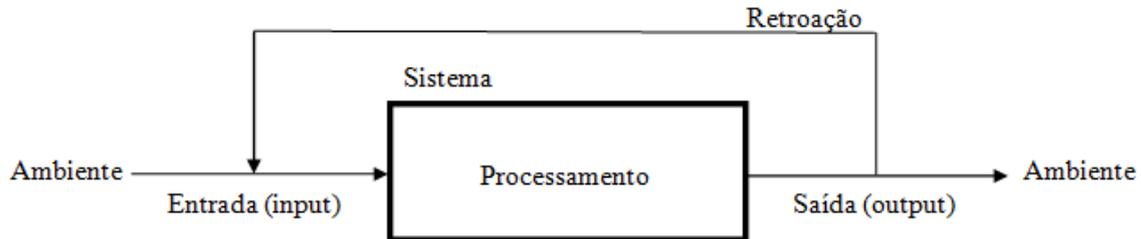


Figura 1 – Modelo básico para a cibernética e a teoria geral dos sistemas  
Fonte: (BAUER, 2009, p. 47)

A partir da década de 50, Bertalanffy incorporou a cibernética na teoria geral dos sistemas, compreendendo que o campo de atuação da cibernética são exatamente os sistemas. O amálgama da teoria geral dos sistemas com a cibernética contribuiu para o desenvolvimento de um pensamento além das fronteiras do mecanicismo clássico, descortinando as limitações dessa linguagem linear, confrontando-a com novas abordagens. Porém as teorias sistêmicas longe de serem suficientes, eram ainda limitadas. A falta de poder computacional impossibilitava que teorias já formuladas, fossem comprovadas, e tratar da complexidade que envolvia a maioria dos sistemas abertos era um desafio.

As afirmações de Bauer (2009, p. 51) esclarecem que apesar dos conceitos elencados pela teoria geral dos sistemas e pela cibernética serem de grande valia para uma nova visão da realidade, era preciso superar a também fragmentada visão somente do todo e, mais que isso, havia necessidade do estudo das partes e do estudo do todo de forma complementar.

### 3 OS SISTEMAS COMPLEXOS

Os sistemas complexos eram percebidos desde o século XIX, mas tratá-los com consistência só foi possível a partir da década de 70, quando poderosos computadores validaram teorias e viabilizaram o desenvolvimento de outras. Caos e complexidade passam a ser identificados nos sistemas. Porém, antes de adentrar nas vias da teoria da complexidade que explica o comportamento de tais sistemas, faz-se necessário externar algumas argüições no que tange o cenário da mesma.

O conceito de paradigma é esclarecedor para a chegada da complexidade na ciência. Nas palavras de Bauer:

são realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante certo período de tempo, fornecem modelos de problemas e de soluções para uma comunidade de praticantes da ciência [...] refere-se a *modelos, padrões e exemplos* compartilhados por essa comunidade para a descrição, explicação e compreensão da realidade. Não é, portanto, uma teoria, mas antes uma estrutura [uma linguagem] que gera teorias (BAUER, 2009, p. 21)

Sabe-se também que a ruptura de um paradigma, muito mais que uma simples mudança, é uma revolução científica. A insegurança e resistência rodeiam o paradigma que emerge, e este por sua vez, alimenta-se das múltiplas inspirações, insights e teorias, envolvidas na transição. Então é compreensível que um emaranhado de metáforas e nomenclaturas perfaça o corpo da teoria da complexidade.

Tôrres reforça essa assertiva, apontando que a teoria da complexidade é de fato um complexo de teorias, a começar pela epistemologia da palavra ‘complexo’ que segundo o referido autor vem do grego através do Latim, onde *plexus* quer dizer ‘tecido’ e a partícula *com* quer dizer ‘junto’ (UNIVIVA, 2009)

Esse complexo de teorias já é notório nas linhas de Borgatti (2008, p. 160) e de Bauer (2009, p. 18), que citam dentre outros termos: estudos de sistemas dinâmicos, estudos de não-linearidades, teoria de sistemas adaptativos complexos, ciência da complexidade, ciências da complexidade, estruturas dissipativas, caos determinístico, atratores, fractais, holística (BORGATTI, p. 160 e BAUER, p. 19).

Longe de tratar de todos esses assuntos na proporção em que merecem, será externado a seguir, o entendimento do que são sistemas complexos, pela força de dois vetores que apesar de complementares, são distintos: os sistemas complexos não-adaptativos e os sistemas complexos adaptativos, pontuando as características que sustentem o desenvolvimento deste trabalho.

### 3.1 SISTEMAS COMPLEXOS NÃO-ADAPTATIVOS

Alem da teoria geral dos sistemas e a cibernética – que desmistificaram de forma significativa o âmbito dos sistemas abertos – o complexo de teorias da chamada nova ciência<sup>4</sup>, complementam e são complementadas por outras grandes descobertas. Como a teoria do caos.

Segundo Freitas (2005, p. 26), no final do século XIX, o matemático francês Jules Henri Poincaré, deu os primeiros passos no que tange aos sistemas caóticos, apontando a sensibilidade a condições iniciais – comportamento de sistemas não-lineares – que tempos depois seria denominada Teoria do Caos.

“Poincaré ousou desafiar o determinismo, afirmando que todo o conhecimento a respeito do estado inicial de um sistema é cercado de incerteza e, portanto, insuficiente para prever com exatidão seu comportamento futuro” (BAUER, 2009, p. 101)

Nas palavras de Gleick (1989 apud FREITAS, 2005, p. 27) em 1961, com avanços computacionais significativos, o meteorologista Edward Lorenz presenciou comportamentos caóticos em sistemas, onde pequenas causas geraram efeitos exponenciais. Estava provada a sensibilidade dos sistemas abertos a condições iniciais, onde a linearidade entre causa e efeito inexistia.

Lorenz também percebeu a presença de atratores estranhos no ambiente dos sistemas complexos que causavam um padrão de comportamento, no aparente caos. Surgiram nesta época uma série de descobertas que movimentaram a Teoria do caos. O matemático Benoit Mandelbrot descobriu uma família de padrões através de equações matemáticas, que ele denominou geometria fractal. Em 1976, Mitchell Feigenbaum também constatou matematicamente através de computadores a imprevisibilidade de sistemas complexos (SUPER..., 1989)

A teoria do caos – nos esforços dos cientistas supracitados e outros mais – reúne extenso conteúdo tangente a sistemas, principalmente sobre os sistemas complexos não-adaptativos ou determinísticos.

Os sistemas complexos não-adaptativos ou determinísticos são caracterizados pelo número não muito extenso de elementos, com alta sensibilidade a condições iniciais e matematização possível. Desta forma, os sistemas complexos são tratados sob uma forte base quantitativa, com ampla utilidade já visível nas ciências exatas. Os pontos principais apontados pela teoria do caos são:

---

<sup>4</sup> Ciência da complexidade.

**A sensibilidade a condições iniciais (efeito borboleta):** os sistemas apresentam sensibilidade às condições iniciais, e isso torna o futuro destes, imprevisível. À medida que o sistema avança no tempo, causas iniciais podem ser ampliadas, através da mútua causalidade e tornar caótico o comportamento nos sistemas. “mesmo alterações insignificantes nas condições iniciais produzem com o tempo efeitos qualitativamente distintos” (BAUER, 2009, p. 103)

A metáfora do efeito borboleta ocorre exatamente neste ambiente onde as proporções entre causa e efeito não contêm a linearidade cartesiano-newtoniana. A dinâmica desses sistemas é intensificada por cada relação entre os componentes do todo, e destes com o ambiente externo.

**Efeito *Feedback*:** Segundo Bauer (2009, p. 102) Magoroh Maruyama reportou da cibernética os conceitos de *feedback*, na intenção de tratar dos sistemas naturais e sociais. O *feedback* pode ser: positivo, considerando que as condições iniciais – causa – podem ser ampliadas, tornando o futuro dos sistemas – efeito – imprevisível. E negativo onde as causas são estabilizadoras e promovem o equilíbrio para o sistema.

Segundo Nobrega (1999, p. 196) os cientistas chamam o fenômeno que coloca a dinâmica dos sistemas no limiar ou abismo do caos de *Edge of chaos*. Esse limite que representa a zona mais criativa do sistema é representado pela figura a seguir:

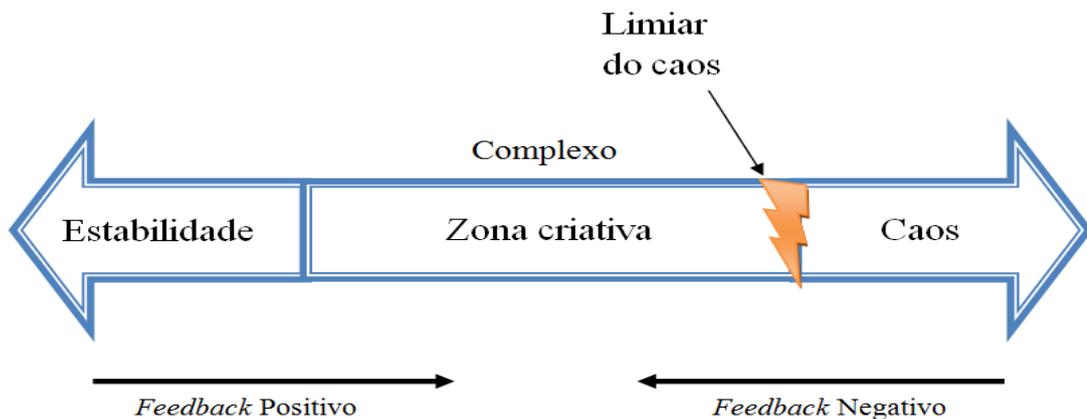


Figura 2 – Limiar do caos

Fonte: Adaptado de figura extraída online, 2010<sup>5</sup>.

**Atrator estranho:** Segundo Gleick (1989), Guerrine (1998), Nobrega (1999) (apud BARBOSA; CRISPIM, 2006, p. 5) Apesar da dinâmica, turbulenta e incerteza que

<sup>5</sup>Endereço da imagem extraída:

<<http://www.noop.nl/2009/12/management-a-deceptive-metaphor.html>>

caracterizam esses sistemas caóticos, há um padrão de comportamento do sistema. O sistema possui uma posição preferida, que rege seu limite, devido a um atrator estranho (ver anexo B). E ainda, nas palavras de Nobrega (1999, p. 181) “Conhecendo o atrator estranho de um determinado sistema, posso saber a probabilidade de ele vir a chegar a essa ou àquela [sic] situação”

Oliveira (2006, p. 58) acrescenta “conhecido o atrator ou atratores do sistema, é possível entender a sua direção natural e os caminhos possíveis que ele percorrerá durante a sua trajetória porque eles estarão limitados pelo(s) atrator(es)”. Gleiser (2002) e Bauer (1999) (apud OLIVEIRA, 2006, p. 56), ainda complementam grafando que “o conceito de atrator refere-se a um limite de possibilidades em termos de posição/situação/resultado que um sistema pode apresentar”.

**Auto-similaridade:** os fractais (ver anexo C) surgem no ambiente dos sistemas complexos com Mandelbrot, e representam “cópias de si mesmo em seu interior” (FREITAS, 2005, p. 30). A geometria fractal trata através da matemática – não linear – de sistemas que ao serem fragmentados, mostram profunda semelhança com o todo o qual fazem parte. Segundo Guerrini (1998) (apud FREITAS 2005, p. 31) “fractal passou a ser sinal de ordem, um padrão bem ordenado que nasce da desordem a partir de um procedimento simples, retroalimentado e repetitivo, ou seja, um indício concreto do caos”.

Contudo a teoria do caos trouxe o entendimento da ordem a partir da desordem aparente, e essa concepção rompe de vez com o pensamento clássico linear, ordenado e previsível. Bauer acrescenta que “os sistemas biológicos e sociais não funcionam apesar da desordem; eles necessariamente só funcionam pela desordem” (BAUER, 2009, p. 78).

Vale asseverar que os conceitos da teoria do caos muito úteis para tratar de sistemas determinísticos, se estendem para a teoria da complexidade, e ajudam está última a tratar dos sistemas adaptativos complexos contemplados a seguir.

### 3.2 OS SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS (SACs)

O termo sistemas adaptativos complexos foi concebido por John Holland, e representa os sistemas que possuem elevado número de elementos, com grande fluxo de interação e aprendizado. Tais sistemas possuem complexidade que desafia a matemática, e apresenta até então uma abordagem mais qualitativa do que quantitativa por parte dos estudiosos.

Segundo Nicolescu (1999), Waldrop (1992), Holland (1997), Morin (1990, 2000) (apud FREITAS, 2005, p. 33) os sistemas adaptativos mudam com cada nova informação que o ambiente capta através de um processo de aprendizado. A interação entre os agentes adaptativos promovem a auto-organização do sistema, o que resulta em uma compreensão do mundo como um fenômeno transdisciplinar.

Os sistemas adaptativos complexos (SACs) são caracterizados pelas “interações entre agentes individuais e desses com o ambiente, tal que emergem padrões não determinados de comportamento do sistema” (BORGATTI, 2008, p. 87). Esses sistemas segundo Battram (2001 apud OLIVEIRA; SOARES; RESENDE, 2008, p. 6) recebem estímulos do ambiente constantemente, e respondem com a revisão e reordenação de seus componentes, mantendo o aprendizado ou auto-organização.

Nesta conjuntura, o que se percebe é que para entender e lidar com esses sistemas é preciso a “priori”, uma linguagem capaz de fazer a leitura do cenário – através de premissas que dêem conta da complexidade envolvida –, onde desordem, incerteza e turbulência, passam a ser fatores naturais. A teoria da complexidade conceitua esses sistemas e atua na intenção de facilitar a compreensão dos mesmos.

Sobre sistemas adaptativos, alguns conceitos devem ser externados, a saber:

**Auto-organização:** “são propriedades que brotam da interconexão das partes do sistema que se relacionam [...] individualidades (as partes) colaborando para produzir uma totalidade mais significativa que as simples somas delas” (FREITAS, 2005, p. 33). Oliveira (2006, p. 62) ainda complementa “A capacidade de auto-organização significa que o comportamento do sistema não é imposto pelo ambiente, mas estabelecido por ele mesmo”

Bauer (2009, p. 86, 113) ao tratar de auto-organização, discorre que um sistema adaptativo ao se deparar com o novo, imediatamente cria novos padrões adequados à leitura dessa mudança, onde o aprendizado aparece resultante da criação de novos padrões e da própria leitura do novo. Então, o fato de serem não-lineares, dissipativos e retroalimentados, corrobora para a geração de estruturas no espaço tempo que visam a adaptação do sistema

Sobre auto-organização, Nobrega (1999, p. 192) cita que Prigogine estudou sistemas que tinham essa capacidade notável de se auto-organizar, de vencer as forças da desordem. Sistemas que, interagindo com seu meio ambiente, tem a capacidade incrível de absorver dele energia e matéria para se organizar em níveis cada vez mais sofisticados de complexidade

**Qualidades emergentes:** para Pascale (apud OLIVEIRA; SOARES; RESENDE; 2008, p. 7), Nobrega (1999, p. 198), Barbosa e Crispim (2006, p. 6) as qualidades que emergem são propriedades resultantes da interconexão, colaboração, sinergia de muitos

elementos – as partes – que só podem ser consideradas nesse conjunto. A colaboração resultante da interação dos sistemas complexos é primordial para sua existência. As partes estão no todo assim como o todo está nas partes.

**Entropia:** nas palavras de Gell-Man (1997 apud FREITAS, 2005, p. 35), Coveney e Highfield (1993 apud BORGATTI, 2008, p. 379) a segunda lei da termodinâmica retrata a entropia presente nos sistemas fechados. Nesses sistemas a entropia atrai o comportamento do sistema para o equilíbrio, fazendo o sistema perder a capacidade de evoluir. Neste contexto desordem é sinônimo de equilíbrio. A capacidade de o sistema mudar está atrelada a de se organizar, e está inversamente proporcional a entropia. Então organização é inversamente proporcional a equilíbrio, e o fato de o sistema ser fechado – o que o impede de trocar energia com o ambiente – promove a entropia de seus processos. O sistema não se organiza a mudança, equilibra-se e então morre. O chamado equilíbrio termodinâmico.

Segundo Freitas (2005, p. 35) Ilya Prigogine reportou essa lei para os sistemas abertos, compreendendo que os sistemas abertos são estruturas dissipativas, já que estão em constante troca de energia e informação com o ambiente, e deste fluxo depende sua evolução. A complexidade envolvida no ambiente do sistema fomenta a troca de informações, e a dissipação torna-se primordial para a mudança e a manutenção do sistema.

Nas palavras de Prigogine (1996 apud FREITAS, 2005, p. 35) a mudança através da auto-organização nos sistemas complexos é viável longe do equilíbrio, ou seja, da entropia. Seguindo até o limiar do caos estes sistemas enaltecem sua capacidade de mudar, de se adaptar, e então se tornam frente à instabilidade, sistemas complexos adaptativos.

**Aprendizado:** Os sistemas complexos adaptativos trazem a capacidade de aprender em tempo real, ou seja, as mudanças vêm dinamicamente do ambiente externo em forma de energia ou informação, e o sistema se adapta ou reorganiza de forma a se manter no cenário o qual faz parte.

Parafraseando Holland (1997 apud FREITAS, 2005, p. 36) a adaptação dos sistemas complexos é propiciada pelos seus componentes, chamados agentes adaptativos. Esses elementos ganham experiência ao trocar energia com o ambiente e com seus pares – outros elementos –, além de serem responsáveis por identificar os padrões de comportamento advindos do ambiente.

“sistemas complexos são evolutivos, ou seja, eles são capazes de fazer uso de desordens externas enquanto aprendizado para aperfeiçoar sua ordem interna e assim evoluir” (GLEISER, 2002, BAUER, 1999, GIOVANNINI; KRUGLIANSKAS, 2004, apud OLIVEIRA, 2006, p. 51)

**Evolução:** os sistemas complexos não evoluem somente por um único caminho linear, e nem pelo oposto em infinitas possibilidades. O que se percebe é que a evolução destes é marcada pela atração dos padrões existentes nos ambientes os quais estão inseridos

Os sistemas complexos adaptativos são hoje regra que tornam exceção os sistemas simples. A utilidade de se tratar esses sistemas de forma adequada é de extrema importância, considerando que pessoas, economias e sociedade se enquadram nesta dinâmica. Mais que simples modismo, a teoria da complexidade norteia a maneira de lidar com o mundo, e antes disso, possibilita vê-lo de forma adequada.

Segundo Bauer (2009, p. 56) o paradigma da complexidade supera o reducionismo, que compreende o todo com base nas descrições das partes. Também vence a visão negligente do Holismo, que resume sistemas complexos pelo todo ignorando as partes.

Entende-se então, que a visão complexa aceita a linearidade para aqueles sistemas que ela se faz adequada, como as máquinas simples. Entretanto para aqueles sistemas que por sua infinidade de elementos e relações tornam-se complexos, a mesma visão oferece linguagens capazes de lidar com essa realidade.

#### 4 AS ORGANIZAÇÕES SOB A LENTE DA COMPLEXIDADE

Externadas as teorias elementares ao entendimento da ciência da complexidade, partir-se-á para a configuração desta última na realidade organizacional.

As organizações tiveram amplo desenvolvimento através da administração científica. No final do século XIX, Taylor inspirado no mecanicismo newtoniano tratou as organizações como máquinas e revolucionou ao atuar com a organização racional do trabalho. “Frederick Winslow Taylor foi quem fez com as ideias no mundo da empresa o que Issac Newton fizera com as ideias no mundo científico. Uma revolução” (NOBREGA, 1999, p. 123)

Ainda no decorrer do século XX, outros ícones da administração clássica podem ser citados na evolução do pensamento administrativo com base mecanicista. Henry Fayol trouxe para a administração científica a ideia de que empresa é um sistema lógico, e que dentro de regras alcança o objetivo primário – a geração de valor –. “Uma vez organizada uma empresa, seus colaboradores necessitam de ordens para saber o que fazer, suas ações precisam de coordenação e suas tarefas precisam de controle gerencial [centralização]” (MAXIMIANO, 2006, p. 73)

Segundo Maximiano (2006, p. 77, 99, 101, 105) a administração por objetivos (APO) de Drucker – com a aplicação prática de planejar, organizar, executar e controlar – e a formalidade de leis das teorias de Weber, também seguia enxergando as organizações ou “grupos sociais secundários” sob fortes traços de estrutura militar. Nesta concepção, a burocracia era dotada das vantagens que as organizações necessitavam e as pessoas trabalhavam por salário regular, sendo aprimoradas por meio de treinamento especializado.

Bauer associou as teorias de Weber à mecânica newtoniana discorrendo que “À medida que cientistas naturais iam produzindo interpretações mecanicistas da natureza, cientistas sociais produziam concepções mecanicistas para o funcionamento da mente humana” (BAUER, 2009, p. 168).

Em síntese, o desenvolvimento desencadeado por Taylor, passou por diversos momentos, sendo complementado por outros estudiosos, porém, sem perder o caráter linear. A validade dessas premissas clássicas se deu ao fato de elas surtirem resultado. A realidade das organizações ainda era suprida pela visão mecanicista.

Porém segundo Nobrega (1999, p. 124) hoje a abordagem de Taylor não é mais adequada para as organizações, e se as empresas se mantêm *Tayloristas*, são elas que estão equivocadas e disformes com sua realidade.

O que se percebe, é que a evolução grafada na historia da administração tem sob a força de seus percussores, saltos qualitativos significativos para a época, porém a obsolescência destes pressupostos foi inevitável, devido a também evolutiva atuação das outras áreas da ciência e de vetores como a tecnologia e globalização pós revolução industrial dos anos 50.

Entende-se então, que as mudanças de linguagem antes necessárias na física passaram a ser também na realidade social – organizacional –. A complexidade já percebida nas realidades micro e macro passam a ser fato na realidade meso. Neste contexto as palavras de Borgatti são esclarecedoras:

A extensão de um novo paradigma da ciência para outras áreas pode ocorrer com um atraso (*delay*). Assim, mesmo quando novas propostas estão surgindo na área das ciências da natureza, em outras áreas como as das ciências humanas o uso de um antigo paradigma ainda pode ser dominante (BORGATTI, 2008, p. 17)

Nobrega também comenta sobre a mudança afirmando que “toda vez que a imaginação humana tenta se aventurar por domínios novos, para eventos e coisas fora do contexto em que está habituada, aparece à necessidade de se inventarem novas linguagens para descrever e entender a realidade com que se está lidando” (1999, p. 41)

É sob estas circunstâncias que as organizações passam a necessitar de uma visão mais adequada para lidar com seu ambiente. E para entender esse processo, é preciso partir da premissa de que organizações são sistemas.

Compreendendo Chiavenato (2004, p. 479), Maximiano (2006, p. 319) se as organizações são compostas por diversas partes ou unidades, integradas entre si para se chegar a objetivos, elas são sistemas. E mais, se as suas partes são compostas por “n” elementos em interação, essas partes são também (sub) sistemas. E mais ainda, se as organizações fazem parte de sistemas maiores ou macro sistemas, como mercados, economias etc., elas são também sistemas abertos.

As organizações apresentam uma dinâmica de comportamentos, pois, as interações entre suas partes – departamentos – e entre os agentes das suas partes – pessoas – promovem estados de mudança continua, ao passo em que trocam energia com o ambiente – mercados, fornecedores, clientes etc. –, dissipando informações e até interpretando-as, promovendo o conhecimento por toda a organização.

Vale ressaltar, que as organizações podem externar energia para o ambiente. A sustentabilidade é um bom exemplo disto, já que alem de ocorrer internamente na empresa, é

dissipada também para a sociedade. Então as organizações são sistemas dinâmicos e dissipativos.

Todos esses indícios fazem das organizações sistemas não-lineares, que precisam se auto-organizar constantemente para se manterem competitivas, considerando a variável mudança como a única certeza do cenário.

#### 4.1 ORGANIZAÇÕES COMO SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS

Ao analisar o ambiente o qual as organizações estão inseridas, percebe-se a natureza complexa adaptativa vigente. Segundo Phelan (1995), Senge (1998) (apud FREITAS, 2005, p. 42) “Apesar de não ter cérebro, as organizações aprendem através da socialização entre pessoas, e dos processos que geram interação entre essas pessoas dentro da organização”.

Nesta mesma linha Pacheco (2008 apud LAMÓGLIA, 2008, p. 67) relata que é preciso uma visão mais ampla capaz de simultaneamente compreender peculiaridades e generalidades, mediando as relações entre o todo e as partes.

Para Lamóglia (2008, p. 73) “a ordem e a desordem fazem parte da rotina do ser humano e das organizações. A instabilidade contribui para a evolução nas organizações, pois impulsiona o surgimento de novas ideias e soluções diante da possibilidade de uma crise”.

Edgar Morin ao tratar da complexidade citou 7 princípios (ver anexo D) sendo um deles – o princípio sistêmico ou organizacional – primordial para o entendimento do fluxo de troca que ocorre nas organizações, a saber:

Nas palavras de Lamóglia (2008, p. 77, 78, 79) o princípio de Morin supracitado subdividiu-se em: princípio da emergência, e da imposição. Tirando como exemplo uma reunião, o princípio da emergência aparece da motivação, da troca de ideias entre os colaboradores, de onde sairá uma ideia maior e mais completa – o todo é maior que a soma das partes –. Em contrapartida, o princípio da imposição se remete exatamente a restrição, a dificuldade que a organização impõe as opiniões e questões daqueles que a compõe, inibindo suas capacidades – o todo é menor que a soma das partes – diluindo ou tornando um ruído todo aquele conhecimento que poderia ser compartilhado pelos agentes.

Em entrevista a HSM Management Richard Pascale explica que a partir dos anos 70 com os avanços tecnológicos e a globalização as organizações foram banhadas pela complexidade. O referido autor também aponta que os alicerces do seu livro *Surfing the edge*

*of chaos* – voltado para negócios – herdaram os traços da teoria em questão, onde as assertivas são: o equilíbrio prolongado é um precursor da morte; a inovação acontece perto da beira do caos; tudo que tem vida apresenta a capacidade de auto-organização e emergência; quando você trata de coisas vivas, conseqüentemente se depara com a lei das conseqüências imprevistas (HSM..., 2004, p. 1, 2)

o problema da falta de criatividade nas organizações não decorre da existência de regras [...] o aspecto forma de qualquer organização necessariamente a empurra em direção ao equilíbrio [...] Todavia, se a cultura estiver orientada à satisfação das necessidades também humanas de estímulo, inovação, agressividade e individualidade, teremos então uma organização que se afasta cada vez mais do equilíbrio, rumo a fragmentação e a instabilidade (BAUER, 2009, p. 175)

Sabe-se que as organizações são compostas por partes elementares ao seu funcionamento, e que estas partes precisam estar interligadas para em sintonia alcançar objetivos. Deste modo, a missão e a visão da empresa, devem promover um efeito fractal entre pessoas, processos e áreas, onde o todo está nas partes e as partes no todo. A cultura organizacional é a responsável pela identidade da empresa, balizando a formalidade – equilíbrio – e a informalidade – criatividade – para que as interações das pessoas propiciem as mudanças cíclicas em consonância com o ambiente o qual fazem parte.

Contudo, até agora não houve sequer a superação completa do primeiro estágio (o equilíbrio) pelo segundo (oscilações com retorno ao equilíbrio); muito do primeiro estágio ainda subsiste nas organizações atuais. (BAUER, 2009, p. 168).

As organizações ainda enfrentam problemas com a obsoleta visão mecanicista de equilíbrio, mesmo com toda a “rotina de mudança” que as cerca, e até quando suas estruturas passam por mudanças, estas são em prol de retornar ao equilíbrio. É preciso, no entanto, que este modo de lidar com o cenário seja modificado, que a instabilidade seja encarada como processo contínuo de mudança e isso só é possível pela auto-organização, sob a lente das organizações como sistemas adaptativos complexos.

As interações humanas podem, portanto, levar a qualquer situação: estabilidade (ordem), instabilidade (desordem), ou instabilidade delimitada (caos, no sentido científico do termo, pois há ordem na medida em que o atrator fractal confina o escopo de ocorrência da desordem e lhe confina padrões cíclicos) (BAUER, 2009, p. 174).

Era mera questão de tempo o descobrimento de leis fundamentais invariantes e eternas também para as ciências humanas, a exemplo do que ocorrera na Física [Ciência natural]. (BAUER, 2009, p. 26).

## 5 METODOLOGIA

A pesquisa que melhor se adéqua aos objetivos deste trabalho é a exploratória, muito embora traços comuns dos outros dois tipos de pesquisa sejam percebidos no corpo do trabalho.

De acordo com Selltiz et al (1974 apud FREITAS, 2005, p. 97) os delineamentos adequados para uma pesquisa em que o conhecimento sobre o problema é reduzido, são: (1) revisão bibliográfica; (2) um levantamento de pessoas (especialistas) que tiveram experiência com o problema de pesquisa; e (3) uma análise de exemplos (casos) que estimulem a compreensão do problema. Assim segundo Selltiz, quase todas as pesquisas exploratórias, principalmente, no campo da ciência social utilizam uma ou varias dessas abordagens. Nesta pesquisa utilizam-se as três.

### 5.1 AMOSTRA E SUJEITOS DA PESQUISA

O critério de amostragem foi intencional e a organização escolhida foi o grupo empresarial Promon. A escolha se deve ao significativo exemplo de modelo de organização e gestão que a Promon representa para a gestão estratégica no Brasil, entre os motivos da escolha desta como amostra, destacam-se:

- a) A Promon foi laureada em 2004, por pesquisadores da Harvard Business School, como uma das dez organizações com práticas empresariais bem sucedidas em ambientes complexos e turbulentos;
- b) A Promon tem recebido vários prêmios reconhecendo o sucesso envolvendo seus negócios e gestão;
- c) A Promon incorpora conceitos da teoria do caos e da complexidade ao seu sistema de gestão.

Esses fatores tornam a Promon adequada para o estudo do problema deste trabalho.

Quanto aos sujeitos da pesquisa, usar-se-á os especialistas (professores, pesquisadores, empresários, executivos e consultores) que podem fornecer informações sobre suas experiências na aplicação das teorias do caos e da complexidade na gestão das organizações.

A escolha dos especialistas está baseada na experiência significativa destes no estudo e na prática com as teorias do caos e da complexidade aplicada na organização e gestão de empresas.

## 5.2 ETAPAS E TECNICAS DA PESQUISA

Esta etapa apresenta a estrutura conceitual, assim como a seleção dos conceitos e fundamentos que subsidiaram a resolução do problema de estudo pelo cumprimento dos objetivos geral e específicos. Verificou-se o arcabouço teórico que envolve a teoria da complexidade, em especial a teoria do caos e dos sistemas complexos adaptativos, através de livros, teses, periódicos, dissertações, monografias, revistas e artigos científicos, onde se evidencia a tendência de aplicação das teorias do caos e da complexidade nos modelos de gestão atuais.

Quanto a análise do caso, Selltiz et al (1974 apud FREITAS, 2005, p. 99) o denomina de análise de exemplos que estimulam a compreensão do problema. O método de estudo consiste em exame dos registros existentes, entrevista não estruturada, observação participante, ou alguma outra abordagem.

Nesta pesquisa foi realizada uma análise do “caso Promon” com objetivo de verificar a incorporação das teorias do caos e da complexidade ao seu sistema de gestão através de:

- a) Levantamento histórico da Promon;
- b) Análise de documentos e registros da empresa;
- c) Análise de documentos científicos relacionados à Promon;
- d) Análise de premiações da Promon;

Com relação às entrevistas com especialistas, Selltiz et al (1974 apud FREITAS, 2005, p. 99) denomina este instrumento de estudo da experiência, que consiste em um levantamento das pessoas que tiveram experiência com o problema estudado e o objetivo é capturar e sintetizar essa experiência.

As entrevistas com especialistas foram baseadas em questionário semi-estruturado cujas perguntas tiveram como referência a revisão bibliográfica, e foram levadas a pessoas que tinham tido expressiva experiência no campo a ser estudado.

A coleta de dados para a revisão bibliográfica se concentra em material já elaborado, constituído principalmente de livros, artigos científicos e dissertações, tal como uma tese sobre a aplicação das teorias do caos e da complexidade na gestão das organizações.

Para as entrevistas com especialistas, a coleta de dados para elaboração do questionário semi-estruturado partiu da revisão bibliográfica.

### 5.3 PROCEDIMENTO PARA ANÁLISE DE RESULTADOS

Segundo Yin (2001 apud FREITAS, 2005, p. 101), para analisar um estudo de caso, deve-se começar com uma estratégia analítica geral para estabelecer prioridades do que deve ser analisado.

Ainda segundo Yin, a estratégia mais utilizada é a estratégia analítica baseada em proposições teóricas. Esta estratégia segue orientação teórica e serve como guia da análise do estudo de caso, ajudando a pôr em foco certos dados e ignorar outros.

De acordo com Yin (2001 apud FREITAS, 2005, p. 101) “proposições teóricas sobre relações causais – respostas a questões do tipo “como” e “por que” – podem ser muito úteis para orientar a análise do estudo de caso dessa maneira”

Segundo Yin (apud FREITAS, 2005, p. 101), fazem parte das estratégias analíticas gerais, os métodos principais de análise. Esses métodos são quatro, a saber: adequação ao padrão, construção da explanação, análise de séries temporais e modelos lógicos de programa.

Yin (apud FREITAS, 2005, p. 101) define como método mais desejável para análise do estudo do caso, o adequação ao padrão, cuja lógica é a comparação de um padrão fundamentalmente empírico com outro de base prognóstica.

Assim, para esta pesquisa o padrão empírico tem como base a análise do “caso Promon” e as entrevistas com especialistas, enquanto que o padrão de base prognóstica fundamenta-se na revisão bibliográfica. De acordo com Yin, se os padrões coincidirem, os resultados podem ajudar a reforçar a teoria estudada na revisão bibliográfica.

A proposta é avaliar a atinência das práticas das empresas a teoria abordada na revisão bibliográfica. Como resultado deste estudo, de natureza exploratória, será alcançado à validade da teoria para a realidade das organizações.

## 6 ANÁLISE DO CASO PROMON

O Grupo Promon foi selecionado como exemplo de organização adaptativa complexa, por apresentar uma gestão articulada, que corresponde à realidade de mudança constante. Segundo Freitas (2005, p. 102) O Grupo Promon foi reconhecido por pesquisadores da Harvard Business School como uma organização bem sucedida em ambientes turbulentos e complexos.

A Promon foi constituída em 1960, da aliança da empresa Brasileira Montreal Montagem e Representação Industrial S.A. com a americana Procon e Inc., e ficou conhecida como Montreal Engenharia S/A (PROMON, 2010a).

Segundo Gordinho (1993 apud FREITAS, 2005, p. 102) na primeira década de vida da empresa, ela já enfrentava turbulências. A instalação do governo militar marcou a instabilidade que resultou no desinteresse da Procon em permanecer no Brasil. Foi a partir daí que um grupo de engenheiros comprou a parte das ações pertencentes a Procon em 1966, e mais tarde em 1970, adquiriu o capital que pertencia a Montreal.

A partir deste momento, o Grupo Promon ficou marcado pelo seu modelo inovador, considerando que passou a trabalhar de forma que seu corpo de colaboradores – agentes adaptativos – atuasse de forma integrada, onde a autonomia destes, associada aos valores da empresa, firmou a identidade de mudança, movida por inovações e realizações.

As atividades operacionais da organização são conduzidas por quatro empresas, que operam nas linhas da visão, valores e objetivos comuns, a saber: Promon Engenharia (subsidiária integral), PromonLogicalis (fusão da Promon tecnologia com as operações do Grupo Logicalis na America Latina), Promon Novos Negócios e Trópico (joint venture com CPqD e Cisco). Também compõem o grupo a Fundação Promon de Previdência Social, o Instituto Razão Social e o Instituto de Tecnologia Promon (PROMON, 2010a).

A **Promon Engenharia** atua no mercado de engenharia, focando os setores estratégicos de Óleo e Gás, Mineração e Metalurgia, Energia Elétrica, Química e Petroquímica e Meio Ambiente.

A **PromonLogicalis** se dedica a integração de sistemas no mercado de tecnologia da informação e comunicações, com presença na América Latina. A Promon detém 30% do seu capital, mas mantém a responsabilidade integral por sua gestão.

A **Trópico** atua no desenvolvimento de software e hardware para operadoras de telecomunicações.

A **Promon Novos Negócios**, criada em 2008, tem a missão de desenvolver de forma estruturada e consistente a vocação empreendedora do Grupo, apoiando-se nas competências e nas redes de relacionamento da organização para estimular o processo de inovação e desenvolvimento de novos empreendimentos em setores associados à infra-estrutura.

A **Fundação Promon de Previdência Social** trata de beneficiar o elenco de colaboradores do grupo, em mais uma intenção de integrar objetivos organizacionais e individuais. Já o **Instituto Razão Social** resultante da parceria da Promon com a Gerdau e a IBM traz o cumprimento destas empresas com seus interesses sociais focados em fomentar melhorias para a educação. E ainda o **Instituto de Tecnologia Promon** que atua no desenvolvimento de tecnologias emergentes, com foco em: energia, desenvolvimento sustentável e tecnologias de informação e comunicações (TIC).

O Grupo Promon apresenta seu reconhecido sucesso, pela interação do complexo de empresas que o compõe, onde a sinergia é em grande parte, subsidiada pelas competências que norteiam as decisões da empresa.

É notável que a Promon possui cuidado especial com as competências que envolvem seus negócios, através de centros de competência que subsidiam o processo de mudança continua. Por intermédio da gerência de projetos, engenharia, gestão de fornecimentos e construção e montagem, a empresa gere os profissionais, conhecimentos e práticas provocando um efeito em rede. O desenvolvimento profissional com treinamentos dentro e fora do Brasil possibilita o aperfeiçoamento das técnicas e aumenta a autonomia das equipes possibilitando o modelo auto-gerenciado – característico da Promon. Toda essa energia é vetorizada pela cultura organizacional da Promon, e resulta no aumento da capacidade de inovação. Os fornecedores e parceiros, também envolvidos por essa rede, são co-responsáveis pelo fluxo de conhecimento que é gerado e resulta no máximo desempenho (PROMON, 2010a)

A cultura organizacional da Promon – fator-chave de sua adaptabilidade – é alicerçada na Carta de Campos de Jordão (ver anexo F) e combinada com os valores e as crenças da empresa, e é esse arranjo que reflete exatamente a essência desta última.

É nessa linha que segundo Gordinho (1993 apud FREITAS, 2005, p. 103) “prevalece na empresa, até os dias de hoje, uma filosofia de trabalho baseada no conhecimento técnico e na experiência, mas também na criatividade e nos sonhos humanos”. Foi isso que possibilitou sua existência e adaptação a realidade em todos esses anos.

Foi devido a esse modelo apto a mudanças, que a Promon conseguiu adaptar-se em fases de instabilidade. Neste aspecto, Diniz (2004 apud FREITAS, 2005, p. 104, 105)

exemplifica que a Promon investiu em tecnologia, na época em que esta se apresentava um ótimo negócio, entretanto, com o estouro da “bolha da internet” o déficit de 47% no faturamento da empresa marcou a volta da Promon ao seu negócio de origem – as obras –, e mesmo a forte concorrência que a aguardava não foi capaz de deter o sucesso da empresa.

A estrutura organizacional da Promon já reflete seu modelo de gestão participativa. A revista *Você S/A* premiou a Promon dentre outras empresas em 2010, citando que a mesma promove um ambiente estimulante, fazendo um mix da experiência dos mais velhos com a sede de inovação dos mais novos (VOCÊ S/A, 2010, p. 2)

Parafraseando Bernardi (2003) (apud FREITAS, 2005, p. 123) “Na Promon a gestão é bastante participativa [...] Há uma grande flexibilidade de horários e seus funcionários podem e devem fazer auto-proposição salarial”. O que entende-se é que a Promon percebeu que seu valor está atrelado a valorização das relações humanas, isto é, as interações do corpo de colaboradores tornam a empresa um sistema adaptativo complexo.

Informações externadas pelo relatório anual de 2009 demonstram os bons resultados da empresa e fidelidade ao sistema de gestão. Com uma receita de R\$ 853, 6 milhões, e um lucro líquido de R\$ 86 milhões, foram distribuídos entre administradores e funcionários R\$ 21,1 milhões, além dos R\$ 58 milhões investidos em tecnologia, novos negócios e capacitação (PROMON, 2010b, p. 11)

Ainda nos relatório de 2009 (PROMON, 2010b, p. 15), é apontada a consolidação de um novo modelo de gestão que considera as organizações como sistemas vivos, em interação com outros sistemas, influenciando e sendo influenciados pelo todo. A intenção é que as entidades que compõe o Grupo adquiram maior autonomia, e neste novo desenho existe uma dedicação maior ao desenvolvimento de mecanismos para preservar a Cultura Promon.

Com objetivos integrados (ver anexo G) o Grupo Promon vai galgando sempre em busca da excelência. Este feito tem sido alcançado como um processo contínuo que percorre anos, e está constatado pelos inúmeros prêmios laureados a empresa.

Segundo informações nos relatórios de 2009 (PROMON, 2010b, p. 18) “com suas práticas em constante evolução, é uma das únicas organizações que estão presentes entre as melhores empresas para se trabalhar no Brasil, desde as primeiras edições dos guias *Exame*, *Você S/A* e *Época-Great Place to Work Institute (GPTW)*”. Ressalta-se neste sentido a importância que a Promon dá a satisfação de seus funcionários, fazendo da gestão de pessoas um vetor estratégico de sua gestão.

Segundo a Revista *Profissional e Negócios* (2008, p. 1) Os funcionários da Promon podem possuir ações da empresa, e em conjunto com o RH lapidam o modelo de gestão,

corrigindo falhas, avaliando novos métodos, tratando da qualidade de vida e até ambições financeiras. Do processo de recrutamento e seleção a divisão dos lucros da empresa, os profissionais são ativos no processo decisório.

Em 2009, segundo dados dos relatórios da Promon (PROMON, 2010b, p. 13, 18) houve um aumento percentual de profissionais da empresa que participam do modelo acionário, de 78% em 2007 e 2008 para 80% em 2009. Assim percebe-se os traços dos colaboradores na vida da empresa, além do compartilhamento da riqueza gerada.

Em um âmbito macro do negócio, a Promon se encontra em destaque pelo quinto ano consecutivo em sustentabilidade empresarial. Segundo o Guia Exame de Sustentabilidade (2010, p. 1) a empresa desenvolveu um indicador chamado “Sustentômetro” na intenção de avaliar o nível negativo e positivo de seus projetos para com o meio-ambiente. Em números suas ações vão além, com 2,7 milhões de reais investidos em tecnologias para reduzir o impacto ambiental das obras e 75% dos resíduos gerados pela empresa sendo reciclados. A Promon comprova a visão holística que possui da realidade global.

E ainda de acordo com o Guia Exame de Sustentabilidade (2010, P. 1) a Promon está investindo em um indicador que venha a externar os impactos sociais de seus projetos. O objetivo é antes de executar um projeto, verificar a viabilidade deste na conjuntura social, buscando baixar os pontos negativos.

Segundo informações coletadas no site da empresa (PROMON, 2010a) são muitas as premiações que a Promon reúne, e observa-se que excelência em gerenciamento de projetos, sustentabilidade e gestão, são de fato o mix que faz da Promon, uma organização adaptativa complexa. As palavras de Freitas grafam o caso Promon com excelência, a saber:

Sem a capacidade para se adaptar, uma empresa tende a sucumbir. Ter uma vantagem competitiva hoje não é fazer melhor que seus concorrentes. É fazer diferente. Provavelmente a Promon não conseguiria ser diferente, nem se reinventar de tempos em tempos, se não tivesse a cultura que tem, isto é, uma cultura que prioriza o mérito em detrimento da hierarquia; ausência de estruturas rígidas e a facilidade no fluxo de informações. Tudo isso são ingredientes determinantes do êxito num processo de mudança (FREITAS, 2005, p. 127)

A Fundação Nacional de Qualidade também asseverou a Promon como uma organização movida a inovação, em que os colaboradores, os clientes, parceiros e fornecedores, a sociedade e o meio ambiente são encarados no planejamento estratégico não apenas como partes interessadas, mas como partes integrantes de seus objetivos e planos. A execução do plano estratégico é estruturada e dinâmica, sofrendo ajustes que venham a adequar as estratégias as condições dos ambientes interno e externo (FUNDAÇÃO NACIONAL..., 2006, p. 5)

No tocante aos clientes, segundo a FNQ, à empresa busca canais de comunicação para manter contato direto e em tempo real com seus clientes, onde a tecnologia é uma ferramenta primordial para trocar informações atinentes a projetos, além de favorecer também o monitoramento da satisfação dos clientes.

O sistema de informações do Grupo Promon também é responsável pela capacidade de adaptação a mudanças que a empresa tem de enfrentar no mercado, a rede corporativa da organização envolve uma gama de ferramentas e garante informação em tempo hábil para todas as áreas da empresa.

Os processos envolvidos nos negócios da Promon são de alta complexidade, mas resultam no equilíbrio dinâmico das partes interessadas, seja clientes, fornecedores e a própria Promon (FUNDAÇÃO NACIONAL..., 2006 p. 5, 6, 8, 9)

## 7 ENTREVISTAS COM ESPECIALISTAS

Para nutrir o padrão empírico do método adequação ao padrão, retro-proposto por Yin, utilizou-se como dado secundário a entrevista apresentada por Freitas (ver anexo H) que tratou com especialistas na área do assunto objeto deste trabalho sobre as perspectivas da gestão sob a ótica das teorias do caos e complexidade. O questionário desenvolvido por Freitas (2005, p. 132) apresentou as seguintes questões:

Quais são as contribuições que os conceitos das teorias do caos e da complexidade podem dar para a gestão estratégica de organizações?

O Sr (a) poderia dar exemplos de organizações, no Brasil, que aplicam os conceitos das teorias do caos e da complexidade nas suas práticas de gestão. Quais são esses conceitos?

O nosso modo de pensar linear e cartesiano é compatível com a realidade complexa que tratamos no dia a dia das organizações? Vários autores como Capra, Morin, Senge entre outros defendem a necessidade de uma mudança na forma de pensar, mudar para um pensamento complexo, sistêmico etc. O que o Sr (a) pensa a respeito dessa mudança na forma de pensar?

Quais razões que levaram o Sr (a) a aceitar as contribuições das teorias do caos e da complexidade na gestão das organizações?

Todo esse levantamento contendo o caso Promon, e a entrevista com especialistas - ainda que tenha sido com dados secundários - proporcionou uma base sólida de padrão empírico que será útil para a realização do próximo capítulo.

## 8 DESENVOLVIMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

A fim de cumprir com o proposto na metodologia, será externado a análise e discussão dos resultados segundo a estratégia analítica de proposições teóricas, pelo método adequação ao padrão que resulta da comparação de um padrão fundamentalmente empírico com outro de base prognóstica.

O caso Promon validou a existência de organizações como sistemas adaptativos complexos que ao se nortearem por uma visão complexa da realidade, tendem a se organizar em padrões de mudança. Essa assertiva se configurou durante todo o levantamento feito sobre o Grupo Promon, onde os passos na história da empresa afirmam o ambiente de mudança constante e a necessidade de adaptação por parte das empresas.

A Promon ao tratar de seus colaboradores – agentes adaptativos – mediante incentivos profissionais, econômicos e sociais, possibilitou o fator motivação, que desencadeia a busca por superação e conseqüentemente o aprendizado e a inovação. Com um modelo de gestão visivelmente complexo, a empresa conseguiu agregar vários, se não todos os stakeholders em um sistema sinérgico para produzir resultados.

Os atratores neste caso foram identificados e passaram a ser parte integrante no planejamento estratégico da organização, haja vista que funcionários, clientes, fornecedores, parceiros e sociedade tal como num eco-ambiente, foram por um sistema holístico, tratados de forma que o todo – norteador pela Carta de Campos de Jordão – esta nas partes (empresas que compõe o grupo), e as partes estão no todo (meio ambiente, Sociedade, Promon).

A turbulência e incerteza marcaram a história da Promon, que com primazia obteve êxito em suas decisões, considerando que quando o cenário mudava, sua adaptação nortearia os novos caminhos, negócios e atuação que precisavam ser explorados. Um exemplo desta afirmação é o caso de investimento em tecnologia que trouxe a Promon a estabilidade e instabilidade no mesmo negócio.

O ambiente caótico representado pela gama de empresas e processos existentes na Promon, também torna factível que uma organização adaptativa complexa atua no limiar do caos para se re-inventar e aprimorar sob aprendizado contínuo. É nesta linha, que o sistema de informações e a gestão do conhecimento que a Promon detém, torna-se fator *sine-qua-nom* para dissipar informações no ambiente da mesma, pelo efeito *feedback*.

Ainda pelo caso Promon é possível identificar que a entropia a cada ano é vencida pelas qualidades que emergem da organização. Os prêmios que a empresa reúne são resultado

de todo esse processo circular e contínuo que a empresa produz e que a faz ser produzida constantemente.

Já na opinião dos especialistas torna-se tangível a busca dos estudiosos por novos modelos que melhor se adéquem a realidade mundial. As propostas *Tayloristas* são ainda importantes, porém, limitadas para os fenômenos mais complexos, e as organizações gradativamente vencem o mecanicismo cartesiano-newtoniano, mas é notável que por se tratar de um paradigma ainda em transição, mais pesquisas e descobertas devem ser feitas. Mesmo assim, as contribuições das teorias do caos e da complexidade conjuntadas pelos sistemas complexos adaptativos são de muita valia para essa evolução.

Vale ressaltar que mesmo de forma não-consciente, as empresas já adotam uma ou algumas práticas de lógica complexa. O que se faz necessário é buscar a comunicação entre essas ações para integrá-las em um todo complexo.

## 9 CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica descortinou a evolução resultante da quebra do paradigma mecanicista e a transição para a nova ciência, onde a teoria da complexidade se desenvolve pela evolução da teoria de sistemas e seus desdobramentos. Neste sentido entendeu-se que a revolução nos ambientes micro e macro com a teoria da relatividade e a mecânica quântica passou também a ser factível na realidade meso, onde se situa o ambiente das organizações.

Mesmo considerando de extrema importância os achados de Taylor e seus pares reunidos na administração científica – que nortearam por muito tempo a gestão das organizações –, constatou-se que a teoria da complexidade e a visão das organizações como sistemas complexos adaptativos se apresentam como linguagem mais adequada para a realidade das organizações contemporâneas, haja vista que a globalização e o desenvolvimento de novas tecnologias tornaram o ambiente destas, não-linear e turbulento.

Diante de tantas transformações, tornar as organizações sistemas adaptativos é realmente viável, haja vista que o processo de aprendizado nutre a evolução da mesma, e todo o esforço que envolve essa mudança de percepção só trará benefícios aos gestores que aceitarem esse desafio. Nesta linha também vale ressaltar que o termo mudança é um vetor que rege o mundo das organizações contemporâneas, e dialogar com essa variável só torna mais sólida a estada daquelas empresas que querem se manter no mercado.

Desta forma entendeu-se que partindo das ciências naturais para as demais, o complexo de teorias atinentes a nova ciência, passou a ser primordial na formulação de ideias na esfera organizacional. E ao entender as organizações como sistemas não-lineares e dissipativos fica perceptível as interações que ocorrem no interior destas, entre unidades, pessoas, processos, e destes com o seu cenário externo que se faz pelo mercado, economia, política e sociedade. Assim a imprevisibilidade que “nor-teia” o futuro das organizações, fomenta e é fomentado por esta última.

O estudo do Grupo Promon também foi vital para externar a importância da visão complexa, e das novas práticas elencadas por ela. E a análise da opinião dos especialistas deu consistência à assertiva de que há necessidade de se praticar organizações como sistemas adaptativos complexos.

Ao refletir sobre o levantamento teórico, e considerar o caso Promon como um exemplo da realidade das organizações, terminou-se por alcançar as intenções deste trabalho, ao passo que foi surpreendente o contato com este tema por parte dos autores deste trabalho,

pois conforme se alcançava o conhecimento com o assunto, a sensação de uma percepção mais completa também se fazia presente.

É importante ressaltar que muito ainda tem-se de buscar em termos de teoria da complexidade nas organizações, e que estudos e pesquisas sobre práticas com foco em organizações complexas adaptativas são fundamentais para o desenvolvimento deste amalgama que só tem a acrescentar no mundo organizacional.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Wanderley; CRISPIM, Sergio. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica.** Disponível em PDF. 2006.

BATTRAM, A. **Navegar por la complejidad.** Barcelona: Granica, 2001. apud OLIVEIRA, Aline; SOARES, Ari; RESENDE, Daniel. **Redes interorganizacionais: uma visão a partir da teoria da complexidade.** Disponível em PDF. 2008.

BAUER, Ruben. **Gestão da mudança: caos e complexidade nas organizações.** 7º ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BAUER, Ruben. **Gestão da mudança: caos e complexidade nas organizações.** São Paulo: Atlas, 1999. apud OLIVEIRA J., Ézio. **Contribuições dos conceitos da teoria da complexidade e de auto-organização para o entendimento do processo estratégico das organizações segundo a escola de configuração.** Disponível em PDF. 2006.

BERNARDI, Maria A. **A melhor empresa: como as empresas de sucesso atraem e mantêm os que fazem a diferença.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica.** Disponível em PDF. 2005.

BORGATTI, Ricardo. **Perspectivas da complexidade aplicadas à gestão de empresas.** Disponível em PDF. 2008.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente.** São Paulo: Cultrix, 2005.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração.** Rio de Janeiro: Campus, 2004.

COVENEY, Peter; HIGHFIELD, Roger. **A flecha do tempo**. São Paulo: Siciliano, 1993. Apud BORGATTI, Ricardo. **Perspectivas da complexidade aplicadas à gestão de empresas**. Disponível em PDF. 2008.

D'OTTAVIANO, Itala; BRESCIANI F., Ettore. **Auto-organização e criação**. Disponível em PDF. 2004.

DINIZ, Daniela. **O preço da volta**. Exame, São Paulo, SP, p. 98, 2004. Apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

FNQ. **Uma organização movida à inovação**. 2006. Disponível em PDF.

FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

GELL-MAN, Murray. **O quark e o jaguar**. Lisboa: Gradiva, 1997. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

GIOVANNINI, F.; KRUGLIANSKAS, I. **Organização eficaz**. São Paulo: Nobel, 2004. apud OLIVEIRA J., Ézio. **Contribuições dos conceitos da teoria da complexidade e de auto-organização para o entendimento do processo estratégico das organizações segundo a escola de configuração**. Disponível em PDF. 2006.

GLEICK, James. **Caos: a criação de uma nova ciência**. Rio de Janeiro: Campus, 1989. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

GLEISER, Ilan. **Caos e complexidade**. a evolução do pensamento econômico. Rio de Janeiro: Campus, 2002. apud OLIVEIRA J., Ézio. **Contribuições dos conceitos da teoria da complexidade e de auto-organização para o entendimento do processo estratégico das organizações segundo a escola de configuração**. Disponível em PDF. 2006.

GORDINHO, Margarida C. (Org). **Promon: uma idéia uma empresa**. São Paulo: Marca D'Água, 1993. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

GUERRINE, I. A. **Caos e fractais e física aplicada**. Botucatu, SP: Apostila Depto. de Física e Biofísica – UNESP, 1998. apud BARBOSA, Wanderley; CRISPIM, Sergio. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2006.

GUIA EXAME DE SUSTENTABILIDADE. **Negócios na ponta do lápis**. Nov. 2010. Disponível em PDF.

HOLLAND, John. **A ordem oculta**. Lisboa: Gradiva, 1997. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

HSM Management. **Você está pronto para a complexidade?**. Set. 2004. Disponível em PDF.

LAMÓGLIA, Luciane **A construção da sustentabilidade nas organizações pela via da teoria da complexidade**. Disponível em PDF. 2008.

MAXIMIANO, Antonio. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital**. São Paulo: Atlas, 2006.

MORIN, E. O paradigma da complexidade. In: MORIN, E.; LE MOIGNE, J. Inteligência da complexidade. São Paulo: Peirópolis, 2000, p. 199-213. apud OLIVEIRA, Aline; SOARES, Ari; RESENDE, Daniel. **Redes interorganizacionais: uma visão a partir da teoria da complexidade**. Disponível em PDF. 2008.

\_\_\_\_\_, Edgar. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

\_\_\_\_\_, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

\_\_\_\_\_, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

\_\_\_\_\_, Fritjof. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix – Amana – Key, 1998. Apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

NOBREGA, Clemente. **Em busca da empresa quântica**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1999. Disponível em PDF.

OLIVEIRA J., Ézio. **Contribuições dos conceitos da teoria da complexidade e de auto-organização para o entendimento do processo estratégico das organizações segundo a escola de configuração**. Disponível em PDF. 2006.

OLIVEIRA, Aline; SOARES, Ari; RESENDE, Daniel. **Redes interorganizacionais: uma visão a partir da teoria da complexidade**. Disponível em PDF. 2008.

PACHECO, Patrícia Perovano. Princípios da administração complexa e células semi-autônomas: um estudo de caso na Embraco. (não tem o ano original, só o ano em que foi acessado pela autora 2008). apud LAMÓGLIA, Luciane. **A construção da sustentabilidade nas organizações pela via da teoria da complexidade**. Disponível em PDF. 2008.

PASCALE, Richard T. **Surfing the edge of chaos**. Sloan Management Review. Special Issue, Spring, 1999. apud OLIVEIRA, Aline; SOARES, Ari; RESENDE, Daniel. **Redes interorganizacionais: uma visão a partir da teoria da complexidade**. Disponível em PDF. 2008.

PHELAN, Steven E. **From chaos to complexity in strategic planning**. Academy of management, 1995. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

PONCHIROLLI, Osmar. **A teoria da complexidade e as organizações**. Disponível em PDF. 2007.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas**. São Paulo: UNESP, 1996. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

PROMON. Consultas. Disponível em: <http://www.promon.com.br>. Acesso em 25 de outubro de 2010a.

PROMON. **Relatório anual 2009**. Disponível em PDF. 2010b.

REVISTA PROFISSIONAL E NEGÓCIOS. **Caso de sucesso – o exemplo da Promon**. 2008. Disponível em PDF.

SELLTIZ, C. et. al. Métodos de pesquisa nas relações sociais. São Paulo: EPU, 1974. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

SENGE, P. M. **A quinta disciplina**. São Paulo: Best Seller, 1998. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

SUPER INTERESSANTE. **A face oculta do caos**. Set. 1989. Disponível em: [http://super.abril.com.br/superarquivo/1989/conteudo\\_111791.shtml](http://super.abril.com.br/superarquivo/1989/conteudo_111791.shtml) Acesso em 24 de julho de 2010.

TÔRRES, Júlio. **Teoria da complexidade: uma nova visão de mundo para a estratégia**. Disponível em PDF. 2005.

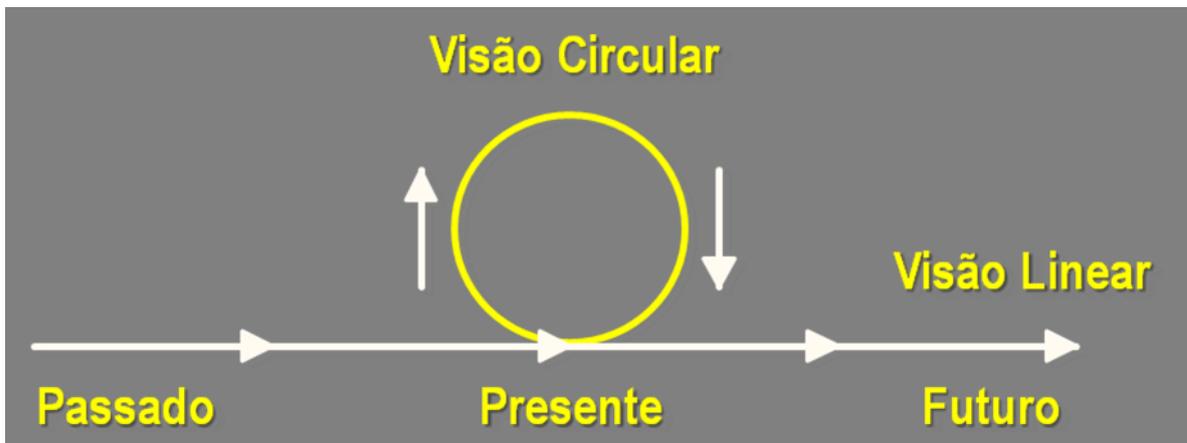
UNIVIVA - Universidade Viva - FGF TV -.. **Programa com Júlio Tôrres, Roncalli Maranhão e Alberto Teixeira sobre Teoria da Complexidade - A Nova Ciência**. 2007. Disponível em: <http://complexidade.ning.com/video/teoria-da-complexidade-a-nova> Acesso em 14 de março de 2010.

COSTA, José. **As melhores empresas para você trabalhar 2010**. Você S/A. São Paulo, 2010. Disponível em PDF.

WALDROP, M. Mitcheel. **Complexity**. New York: Touchstone Book, 1992. apud FREITAS, Wanderley. **As teorias do caos e da complexidade na gestão estratégica**. Disponível em PDF. 2005.

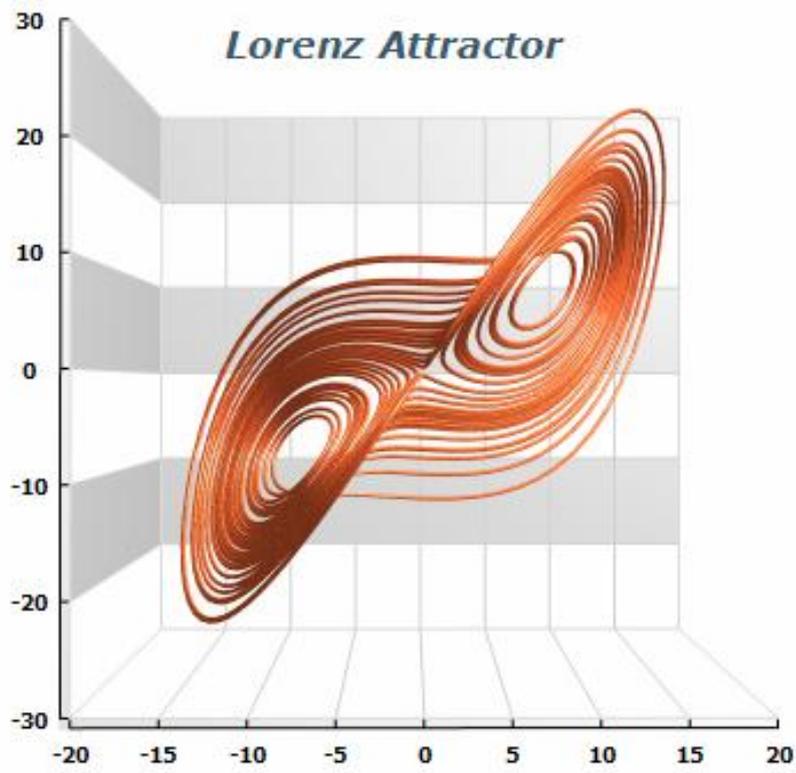
## **ANEXOS**

## ANEXO A – Visão Circular



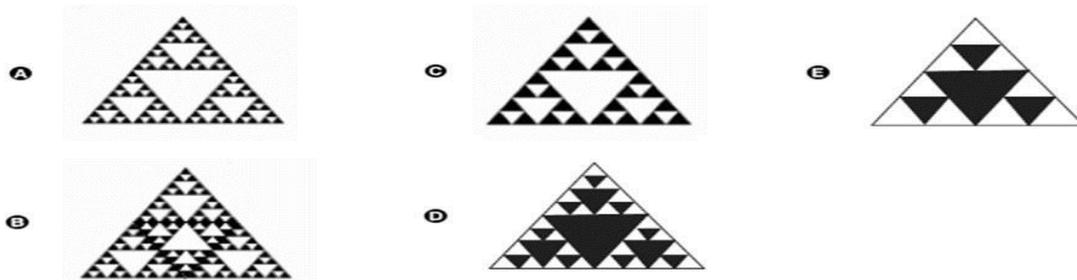
Fonte: [http://algor.dcc.ufla.br/~monserrat/isc/Complexidade\\_caos\\_autoorganizacao.html](http://algor.dcc.ufla.br/~monserrat/isc/Complexidade_caos_autoorganizacao.html)

## ANEXO B – Atrator Estranho



Fonte: <http://www.nevron.com/Gallery.ChartFor.NET.ChartTypes.LineChartGallery.aspx>

ANEXO C – Fractais



Fonte: <http://digitalmat.blogspot.com/2010/04/fractais-laboratorio-de-praticas-de.html>



Fonte: <http://complexidadenasorgan.blogspot.com/>



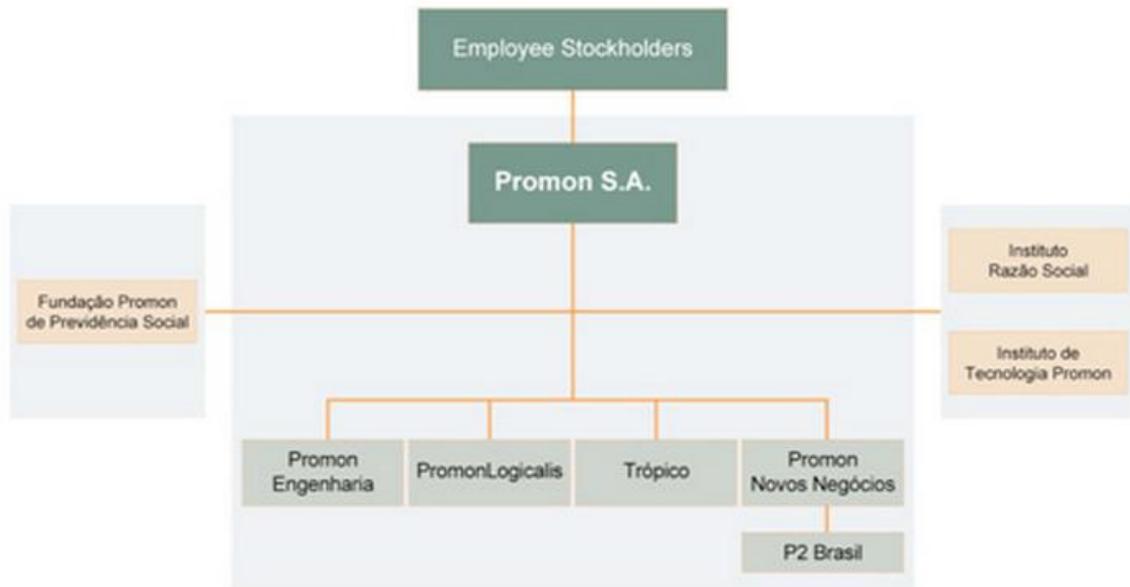
Fonte: [http://complexidade.ning.com/group/equipefractal?xg\\_source=activity](http://complexidade.ning.com/group/equipefractal?xg_source=activity)

## ANEXO D – Os 7 Princípios de Morin

PRINCÍPIOS DA TEORIA DA COMPLEXIDADE		
1	Princípio sistêmico ou organizacional	Liga o conhecimento das partes ao todo
2	Princípio Hologramático	O todo está na parte e a parte está no todo
3	Princípio do Círculo Retroativo	A causa age sobre o efeito e o efeito sobre a causa
4	Princípio do Círculo Recursivo	Produtos e efeitos são produtores e causadores do que os produz
5	Princípio da Auto-Eco-Organização	Autonomia e dependência
6	Princípio Dialógico	Indivíduo, sociedade e espécie
7	Reintrodução do conhecimento em todo conhecimento	Conhecimento como movimento circular

Fonte: Lamóglia (2008, p. 76).

## ANEXO E – Estrutura Promon



Fonte: [http://www.promon.com.br/portugues/a\\_promon/estrutura.asp](http://www.promon.com.br/portugues/a_promon/estrutura.asp)

## ANEXO F – Carta de Campos do Jordão

### **CARTA DE CAMPOS DO JORDÃO**

1\_ A Promon tem por objetivo social a prestação de serviços técnicos e de consultoria nos campos de engenharia e arquitetura, realizando estudos e pesquisas e promovendo atividades de desenvolvimento científico e tecnológico.

2\_ O objetivo permanente da Promon é a prestação de serviços de elevado padrão técnico a seus clientes, com estrita observância dos princípios de ética profissional.

3\_ A Promon é a expressão do valor de seus profissionais. Ela é o resultado da conjugação de esforços de indivíduos de vocações afins, com o objetivo de criar condições para sua realização profissional e humana.

4\_ A realização profissional e humana deverá ser proporcionada através de:

- a. estímulo à criatividade e respeito à dignidade pessoal;
- b. oportunidade de desenvolvimento e de acesso para todos, segundo suas qualificações e méritos;
- c. integração em comunidade de trabalho coesa e estável;
- d. remuneração adequada.

5\_ A participação na comunidade implica a disposição de renunciar a interesses individuais em nome do interesse do grupo.

6\_ A participação individual na administração da empresa deverá ser estimulada e a busca do consenso deverá estar sempre presente na tomada de decisões e no exercício da autoridade.

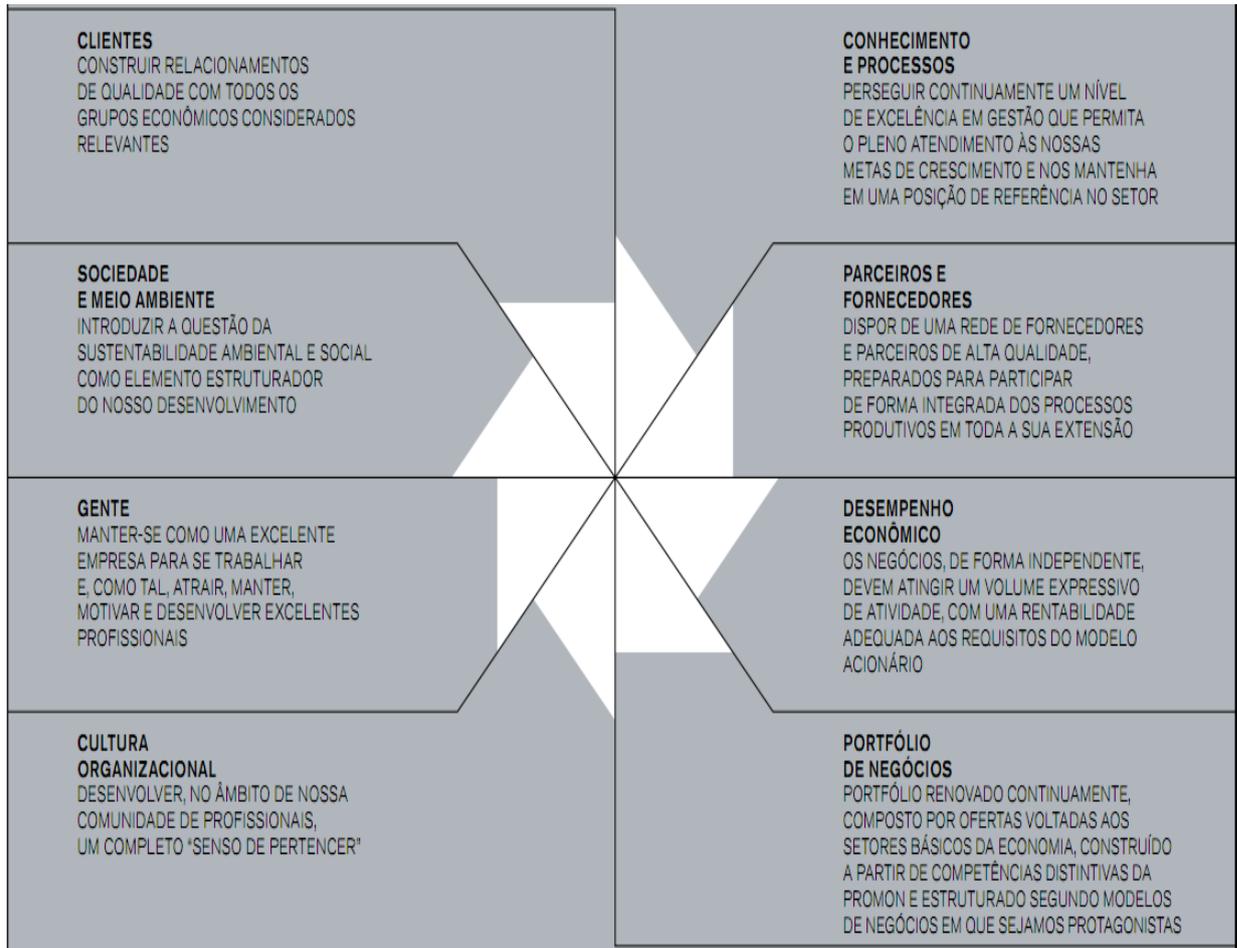
7\_ Os profissionais da Promon, e somente eles, têm acesso à participação no capital da empresa. Como firma independente, a Promon acha-se desvinculada de compromissos que possam afetar sua isenção nos estudos dos problemas técnicos e econômicos que lhe são confiados.

8\_ Sendo requisito indispensável à estabilidade e ao desenvolvimento da empresa, o lucro não é, todavia, um de seus objetivos básicos; é, antes, um meio para a consecução de seus fins.

Campos do Jordão  
Dezembro de 1970

Fonte: Promon - Relatório Anual de 2009, p. 22.

## ANEXO G – Macro-objetivos



Fonte: Promon relatório anual de 2009, p. 16.

## ANEXO H – Entrevista com Especialistas

Para esta pesquisa selecionamos especialistas que tiveram experiência, no estudo e na prática, com as teorias do caos e da complexidade aplicada na organização e gestão de empresas. Segue abaixo os nomes dessas pessoas e seus respectivos currículos, em ordem alfabética:

- Clemente Nóbrega

Clemente Nobrega - físico e engenheiro nuclear por formação - trabalhou durante doze anos como físico, incluindo um período de 5 anos na *Kraftwerk Union AG*, em *Erlangen*, na Alemanha. Hoje é um dos mais destacados especialistas em estratégia empresarial do Brasil.

Com MBA Executivo pela COPPEAD/UFRJ, cursou *Strategic Marketing Management*, na *Harvard Business School*.

Foi pioneiro na introdução dos conceitos e práticas de Gestão pela Qualidade em indústrias de serviço no Brasil, tendo como objeto a AMIL Assistência Médica, onde exerceu por 14 anos o cargo de Diretor de Marketing.

É presidente e fundador da TfK – Tools for Knowledge International, empresa de consultoria e treinamento em práticas gerenciais de alto nível, à qual dedica-se integralmente desde dezembro de 2000.

É autor do *bestseller* "Em Busca da Empresa Quântica", recomendado por sete dos maiores *experts* mundiais em Administração e Marketing: Regis MacKenna, Al Ries, John Sculley, Stan Rapp, Ron Zemke, Claus Moller e Karl Albrecht.

Seu Livro seguinte, "O Glorioso Acidente", é uma narrativa sobre os processos da ciência e a evolução da mente humana.

Publicou ainda, em maio de 2001, o livro "Supermentes", pela editora Negócio. Já em fevereiro de 2003, lançou "Antropomarketing", pela editora SENAC RIO, que foi finalista do Premio Jabuti daquele ano. Seu livro mais recente - "A Ciência da Gestão" - foi lançado em junho de 2004, também pela editora SENAC RIO.

Tem seus artigos publicados periodicamente na revista Exame, em que trata de temas das áreas de Administração e Marketing.

Conquistou, inclusive, em 1999, o Prêmio Abril de Jornalismo, na categoria ensaios, pelo artigo "Gerentes preparados fazem a coisa certa; gerentes de verdade fazem acontecer".

- Fabrizio Giovannini

Administrador pela EAESP-FGV. MBA pela FIA-FEA-USP. Mestre em Administração pela FEA-USP. Doutorando em Administração pela FEA-USP.

Publicações relacionada à Complexidade:

Organização eficaz: como prosperar em um mundo complexo e caótico usando um modelo racional de gestão. São Paulo: Nobel, 2004.

A complexidade e o estudo das organizações: explorando possibilidade. Revista da Administração (USP), São Paulo, v. 37, n.3, p. 56-66, 2002

Eficácia organizacional: um estudo multicase de sistemas de gestão da qualidade. Revista de Administração (USP), São Paulo, v. 40, n.1, 2005

Experiência profissional: empresário industrial desde 1983, professor de ética empresarial desde 2003, palestrante em liderança, planejamento e organização desde 2001, escritor.

- Isak Kruglianskas

Professor Titular do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP). Coordenador do Pós Graduação do Departamento de Administração da FEA/USP. Presidente do Conselho Curador da Fundação Instituto de Administração. Coordenador do curso MBA-CTI - Conhecimento, Tecnologia e Inovação. Engenheiro de Produção pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Mestre e

Doutor em Administração pela FEA/USP. Cursos de Aperfeiçoamento na Northwestern University e Vanderbilt University (EUA) e CNAM (França). Professor Visitante da Bentley School (EUA). Consultor de empresas/instituições nacionais e internacionais em Gerenciamento de Projetos e Programas. Membro de Comissões científicas e organizadoras de eventos científicos nacionais e internacionais como: IAMOT, ALTEC, ENGEMA, PGT e outros. Consultor de organizações nacionais e internacionais tais como: OPAS, OEA, IICA, CAPES, FAPESP, CNPq e outros. Autor de mais de 140 publicações entre artigos em periódica e em anais de reuniões científicas, capítulos de livros e livros sobre temas de Administração relacionados com gestão da inovação, gestão de projetos e gestão ambiental.

- Márcia Esteves Agostinho

Engenheira Química, pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ);

Doutora e Mestre em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ;

Pesquisadora do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio;

Foi pesquisadora visitante na Universidade de Nottingham, Inglaterra;

Lecionou na Universidade Católica de Goiás (GO) e na Universidade Católica de Salvador (BA);

Atuou em várias empresas internacionais do ramo químico e farmacêutico;

Consultora Organizacional;

Autora do livro Complexidade e Organizações, publicado pela Atlas

Autora de vários artigos, sendo destaque o "Administração Complexa: Revendo as Bases Científicas da Administração", publicado na RAE eletrônica – FGV

## 5.2- Resultados das Entrevistas com Especialistas

### 5.2.1- Entrevista com Prof<sup>o</sup> Clemente Nobrega

- 1- Quais são as contribuições que os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade pode dar para a gestão estratégica de organizações?

*As contribuições são na construção de molduras novas de pensamento. Molduras conceituais, não na geração de ferramentas ou técnicas. É importante entender isso.*

*Outra forma de usar a teoria da complexidade são os processos colaborativos "open source", como o que gerou o LINUX. É uma inversão completa da lógica comand and control. É um processo de experimentação coletiva "controlada" de uma maneira muito fluida, mas que produz resultados muito robustos.*

- 2- O Sr(a) poderia dar exemplos de organizações, no Brasil, que aplicam os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade nas suas práticas de gestão. Quais são esses conceitos?

*Toda empresa que trabalha com pouca centralização, que estimula o aprendizado, que valoriza a emergência etc., de certa forma está buscando o alinhamento com os conceitos da complexidade mesmo que não saiba. Há empresas que usam o planejamento por cenários por exemplo (Shell) que é uma típica inspiração da teoria da complexidade. Outras adotam estratégias emergentes quando as circunstâncias não permitem que se identifique um futuro mais provável que outras. Todos esses são enfoques para se lidar com a incerteza e a não linearidade que podem ser considerados inspirado na moldura da complexidade.*

*A PROMON ENGENHARIA é uma empresa brasileira muito sintonizada com os conceitos da complexidade.*

- 3- O nosso modo de pensar linear e cartesiano é compatível com a realidade complexa que tratamos no dia a dia das organizações? Vários autores como Capra, Morin, Senge entre outros defendem a necessidade de uma mudança na forma de pensar, mudar para um Pensamento Complexo, Sistêmico etc. O que o Sr(a) pensa a respeito dessa mudança na forma de pensar?

*Não, não é. É incompatível. Essa é a tensão básica da gestão hoje. Todo mundo sabe que os velhos paradigmas têm de mudar, que é necessário outras formas de "traduzir" a realidade, blá..blá..blá-ninguém sabe porém o que colocar da velha linearidade Taylorista, que ,pelo menos ,dava resultado.*

- 4- Quais razões que levaram o Sr(a) a aceitar as contribuições das teorias do Caos e da Complexidade na gestão de organizações?

*A razão básica é a falência evidente dos velhos modelos para tratar da realidade e um mundo crescentemente interligado.*

*É a comunicação livre, barata, instantânea, que gera a complexidade.*

#### **5.2.2- Entrevista com Profº Fabrizio Giovannini**

- 1- Quais são as contribuições que os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade pode dar para a gestão estratégica de organizações?

*Em meu livro, nas conclusões do capítulo 2, resumo as premissas que permitem, depois, definir as contribuições da Complexidade para a gestão estratégica das organizações. Premissas:*

*As organizações que envolvem pessoas podem ser entendidas como Sistemas Dinâmicos Não-Lineares e, portanto, devem estar sujeitas às regras estudadas pela Complexidade. Reforçando esta afirmação está o fato que nenhum autor contemporâneo pesquisado considera as organizações sistemas lineares.*

*Neste contexto, o determinismo clássico não faz sentido para a interpretação do comportamento organizacional.*

*A Teoria da Complexidade comprovou existir um tipo diferente de determinismo, o Determinismo Caótico, cujas condições para seu aparecimento estão presentes na maioria das organizações humanas devido a sua não-linearidade e a constante disputa por recursos.*

*Há conceitos da Teoria Administrativa que estão surpreendentemente alinhados com conceitos da Teoria da Complexidade, mas que se encontram diante de limites para seu avanço. A Complexidade permite a superação de alguns destes limites e, conseqüentemente, o avanço e a integração destes conceitos.*

*Desta superação de limites e desta integração surgem conceitos e aplicações que são inovadoras, mas, ao mesmo tempo, estão fundamentadas sobre bases teóricas sólidas.*

*Por serem inovadores - no contexto da administração - estes conceitos e aplicações foram poucas vezes, ou nunca em alguns casos, confrontados com a realidade empresarial.*

*Para a gestão estratégica das organizações, as conseqüências destes conceitos são: a nossa capacidade de compreensão da realidade e de previsão é muito limitada. O processo de planejamento estratégico deve ser ajustado a esta realidade. Previsões de médio e longo prazo e as correspondentes metas e objetivos devem ser vistas com muitas restrições.*

*Portanto, a gestão estratégica deve estar mais voltada para a criação de estruturas organizacionais que sejam sensíveis e capazes de reagir e se adaptar rapidamente e corretamente às turbulências do ambiente, mas, ao mesmo tempo, internamente robustas para não perder sua identidade. No livro sugiro algumas maneiras para criar estas estruturas.*

*Ações dos administradores que não consideram a incerteza provocada pela não-linearidade em todos os aspectos da realidade organizacional terão efeitos imprevisíveis e, muitas vezes, indesejados. É preferível não fazer nada.*

- 2- O Sr(a) poderia dar exemplos de organizações, no Brasil, que aplicam os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade nas suas práticas de gestão. Quais são esses conceitos?

*Não conheço nenhuma organização que aplica conscientemente conceitos da Complexidade como tais. Muitas aplicam estes conceitos de forma incompleta e não integrada. Podem-se citar como exemplos técnicas e idéias muito difundidas como gestão participativa, learning organizations (Senge), balanced scorecard, empowerment, gestão por contingência e os sistemas integrados de gestão. O problema é que são usados ainda dentro de um modelo de gestão baseado no determinismo clássico que, infelizmente, está totalmente descolado da realidade. Modelos de negócios como os da Avon e Natura, ou da FEDEX, em que equipes têm muita autonomia e estão ligadas à matriz por regras simples e eficazes podem ser exemplos de organizações que mais se aproximam da aplicação*

*plena dos conceitos da Complexidade. O fazem, porém, mais no nível operacional do que no estratégico.*

*Algumas organizações consultivo-participativas, como cooperativas de médicos ou fundações, usam intensamente os mecanismos de participação que cito como importantes para uma gestão estratégica de acordo com o framework da Complexidade, mas, a implementação normalmente recai em formas tradicionais de gestão.*

- 3- O nosso modo de pensar linear e cartesiano é compatível com a realidade complexa que tratamos no dia a dia das organizações? Vários autores como Capra, Morin, Senge entre outros defendem a necessidade de uma mudança na forma de pensar, mudar para um Pensamento Complexo, Sistêmico etc. O que o Sr(a) pensa a respeito dessa mudança na forma de pensar?

*Nosso freqüente desconforto e frustração com os resultados de nossas ações é derivado deste modo linear de pensar. Só é adequado e prático pensarmos desta forma em situações triviais e de curto prazo, onde relações de causa e efeito estão claramente definidas: se quero fazer meu carro parar, aciono os freios. Mas as ações e atitudes dirigidas para objetivos de médio e longo prazo estão sob a influência da não-linearidade e, portanto, exigem um modo diferente de pensar: como as relações de causa e efeito são muito mais difíceis (se não impossíveis) de definir, o que devemos fazer é tentar entender sua natureza. Os autores que você citou trabalham nesta direção.*

- 4- Quais razões que levaram o Sr(a) a aceitar as contribuições das teorias do Caos e da Complexidade na gestão de organizações?

*Depois de mais de 15 anos de atividade empresarial intensa, percebi que a Complexidade era a teoria que melhor explicava minhas experiências. Hoje, passados mais 5 anos, estou cada vez mais convencido que, como vivemos em um mundo de não-linear (este é um fato, não preciso estar convencido), a Complexidade é a forma correta de entendê-lo e nele atuar (isto ainda não é um fato, mas estou convencido de que é a melhor explicação disponível). Os resultados positivos da aplicação destes conceitos em minhas empresas têm reforçado esta convicção.*

### 5.2.3- Entrevista com Prof<sup>o</sup> Dr. Isak Kruglianskas

- 1- Quais são as contribuições que os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade pode dar para a gestão estratégica de organizações?

*Contribuir para a concepção de práticas administrativas mais consistentes com as características das organizações que são sistemas abertos. Desta forma ampliando conceitos, abordagens e ferramentas e, portanto, permitindo formulações teóricas mais abrangentes que aquelas fundamentadas em visões mais mecanicistas assentadas em perspectivas mais próxima da visão das organizações como sistemas fechados.*

- 2- O Sr(a) poderia dar exemplos de organizações, no Brasil, que aplicam os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade nas suas práticas de gestão. Quais são esses conceitos?

*Desconheço organizações que se declaram aplicadoras de conceitos e teorias do Caos e da Complexidade, mas todas os utilizam de forma mais ou menos consciente. A administração em grande parte ainda é uma arte, pois não há ainda teorias suficientemente robustas e abrangentes para que as organizações possam adotá-las de forma "plenamente científica" no dia-a-dia. A teorias do Caos e da Complexidade parecem constituir uma parcela importante da resposta da busca da evolução das Teorias de Administração que cubram boa parte das atuais lacunas retro-citadas.*

- 3- O nosso modo de pensar linear e cartesiano é compatível com a realidade complexa que tratamos no dia a dia das organizações? Vários autores como Capra, Morin, Senge entre outros defendem a necessidade de uma mudança na forma de pensar, mudar para um Pensamento Complexo, Sistêmico etc. O que o Sr(a) pensa a respeito dessa mudança na forma de pensar?

*A forma linear e cartesiana utilizada de forma exclusiva é incompatível com a necessidade de gestão das organizações contemporâneas. A mudança de paradigma não significa, ao meu ver, o abandono da "razão" mas o acréscimo de novas formas de raciocínio e abordagens que melhor se adequem às necessidades atuais e futuras e é neste espaço que a Teoria do Caos e da Complexidade podem fazer uma grande diferença.*

- 4- Quais razões que levaram o Sr(a) a aceitar as contribuições das teorias do Caos e da Complexidade na gestão de organizações?

*As principais razões são as acima já expostas. Acrescente-se a elas o fato de que o desenvolvimento acelerado das novas tecnologias de informação e os avanços na modelagem da dinâmica dos sistemas cada vez mais permitem tratar de forma adequada o grande volume de variáveis intervenientes nos processos organizacionais tomando a aplicação destas novas abordagens cada vez mais factíveis para os executivos no dia-a-dia de suas organizações.*

#### **5.2.4- Entrevista com Prof<sup>a</sup> Dra. Márcia Esteves Agostinho**

- 1- Quais são as contribuições que os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade pode dar para a gestão estratégica de organizações?

*NÃO POSSO FALAR SOBRE A TEORIA DO CAOS, POIS NÃO A CONHEÇO SUFICIENTEMENTE. A TEORIA DA COMPLEXIDADE, PORÉM, CONSIDERO UMA OUTRA FORMA DE VER O MUNDO QUE, ASSIM COMO A TEORIA GERAL DOS SISTEMAS, PERMITE COMPREENDER CERTOS ASPECTOS DOS FENÔMENOS ORGANIZACIONAIS QUE, POR VEZES, SÃO CONSIDERADOS ANOMALIAS SEGUNDO A TEORIA CONVENCIONAL DAS ORGANIZAÇÕES. POR EXEMPLO: A AUTO-ORGANIZAÇÃO (QUE SE CONTRAPÕE AO PRINCÍPIO TAYLORISTA DA SEPARAÇÃO CONCEPÇÃO/EXECUÇÃO) APARECE NO DIA A DIA DE QUALQUER EMPRESA (E DE QUALQUER SISTEMA SOCIAL). A AUTO-ORGANIZAÇÃO PERMANECE, APESAR DOS ESFORÇOS DOS GERENTES PARA DOMÁ-LA. ESTE FENÔMENO ESTÁ POR TRÁS DO QUE COSTUMA SER CHAMADO DE "ORGANIZAÇÃO INFORMAL". OUTRO ASPECTO É O TÃO FALADO APRENDIZADO ORGANIZACIONAL. SE CONSIDERARMOS QUE APRENDIZADO É SINÔNIMO DE ADAPTAÇÃO, TORNA-SE ENORME A CONTRIBUIÇÃO DOS ESTUDOS SOBRE SISTEMAS COMPLEXOS ADAPTATIVOS.*

- 2- O Sr(a) poderia dar exemplos de organizações, no Brasil, que aplicam os conceitos das teorias do Caos e da Complexidade nas suas práticas de gestão.

Quais são esses conceitos?

*VEJA O CASO RELATADO NO MEU LIVRO "COMPLEXIDADE E ORGANIZAÇÕES: EM BUSCA DA GESTÃO AUTÔNOMA", ED. ATLAS, 2003.*

- 3- O nosso modo de pensar linear e cartesiano é compatível com a realidade complexa que tratamos no dia a dia das organizações? Vários autores como Capra, Morin, Senge entre outros defendem a necessidade de uma mudança na forma de pensar, mudar para um Pensamento Complexo, Sistêmico etc. O que o Sr(a) pensa a respeito dessa mudança na forma de pensar?

*SIM. É COMPATÍVEL COM MUITOS ASPECTOS DE NOSSA RELIDADE. MAS NÃO É SUFICIENTE. ADEMAIS, NÃO CREIO QUE NOSSA FORMA DE PENSAR - NO SENTIDO DE UM FENÔMENO AGREGADO (SOCIAL) E NÃO INDIVIDUAL - SEJA ALGO PASSÍVEL DE MUDANÇA SIMPLEMENTE A PARTIR DE UMA DECISÃO RACIONAL. A FORMA DE PENSAR, OU VISÃO DE MUNDO, OU MESMO UM PARADIGMA (NO SENTIDO EMPREGADO POR KHUN) É UM FENÔMENO EMERGENTE. COMO TAL, ACONTECE COMO RESULTADO DE INÚMERAS MUDANÇAS INDIVIDUAIS, DE MUITAS IDÉIAS QUE SE PROPAGAM, DE UM APRENDIZADO QUE SE DIFUNDE PELA SOCIEDADE. ACHO QUE SE, DE FATO, ELE FOR ÚTIL, ELE SE PROVARÁ ADAPTATIVO E EMERGIRÁ COMO PENSAMENTO DOMINANTE.*

- 4- Quais razões que levaram o Sr(a) a aceitar as contribuições das teorias do Caos e da Complexidade na gestão de organizações?

*EU NÃO ACEITEI! EU GARIMPO, POR TODO CANTO, CONHECIMENTO DOS FENÔMENOS COMPLEXOS QUE EU POSSA LAPIDAR TRANSFORMANDO EM EXPLICAÇÕES OU SOLUÇÕES MAIS INTERESSANTES E MAIS ROBUSTAS PARA AS QUESTÕES ORGANIZACIONAIS. MAS O INÍCIO DA MINHA JORNADA POR ESSE CAMINHO SURTIU DO DESCONFORTO COM A GESTÃO AUTOCRÁTICA, BASEADA NA HIERARQUIA DE PODER. A PARTIR DAÍ, FUI PESQUISAR SOCIOTÉCNICA E GRUPOS SEMI-AUTÔNOMOS. SEGUINDO AS PEGADAS DAS PALAVRAS-CHAVE AUTONOMIA E TURBULÊNCIA, CHEGUEI, HÁ UMA DÉCADA ATRÁS, À TEORIA DA COMPLEXIDADE - QUANDO ESTUDAVA NA INGLATERRA.*