

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**THATIANA VILAS BOAS MAUAD**

**A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA DO CAOS E DA COMPLEXIDADE NA  
ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DO SÉCULO XXI**

**FLORIANÓPOLIS**

**2007**

THATIANA VILAS BOAS MAUAD

A CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA DO CAOS E DA COMPLEXIDADE NA  
ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DO SÉCULO XXI

Trabalho de Conclusão de Estágio apresentado à disciplina Estágio Supervisionado – CAD 5236, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina.

Professor Orientador: Dante Girardi

FLORIANÓPOLIS

2007

THATIANA VILAS BOAS MAUAD

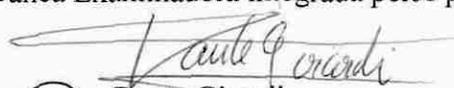
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DO CAOS E DA COMPLEXIDADE NA  
ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DO SÉCULO XXI

Este Trabalho de Conclusão de Estágio foi julgado adequado e aprovado em sua forma final pela  
Coordenadoria de Estágios do Departamento de Ciências da Administração da Universidade  
Federal de Santa Catarina, em 20/11/2007.



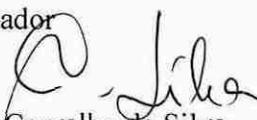
Prof. Rudimar Antunes da Rocha  
Coordenador de Estágios

Apresentada à Banca Examinadora integrada pelos professores:



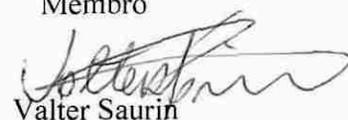
Dante Girardi

Orientador



Rosimeri de Fátima Carvalho da Silva

Membro



Valter Saurin

Membro

A meus pais Luiz Guilherme Azevedo Mauad e  
Omara Vilas Boas Mauad.

## AGRADECIMENTOS

Durante a elaboração deste trabalho, tive a oportunidade de interagir com diversas pessoas. Esta pesquisa é, em grande parte, produto de nossas interações com colegas, professores, família e amigos.

Agradeço ao Professor Dante Girardi, pela orientação prestada antes e durante a realização desta pesquisa e por ter acreditado em mim e me incentivado a continuar com o tema abordado neste trabalho de conclusão de curso.

Merecem também destaque e meus sinceros agradecimentos, o prof. Mário de Almeida, prof<sup>a</sup> Rosimeri e o prof<sup>o</sup> Rolf, que me aconselharam e me ajudaram a delimitar e estruturar o meu trabalho de pesquisa.

Agradeço imensamente ao meu tio Armando, por toda a sua dedicação, e, por ter sido o responsável, em grande parte, das revisões dos textos apresentados neste trabalho.

Agradeço à minha família pelo apoio que me deu não só durante essa fase, como também durante toda a minha vida. Sem o amor e a compreensão de vocês nada disso seria possível.

Minha gratidão ao meu amigo Cristovam, que foi o responsável por me apresentar a física quântica e por ter me ajudado a quebrar meus paradigmas em relação a minha vida e a sociedade.

Os meus sinceros agradecimentos para o Mateus, uma pessoa muito especial que esteve presente comigo neste últimos meses, por sua quase infinita paciência e por todo o seu amor.

A todas as pessoas que, de alguma forma direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho, meus eternos agradecimentos.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará a seu tamanho original”.

Albert Einstein

“Se o mundo existe e não é objetivamente sólido nem preexistente antes de eu surgir em cena, então o que ele é? A melhor resposta parece ser a de que o mundo é somente um potencial e não está presente sem que eu ou você o observemos. Ele é, essencialmente, um mundo espectral que irrompe na existência sólida cada vez que um de nós o observa. Todos os inúmeros eventos do mundo estão potencialmente presentes, capazes de ser vistos ou sentidos, mas que não são efetivamente vistos ou sentidos até que um de nós veja ou os sinta”.

Fred Alan Wolf

## RESUMO

MAUAD, Thatiana Vilas Boas Mauad. **A contribuição da Teoria do Caos e da Complexidade na Administração de empresas do século XXI**. 2007. (63f.). Trabalho de Conclusão de Estágio (Graduação em Administração). Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

O Objetivo deste estudo é o de identificar a relação existente entre a Teoria do Caos e da Complexidade com a Teoria Sistêmica e a aprendizagem organizacional. Trate-se de uma pesquisa exploratória baseada na revisão da literatura em periódicos, livros, teses e artigos acadêmicos. Inicialmente, expôs-se o conceito de cada uma dessas Teorias Físicas, mostrando a evolução da Mecânica Clássica até a Mecânica Quântica, além de apresentar as principais Teorias Administrativas. Em seguida, buscou-se as convergências entre essas Teorias, a fim de confirmar a relação existente entre elas. Como resultado identificou-se que a visão newtoniana da natureza, no século XVII, influenciou os estudos e pensamentos de Taylor e Fayol, o que originou em uma visão mecanicista do mundo organizacional. Nele, as pessoas eram vistas como peças de uma grande máquina, não tinham autonomia para tomar decisões e nem espaço para serem criativas. Atualmente, as organizações que se enquadram nesta descrição não conseguem resolver os problemas não-lineares que surgem a cada dia, pois as pessoas foram treinadas a estabelecer rígidos processos de controle e a seguirem fielmente os planejamentos. Identificou-se ainda, na visão cartesiana, que a divisão do todo em partes e o posterior estudo isolado dessas partes, levar-se-ia ao entendimento do todo; a relação existente entre as partes e as pequenas perturbações no sistema podiam ser ignoradas, pois não impactaria no resultado final. Porém, nada disso mais faz sentido quando trata-se de organizações vivas inseridas em um ambiente caótico e complexo. A conclusão é que o sucesso de uma organização está longe do seu estado de equilíbrio.

**Palavras-Chave:** Caos, Complexidade, Sistema e Aprendizagem.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
1.1 OBJETIVO GERAL .....	10
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
1.3 JUSTIFICATIVA .....	10
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO .....	11
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>12</b>
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
3.1 A EVOLUÇÃO DA FÍSICA .....	24
3.2 PRINCIPAIS TEORIAS ADMINISTRATIVAS .....	24
3.2.1 Abordagem Clássica da Administração .....	24
3.2.2 Abordagem Humanística da Administração .....	32
3.2.3 Abordagem Estruturalista da Administração .....	36
3.2.4 Abordagem Comportamentalista da Administração .....	41
3.2.5 Abordagem Sistêmica da Administração .....	43
3.2.6 Abordagem Contingencial da Administração .....	50
3.2.7 Perspectivas Contemporâneas .....	52
<b>4 CONVERGÊNCIAS</b> .....	<b>56</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

Há algum tempo, é possível notar que, o ambiente no qual as organizações se encontram inseridas está cada vez mais dinâmico, imprevisível e complexo.

O número de relações internas e externas, propiciado por sistemas de comunicação capazes de interligar os mais distantes e distintos indivíduos, é enorme o que acaba dificultando saber todos os resultados de todas as interações e combinações possíveis.

Atualmente, o controle rigoroso de uma organização não é mais tão praticável. Para gerir as organizações com eficiência exige-se a adoção de uma visão mais complexa de mundo, o que reflete na maior percepção, inteligência e criatividade que os administradores precisam ter.

Se as organizações humanas podem ser encaradas como sistemas complexos adaptativos, não adianta mais continuar insistindo em querer controlá-las de cima para baixo, estudando as partes para se chegar ao todo, numa visão mecanicista de mundo.

Com isso, os limites de uma ação gerencial, desenvolvida em cima da abordagem científica e clássica da administração, fazem com que os administradores encontrem maiores dificuldades de planejar e encontrar respostas para todos os seus dilemas organizacionais.

Diante desses fatos, as organizações auto-reguladoras, acenam com a possibilidade de aprender maneiras, que podem estar contidas na Teoria do Caos e da Complexidade, “emprestadas” da Ciência Física, para promoção de fatores que contribuam com o aparecimento de melhores soluções.

Este estudo visa contribuir para um melhor entendimento do que vêm a ser essas duas teorias e o que realmente elas podem revelar-nos a respeito das complexidades do mundo organizacional.

Para realização deste trabalho, foi feita inicialmente uma pesquisa bibliográfica e em seguida, uma revisão da literatura em periódicos, publicações, monografias, teses, livros e artigos acadêmicos que contribuíram para a sua fundamentação teórica, discussão de dados e conclusão.

Em razão do exposto, constitui-se o problema de pesquisa deste trabalho: “Qual a relação existente entre a Teoria do Caos e da Complexidade com a Teoria Sistêmica e a aprendizagem organizacional?”

Depois de estipulado o problema de pesquisa, será apresentado os objetivos do trabalho, que são classificados em geral e específico, e, devem servir como uma forma de orientação para que os questionamentos levantados sejam adequadamente respondidos.

### 1.1 OBEJTIVO GERAL

Identificar a relação existente entre a Teoria do Caos e da Complexidade com a Teoria Sistêmica e a aprendizagem organizacional.

### 1.2 OBEJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar os conceitos essenciais da Teoria Sistêmica e dos movimentos pós sistêmicos, tal como o da aprendizagem organizacional;
- b) relacionar as idéias das principais revoluções surgidas no campo da Física com as principais idéias desenvolvidas nas teorias administrativas (Escola Científica, Clássica e Sistêmica);

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A pesquisa científica busca descobrir algo novo ou mesmo explicar um fato que ainda não é totalmente conhecido pelas pessoas. Ela tem o objetivo de obter conhecimento específico e estruturado sobre um determinado assunto.

Segundo Castro (1978), uma pesquisa científica tem que se justificar pela sua originalidade. Esta pesquisa se mostra original, especialmente porque o tema escolhido ainda é pouco compreendido pelas pessoas, além de não existir, hoje, em quantidade significativa, *trabalhos comprovados cientificamente sobre esse assunto nessa perspectiva de análise.*

Ao desenvolver este trabalho procurou-se um entendimento mais profundo de duas atuais Teorias, surgidas no campo das Ciências Físicas e Naturais, denominadas Teoria do Caos e Teoria da Complexidade. Elas implicam em novas formas de se encarar a realidade complexa na qual as organizações e os seres humanos hoje se encontram.

A motivação para estudar essa nova abordagem surgiu da frustração pessoal ocasionada por algumas práticas administrativas que ainda são freqüentemente utilizadas em empresas deste século, e que hoje, não conseguem mais explicar e solucionar problemas tão complexos.

A viabilidade do tema justifica-se pois, hoje, ainda que raros os livros e publicações existentes que comprovem, cientificamente, a existência de uma relação entre as teorias abordadas na ciência física e as abordadas na ciência social, existem obras e artigos publicados de administradores que começam a notar algumas semelhanças entre as teorias expostas, propiciando assim, ao pesquisador, um embasamento teórico para a realização deste trabalho.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para esclarecer melhor o que vem a ser a Teoria do Caos e da Complexidade e qual a relação existente entre elas e a Administração de Empresas do século XXI.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho encontra-se dividido em quatro etapas. A primeira, corresponde a metodologia, onde será descrito o tipo de pesquisa feita, a maneira como todo trabalho foi realizado e suas delimitações. Em seguida será feita a fundamentação teórica, onde será apresentado uma breve evolução da Física – da Mecânica de Newton até a Mecânica Quântica, conceituando o que vem a ser a Teoria do Caos e da Complexidade e um breve relato das principais Teorias Administrativas, dando um enfoque especial para a Teoria dos Sistemas. Para encerrar a fundamentação, será discutido a questão da aprendizagem organizacional.

Após a conceituação dessas Teorias, no capítulo 4, será feita a discussão dos conceitos apresentados, apontando para as convergências que existem nesses dois campos distintos: a Ciência Física e a Ciência Administrativa.

No último capítulo, as considerações finais serão feitas e sugestões para próximas pesquisas, a fim de satisfazer o propósito deste trabalho.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa é uma atividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos (CERVO E BERVIAN, 1983).

A pesquisa em administração busca reunir, analisar e interpretar as informações com o objetivo de tornar as decisões administrativas mais eficazes. Ela pode ser “aplicada”, quando se deseja resolver um determinado problema, ou “básica”, quando é efetuada para se entenderem melhor alguns conceitos da administração (HAIR *et al.*, 2005:31-33).

Como o objetivo geral do trabalho é relacionar a Teoria do Caos e da Complexidade com a Teoria Sistêmica e a aprendizagem organizacional, a fim de se entender melhor o que vem a ser essas Teorias e o que elas têm em comum, esta pesquisa pode, também, ser classificada como pesquisa básica.

São muitas as formas de se realizar uma pesquisa. Segundo Gil (1996), é usual classificar as pesquisas com base no seus objetivos gerais. Assim, é possível dividir as pesquisas em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas.

A pesquisa descritiva, objeto deste trabalho, visa conhecer e interpretar a realidade sem nela interferir para modificá-la. Como esta pesquisa busca também verificar a relação dessas Teorias, ela pode ser classificada como uma pesquisa descritiva causal.

Para aprimora melhor o conhecimento da pesquisadora a respeito dessas Teorias, foi feita uma revisão da literatura existente em periódicos, publicações, monografias, teses, livros e artigos acadêmicos. A principal vantagem dessa forma é que os documentos são fontes ricas de dados.

Primeiramente, foi feita uma pesquisa bibliográfica sobre o tema adotado. Segundo Köche (1997), uma pesquisa bibliográfica leva o pesquisador a levantar o conhecimento disponível na área de estudo, a analisá-lo e avaliá-lo quanto às principais contribuições à pesquisa.

Cabe aqui ressaltar que, devido à pesquisa ser do tipo exploratória, os objetivos geral e específicos sofreram constantes alterações ao longo do trabalho.

O estudo sobre o assunto começa a ser descrito na fundamentação teórica. Primeiro mostra-se a evolução da ciência física, ressaltando as principais idéias e teorias que surgiram da Mecânica Newtoniana até a Mecânica Quântica. Para esta etapa do trabalho, adotaram-se, principalmente, obras publicadas por Einstein, Heisenberg e Gleick.

Após a evolução da Física, abordou-se a evolução das principais Teorias Administrativas – da Escola Clássica até Escola Sistêmica, encerrando este capítulo com as abordagens contemporâneas da Administração, tal como a aprendizagem organizacional.

Identificados os principais conceitos e teorias descobertos na ciência física e na administração, discutiram-se os conceitos expostos, procurando observarem-se possíveis relações entre eles. Este capítulo foi denominado Convergências.

Neste capítulo, utilizou-se artigos publicados em conceituadas revistas eletrônicas como a Revista de Administração de Empresas (RAE) , e em livros reflexivos como os de Capra, Wheatley, Wood e Morgan.

Procurou-se em todo trabalho discutir o tema proposto com autores da física, que abordavam as teorias físicas expostas nesta pesquisa, de uma maneira mais filosófica e, não por descrições de equações matemáticas e, para a discussão das Teorias Administrativas, buscou-se um autor clássico de cada escola abordada.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 A EVOLUÇÃO DA FÍSICA

As tentativas de ler a grande história de mistério da vida são tão antigas quanto o próprio pensamento humano. Contudo, somente há pouco mais de trezentos anos os físicos começaram a entender a linguagem da história. Desde esse tempo, a época de Galileu e Newton, foram desenvolvidas técnicas de investigação e métodos sistemáticos de encontrar respostas para os mistérios da natureza. (EINSTEIN, 1938).

De acordo com Präss (2007), a Física se desenvolve em função da necessidade do homem de conhecer o mundo natural e controlar e reproduzir as forças da natureza em seu benefício.

Na Grécia Antiga são desenvolvidos os primeiros estudos a respeito dos fenômenos da natureza. Surgem os "filósofos naturais" interessados em racionalizar o mundo sem recorrer à intervenção divina.

É com Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C. ) que a Física ganha o maior impulso na Antigüidade. Suas principais contribuições para a Física são idéias a respeito do movimento, da queda de corpos pesados e do geocentrismo . A lógica aristotélica irá dominar os estudos da Física até o final da Idade Média (PRÄSS, 2007).

Segundo Hamburger (2007), Aristóteles afirma que a Terra é uma esfera redonda e que objetos mais pesados caem mais rapidamente ao solo. Aristóteles baseou-se, para fazer esta última afirmação, na suposição de Empédocles (filósofo grego) a respeito da existência de quatro elementos (terra, água, ar e fogo) de que era formado o Universo, e ainda, sugeriu um quinto elemento, o éter, do qual todo o espaço celeste estaria formado.

\Com essa linha de raciocínio, ele acreditou que cada um desses elementos ocuparia um espaço próprio, e que o movimento seria uma tentativa, de cada um deles distender o seu espaço. A terra estaria no centro, a água acima deste, o ar acima da água e o fogo, o mais elevado de todos os elementos, estaria acima de todos os demais. Um elemento densamente formado por terra, como uma rocha, cai espaço abaixo, enquanto que as bolhas de ar na água movem-se líquido acima. Ainda uma vez, a chuva (elemento água) cai, mas o fogo se eleva. Para Aristóteles parecia que o mais pesado dos objetos fosse aquele que teria a maior tendência de adquirir mais

rapidamente o seu próprio lugar de origem, então ele acreditava que o corpo mais pesado cairia mais rapidamente que o mais leve. (C&T JOVEM, 2003).

Galileu, em meados do século XVI, discordou de Aristóteles, principalmente no que tange à queda dos corpos, afirmando que as idéias de Aristóteles eram falhas e para tanto, Galileu utilizou-se de experiências práticas, científicas para provar as suas hipóteses sobre a queda dos corpos.

Baseando-se nas suas experimentações ele conseguiu mostrar que "dois corpos, quando abandonados de uma mesma altura e ao mesmo tempo, chegarão ao solo juntos independentemente de seus pesos". Conta a lenda que Galileu procurou realizar esta experiência atirando bolas de diversos pesos da torre de Pisa, sua cidade natal. Na verdade, Galileu conseguiu provar em sua época foi que, quando desprezamos a resistência do ar, os objetos sofrem ação única e exclusivamente da aceleração gravitacional. Ele ainda descobriu uma relação matemática para a queda dos corpos analisando o problema de uma forma mais precisa (LIMA, 2001).

De acordo com Nóbrega (1996), Galileu chocou seus contemporâneos porque ousou ir contra o que era aceito como verdade na época. Provou que os planetas, inclusive a Terra, giram em torno do sol, estabeleceu a lei que explica a queda dos corpos, enfim, observou, mediu e concluiu.

Ele, da observação de fatos isolados e utilizando métodos científicos, estabeleceu leis rigorosas que permitiram a previsão de acontecimentos futuros.

De acordo com Einstein (1938), a descoberta e o uso do raciocínio científico por Galileu foram uma das mais importantes conquistas da história do pensamento humano e marcam o começo real da Física.

Galileu focou-se em responder como as coisas se comportam, não se preocupando tanto com o por quê de as coisas funcionarem assim. Para ele, os estudos científicos deveriam ser feitos apenas em cima das propriedades dos corpos que pudessem ser mensuradas.

Segundo Capra (1986), nada mudou mais o nosso mundo do que a obsessão dos cientistas pela medição e pela quantificação.

Foi nesse tempo "galileano" que Descartes inspirou o ar que lhe moldaria o gênio. Assim como Galileu, Descartes também acreditava que o segredo para a compreensão da natureza era a

sua estrutura matemática. Ele criou o método cartesiano, que consistia em dividir o todo em partes, para assim poder se perceber suas relações. Um método reducionista e analítico.

Descartes, segundo Brennan (1998), via o universo como um enorme e complexo mecanismo, semelhante ao de um relógio, posto em movimento pela mão de Deus, mas um universo, que, uma vez em movimento, funcionaria para sempre sem a assistência divina. Descartes, afirmam alguns historiadores, tornou Newton possível.

Em 1643, nascia Isaac Newton – Cientista, físico, matemático e astrônomo. Newton formulou, com base em observações experimentais, a Lei da Gravitação Universal e as “Leis de Newton” que explicam os movimentos dos corpos e sobre as quais se montou toda a Mecânica Clássica.

Porém, segundo Nóbrega (1996), assim como Galileu, Newton só se preocupou com o como, não com o por quê de as coisas funcionarem de um jeito ou de outro.

Newton teve de inventar uma nova linguagem para demonstrar e provar ao mundo as suas descobertas, que foi uma linguagem matemática denominada cálculo diferencial e integral. Ao desenvolver o cálculo, Newton fez uso de um princípio que aprendera com Descartes: quando um problema parece vasto e complicado demais, decomponha-o em pequenos problemas e resolva um por um (BRENNAN, 1998).

Em 1667, é publicada a coleção de três livros, escritos por Newton, denominada de *Philosophie naturalis principia mathematica*. É no terceiro livro que Newton revela seu gênio de maneira mais extraordinária, segundo Brennan (1998). Ali ele apresenta sua descrição quantitativa exata dos movimentos celestes.

Essa descrição é baseada nas três leis de movimento de Newton. A primeira, diz que um corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme a menos que seja compelido a mudar este estado por uma força a ele aplicada.

A segunda, diz que a mudança no estado de equilíbrio de um corpo movimento é proporcional à força aplicada. E, a terceira lei, diz que para toda ação há uma reação igual e oposta.

O mundo das idéias científicas no século XVII era dominado pela visão newtoniana, e uma consequência dessa visão foi uma doutrina de interpretação do universo que veio mais tarde: o determinismo (NÓBREGA, 1996)

Segundo essa filosofia, tudo estava determinado, embutido no mecanismo original, que traduzia a mente do deus-relojeiro.

Na visão newtoniana de mundo, sempre era possível analisar o efeito de cada causa isoladamente, sobre um todo e somar os resultados parciais encontrados, para obter o efeito global que realmente é observado.

Segundo Nóbrega (1996), mesmos grandes desenvolvimentos científicos que ocorreram depois de Newton, estavam impregnados com essa idéia determinista.

Durante a segunda metade do século XIX, idéias novas e revolucionárias foram introduzidas na Física; abriram o caminho para novo ponto de vista filosófico, diferente do mecânico e levaram ao desenvolvimento da Física Moderna, à criação de novos conceitos, formando um novo quadro da realidade (EINSTEIN, 1938).

Um novo conceito aparece em Física, a mais importante invenção deste o tempo de Newton: o campo. Segundo Einstein (1938), a descrição quantitativa, matemática da lei dos campos está resumida nas chamadas equações de Maxwell – um físico e matemático escocês.

A Teoria do Campo diz que enquanto uma carga está em repouso, há apenas um campo eletrostático; mas quando a carga começa a se mover um campo magnético aparece. Ou seja, a alteração de um campo elétrico produzida pelo movimento de uma carga será sempre acompanhada de um campo magnético.

As equações de Maxwell descrevem a estrutura do campo eletromagnético. Todo o espaço é o cenário dessas leis, e não, como no caso da leis mecânicas, apenas pontos em que estão presentes matéria ou cargas.

Com a ajuda das leis de Newton, pode-se deduzir o movimento da Terra da força que atua entre o Sol e a Terra. As leis relacionam o movimento da Terra com a ação do longínquo Sol. A Terra e o Sol, a despeito de tão afastados entre si, são ambos, atores na peça das forças. (HAMBURGER, 2007).

De acordo com Einstein (1938), na Teoria de Maxwell não há atores materiais. As equações matemáticas dessa teoria expressam as leis governadoras do campo eletromagnético. Não relacionam como as Leis de Newton, dois acontecimento amplamente separados; não relacionam os acontecimentos daqui com as condições de lá. O campo aqui e agora depende do campo na vizinhança imediata em um tempo recém-passado.

As equações nos permitem deduzir o que acontece aqui do que aconteceu longe, pelas soma desses passos muito pequenos.

Em resposta a alguns problemas surgidos na Teoria do Campo, Einstein formula, no ano de 1905, a famosa Teoria da Relatividade, segundo a qual a distância e o tempo podem ter diferentes medidas segundo diferentes observadores. Não existe portanto tempo e espaço absolutos como se pensava até então. A única medida absoluta é a da velocidade da luz. (HAMBURGER, 2007).

Além de formular a Teoria da Relatividade, Einstein provou a existência dos átomos e explicou o efeito fotoelétrico. O salto que ele deu na ciência tem paralelos com o que viria a acontecer no mundo dos negócios. A Física e a ciência administrativa seguem caminhos em que os acontecimentos variam na mesma direção: do simples para o complexo (NÓBREGA, 1996).

Caminhamos da linguagem simples, que parece, num determinado momento, revelar-nos tudo o que há para se saber sobre certo assunto (e parece nos dar a receita definitiva do sucesso), para a constatação, no momento seguinte, de que, na verdade, não tínhamos qualquer receita do sucesso.

Enquanto a Mecânica Clássica era questionada por Einstein em suas próprias bases: os conceitos de tempo e de espaço; surgia em paralelo a Mecânica Quântica, que se afastava cada vez mais do classicismo, ao afirmar que partículas têm propriedades de onda e que suas trajetórias nunca podem ser previstas com certeza. (HAMBURGER, 2007).

A Física Clássica compreende a Mecânica de Newton, que analisa o movimento, as variações de energia e as forças que atuam sobre um corpo. Com o surgimento da Teoria da Relatividade e da Mecânica Quântica, surge no começo do século XX uma nova fase da Física, denominada de Física Moderna. Essas duas teorias acabaram por resultar em drásticas alterações no entendimento das noções do tempo, espaço, medida, causalidade, simultaneidade e localidade.

Max Planck é quem define o conceito fundamental da nova teoria - o quanta. Mas a teoria geral é de autoria de um grupo internacional de físicos, entre os quais: Niels Bohr (Dinamarca), Schroedinger (Áustria) e Werner Heisenberg (Alemanha).

Em 1900, Planck sugeriu que a energia, como a matéria, existia em pequenas unidades ou pacotes, o qual ele denominou de *quantum*. Ele mostrou que a energia só se manifesta em unidades fundamentais, indivisíveis, e que essas unidades só são ajustáveis em degraus sequenciais. Quando a energia de qualquer tipo de radiação eletromagnética muda de um valor

para o outro, ela o faz em saltos discretos (quânticos), não havendo nenhum valor possível entre eles (BRENNAN, 1998).

Segundo Heisenberg (1981), Plank postulou que a radiação só pode ser absorvida em números inteiros de quanta. A partir disso, demonstrou que a quantidade de energia num quantum depende do comprimento de onda da radiação. Quanto mais curto o comprimento da onda, mais energia tem um quantum.

O trabalho de Plank mostrou que um quantum de luz violeta (comprimento de onda curto, frequência alta) teria de conter duas vezes mais energia que um quantum de luz vermelha (comprimento de onda longo, frequência baixa). Conseqüentemente, quando um corpo negro irradia, ele não tende a emitir igualmente todos os comprimentos de onda.

Niels Bohr, em 1913, vai além do que Planck. Ele afirma que os elétrons estão distribuídos em níveis de energia característicos de cada átomo. Ao absorver um quanta de energia, um elétron pode pular para outro nível e depois voltar a seu nível original, emitindo um quanta idêntico (HAMBURGER, 2007).

A grande marca da mecânica quântica é a introdução do conceito de dualidade e depois, com Werner Heisenberg, do princípio de incerteza. Para a mecânica quântica, o universo é essencialmente não-determinístico. O que a teoria oferece é um conjunto de prováveis respostas. No lugar do modelo planetário de átomo, com elétrons orbitando em volta de um núcleo, a quântica propõe um gráfico que indica zonas onde eles têm maior ou menor probabilidade de existir. Toda matéria passa a ser entendida segundo uma ótica dual: pode se comportar como onda ou como partícula. É o rompimento definitivo com a mecânica clássica, que previa um universo determinístico (BRENNAN, 1998).

De acordo com Wheatley (1992), Schroedinger propôs uma experiência imaginária que ilustra essa idéia de muitas realidades superpostas de que trata a Física Quântica:

Um gato vivo é colocado numa caixa. A caixa tem paredes sólidas, que não permitem a passagem de algo por elas. Ninguém pode ver o que acontece lá dentro. Há um dispositivo que faz com que veneno ou comida seja liberado dentro da caixa, de uma maneira totalmente aleatória. A probabilidade de cada ocorrência é 50%.

O tempo passa. O dispositivo entra em ação. O que terá acontecido ao gato? Estará vivo ou morto? Usando a lógica do ou isso ou aquilo, diríamos que, se o dispositivo liberou comida o gato estará vivo, mas se o dispositivo liberou veneno, o gato estará morto.

Porém, nosso gato é um gato quântico. Enquanto ele não for observado, ele existe em ambos os estados superpostos. Ele está vivo e morto ao mesmo tempo. Só quando abrimos a caixa e olhamos para o gato é que ele colapsa, ou se atualiza em uma das formas: vivo ou morto.

Assim como um elétron é tanto partícula como onda até que a nossa observação o faça aparecer como uma coisa ou outra, o gato de Schrodinger está tanto morto como vivo até o momento em que nós o observarmos. Um físico diria que dentro da caixa existe uma onda de probabilidade que contém as duas possibilidades, nada mais.

Em 1927, Werner Heisenberg formula um método para interpretar a dualidade da quântica, o princípio da incerteza. Segundo ele, pares de variáveis interdependentes como tempo e energia, velocidade e posição, não podem ser medidos com precisão absoluta. Quanto mais precisa for a primeira medida de uma variável, mais imprecisa será a segunda.

O Universo quântico se caracteriza por interconexões; relacionamentos. Encontramos isso em muitos níveis diferentes. Não há entidades isoladas no mundo quântico. Porém, não conseguimos visualizar o grau de interconexão que caracteriza o universo quântico.

Quem cria a realidade, em física quântica, é o observador. O objeto quântico não tem propriedade alguma antes da medição; é o ato da medição que faz a propriedade aparecer. A realidade emerge do relacionamento (WHEATLEY, 1992).

A Física Quântica é uma construção consistente do ponto de vista matemático. Ela nos permite calcular tudo o que interessa ser calculado a respeito do mundo para o qual ela foi desenvolvida: o mundo do infinitamente pequeno. O mundo do átomo e de suas partículas constituintes, como elétrons, prótons e nêutrons.

É a inauguração de uma nova "lógica" resultante das várias pesquisas sobre a estrutura do átomo, radiatividade e ondulatória.

Nas palavras de Wheatley (1992): "Em vez de espaço solitário com partículas isoladas se movendo, o espaço parece cheio de conexões."

Há psicólogos, filósofos e sociólogos que acreditam pelo menos na possibilidade de se fazer analogias e metáforas úteis para os seus campos profissionais, usando os *insights* do mundo quântico.

Por três séculos, desde Isaac Newton, os cientistas descreveram o mundo como semelhante a uma máquina. Governando o mundo estavam os princípios de regularidade e ordem. Todas as

coisas eram a soma de suas partes; as causas e efeitos estavam ligados linearmente; os sistemas moviam-se de modo determinístico e previsível. É claro que os cientistas, desde longo tempo, estavam atentos para os fenômenos que contradiziam a lógica linear: as formas espirais das chamas de fogo, os redemoinhos em correntes e as formações de nuvens, por exemplo, não podiam ser representadas por simples equações lineares.

Assim, na década de 70, alguns cientistas nos Estados Unidos e na Europa começaram a encontrar um caminho em meio a essa desordem. Eram matemáticos, físicos, biólogos, químicos, todos eles buscando ligação entre diferentes tipos de irregularidades. O caos rompe as fronteiras que separam as disciplinas científicas. (GLEICK, 1989).

Parte do que se tornou a ampla ciência da dinâmica não-linear, ou teoria da complexidade, ligando disciplinas tão diversas quanto física, biologia, química, economia e sociologia, o caos designa áreas de "instabilidade de fronteira" como entidades que se movem entre o equilíbrio de um lado e a completa situação randômica de outro. Nesta área apenas o comportamento criativo ocorre. Chamas e formações de nuvens são sistemas caóticos clássicos: operando longe do equilíbrio, eles são imprevisíveis e ricamente criativos em detalhes, apesar de restritos dentro de certos limites físicos.

Em sistemas caóticos não lineares, as ligações entre causa e efeito desaparecem pela amplificação de feedbacks que podem transformar fracas variações iniciais em severas conseqüências. O futuro de tais sistemas não é passível de ser conhecido.

No início da década de 1960, o então meteorologista americano Edward Lorenz descobriu que fenômenos aparentemente simples tinham um comportamento tão desordenado quanto a vida.

Ele chegou a tal conclusão ao testar um programa de computador que simulava o movimento de massas de ar. Um dia, Lorenz teclou um dos números que alimentavam os cálculos da máquina, com algumas casas decimais a menos. A sua expectativa era a de que, com a alteração realizada, a variação do resultado fosse pequena.

No entanto, a alteração insignificante transformou completamente o padrão das massas de ar. Para o meteorologista, era como se "o bater das asas de uma borboleta no Brasil causasse, tempos depois, um tornado no Texas". Com base em tais observações, ele formulou equações que mostravam o tal "efeito borboleta".

Ao observarmos os resultados dos estados das Equações de Lorenz e os representarmos num gráfico tridimensional, observaremos que haverá uma convergência em direção a um atrator tridimensional.

O atrator pode ser definido como o comportamento que um sistema dinâmico que independentemente do ponto de partida, tem a tendência para convergir para um ponto (atrator).

Um exemplo clássico que pode ser utilizado para a descrição de um atrator, é uma bola rolando sobre um plano. Devido ao efeito do atrito o movimento da bola tenderá a convergir sempre para uma situação cuja velocidade é nula. Este é o atrator, o movimento zero.

A figura resultante do gráfico tridimensional criado para representar os resultados das Equações de Lorenz, terá um padrão que não corresponderá nem à órbitas, nem à imobilizações, isto é, o resultado obtido, pode ser considerado diferente do que se esperaria de um atrator, ou seja o resultado que poderá ser considerado estranho.

Logo, no caso acima o sistema em questão não assumirá jamais duas vezes o mesmo estado. Haverá sim uma região onde existirão mais pontos, formando até padrões, mas a figura e seus pontos serão caóticos. Este sistema caótico é considerado imprevisível, porém ocorre o fato estranho: ao mesmo tempo que o sistema é caótico, paradoxalmente converge para um atrator determinado. A concepção destas idéias, ganhou força com o uso de computadores.

Estava criada a teoria do caos. Com o passar do tempo, cientistas concluíram que a mesma imprevisibilidade aparecia em quase tudo, da quantidade que o olho pisca até a cotação da Bolsa de Valores.

Com tudo, na década de 1970, o matemático polonês Benoit Mandelbrot deu um novo impulso à Teoria do Caos, ao notar que as equações de Lorenz coincidiam com as que ele próprio havia feito quando desenvolveu os fractais (figuras geradas a partir de fórmulas que retratam matematicamente a geometria da natureza, como o relevo do solo ou as ramificações de veias e artérias).

A união da matemática de Mandelbrot e o experimento de Lorenz, indica que a Teoria do Caos está na essência de tudo, modelando o universo.

Porém, nem toda lei científica precisa ser expressa matematicamente. Darwin, com sua teoria sobre a seleção natural das espécies, não usou da linguagem matemática para criar uma lei científica.

Um das tentativas mais interessantes da ciência hoje é uma não-matemática. A Ciência da Complexidade trata disso. É algo novo, que surgiu na década de 1980.

Segundo Muné (1995), a Teoria da Complexidade mostra que a realidade é não linear, caótica, fractal, catastrófica e difusa e deve ser vista não somente de forma quantitativa, mas, principalmente, qualitativa.

A realidade é um caótico fluir. Analisar apenas as partes de um sistema com a pretensão de se chegar ao todo, poderá nos fazer chegar a uma conclusão incompleta, parcialmente errada. Devemos também levar em consideração as relações e interconexões que existem entre seus componentes e o ambiente no qual ele está inserido.

A Teoria da Complexidade, que complementa a Teoria do Caos, vem nos mostrar justamente isso. A interdependência de todos os fenômenos é que Capra (1996) chama de visão ecológica profunda. De acordo com ele, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza. O ser humano é um finíssimo fio desse rede universal que ele chama de Teia da Vida. E a mais óbvia característica de qualquer rede é a sua não – linearidade.

Essa nova visão de mundo, totalmente diferente da visão newtoniana, é essencialmente focada nos processos e na inter-relação e dependência que existem entre as coisas. Cada um de nós está relacionado e é afetado pelas ações de todos os demais. O foco deve ser mais para pessoas e processos, ao invés de ser para estruturas e análise de fatos isolados.

Se quisermos solucionar os problemas atuais que surgem nas organizações, a fim de gerarmos um ambiente interno criativo e auto regenerador, temos que sair de uma estrutura burocrática com excessivo controle e comando, para uma realidade na qual a liderança é compartilhada e mediada pelo diálogo.

Devemos analisar as organizações como parte desse cenário caótico e complexo e descobrir dentro de toda essa confusão e desordem a verdadeira ordem natural das coisas. Uma ordem que é encontrada através da percepção e compreensão das relações que existem entre todas as partes de uma organização, que até então, era somente vistas e analisadas separadamente as partes.

### 3.2 PRINCIPAIS TEORIAS ADMINISTRATIVAS

Entender o que é a Administração em condições de incerteza, instabilidade e imprevisibilidade é uma questão ímpar que propõe desafios para qualquer gestor poder

sobreviver e se manter no mercado. Administrar, de acordo com Andrade e Amboni (2007) diz respeito ao desempenho da organização como um todo em determinado contexto. Desempenho, que por sua vez, está relacionado aos conceitos de eficácia, eficiência, efetividade e relevância.

A eficiência está relacionada com a razão custo/benefício que a organização pode desfrutar para prestar serviços ou produzir bens, demonstrando a coerência entre meios e fins. O alcance dos objetivos de uma organização traduz o conceito de eficácia na perspectiva de sistema fechado. Segundo Andrade e Amboni (2007), quando a organização é encarada como sistema aberto, o conceito de eficácia ultrapasse esse mero alcance dos objetivos e passa a demonstrar também a capacidade da organização em explorar os recursos escassos e valiosos do meio.

Já a efetividade demonstra se os produtos ou serviços prestados pela empresa estão ou não satisfazendo as necessidades e expectativas do mercado. E, por fim, a relevância sugere noção de pertinência, de ligação, de relação com alguém ou algo.

Ainda de acordo com os autores acima (ibidem), a Administração é uma ciência pois lida com fenômenos complexos, sobre os quais o administrador tem pouco conhecimento. A condição lógica da ciência pode ser observada em termos de procedimentos e operações intelectuais que possibilitam a observação racional e controlada dos fatos, permitem a interpretação e explicação adequada dos fenômenos, contribuem para a verificação dos fenômenos e fundamentam os princípios de generalização.

A administração com ciência recebeu e recebe influências de diferentes ciências. Com a expansão da física moderna, parece claro que não seria possível separá-la da penetração mais ampla da ciência natural, da indústria, engenharia e de outras atividades correlatas (HEISENBERG, 1981).

Esta ligação entre as ciências físicas e a ciência administrativa será um assunto que deixaremos agora de lado e retomaremos no capítulo intitulado convergências. Pois antes, faz-se necessário, assim como feito com a ciência física, entender um pouco da evolução das teorias administrativas ao longo dos anos.

De acordo com Chiavenato (1983), a Teoria Geral da Administração começou com o que chamamos de “ênfase nas tarefas” (atividades executadas pelos operários em uma fábrica), com a Administração Científica de Taylor. A seguir, a preocupação básica passou para a “ênfase na estrutura”, com a Teoria Clássica do Fayol e com a Teoria da Burocracia de Weber, seguindo-se mais tarde a Teoria Estruturalista da Administração.

A reação humanística surgiu com a “ênfase nas pessoas”, através das Teoria das Relações Humanas, mais tarde desenvolvida pela Teoria Comportamental e pela Teoria do Desenvolvimento Organizacional. A “ênfase no ambiente” surgiu com a Teoria dos Sistemas, sendo completada pela Teoria da Contingência. Esta, posteriormente, desenvolveu a “ênfase na tecnologia”.

Cada uma dessas cinco variáveis – tarefas, estrutura, pessoas, ambiente e tecnologia – provocou ao seu tempo uma diferente teoria administrativa, marcando um gradativo passo no desenvolvimento da Teoria Geral da Administração (TGA).

### 3.2.1 Abordagem Clássica da Administração

Segundo Maximiano (1988), “Escola Clássica” é o nome que se dá a um grupo de pessoas cujas figuras principais foram Frederick Taylor e Henry Fayol, de um lado, e Max Webber de outro.

A abordagem clássica foi a primeira tentativa de se estudar a administração de um modo científico, enfatizando a eficiência do trabalhador obtida através de “uma maneira correta” de se fazer uma tarefa determinada por um especialista que possui uma compreensão científica do trabalho a ser realizado através de um estudo metódico. (MONTANA, 1999).

Já para Chiavenato (1983), a abordagem Clássica da administração compreende a Administração Científica desenvolvida por Taylor e a Teoria Clássica de Fayol. Max Webber aparecerá com sua Teoria da Burocracia na abordagem estruturalista da Administração.

Para efeitos didáticos e cronológicos, manteremos a ordem e o agrupamento das abordagens da Administração descritas por Chiavenato.

No início do século XX, Taylor desenvolveu a Escola de Administração Científica, que tinha como preocupação básica aumentar a produtividade da empresa através do aumento da eficiência da mão de obra operária.

Paralelamente aos estudos de Taylor, Fayol veio a desenvolver a Teoria Clássica da Administração, preocupada também em aumentar a eficiência da empresa, porém sob um enfoque diferente da Escola de Administração Científica.

Fayol (1978) em seus estudos deu ênfase na organização (estrutura) e na aplicação de princípios gerais da Administração em bases científicas.

A administração científica de Taylor é baseada de baixo para cima (do operário para o patrão) e das partes (operários e seus cargos) para o todo (organização empresarial).

Sua abordagem típica é a ênfase nas tarefas. A preocupação de Taylor (1953) era de eliminar o desperdícios e as perdas sofridas pelas indústrias americanas e elevar assim os níveis de produtividade através da aplicação de métodos e técnicas da engenharia industrial.

Segundo Montana (1999), antes dos esforços de Taylor, os trabalhadores realizavam atividades de acordo com palpites e intuições, ou segundo regras práticas. Taylor observou torneiros, ferreiros e outros trabalhadores. Com o auxílio de um cronômetro, analisou *detalhadamente cada atividade*.

Ele dividiu então cada atividade em tarefas, num processo que ele denominou fracionamento de atividades, e chamou essas unidades básicas de trabalho de tarefas.

Taylor (1953) tentou então determinar a maneira mais eficiente de fazer cada unidade básica de trabalho e como combinar unidades de trabalho em uma tarefa total. Ele chamava essa maneira mais eficiente de se fazer uma tarefa de “a única maneira correta”.

Ainda de acordo com Montana (1999), Taylor conseguiu melhorar drasticamente a eficiência do trabalhador fazendo uso de estudos de tempos e movimentos e de um sistema conhecido como pagamento por peça, onde trabalhadores eram pagos conforme quantidade produzida.

Para obter a colaboração dos funcionários pela busca da eficiência nas tarefas e redução dos custos de produção, Taylor (1953) apelou aos planos de incentivos salariais e de prêmios de produção, com base no tempo-padrão (eficiência=100%) e na convicção de que o salário constitui a única fonte de motivação para o trabalhador (homem econômico).

Ele iniciou suas experiências e estudos pelo trabalho do operário, e mais tarde, generalizou suas conclusões para a Administração geral. Para ele, a administração deveria ser estudada e tratada cientificamente e não empiricamente como se fazia.

Na Administração científica há uma repartição de responsabilidades, na qual os gerente ficam responsáveis pelo planejamento e distribuição das tarefas aos operários, além de supervisioná-los para verificar se o planejado está sendo realmente cumprido e atingindo os objetivos de eficiência e ganhos na produtividade, e por outro lado, o trabalhador operário fica com a execução das tarefas.

Para Taylor (1953), o estudo dos tempos e movimentos era o instrumento básico para se racionalizar o trabalho dos operários. Verificou que as tarefas atribuídas aos funcionários podem ser executadas melhor e mais economicamente através da divisão e subdivisão de todos os movimentos necessários à execução de cada operação de uma tarefa.

A idéia básica era a de que a eficiência aumenta com a especialização. Eficiência alcançada através da racionalização do trabalho do operário e no somatório da eficiência individual.

Os objetivos de Taylor eram, dentre outros, a eliminação de todo o desperdício de esforço humano e a adaptação dos operários à própria tarefa.

As condições de trabalho passam a ser consideradas importantes elementos no aumento da eficiência.

A gerência passa a adquirir novas atribuições e responsabilidades, que podem ser descritas por quatro princípios a saber: princípio de planejamento (substituir a improvisação do operário pela ciência), princípio de preparo (cada funcionário fazendo o que mais se sabe fazer), princípio do controle (certificar de que o trabalho está sendo realizado conforme planejado) e o princípio da execução (distribuição distinta das atribuições e responsabilidades, disciplina).

Contudo, inúmeras críticas podem ser feitas à Administração científica: o mecanicismo de sua abordagem que lhe garante o nome de teoria da máquina, a superespecialização que robotiza o trabalhador, a visão microscópica do homem tomado isoladamente e como uma simples peça da maquinaria industrial, a ausência de qualquer comprovação científica de seus princípios, dentre outras.

Porém, essas limitações e restrições não eliminam a realidade de que a Administração Científica foi o primeiro passo na busca de uma teoria administrativa.

Enquanto Taylor desenvolvia a chamada Administração Científica nos Estados Unidos, em 1916 surgia na Europa, a chamada Teoria Clássica da Administração. A primeira tinha ênfase nas tarefas, e a segunda, ênfase na estrutura.

*Segundo Andrade e Amboni (2007), ao contrário da abordagem de Taylor, a Teoria Clássica é de cima para baixo (da direção para a execução) e do todo (organização) para as partes componentes (unidades de trabalho). Predomina a ênfase na estrutura organizacional, com os elementos e os princípios gerais da Administração, com a departamentalização. Isso possibilitou a melhor maneira de subdividir a empresa sob a centralização de um supervisor principal.*

Embora Taylor e seus colegas tivessem se concentrado no trabalhador individual e na melhoria da eficiência produtiva através da análise do trabalho, outros teóricos da administração clássica estavam preocupados com a administração da organização completa. As organizações estavam crescendo em tamanho e complexidade, e havia uma necessidade maior de compreender como uma organização como um todo poderia operar com mais eficácia. Quem mais se destacou na área da administração das organizações foi Henri Fayol (MONTANA, 1999).

Fayol (1978) parte da proposição de que toda empresa pode ser dividida em seis grupos: operações técnicas, comerciais, financeiras, de segurança, contábeis e administrativas.

De acordo com Andrade e Amboni (2007), a operação técnica é uma função relacionada à produção de bens ou serviços da empresa (atividade fim).

A operação comercial está relacionada a compra, venda e permuta de matéria-prima e produtos.

Já a operação financeira trata da captação e da gerência de capitais. O capital é necessário para toda e qualquer atividade da empresa, pois sem capital não é possível pagar os funcionários, adquirir matéria-prima etc., sendo, pois, condição essencial para o êxito acompanhar constantemente a situação financeira da empresa.

A operação de segurança visa proteger os bens e as pessoas dos problemas, como roubo, inundações e obstáculos da ordem social, como greves e atentados.

A operação de contabilidade é relacionada aos registros contábeis. Revela a situação econômica da empresa e é um poderoso instrumento de direção.

E, por fim, a operação administrativa que coordena e sincroniza as demais funções. É distribuída dentro dos níveis hierárquicos. O ritmo da administração é assegurado pela direção, com o fim de conduzir a empresa.

Além de propor que as empresas devem ser divididas em seis partes, Fayol (1978) também define os principais elementos que a administração deve possuir. O primeiro de todos consiste na previsão. Prever, segundo ele, significa calcular o futuro e prepará-lo, ter ação. De acordo com Andrade e Amboni (2007), prever significa estabelecer os objetivos da organização, especificando a maneira como serão atendidos.

O segundo elemento é a organização. De acordo com Fayol (1978), organizar uma empresa é dotá-la de tudo que é útil a seu funcionamento: matérias-primas, utensílios, capitais e pessoal. De acordo com Andrade e Amboni (2007) complementam esse conceito, ao dizer que organizar

além de ser a forma de coordenar todos os recursos da empresa, também é a responsável por alocar esses recursos da melhor maneira, conforme objetivo traçado.

O terceiro elemento é o comando, que, segundo Fayol (1978) é o responsável por fazer o corpo social funcionar. A arte de comandar repousa sobre certas qualidades pessoais e sobre o *conhecimento dos princípios gerais da administração, que serão vistos logo a seguir.*

O quarto elemento refere-se ao conceito de coordenação. Coordenar é estabelecer a harmonia entre todos os atos de uma empresa, de maneira a facilitar o seu funcionamento e o seu sucesso. É equilibrar as despesas e os recursos financeiros, as necessidades de fabricação, o abastecimento e o consumo, as vendas e a produção. (FAYOL, 1978). De acordo com Andrade e Amboni (2007), a implantação de qualquer planejamento seria inviável sem a coordenação das atitudes e esforços de toda a organização.

O último elemento trata-se do controle. Controlar, para Fayol (1978) consiste em verificar se tudo corre de acordo com o programa adotado, as ordens dadas e os princípios admitidos. Tem por objetivo assinalar as faltas e os erros, a fim de que se possa repará-los e evitar a sua repetição.

Cabe aqui também, ressaltar a distinção entre a administração e a organização. Como propõe Chiavenato (1983), a administração é um todo do qual a organização é uma das partes.

Administrar envolve um conjunto de processos entrosados e unificados, que abrange aspectos que a organização por si só não envolveria, tais como os da previsão, comando e controle. A organização abrange somente o estabelecimento da estrutura e da forma, sendo portanto, estática e limitada.

A partir desse conceito, a palavra organização passa a ser usada com dois significados diferentes. O primeiro, como função administrativa e parte do processo administrativo, significando o ato de organizar, estruturar e integrar os recursos e órgãos incumbidos de sua *administração e estabelecer relações entre eles e atribuições de cada um deles.*

Já o segundo conceito, encara a organização como uma entidade social, na qual as pessoas se interagem entre si para alcançar objetivos específicos. Dentro desta última definição, podemos ainda visualizar a organização sob dois aspectos: um, o de organização formal, e o outro, de organização informal.

A organização formal é baseada em uma divisão do trabalho racional, na diferenciação e integração dos participantes de acordo com algum critério estabelecido por aqueles que detêm o processo de decisão. É a organização planejada, que está no papel.

Já a organização informal é a que emerge espontaneamente e naturalmente entre as pessoas que ocupam posições na organização formal e a partir dos relacionamentos como ocupantes de cargos. Forma-se a partir das relações de amizade e do surgimento de grupos informais que não aparecem no organograma da empresa.

Fayol (1978) relacionou também 14 princípios básicos que podem ser estudados de forma complementar aos princípios de Taylor, conforme mostra o Quadro 2.

<b>Princípios Gerais</b>	<b>Características</b>
Divisão do Trabalho	Consiste na especialização das tarefas e das pessoas para aumentar a eficiência a produtividade.
Autoridade e Responsabilidade	Autoridade é o direito de dar ordens e poder esperar obediência; responsabilidade é uma consequência natural da autoridade. Ambas devem estar equilibradas entre si.
Disciplina	Necessidade de estabelecer normas de conduta e de trabalho, válidas para todos os funcionários.
Unidade de comando	Cada empregado deve receber ordens de apenas um superior. É o princípio da autoridade única.
Unidade de direção	O controle único é possibilitado com a aplicação de um plano para grupos de atividades com os mesmos objetivos.
Remuneração do pessoal	Deve ser suficiente para garantir a satisfação dos funcionários e da organização.
Centralização	Refere-se à concentração da autoridade no topo da hierarquia da organização.
Cadeia Escalar	É a linha de autoridade que vai do escalão mais alto ao mais baixo. É o princípio de comando.
Ordem	Deve ser mantida em toda a organização, preservando um lugar para cada coisa e cada coisa em seu lugar.
Eqüidade	A justiça deve prevalecer também no ambiente de trabalho, justificando a lealdade e a devoção dos empregados à empresa.
Estabilidade e Duração (em um cargo) do Pessoal	A rotação tem um impacto negativo sobre a eficiência da organização. Quanto mais tempo uma pessoa permanecer em um cargo, melhor.
Iniciativa	Demonstra a capacidade de o funcionário visualizar um plano e assegurar seu sucesso.
Espírito de equipe	O trabalho deve ser conjunto, facilitado pela comunicação dentro das equipes. Os componentes de um mesmo grupo precisam ter consciência de classe para, com isso, defender seus propósitos.
Subordinação de interesses individuais aos interesses grupais	Os interesses gerais da corporação devem se sobrepor aos interesses particulares.

Quadro 2. Princípios Administrativos.

Fonte: Adaptado de Fayol (1978).

Para a saúde e o bom funcionamento das organizações, Fayol (1978) propõem que é necessário um certo número de condições, as quais ele atribuiu o nome de princípios administrativos. No quadro acima foi exposto apenas os princípios que o autor mais teve a oportunidade de aplicar, porém isso não quer dizer que somente existam essas condições. O número dos princípios de administração não é limitado.

Alguns autores modernos denominam a Teoria Clássica, de Teoria da Máquina exatamente pelo fato de seus autores considerarem o funcionamento de uma organização, mecânico como o de uma máquina: da determinação de ações ou causas, decorrerão certamente determinados efeitos ou conseqüências, dentro de alguma correlação razoável. A organização deve ser arranjada tal como uma máquina. (CHIAVENATO, 1983, p. 86).

Os modelos administrativos, propostos por Taylor e Fayol, correspondem à divisão mecânica do trabalho, na qual a divisão das tarefas se torna a mola do sistema e seus operários a engrenagem. Por isso, a importância de os operários serem altamente especializados, e, possuírem uma visão muito limitada sobre o todo organizacional.

Taylor e Fayol encaravam as organizações sob um enfoque mecânico, lógico e determinístico. Eles se preocupavam apenas com a organização formal e se descuidavam por completo da organização informal.

Segundo Chiavenato (1983), apesar dessa limitação aos aspectos formais, isto não quer dizer que a Teoria Clássica não estava completamente errada e nem tinha que ser totalmente substituída.

Mesmo ela apresentasse uma abordagem simplificada da organização formal, não tivesse feito trabalhos experimentais capazes de atribuir-lhe dar uma base científica e visualizasse a organização como um sistema fechado, ela foi a base para criação da moderna teoria administrativa.

Para Montana (1999), os criadores da teoria clássica da administração satisfizeram as necessidades de um mundo industrial em expansão. Ao se examinarem a administração do trabalho, melhorou-se a produtividade individual do trabalhador, e conseguiu-se aumentar o lucro das organizações.

Como reação à Teoria Clássica, surge na década de 30, nos Estados Unidos, a Teoria das Relações Humanas. No final da década de 20, um grupo de pesquisadores, liderados por Elton

Mayo, foi convidado a desenvolver alguns estudos sobre produtividade na fábrica de Hawthorne da Western Electric.

### 3.2.2 Abordagem Humanística da Administração

Segundo Maximiano (1998), os estudos iniciais na Western Electric procuraram determinar se a iluminação do ambiente de trabalho exercia algum efeito sobre a produtividade.

De acordo com Montana (1999), essa experiência consistia na colocação de mulheres da Western Electric, em um local isolado na fábrica, sujeitas a intensidades diferentes de luz para determinar o grau de iluminação que acarretaria a melhor produtividade. Foram criados dois grupos: um trabalhou sob um nível de iluminação constante; o outro sob condições oscilantes de iluminação.

Foi observado que, no grupo que estava submetido a condições variáveis de iluminação, a produção crescia cada vez que se lhe anunciava aumento do grau de iluminação, mesmo que não tivesse havido qualquer alteração no grau de iluminação.

A partir daí, o experimento demonstrou a impossibilidade de se estabelecer uma correlação simples e direta entre fatores físicos do ambiente e a variação da produtividade. As causas estavam no comportamento humano (MAXIMIANO, 1998).

Os resultados desta experiência, ainda de acordo com Montana (1999), surpreenderam muito os pesquisadores. Independentemente da intensidade de iluminação, a produção aumentava no grupo sob condições variáveis. Parecia não haver relação consistente entre a iluminação e a produtividade.

Dispostos a descobrir as razões para o aumento da produtividade, os cientistas passaram a entrevistar todas as trabalhadoras. Descobriram que elas aumentavam a produtividade porque era agradável trabalhar nas salas de testes, o relacionamento entre elas e o supervisor era mais relaxado durante o período experimental e elas acreditavam estarem participando de uma experiência útil.

Como consequência de um trabalho de quase uma década, Mayo e seus seguidores lançaram as bases de uma nova filosofia de administração, chamada Relações Humanas no Trabalho, cujos pontos principais são: o sistema social, desenvolvido pelos grupos, determina o resultado do trabalhador individual; a administração deve estabelecer relações com o grupo e não

com o indivíduo e o supervisor de primeira linha deixa de ser controlador para assumir um papel de intermediário da administração superior e dos grupos de trabalho (MAXIMIANO, 1988).

Com a abordagem humanística, a Teoria Administrativa sofre uma verdadeira revolução conceitual: a transferência da ênfase, antes focada na tarefa (Administração Científica) e na estrutura organizacional (Teoria Clássica), para as pessoas que trabalham ou que participam nas organizações. (CHIAVENATO, 1983, p.93).

Assim, a preocupação voltada para a organização formal e para os princípios da administração aplicáveis aos aspectos organizacionais volta-se para o ser humano e seu grupo social.

Com o surgimento da Teoria das Relações Humanas uma nova linguagem passa a dominar o repertório administrativo: fale-se, agora, em motivação, liderança, comunicação e organização informal.

Os antigos conceitos clássicos de autoridade, hierarquia, princípios da administração e racionalização do trabalho passam a ser contestados.

Como diz Chiavenato (1983), o engenheiro e o técnico cedem lugar ao psicólogo e ao sociólogo. O método e a máquina perdem primazia, em favor da dinâmica de grupo. A felicidade humana passa a ser vista sob um enfoque diferente, no qual o homem econômico cede lugar ao homem social.

Os trabalhadores são agora vistos como criaturas sociais complexas, com sentimentos e temores. Seu comportamento no trabalho, ou em qualquer lugar, é uma consequência de muitos fatores motivacionais.

As pessoas são motivadas pelo atendimento de certas necessidades que podem ser supridas pela interação com as outras pessoas, ou com um (ou mais) grupo de pessoas. Portanto, as pessoas que apresentam certa dificuldade em se interagir ocasionam elevação da rotatividade de pessoal, redução do desempenho e chegada mais rápida ao estado de fadiga.

Os intervalos para o café são importantes, não somente porque reduzem a fadiga física individual, mas porque permitem que as pessoas interajam mais.

O comportamento do grupo pode ser manipulado através de um adequado estilo de supervisão e liderança. As normas do grupo funcionam como mecanismos reguladores do comportamento de seus membros.

Ainda de acordo com Chiavenato (1983), os conceitos fundamentais da Teoria de Relações Humanas foram expostos no livro "A Organização e o Trabalhador, de Roethlisberger e Hawthorne".

Ambos verificaram que o comportamento dos indivíduos no trabalho não poderia ser adequadamente compreendido sem que se considerasse a organização informal dos grupos, bem como as relações entre essa organização informal e a organização total da fábrica.

Os organogramas das empresas são muito limitados, no que diz respeito à visibilidade de padrões de relacionamentos existentes em sua organização. Encontram-se amizades e intrigas, pessoas próximas ou afastadas umas das outras. Existe uma grande variedade de relações no trabalho que, muitas vezes, se estendem além dele e que compreendem o que se denomina de organização informal.

Essa organização informal desenvolve-se a partir e à margem das relações impostas pela organização formal. Os padrões de relações informais são extremamente diversos entre si, quanto à forma e ao conteúdo, o que nos permite afirmar que nem sempre a organização social de uma empresa corresponde exatamente ao seu organograma.

Segundo Chiavenato (1983), isto se dá porque a organização formal de uma empresa pouco considera as distinções sociais, não exprime as diferenças em distância social e valores sociais, e atém-se simplesmente às relações funcionais e às linhas lógicas de comunicação e coordenação horizontal e vertical.

Cada indivíduo necessita de um mínimo de interação com outros, dentro de um sistema informal de relacionamento.

Se a Teoria Clássica se restringiu à organização formal, a Teoria Humanística também se mostra parcialista, restringindo-se à organização informal.

Ainda de acordo com Chiavenato (1983), a Teoria de Relações Humanas, e, principalmente, Mayo, concentra-se, exageradamente, no estudo dos grupos primários e coloca-os como seu principal campo de atuação. E vão além: supervalorizam a coesão grupal como condição de melhoria da produtividade.

Pode até parecer que os autores da Escola de Relações Humanas tenham se preocupado, exclusivamente, com o bem-estar e com a felicidade dos trabalhadores, esquecendo-se de que a função principal da empresa é produzir bens ou serviços e gerar lucro. Porém, essa teoria tem

sido criticada tenazmente pelo fato de desenvolver sutil estratégia de enganar os operários e fazê-los trabalhar mais e exigir menos. (BROWN, 1967)

A teoria das relações humanas não desenvolveu construtos teóricos nítidos que a diferenciasses da visão taylorista (NONAKA e TAKEUCHI, 1997).

Motta e Vasconcelos (2002) também concorda com a opinião dos autores acima, ao dizer que o ser humano continua a ser visto como um agente passivo, que pode ser estimulado e controlado a partir de estímulos diferenciados.

Outras limitações e críticas que essa teoria sofreu foi por apresentar uma visão inadequada dos problemas de relações industriais, limitação no campo experimental e parcialidade nas conclusões. Além do mais, o seu enfoque manipulativo não deixou de ser descoberto e identificado por seus operários e sindicatos.

Por volta da década de 1940, quando a Escola Clássica e a Escola das Relações Humanas disputavam entre si o espaço na teoria administrativa e apresentavam sinais de obsolescência e exaustão para sua época, surge, na Teoria Geral da Administração, a Teoria da Burocracia e o Estruturalismo (abordagem estruturalista da administração)

### 3.2.3 Abordagem Estruturalista da Administração

A Teoria da Burocracia concebida por Max Weber, é imediatamente posterior às teorias Clássica e das Relações Humanas. Teve como ponto forte de origem a necessidade de uma abordagem generalista e integrada das organizações, fator praticamente não considerado pelas teorias anteriores (CHIAVENATO, 1983).

Segundo o conceito popular, a burocracia é visualizada geralmente como uma empresa, onde o papelório se multiplica e se avoluma, impedindo as soluções rápidas e eficientes. O termo é empregado também com o sentido de apego dos funcionários aos regulamentos e rotinas, causando ineficiência à organização. O leigo passou a dar o nome de burocracia aos defeitos do sistema.

Entretanto, para Weber (1980), a burocracia é um sistema que busca organizar, de forma estável e duradoura, a cooperação de um grande número de indivíduos, cada qual exercendo uma função especializada. A burocracia deveria ser vista como um tipo de poder que fosse

responsável pela funcionalidade eficaz das estruturas organizacionais, e não distorcida a defeitos de um sistema (disfunções).

O poder, ainda de acordo com o autor acima (ibidem), pode ser classificado como tradicional, carismático ou racional-legal.

O tipo tradicional de poder é imposto por procedimentos considerados legítimos porque sempre teriam existido, e é aceito em nome de uma tradição reconhecida como válida. No poder tradicional, predominam características patriarcais e patrimonialistas. De acordo com Andrade e Amboni (2007), no tipo patrimonialista de autoridade, as prerrogativas pessoais do chefe são muito mais extensas, e, parte considerável da estrutura de autoridade tende a se emancipar do controle da tradição.

Já a dominação carismática se especifica por encontrar legitimidade no fato de que a obediência dos dominados é uma obediência ao carisma e ao seu portador. A administração se dá sem nenhum quadro racional, sem regras fixas, hierarquia ou competências. Predominam características místicas e personalísticas.

Na burocracia habitual, o exemplo típico de poder é o domínio legal, em que as pessoas são submetidas a rígidos controles de obediência e formalismo. Dentro dessa perspectiva, Webber (1980), destaca que a burocracia é capaz de atingir um alto grau de eficiência e, neste sentido, é formalmente o mais racional e conhecido meio de exercer dominação sobre os seres humanos. Esse tipo é superior aos demais tipos de poder, no que diz respeito à precisão, estabilidade, rigor, disciplina e confiança.

O tipo ideal de burocracia, segundo Webber (1980), apresenta algumas dimensões principais: divisão do trabalho, hierarquia da autoridade, impessoalidade, competência técnica, profissionalização do funcionário, previsibilidade do funcionamento e separação entre Propriedade e Administração.

A divisão do trabalho é um instrumento que possibilita a sistemática especializada de alto grau e determina o emprego de pessoas tecnicamente qualificadas, garantindo, assim, a eficiência da organização. Na organização burocrática cada pessoa deve ficar responsável por um determinado tipo de atividade sem conhecer a visão do todo. (Andrade e Amboni, 2007).

A hierarquia da autoridade visa proporcionar uma estrutura hierárquica na organização. Tudo é regido pela obediência à autoridade superior, de onde o comando e a responsabilidade estão claramente estruturados e dimensionados.

A impessoalidade é caracterizada pela individualidade, sem nenhuma interferência ou preferências emocionais. A obediência é ao cargo, e, não à pessoa que ocupa esse cargo.

A seleção para admissão do funcionário é baseada no mérito técnico. A escolha segue padrões técnicos, e não preferências pessoais. Todos são tratados igualmente, de forma que a transparência e a promoção do pessoal são determinadas por critérios iguais para todos.

Na organização burocrática, os participantes têm que ser profissionais, já que cada funcionário é um especialista no seu cargo.

Todos os funcionários devem comportar-se de acordo com normas e regulamentos determinados pela organização, para que seja possível a obtenção da máxima eficiência. Daí o caráter de previsibilidade do comportamento de seus membros (Andrade e Amboni, 2007).

E por fim, há uma separação entre o dono do capital e o dirigente. Quem administra a organização é um profissional qualificado para o cargo. O administrador é selecionado pela sua capacidade técnica, recebe um salário e pode ser demitido. Sua função é gerir de modo competente a organização em busca dos resultados planejados.

As principais características da Estrutura Burocrática são: funções definidas e competências estabelecidas por lei, direitos e deveres baseados no princípio de igualdade burocrática, evitando o clientelismo, definições de hierarquia e especialização de funções, impessoalidade nas relações, objetivos explícitos e estrutura formalizada, autoridade racional-legal e racionalidade instrumental (MOTTA E VASCONCELOS, 2002).

Segundo Andrade e Amboni (2007), as características descritas acima foram formuladas para uma organização puramente burocrática, sob o enfoque técnico consubstanciado pela previsibilidade, pela estabilidade e pela certeza, sem levar em consideração as mudanças do ambiente externo, a qualificação dos membros da organização e a tecnologia vigente.

Esse modelo de organização estabelece decisões racionais e alcança desempenho operacionalmente eficiente. Possibilita também, um comportamento disciplinado das pessoas, tendo em vista que as ações são definidas por leis e a coordenação é feita por uma hierarquia de autoridades que promove a racionalidade e a constância na busca pelo alcance dos objetivos *organizacionais*.

Se para Weber (1980) a burocracia constitui a forma de organização eficiente por excelência, apresentando como principais vantagens a racionalidade, a precisão, a uniformidade de rotinas e procedimentos, constância e continuidade, entre outras; Merton (1978), de outra

parte, identifica conseqüências imprevistas ou disfunções que conduzem à ineficiência da organização burocrática. Tais anomalias de funcionamento da estrutura burocrática decorrem, segundo o autor, da interação do elemento humano com o modelo burocrático preestabelecido.

Evidencia-se claramente nas dimensões burocráticas a preocupação apenas com o sistema estrutural da organização e seu conjunto de cargos e funções. Não há a menor preocupação com o comportamento individual das pessoas. (ANDRADE E AMBONI, 2007).

As normas e regulamentos passam a se transformar de meios para objetivos. O funcionário adquire "viseiras" e esquece que a flexibilidade é uma das principais características de qualquer atividade racional.

A necessidade de documentar e de formalizar todas as comunicações dentro da burocracia a fim de que tudo possa ser devidamente testemunhado por escrito. O papelório constitui uma das mais gritantes disfunções da burocracia.

Kats e Kahn (1987) salientam que a organização burocrática é super-racionalizada e não leva em conta a natureza organizacional, bem como as condições circunjacentes do ambiente. As vantagens da burocracia têm sido exageradas. Para estes autores, o sistema burocrático consegue sobrevivência e eficiência apenas quando: as tarefas individuais são mínimas, as exigências do ambiente sobre a organização são claras e as circunstâncias organizacionais se aproximam das do sistema fechado.

Percebemos, assim, que a questão é bem mais complexa do que Weber a fez parecer. Nem sempre a burocracia gera estabilidade e eficiência. Pode, muito bem, gerar exatamente o contrário.

O impasse criado pela Escola Clássica e pela de Relações Humanas não foi superado pela Teoria da Burocracia, portanto, surge na década de 1950 a Escola Estruturalista. Entendemos por estrutura organizacional "as distribuições, em diversos sentidos, das pessoas entre posições sociais que influenciam as relações de papel entre essas pessoas". (BLAU, 1974, apud HALL, 1984, p. 37).

A estrutura organizacional atende a três funções básicas: tencionam realizar produtos organizacionais e atingir metas, se destinam a minimizar ou regulamentar a influência das variações individuais sobre as organizações e são os contextos em que o poder é exercido, onde as decisões são tomadas e onde são executadas as atividades das organizações. (HALL, 1984).

A estrutura de uma organização varia de acordo com o tamanho, a tecnologia e o ambiente adotados. Em alguns casos, o ambiente pode predominar, ao passo que em outros a tecnologia domine.

Segundo Hall (1984), a teoria organizacional não se desenvolveu até o ponto em que esses fatores possam combinar-se numa fórmula matemática preditiva. Contudo, sabemos que o grande porte aliado à tecnologia rotineira, a um ambiente hostil e competitivo e uma coalizão dominante composta por executivos de linhas tradicionais, produzirá uma estrutura com uma intensa divisão do trabalho, formalização elevada e alta centralização.

De acordo com Andrade e Amboni (2007), o estruturalismo é um método analítico e comparativo que estuda os elementos ou fenômenos em sua totalidade, salientando seu valor de posição. Os estruturalistas preocupam-se com as relações e interconexões das partes constituintes e na compreensão do todo.

O estruturalismo está alicerçado na totalidade e na reciprocidade para facilitar o entendimento de que o todo é maior que a simples soma das partes. Ao contrário da abordagem clássica e humana da administração, a abordagem estruturalista reconhece que o conflito entre grupos é um processo social fundamental.

Etzioni (1973, p. 16) diz que: “A expressão do conflito permite o aparecimento de diferenças autênticas de interesses e crenças, cuja luta pode conduzir a uma verificação do poder e do ajustamento do sistema da organização à situação real e, fundamentalmente, à paz na organização”.

O movimento estruturalista não só reconheceu o conflito como inevitável, mas também como muitas vezes desejável para tirar os empregados da “zona de conforto”. Ele deve estimular a mudança, ou seja, a passagem do estado estável para o estado instável. (ANDRADE E AMBONI, 2007).

Os estruturalistas consideram também que, além do incentivo e recompensa material e psicossociais como aborda, respectivamente, a administração científica e a humanista, as influências mútuas devem ser levadas em consideração.

Segundo Andrade e Amboni (2007, p. 144),

Os símbolos e os significados também devem ser prezados e compartilhados pelos outros, como a esposa, os colegas, os amigos, os vizinhos. Por essas razões, as recompensas sociais são menos eficientes com os funcionários de posições mais baixas do que com os de posição mais altas. Para o colaborador, por exemplo, um reconhecimento oficial pode ser motivo de ridicularização pelos colegas. Embora as recompensas sociais sejam importantes, elas não diminuem a importância das recompensas materiais.

A abordagem estruturalista ampliou o campo de análise da organização, a fim de incluir não apenas fábricas, como as teorias descritas anteriormente, mas também os partidos políticos e empresas prestadoras de serviços.

Algumas críticas feitas ao estruturalismo abordam o fato da integração moral de uma sociedade, baseada em código ético universalmente aceito, parece estar ameaçada pelos muitos papéis de um sistema burocrático que enfatiza a conformidade mais do que a internalização.

Outra limitação é em relação a complexidade e a especialização de estruturas de grande porte, que tornam mais difícil o envolvimento de seus membros na tomada de decisão.

Porém, de acordo com Andrade e Amboni (2007), os estruturalistas conseguiram ampliar a abordagem de análise: enfoque interno e externo das organizações a partir da estrutura para possibilitar o desenvolvimentos de estudos comparativos nas organizações.

Após criticar as escolas estudadas anteriormente e a fim de mostrar uma redefinição geral dos conceitos administrativos apresentados até então, surge, no final da década de 1940, a Escola Comportamentalista.

### 3.2.4 Abordagem Comportamental da Administração

A Escola Comportamentalista ou Behaviorista da Administração vai se preocupar com as ciências do comportamento e abandonar as posições normativas e prescritivas das escolas anteriores.

Ao invés do “homem econômico” defendido pela Escola de Administração Clássica, ou do “homem social” da Escola Humanística, ou até mesmo o “homem organizacional” defendido pela Escola Estruturalista, a Escola Comportamentalista ressalta o tipo de “homem administrativo”.

O homem administrativo procura a “maneira satisfatória”, e não a “ótima” ou a melhor maneira para fazer algo. Cada pessoa é um indivíduo que se contenta. Para sua satisfação, ele não precisa do máximo absoluto, mas sim, do suficiente para se contentar dentro das possibilidades da situação. (ANDRADE E AMBONI, 2007).

De acordo com Simon (1979), o indivíduo, ou a organização que se compões inúmeros indivíduos, se defronta, a cada momento, com um grande número de alternativas de comportamento, alguns das quais conscientes. A decisão constitui o processo pelo qual umas dessas alternativas de comportamento adequada a cada momento é selecionada e realizada.

O conjunto dessas decisões que determinam o comportamento a ser exigido num dado período de tempo chama-se estratégia. Sempre que se seleciona e executa uma das possíveis estratégias, determinadas conseqüências ocorrerão.

As organizações administrativas se comportarão como um sistema competitivo ou cooperativo, dependerá da relação entre os valores individuais com a interação das conseqüências de seu comportamento conjunto (SIMON, 1979).

A escola comportamentalista procurou dar ênfase e continuidade na análise das *organizações por meio de conceitos relacionados a organizações informais, cultura, valores, relações interpessoais, atitudes e desejos dos grupos e dos indivíduos.*

Os comportamentalistas deram destaque na organização baseada no consenso e a colaboração, em vez de no comando e na obediência. Procuraram também enfatizar os aspectos teóricos e práticos, o ambiente micro e macro para análise de suas pesquisas e os aspectos formais e informais.

Eles produziram as principais teorias sobre a motivação humana, que segundo Andrade e Amboni (2007), as teorias motivacionais devem ser vistas como relativas, e não como absolutas. Elas apresentam limitações por serem decorrentes de estudos de campo desenvolvidos com pequenos grupos.

A hierarquia das necessidades deve ser vista como uma orientação geral para os estudiosos, visto que seus conceitos também são relativos, e não uma verdade absoluta sobre o comportamento humano.

Um equívoco cometido pela Escola Comportamentalista foi no momento em que procuraram padronizar suas proposições, deixando de lado as diferenças individuais de personalidade. (ANDRADE E AMBONI, 2007).

O behaviorismo é acusado de enxergar a prática administrativa a partir dos objetivos dos dirigentes da empresa, ou seja, contesta-se a prática da teoria comportamental. A relação feita de forma elementar, por isso, suas propostas são abstratas demais, não resolvendo problemas específicos. (MOTTA, 2002)

Outra crítica à Escola Comportamentalista, deve-se ao fato dela apenas descrever e explicar características do comportamento organizacional, mas não constrói modelos e princípios de aplicação prática.

A abordagem estruturalista pode ser considerada um primeiro esforço na busca de integrar abordagens que se concentram em áreas específicas, como a Abordagem Clássica e a das Relações Humanas. Mas é na Teoria Geral dos Sistemas que encontraremos um esquema teórico maduro, capaz de propiciar as condições básicas para a integração sonhada pelos teóricos organizacionais. (CARAVANTES, PANNO E KLOECKNER, 2005).

### 3.2.5 Abordagem Sistêmica da Administração

A Teoria Geral dos Sistemas surgiu e foi popularizada após o fim da Segunda Guerra Mundial, em 1950, a partir de trabalhos de Ludwing Von Bertalanffy, biólogo alemão, que divulgava o conceito de sistemas abertos em diversas disciplinas e do economista Kenneth Boulding.

Parece que, repentinamente, todos os ramos do conhecimento, tornados estranhos uns aos outros pela especialização extremada, começaram a ressentir-se do isolamento que se encontravam, passando a buscar mais e mais suas bases comuns.

O que se foi percebendo é que muitos dos princípios e conclusões que os estudiosos chegavam, valiam para várias ciências, à medida que todas os tratavam como objetos que podiam ser entendidos como sistemas, fossem eles físicos, químicos, psicólogos, etc. Os diversos ramos do conhecimento constituíam assim parte de um sistema maior, podendo se explicados parcialmente a partir de regras gerais aplicáveis a todos. (MOTTA E VASCONCELOS, 2002).

Baseados nessa constatação, alguns estudiosos, como os psicólogos Katz e Kahn, orientaram suas preocupações para o desenvolvimento de uma Teoria Geral dos Sistemas, que nos é relatada no livro Psicologia Social das Organizações, o qual servirá de base para essa parte do trabalho.

Feitas essas considerações iniciais, e antes de começarmos a caracterizar a Teoria dos Sistemas, cabe aqui conceituar o que vem a ser um sistema. Sistema, de acordo com Caravantes *et al.* (2005), é qualquer entidade, conceitual ou física, composta de partes inter-relacionadas, interatuantes ou interdependentes, dotadas de um objetivo.

Os sistemas podem ser físicos, abstratos, fechados e abertos. Os sistemas físicos compreendem aqueles compostos por equipamentos; os abstratos por idéias; os fechados quando não apresentam relações com o meio externo; e os abertos quando interagem com o meio externo e vice-versa. (ANDRADE E AMBONI, 2007).

Para Katz e Kahn (1987), a organização, vista como um sistema social, não tem estrutura no sentido usual do termo, isto é, de autonomia física identificável e permanente, pois, quando um sistema social cessa de funcionar já não existe uma estrutura identificável.

Ainda de acordo com o autor (*ibidem*), não existe falácia mais universal, fútil e prejudicial às ciências sociais do que o uso do modelo físico para a compreensão de estruturas sociais. A metáfora biológica, com sua compreensão rudimentar das partes físicas do corpo às das partes do sistema social, induz a concepções errôneas sobre o funcionamento biológico e social.

Esse tipo de raciocínio figurativo ignora a diferença social entre a natureza socialmente inventada dos sistemas sociais e a estrutura física da máquina ou do organismo humano. Enquanto autores estiverem comprometidos com um arcabouço teórico baseado no modelo físico, não perceberão os fatos sociopsicológicos essenciais do caráter altamente variável e livremente articulado dos sistemas sociais (KATZ e KAHN, 1987).

Para Caravantes *et al.* (2005), a Teoria Geral dos Sistemas foi um divisor de águas na administração, pelo grau de relevância que ela apresenta para uma melhor compreensão do fenômeno organizacional. Sendo assim, todas as teorias administrativas relevantes surgidas após a Teoria Sistêmica nela se apóiam, explícita ou implicitamente.

Segundo Katz e Kahn (1987), a Teoria do Sistema está basicamente interessada pelos problemas de relações, de estrutura e de interdependência e não pelos atributos constantes de objetos. As formulações mais antigas de constructos de sistema lidavam com sistemas fechados das ciências físicas, no quais as estruturas relativamente auto contidas podiam ser tratadas, com êxito, como se fossem independentes de força externa.

Para compreendermos melhor o que vem a ser um sistema aberto, destacaremos abaixo, as nove principais características desse tipo de sistema, de acordo com Katz e Kahn (1987).

A primeira característica se refere a importação de energia, que está intimamente ligada com os *inputs* da organização, tais como a entrada de matéria-prima e mão-de-obra. Isso seria uma forma de energia que os sistemas abertos importam de seu meio.

A segunda característica se refere ao processamento, pelo qual esses insumos serão transformados em produtos acabados e funcionários treinados.

A terceira característica está ligada ao conceito de *output*. Uma vez que a organização recebe insumos e depois os processa, isso resultará num outro tipo de produto que deverá ser exportado para o meio ambiente. Quer seja ele a invenção concebida por alguma mente pesquisadora, quer seja uma ponte construída por uma empresa de engenharia. (KATZ E KAHN, 1987).

A quarta característica se refere aos sistemas como ciclo de eventos, ou seja, a energia colocada no ambiente retorna à organização para a repetição de seus ciclos de eventos. Reutilizando o exemplo anterior, uma empresa que recebe mão-de-obra do meio externo, treina essa mão de obra possibilitando que essa pessoa crie algo extraordinário que irá refletir, por exemplo, em um produto inovador. Esse produto, ao ser vendido no mercado (voltando para o ambiente externo), gerará lucro para empresa, que terá assim mais dinheiro para contratar novas mãos-de-obras, a fim de perpetuar o ciclo de atividades.

A quinta característica, está ligada ao conceito de entropia negativa. Entropia, de acordo com Andrade e Amboni (2007), é um processo pelo qual todas as formas organizadas tendem a homogeneização e finalmente, à morte. A organização, porém, por meio de reposição qualitativa de energia pode resistir ao processo entrópico. A esse processo reativo chamamos de entropia negativa.

Segundo Katz e Kanh (1987), os sistema abertos para sobreviverem precisam-se mover para deter esse processo entrópico; precisam adquirir entropia negativa. Para adquirir essa entropia negativa, os sistemas abertos devem importar mais energia de seu ambiente do que a que expende.

A sexta característica aborda a informação como insumo, o *feedback* negativo e o processo de codificação.

Os insumos recebidos pela organização também podem ser informativos, possibilitando a esta o conhecimento do ambiente e do seu próprio funcionamento em relação a ele.

O processo de codificação permite à organização receber apenas as informações para as quais está adaptada e o *feedback* negativo permite ao sistema corrigir seus desvios.

A sétima característica está ligada ao estado firme e a homeostase dinâmica. A importação de energia para deter a entropia opera para manter uma certa consistência no intercâmbio de energia, de modo que os sistemas abertos que sobrevivem são caracterizados por um estado firme.

Segundo Katz e Kahn (1987), um estado firme não é sem movimento ou de equilíbrio. Existe um influxo contínuo de energia do ambiente exterior e uma exportação contínua dos produtos do sistema, mas o caráter deste, o quociente de intercâmbios de energia e as relações entre as partes constituem os mesmos.

O princípio homeostático não se aplica literalmente ao funcionamento de todos os sistemas vivos complexos, porque, contrariando a entropia, estes se movimentam em direção ao crescimento e à expansão.

Contudo, esta contradição aparente pode ser solvida se reconhecermos a complexidade dos subsistemas e sua interação, prevendo as mudanças necessárias para a manutenção de um estado firme global. (KATZ E KAHN, 1987).

Entretanto, na tentativa de se adaptar, a organização procura absorver novas funções ou até mesmo subsistemas. Tal processo de expansão faz com que ela assuma seqüencialmente estados estáveis de níveis diferentes (ANDRADE A AMBONI, 2007).

A penúltima característica de um sistema aberto, está na diferenciação. Os sistemas abertos deslocam-se para a diferenciação e a elaboração. As organizações sociais deslocam-se para os papéis de multiplicação e elaboração com maior especialização de função.

E, por último, a característica de equifinalidade. De acordo com esse princípio, um sistema, pode alcançar, por uma variedade de caminhos, o mesmo estado final, partindo de diferentes condições iniciais.

De acordo com Andrade e Amboni (2007), critica-se aqui o pressuposto de racionalidade única ou superior como "*one best way*" de Taylor. Não existe uma única maneira certa de a organização atingir uma situação estável.

Além de ser considerada um sistema aberto, em interação com o ambiente, a organização pode ser vista como um sistema sociotécnico estruturado. O subsistema técnico abrange tarefas a

serem implantadas e o subsistema social, abrange as relações entre as pessoas que executarão a tarefa (CARAVANTES et al., 2005).

Andrade e Amboni (2007), complementa o conceito de subsistema social descrito a cima, ao dizer que além do subsistema social abranger as relações sociais dentro das organizações, ele também compreende os trabalhadores com suas características fisiológicas e psicológicas e as condições organizacionais de trabalho.

A identificação desses dois subsistemas da organização devemos a Trist, um psicólogo formado em Cambridge, que, durante a Segunda Guerra Mundial, trabalhou em um hospital psiquiátrico estudando os efeitos psicológicos de que sofriam os feridos da guerra. (MOTTA E VASCONCELOS, 2002).

Para Caravantes *et al*, (2005), o que precisamos ter na consciência, é que os dois subsistemas, técnico e social, não podem ser considerados separadamente, mas sim no contexto da organização como um todo. Qualquer mudança em um dos subsistemas trará, inevitavelmente, conseqüências para o outro.

A Teoria Geral de Sistemas é essencialmente totalizante. Os sistemas não podem ser plenamente compreendidos apenas pela análise separada e exclusiva de cada uma de suas partes. Ela se baseia na compreensão da dependência recíproca de todas as disciplinas e da necessidade de sua integração. (ANDRADE E AMBONI, 2007).

De acordo com a abordagem sistêmica, a organização é vista em termos de comportamentos inter-relacionados e, o homem, é encarado como “homem funcional”. Segundo Motta e Vasconcelos (2002), há uma tendência muito grande a enfatizar mais os papéis que as pessoas desempenham do que as próprias pessoas, entendendo-se papel como um conjunto de atividades associadas a um ponto específico do espaço organizacional, a que se pode chamar de cargo.

A organização acaba por ser entendida com um sistema de conjunto de papéis, mediante os quais as pessoas se mantêm relacionadas. (KATZ E KAHN, 1987).

No interior de um conjunto de papéis, um indivíduo exerce determinadas ações para relacionar-se com os demais; tais ações compõem o comportamento do papel. Além disso, cada participante de um conjunto de papéis mantém determinadas expectativas quanto ao papel dos demais e procura enviar àqueles essas expectativas. Da mesma forma, cada participante percebe e interpreta tais expectativas no sentido de alterar ou reforçar o seu comportamento do papel. Por

sua vez, esse comportamento irá reforçar ou alterar as expectativas de papel dos demais. (MOTTA E VASCONCELOS, 2002).

Esse esquema não é fechado. Também sofre influências do meio ao qual ele encontra-se inserido.

De acordo com Motta e Vasconcelos (2002), essas influências originam principalmente de três variáveis, classificadas como: organizacionais, de personalidade e interpessoais. Assim, a posição que o indivíduo ocupa na hierarquia, a maior ou menor flexibilidade de sua personalidade e as relações interpessoais que mantém são de enorme importância no processo.

Katz e Kahn (1987), sugerem que um dos grandes entraves à identificação do homem com a organização é sua “inclusão parcial”, isto é, a organização não quer o homem integral, mas apenas os aspectos que considera relevantes para a tarefa a ser executada, sendo tais aspectos definidos geralmente de uma forma muito estreita.

Um das táticas das organizações para impedirem que aspectos individuais considerados insignificantes apareçam, é a descrição precisa de uma única maneira certa de executar uma tarefa e o controle por supervisão cerrada.

De acordo com a conclusão de trabalhos empíricos realizados por vários estudiosos, dentre eles Katz e Kahn, administradores bem-sucedidos, utilizando um padrão realmente democrático de liderança, com muita participação dos subordinados, obtêm desses um alto grau de envolvimento e de interesse pelo trabalho, além de maior responsabilidade (MOTTA E VASCONCELOS, 2002).

Apesar da perspectiva sistêmica parecer estar de acordo com a preocupação estrutural-funcionalista que vem caracterizando as ciências sociais, o que leva, em parte, uma propensão a sua aceitação, ela ainda assim é muito criticada pela maior parte dos cientistas sociais.

Segundo Andrade e Amboni (2007), isso se dá porque a teoria sistêmica pode ser responsável por uma ilusão científica. Apesar de apresentar semelhanças com um sistema biológico, o sistema administrativo possui características próprias e as associações entre as relações internas nas empresas e as que ocorrem na natureza devem ser consideradas dentro de limites claros.

Exageros de paralelismo podem levar a considerar a empresa como um sistema cujo funcionamento é tão previsível quanto aos sistemas biológicos.

Ainda de acordo com os autores acima (ibidem), parece que os estudiosos dão mais ênfase ao ambiente do que às relações entre organização e ambiente. A organização mais propensa a sobreviver, crescer e ser eficiente é aquela na qual os papéis, as normas e valores estejam mais de acordo com as demandas do ambiente.

Dentro da abordagem sistêmica da organização, Andrade e Amboni (2007) mencionam mais uma teoria, que também surgiu na biologia mas que pode vir a ser aplicada nas Ciências Sociais, a Teoria da Auto-Organização. Dentro dessa teoria, existem dois conceitos importantes que serão apresentados abaixo, a fim de mostrar como os fenômenos da auto-organização podem influenciar a estratégia empresarial.

O primeiro conceito é sobre estruturas dissipativas. De acordo com Maturana e Varela (2002), estruturas dissipativas são sistemas abertos em que as relações físico-químicas mantêm as trocas de energia e matéria com o meio exterior, de tal modo que isso produz uma auto-organização e uma estrutura estável global por um período de tempo prolongado, mantendo continuamente a dissipação de entropia igual à entropia gerada nesse processo.

Em sistemas isolados, de acordo com a segunda Lei da Termodinâmica, a entropia cresce até atingir estado de equilíbrio termodinâmico. Futuros estados só podem ter igual ou maior entropia, e estados passados só podem ter igual ou menor entropia.

De acordo com Capra (1996), no mundo real, as transformações de um sistema são sempre irreversíveis, ocasionando o aumento de entropia nos estados subseqüentes. Esse aumento de entropia pode ser interpretado como um aumento da desordem do sistema em direção à máxima desordem.

Entretanto, em sistemas abertos com estruturas dissipativas, existe a possibilidade de continuamente importar energia do meio externo e exportar entropia. Desse modo, uma nova ordem surge nessas estruturas que se tornam casos especiais de auto-organização espontânea, em contínua evolução (CAPRA, 1996).

O segundo conceito é em relação a autoprodução (autopoiese). Um sistema autoproduzido é um sistema capaz de gerar seus próprios componentes e processos e, sempre que necessário, por si mesmo reorganizar sua estrutura para se ajustar a um novo ambiente, sem perder sua identidade. Todos os sistemas vivos são sistemas autoproduzidos que funcionam como entidades autônomas. (ANDRADE E AMBONI, 2007).

De acordo com Maturana e Varela (2002), o estabelecimento de um sistema autoproduzido não pode ser um processo gradativo: o sistema autopoietico ou existe, ou não existe. Não há nem pode haver sistemas intermediários.

As idéias de organizações como sistemas sociais autoproduzidos, de acordo com Andrade e Amboni (2007), é extremamente interessante, mas problemática. Dois aspectos precisam ser levados em conta: o da produção dos componentes do sistema social e o da produção dos elementos que constituem a fronteira que separa o sistema do meio exterior.

Sob a influência da Teoria de Sistemas, surge na década de 70, a Teoria da Contingência.

### 3.2.6 Abordagem Contingencial da Administração

De acordo com Andrade e Amboni (2007), a Teoria da Contingência surgiu por meio do desenvolvimento de várias pesquisas realizadas com o intuito de verificar que tipos de estruturas eram compatíveis com a realidade das indústrias.

A referida abordagem utilizou as premissas básicas da Teoria Sistêmica no que se refere aos aspectos de interdependência e natureza orgânica das organizações, bem como a consideração das organizações como sistemas abertos e adaptativos que interagem dinamicamente com o ambiente, sejam clientes, fornecedores, concorrentes, dentre outros.

Para Caravantes *et. al.* (2007), o grande mérito da abordagem contingencial é fazer com que a gerência normalmente concentrada nos problemas internos da organização e nas tarefas volte seus olhos para o ambiente. Assim, ela pode descobrir elementos-chave para orientar seu desempenho: o competidor, os apoios e, especialmente o cliente e os resultados por ele esperado.

O objetivo da Teoria da Contingência é compreender como a organização se relaciona com o ambiente, mostrando a existência de uma relação funcional entre as condições do ambiente e as técnicas administrativas apropriadas para o alcance eficaz dos objetivos da organização (ANDRADE E AMBONI, 2007).

O homem, para a Teoria Contingencial, é um “homem complexo”. Um homem com um sistema de complexos valores, percepções, características pessoais e necessidades.

Para falar da Teoria Contingencial, nos concentramos apenas nos estudos realizados por Lawrence e Lorsch (1973), que constam no livro *As empresas e o ambiente*.

Lawrence e Lorsch (1973), pesquisaram dez empresas de três diferentes meios industriais para verificar o grau de diferenciação e de integração que essas empresas tinham em relação ao ambiente externo que operavam.

Das empresas estudadas, as que operavam em um ambiente instável eram as mais diferenciadas, enquanto as que operavam em um ambiente estável eram as menos diferenciadas. Além disso, as organizações com ótimo desempenho em ambos os tipos de ambiente tinham um grau de integração maior que o das que apresentavam mau desempenho.

De acordo com Caravantes *et al.* (2007), a diferenciação definida pelos autores acima, vai além do significado normal de atividades funcionais especializadas. Funções organizacionais diferentes geralmente lidam com segmentos distintos do ambiente, o que pode significar que as pessoas em diferentes funções desenvolvem perspectivas e orientações emocionais ímpares.

Já a integração reflete as formas como as atividades funcionais são coordenadas e controladas para atingirem as metas da organização.

Segundo Lawrence e Lorsch (1977), há uma forte relação inversa entre diferenciação e integração. Quando as unidades (devido às suas tarefas particulares) são altamente diferenciadas, é mais difícil atingir-se integração entre elas do que quando os indivíduos nas unidades têm maneiras semelhantes de pensar e se comportar.

Sendo assim, quando numa organização existem grupos que precisam ser altamente diferenciados, mas também precisam de uma firme e estreita integração, é necessário que a organização desenvolva mecanismos mais complicados de integração.

No entanto, as organizações que se defrontam com as necessidades e as exigências de um alto grau de diferenciação e de uma firme integração devem desenvolver planos integradores suplementares, tais como coordenadores individuais ou mesmo departamentos inteiros de indivíduos cuja contribuição básica é a de atingir a integração entre outros grupos (LAWRENCE E LORSCH, 1977).

Os resultados das pesquisas desenvolvidas por autores, os estimularam a formular a Teoria da Contingência, ou seja, de que não existe a melhor maneira para se gerenciar e organizar uma empresa, esta precisa estar em constante ajustes com o ambiente externo.

Se prevalecer um ambiente externo em transformações e/ou turbulento, então a organização pode adotar diferentes posturas estratégicas para se ajustar ao meio. Se prevalecer um ambiente estável e de calma, então a organização pode atuar de forma diferente, assim como apresentar

uma configuração organizacional e processual diferenciada das organizações que convivem em ambientes em transformação e de turbulência (ANDRADE E AMBONI, 2007).

Diferente das quatro abordagens anteriores de administração, a abordagem contingencial não defende um caminho universalmente correto para resolver problemas em administração. Isso requer que o gerente seja flexível isto é, não esteja preso a uma solução ou escola de administração. (MONTANA E CHARNOV, 1999).

Uma das críticas feita a essa teoria é justamente o fato de ela requerer um gerente de muitas habilidades. Isso causa insegurança para muitos gerentes, segundo Montana e Charnov (1999), já que não se tem mais uma receita estabelecida para uma solução universal de problemas, mas *coloca o gerente como responsável pela geração de soluções*.

Para Caravantes *et al.* (2007), a mais importante crítica feita à essa teoria é com relação ao fato dela tratar as organizações como recipientes passivos da influência ambiental e postular uma cadeia de causalidade de via única, na qual o ambiente é mostrado como variável independente e o desempenho como variável dependente, o que significa que a estrutura é o fator mediador que precisa ser ajustado para garantir o desempenho excelente.

Isso negligencia a idéia de que, ao invés de responder servilmente às mudanças ambientais com reorganizações estruturais que provocam rupturas, a maioria das organizações tenta exercer alguma influência sobre seus ambientes.

Para encerrarmos a nossa fundamentação teórica, será exposto no próximo item, o movimento pós sistêmico que é muito comentado hoje no meio empresarial, que é a aprendizagem organizacional. Novamente retomamos o foco no ambiente interno da empresa e nas relações entre as pessoas.

### 3.2.7 Perspectivas Contemporâneas

A importância conferida à aprendizagem no contexto da teoria das organizações não foi sempre tão grande quanto hoje em dia. Nas primeiras décadas do século XX, os gerentes, seguindo as abordagens da administração científica de Taylor, não propiciavam aos seus operários ter uma visão totalizada do processo de produção e a participar da concepção do trabalho, uma vez que as tarefas eram específicas para cada funcionário e orientadas pelos engenheiros. (MOTTA E VASCONCELOS, 2002).

Nos anos 40, Friedmann (1964) apud Motta e Vasconcelos(2002) mostrava como a racionalização taylorista do trabalho prejudicava a aprendizagem nas organizações:

“Não nos surpreendamos que, ao observarmos o trabalho cotidiano na linha de montagem, encontremos inúmeros exemplos de fragmentação de tarefas e declínio de aprendizagem, mesmo considerando-se os diversos setores produtivos. Trata-se de uma política de diversos gerentes, que agem assim com conhecimento de causa. Um deles, *em uma grande fábrica inglesa de automóveis, nos disse: 'Nós tentamos reduzir as diversas habilidades e competências ao mínimo'. Muitos outros gerentes pensam assim, sem formular o seu pensamento, mas agem desta maneira*”.

Pouco a pouco, porém, o modelo taylorista de administração foi sendo questionado e foram surgindo novos modelos com base na valorização da aprendizagem organizacional.

Segundo Andrade e Amboni (2007), organizações que aprendem são as que permitem às pessoas expandirem continuamente sua capacidade de criar novos padrões de pensamento e aprenderem a trabalhar juntas, em equipe.

Uma organização que aprende não apenas cria novos modelos de pensar, mas também incorpora novos conhecimentos para a realização do trabalho.

A jornada para instituir organizações que aprendem começa de dentro. Começa pelo compromisso entre as pessoas de uma organização em rever a própria maneira de enxergar o mundo. (WARDMAN, 1996).

Aprender em organizações, de acordo com Senge (1995), significa testar continuamente nossa experiência, e transformar essa experiência em conhecimento – acessível a toda a organização, e pertinente ao seu propósito central.

Em uma economia em que a única certeza é a incerteza, a única fonte segura de vantagem competitiva duradoura é o conhecimento. A criação dele vem da experimentação e de correr riscos que ampliam a capacidade de ação. A criação do conhecimento requer uma integração de saber e fazer, de forma que as idéias possam ser testadas e as capacidades humanas ampliadas. (NONAKA E TAKEUCHI, 1997).

Segundo Andrade e Amboni (2007), a criação do conhecimento é um processo holístico que reconhece a distinção entre dois tipos de conhecimento no processo de aprendizado. Um deles seria o conhecimento formal, objetivo e sistemático. O outro é baseado na intuição, no julgamento e na subjetividade.

O aprendizado passa a ser fundamental na medida que as organizações estão cada vez mais imersas num ambiente instável e complexo.

O espírito de uma organização que aprende é criado e sustentado diariamente pelo conjunto de valores que governam suas ações.

O que mantém as pessoas juntas é esta crença na liberdade de falar, discordar, ter uma opinião diferente. Quando não existe liberdade, os resultados são a fragmentação, o isolamento e a hostilidade.

Em um cenário o qual o universo parece florescer na diversidade, multiplicidade e complexidade, não nos permite mais concentrar nossa atenção em uma visão ou em um grupo de pessoas. *As organizações que aprendem precisam da energia de todos os seus membros, assim como da visão, das aspirações de todos os envolvidos nela (WARDMAN, 1996).*

Existem, segundo a literatura, vários modelos e perspectivas de aprendizagem. Nós enfatizaremos o modelo de Senge, que nos anos 80, formulou o conceito de aprendizagem organizacional e organizações em aprendizagem (*Learning Organization*).

Em seu modelo, caracterizado pelo aprendizado adaptativo versus o generativo, Senge envolve uma indissociável ligação entre os aspectos emocionais e intelectuais do ser humano no processo de aprendizado (ANDRADE E AMBONI, 2007).

O aprendizado adaptativo é aquele que ocorre dentro dos limites que refletem a interpretação da organização sobre o ambiente e sobre si mesma. Já o aprendizado generativo é caracterizado pela habilidade criadora, pelas habilidades de adquirir e transferir conhecimento e pela capacidade de modificar o comportamento.

Uma organização que aprende tem uma cultura e um conjunto de valores que promovem a aprendizagem.

As informações e os sistemas de informações em organizações que aprendem têm que ser precisos e imediatamente disponíveis, no tempo e espaço, àqueles que necessitam, em um formato que facilite o uso.

De acordo com Andrade e Amboni (2007), as organizações que aprendem precisam selecionar pessoas não apenas pelo o que elas sabem, mas pelo que são capazes de aprender; e recompensá-las do mesmo modo.

De acordo com Motta e Vasconcelos (2002), as organizações em aprendizagem, na verdade, são um aperfeiçoamento do tipo ideal orgânico, desenvolvido também a partir de estudos sociotécnicos clássicos em oposição ao modelo mecânico.

Segundo Senge (1995), em sua obra *A Quinta Disciplina*, o pensamento sistêmico constitui a quinta disciplina a ser considerada após outros elementos como o domínio de si mesmo, a visão compartilhada, o aprendizado coletivo e os modelos mentais.

Ainda de acordo com o autor (1995), o fato de organizações considerarem-se como sistemas compostos de diversas partes interconectadas e interdependentes, que interagem com o ambiente, favorece o aprendizado e a mudança nos comportamentos e práticas sociais.

Esse tipo de organização, de acordo com Motta e Vasconcelos (2002), seria adaptado a uma era do conhecimento, em que a capacidade de interpretar rapidamente as informações complexas, dar sentido a elas e agir passam a ser fonte de criação de valor.

Como vemos, para consolidar uma organização em aprendizagem, são necessários indivíduos autônomos, que saibam questionar a própria ação, aprendendo com a experiência e reconstituindo o sentido de sua ação em uma nova situação (SENGE, 1995).

Isto não é uma tarefa fácil, mas sim um trabalho complexo, o qual exige habilidade das pessoas para lidar com as diferenças, quebras de paradigmas e flexibilidade para aceitar as novas mudanças propostas por ambiente caótico e complexo.

## 4 CONVERGÊNCIAS

Este capítulo foi intitulado assim, Convergências, pois é nesta etapa do trabalho que será relacionado a Teoria do Caos e da Complexidade com a Teoria Sistêmica e a aprendizagem organizacional.

A visão do universo como um sistema mecânico composto de peças elementares determinou e moldou a nossa percepção da natureza do organismo humano, da sociedade e também da empresa.

As primeiras teorias mecanicistas da administração foram as “teorias clássicas” do começo do século XX, nas quais as organizações eram concebidas como conjuntos de partes que se interligavam de maneira precisa e específica – departamentos funcionais como os de produção, marketing, finanças e pessoal – , todas as unidades por linhas definidas de comando e comunicação (CAPRA, 2002).

A vida organizacional é frequentemente rotinizada com a precisão exigida de um relógio. Espera-se que as pessoas cheguem ao trabalho em determinada hora, desempenhem um conjunto predeterminado de atividades, descansem em horas marcadas e então retomem as suas atividades até que o trabalho termine. Frequentemente o trabalho é muito mecânico e repetitivo (MORGAN, 2002, p. 22).

Desde o século XVII, as leis de Newton legitimaram o mecanicismo e validaram suas implicações: linearidade, monocausalidade, determinismo, reducionismo e imediatismo.

Segundo Torres (2005), a visão mecanicista de mundo afetou profundamente todas as áreas de conhecimento. O relógio, com sua precisão e predição mecânicas, passou a ser o símbolo do Universo. Universo este que já estava pronto no mundo, independentemente da nossa existência. Tudo já estava determinado para ocorrer segundo a vontade de Deus.

O mundo e as organizações passaram a ser metaforicamente vistos como máquinas. É um retrato de mundo onde não há lugar para sentimentos, onde a razão mecânica, exata, reducionista, não dá espaço para a emoção humana. As pessoas são vistas como peças, engrenagens dessa máquina maior, que podem ser substituídas a qualquer hora sem que isso ocasione modificações significativas no sistema.

Elas não tinham espaço para pensar, nem capacidade e autonomia para criar. De acordo com Torres (2005), as pessoas não podiam cumprir sua missão de co-criadores deste Universo em expansão, uma vez que o universo era encarado como algo previsível e certo, que já estava ali pronto para ser descoberto.

A Teoria da Administração Clássica e Científica, foram, cada uma delas, lançadas e vendidas aos administradores como a “melhor maneira de organizar”.

Hoje, devido a grande complexidade encontrada no contexto o qual as empresas se encontram inseridas, essa abordagem simplista do funcionamento de uma empresa está defasada.

De acordo com Agostinho (2003), é possível notar que o controle rigoroso de uma organização é impraticável, pois tamanho é o número de relações – internas e externas – que é impossível saber os resultados de todas as interações e combinações possíveis. Cada vez mais os limites de uma ação gerencial clássica tornam-se evidentes: dificuldade ou impossibilidade de planejamento e controles totais.

Os problemas levantados pela visão mecanicista da organização levaram muitos teóricos organizacionais a abandonar a ciência mecânica e a inspirar-se sobretudo na biologia como uma fonte de idéias para refletir sobre as organizações (MORGAN, 2002).

As organizações precisam criar e alimentar essas relações existentes tanto no seu ambiente interno como externo, a fim de propiciar uma auto-organização, que irá sustentar os seus negócios.

A possibilidade de auto-organização surge uma vez que os numerosos agentes que compõe o sistema são elementos ativos, livre para colocarem em prática sua capacidade de aprendizado e adaptação (AGOSTINHO, 2003).

Segundo Morgan (2002), quando se reconhece que os indivíduos e as organizações têm necessidades que devem ser satisfeitas, a atenção volta-se invariavelmente para o fato de que isto depende de um ambiente mais amplo a fim de garantir várias formas de sobrevivência.

É este tipo de pensamento que agora está subtendido no “enfoque sistêmico” da organização que tira sua principal inspiração do biólogo teórico Ludwig von Bertalanffy.

As organizações passam a ser vistas com um sistema aberto que se encontra em constante troca com o ambiente.

Importantes mudanças aconteceram, no século XX, nos conceitos científicos que explicam a visão da realidade e o próprio estudo da ciência. A primeira dessas grandes mudanças teve início em 1905 com a publicação de três artigos escritos por Albert Einstein.

No primeiro escrito, Einstein provou matematicamente a existência do átomo a partir do caótico movimento dos grãos de pólen sobre um líquido; no segundo, explicou o Efeito Fotoelétrico e provou que a luz não é somente onda, mas é ao mesmo tempo composta de

partículas – fótons; no terceiro, criou a Teoria da Relatividade, sobre os conceitos de espaço e tempo.

A física newtoniana foi toda balançada pelos estudos de Einstein. Ele não a desqualificou, mas a complementou e mostrou que não existe somente uma perspectiva para explicar a realidade. Einstein mostrou que o universo não é composto somente de matéria, mas também de energia. E mais, que energia e matéria são a mesma coisa:  $E=MC^2$ . Somos matéria e energia, partícula e onda.

A segunda grande descoberta veio com a Mecânica Quântica. Ao estudar as partículas subatômicas, os físicos quânticos descobriram que no interior dos átomos existe muito mais espaço vazio do que matéria.

Eles descobriram, também, que a matéria não existe em pontos físicos determinados, o que há são possibilidades de existência. O “princípio da incerteza”, formulado por Werner Heisenberg, veio mostrar que a realidade é incerta e imprecisa. A matéria não tem consistência em si. O que dá consistência à matéria são as conexões entre seus componentes, são os relacionamentos.

A Física Quântica mostra, também, que o observador faz parte da realidade observada. A realidade emerge do relacionamento entre o sujeito observador, a observação e o objeto ou fato observado. O universo não é composto somente de matéria e energia, e sim, de matéria, energia e principalmente de relacionamentos.

No mundo quântico o que você vê é o que você obtém. Em organizações humanas, estamos diariamente às voltas com o gato de Schorendiger, determinando o destino de todos nós – a nossa qualidade de estar vivos ou mortos – pela maneira como decidimos nos observar mutuamente. Logo, não são apenas os físicos quânticos que têm de lidar com os enigmas da observação (WHEATLEY, 1992).

Essas duas mudanças – *Trabalhos de Einstein e a Física Quântica culminaram com a terceira grande mudança do século XX: em meados dos anos 60, surgiram estudos sobre Teoria do Caos, Fractais, dentre outras, que em conjunto levam o nome de Teoria da Complexidade.*

O caos científico no diz que a ordem gera desordem. Regras fixas de feedback não linear geram alguns comportamentos ordenados, outros desordenados. Os sistemas são atraídos para algum estados de equilíbrios não previsíveis, e suas fronteiras são desordenadas e caóticas. O

comportamento na fronteira é aleatório e totalmente imprevisível em relação ao caminho a ser tomado (GLEICK, 1999).

Pequenas mudanças podem ser amplificadas por círculos viciosos ou virtuosos de feedback, e podem ocorrer aleatoriamente. Um exemplo típico segundo Bateman e Snell (1998), é a comunicação informal, também chamada de “rádio peão”, que pode ser destrutiva quando “fofocas” e rumores irrelevantes proliferam e amplificam-se, danificando as operações.

Até há pouco tempo, deixávamos de lado os efeitos da não-linearidade, embora elea seja abundante na vida. Fomos treinados para acreditar que as pequenas diferenças são canceladas na média, que ligeiras variações convergem para um ponto e que as aproximações fornecem um quadro relativamente preciso do que poderia acontecer (WHEATLEY, 1992).

A Teoria do Caos, porém, acabou com tudo isso. Num sistema dinâmico, em mudança, a mais pequenina alteração pode significar resultados finais completamente diferentes.

O que os líderes organizacionais são conclamados a fazer num mundo caótico, segundo Wheatley (1992), é moldar as suas organizações por meios de conceitos, em vez de fazê-los mediante elaboradas regras ou estruturas.

Por suas características, a Teoria do Caos complementa e é complementada por outras idéias, como o Paradigma da Complexidade.

É importante ressaltar que apesar do ainda limitado desenvolvimento dos conceitos da Teoria da Complexidade de forma direcionada para a Administração, há uma profunda relação dessa abordagem com a Teoria de Sistemas e a aprendizagem organizacional. (PAIVA, 2001)

Segundo Andrade e Amboni (2007), organizações que aprendem são as que permitem às pessoas expandirem continuamente sua capacidade de criar novos padrões de pensamento e aprenderem a trabalhar juntas, em equipe.

Elas criam e são criadas por este ambiente. Um exemplo é a criação e a manutenção auto-reforçadora de uma dada cultura organizacional. Segundo Robbins (1999), uma cultura forte é um ativo importante quando uma organização enfrenta um ambiente estável, mas quando este está passando por mudanças rápidas, uma cultura “engessada” pode não ser a mais adequada e pode tornar-se uma barreira à mudança, com conseqüências sérias.

De acordo com Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento só pode ser criado por indivíduos. Portanto, a criação de conhecimento por parte das organizações deve ser

compreendida como um processo que amplifica “organizadamente” o conhecimento criado pelos indivíduos e cristaliza-o, tornando-o parte da rede de conhecimentos da organização.

A inovação, ou por exemplo, uma nova direção estratégica, só pode acontecer se a instabilidade for primeiro experimentada, pois é muito difícil mudar sistemas em equilíbrio. O caos é essencial à uma nova ordem.

Surgiu, então, principalmente no mundo acadêmico e já com grande aceitação e aplicação no mundo empresarial e em todas as demais áreas, a visão complexa de mundo. Segundo Munné (1995) a Teoria da Complexidade mostra que a realidade é não-linear, caótica, fractal e catastrófica e deve ser vista de forma não somente quantitativa mas, principalmente, qualitativa.

A Teoria da Complexidade vem mostrar a interdependência essencial de todos os fenômenos. É o que Capra (1996) chama de Visão Ecológica Profunda. Segundo ele, estamos todos encaixados nos processos cíclicos da natureza. O ser humano é um finíssimo fio dessa rede universal que ele chama de Teia da Vida. E a mais óbvia característica de qualquer rede é a sua não-linearidade.

Segundo Torres (2005), na visão complexa de mundo, a realidade é, essencialmente, definida pelos relacionamentos e pelos processos. Cada um de nós está relacionado, depende e é afetado pelas ações e pelas idéias de todos os demais. A qualidade dos relacionamentos e dos processos, ao longo das nossas vidas, são mais importantes do que as estruturas.

Sendo assim, o foco das organizações deveriam ser para os relacionamentos e processos. Para que a criatividade e a evolução conjunta das pessoas e da própria organização estejam presentes, teremos que destituir uma estrutura de comando e controle e passar para uma liderança compartilhada mediada pelo diálogo.

Quando estão envolvidas no processo de tomada de decisão, as pessoas acabam se comprometendo mais e ficam mais motivadas. Para que haja um salto de qualidade e produtividade deve ser desenvolvido um processo de significado compartilhado e de consenso por meio de diálogo entre todos os participantes.

A competitividade é limitante e destruidora. A cooperação e o senso de comunidade funcionam muito melhor para o aumento de produção, de produtividade e de qualidade. Nós vivemos em um mundo que é coletivo. O domínio coletivo faz com que as equipes fiquem mais entrosadas, vejam de forma melhor as conexões no trabalho e desenvolvam a capacidade de alavancar a diversidade inerente a qualquer equipe (TORRES, 2007).

Se o observador interage com a realidade, fazendo parte dela, a premissa de que existe somente uma única resposta correta só pode estar errada. A monocausalidade é exceção e não a regra. A realidade é criada de múltiplas interações.

A Teoria da Complexidade nos torna útil para compreendermos melhor as mudanças da sociedade no mundo, pois desafia o pensamento convencional a respeito da estabilidade, dos problemas lineares e do equilíbrio. Ela nos ajuda a entender melhor os processos de inovação e auto-renovação. É um novo modo de enxergar a realidade e investigar as mudanças.

O paradigma da complexidade já vem se instalando ao longo dos últimos 35 anos, embora muitas pessoas ainda não tenham consciência da existência das teorias que convergem para a mudança de época e de paradigma que estamos presenciando.

No âmbito das organizações temos, também, que sair do paradigma reducionista que trata as pessoas como recursos ou como capital, isolando os talentos humano sem níveis hierárquicos. Em todas as áreas, e em particular, nas áreas educacional e organizacional, temos que deixar que as propriedades emergentes e potenciais do todo possam se manifestar. Somente assim estaremos fluindo em harmonia com o fluir do Universo (PAIVA, 2001).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência física e biológica acaba, muitas vezes, influenciando as idéias e pensamentos de outras ciências, e, vice-versa. O que ocorre é que estamos envoltos por uma imensa rede cheia de conexões, fazendo com que se torne natural e comum, diversas áreas das ciências procurar novos *insights* em outras áreas do conhecimento. No campo da administração, de acordo com Morgan (2002), pode-se citar as diversas metáforas baseadas em imagens de processos estudadas pela física e pela biologia que influenciaram o desenvolvimento das teorias organizacionais: organização como máquina e como organismo vivo, por exemplo.

É relevante observar que as tentativas de utilização dos avanços de diferentes áreas da ciência na Administração de empresas ocorrem com uma certa defasagem. Podem-se imaginar diversos motivos: o tempo naturalmente necessário para comprovação, a consolidação e divulgação de novas teorias; as dificuldades de entendimento dos administradores de novos conceitos ligados à áreas não dominadas por eles e a própria necessidade de se verificar a existência de paralelos, na atividade administrativa, com os fenômenos estudados e explicados por estas novas descobertas. A resistência daqueles comprometidos com modelos consolidados também deve ser considerada.

Porém, à medida que abordagens anteriores começam a se mostrar insuficientes para enfrentar a realidade, é natural e necessário que se procurem alternativas ou aperfeiçoamentos no conjunto de conhecimentos e técnicas em uso.

“O Caos rompe as fronteiras que separam as disciplinas científicas. Por ser uma ciência da natureza global dos sistemas, reuniu pensadores de campos que estavam muito separados” (GLEICK, 1989).

Descobriu-se que, em determinados sistemas dinâmicos, a incerteza e o caos são gerados internamente, pelo próprio sistema, devido à sua não-linearidade, e não exclusivamente por fatores externos. Além disso descobriu-se que a Complexidade e o Caos podem surgir de regras relativamente simples aplicadas continuamente de forma recursiva.

Assim, a resposta para muitos problemas não está, agora, na busca de mais informações para tentar encontrar uma relação de causa-efeito que permita fazer previsões e controlar os sistemas. A solução está em entender quais as regras básicas que regem o comportamento do

sistema, que tipo de *feedback* existe, de que forma ele atua no sistema e o tipo e duração dos ciclos de retro-alimentação.

A Teoria do Caos nos mostra que em um sistema dinâmico, em mudança, a mais pequenina alteração pode significar resultados finais completamente diferentes.

Um ponto importante que decorre disso é que, em situações caóticas, é necessário um grau de precisão infinito, para se fazer uma previsão de longo prazo e será que se é precisamente infinitos para se confiar e se apegar totalmente ao planejamento estratégico de longo prazo das empresas, voltado para prever e controlar possíveis cenários futuros?

Mesmo que se tenha uma ordem completa em todas as entradas do sistema e uma ordem completa na estrutura das regras, poder-se obter, como resultado, uma completa desordem, a razão para este comportamento desordenado é a própria estrutura do negócio.

Nada está mudando nos mercados, nada está mudando nas regras de decisão e ainda assim o lucro da empresa flutua de uma maneira aleatória. Isto significa que nem sempre existe uma causa específica para os efeitos observados.

São as limitações do sistema que proporcionam a estabilidade, a auto-similaridade que torna os observadores aptos a com o caos.

De acordo com Paiva (2001), um dos estados de equilíbrio de uma organização é seu isolamento do mercado. O outro estado de equilíbrio é sua completa adaptação ao mercado. Organizações que estão ou perto ou nesse estado de equilíbrios são incapazes de lidar com as rápidas mudanças. No primeiro caso, porque está “engessada” por regras formais e estruturas complexas, e no segundo, pela total falta de cooperação e sinergia entre suas unidades (desintegração).

O sucesso, a interação criativa (no sentido de que a organização cria e é criada pelo seu ambiente), encontram-se entre esses dois pólos, numa tensão que requer tanto a integração como a divisão, separação e sinergia, alas conservadoras e radicais, poder centralizado e descentralizado. Como vimos, todavia, longe do equilíbrio a organização fica instável e requer muita energia e esforço para se manter...

Diante de todo o exposto ao longo deste trabalho, foi comprovado que realmente existe uma relação entre as Teorias do Caos e da Complexidade com a Teoria Sistêmica e a aprendizagem organizacional.

A visão newtoniana de mundo, no século XVII, influenciou os estudos e o pensamento de Taylor e Fayol, o que deu origem a uma visão mecanicista do mundo organizacional.

Porém, no século passado, os físicos sofreram uma revolução com a descobertas de novas teorias, tais como a mecânica quântica, o caos e a complexidade.

A administração de empresas, que ainda hoje, encontra-se apegadas à essa antiga visão newtoniana de mundo, está tendo imensa dificuldade para lidar com os inúmeros problemas não lineares que surgem a cada dia.

Os administradores precisam mudar a percepção que possuem da realidade. Se as organizações são vistas como um organismo vivo, um sistema complexo, a Teoria do Caos e da Complexidade nos esclarece muitas coisas. A revolução na física aconteceu primeiro, mas nunca é tarde para mudarmos de direção quando o caminho que escolhemos não nos leva mais a lugar algum. A conclusão, contra a lógica corrente dos negócios, é que o sucesso de uma organização está num estado longe de equilíbrio.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, Márcia Cristina Esteves. **Administração Complexa: Revendo as Bases Científicas da Administração.** Revista da Administração de Empresas. RAE- eletrônica, 2003.
- ANDRADE, Rui Otávio Bernardes de; AMBONI, Nério. **Teoria Geral da Administração** – das origens às perspectivas contemporâneas. São Paulo: M. Books, 2007.
- BATEMAN, T.S. SNELL, S.A. **Administração: construindo vantagem competitiva.** São Paulo: Atlas, 1998.
- BLAU, Peter M. **On the nature of organization.** New York: John Wiley and Sons, 1974. In:
- HALL, Richard H. **Organizações: estruturas e processos.** Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1984.
- BRENNAN, Richard. **Gigantes da Física.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998).
- BROWN, J.A.C. **Psicologia Social da Indústria.** São Paulo: Atlas, 1967.
- C&T JOVEM. O nascimento da ciência moderna. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2003. Disponível em <[www.ctjovem.mct.gov.br](http://www.ctjovem.mct.gov.br)>. Acesso 20/09/2007.
- CAPRA, Frijof. **O Ponto de Mutação.** São Paulo: Cultrix, 1986
- \_\_\_\_\_. **A teia da vida.** São Paulo: Cultrix, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Conexões Ocultas.** São Pulo: Cultrix, 2002.
- CARAVANTES, Geraldo R., PANNO, Cláudia C., KLOECKNER, Mônica C. **Administração: Teorias e Processo.** São Paulo: Prentice Hall, 2005.
- CASTRO. **Pesquisa Científica.** São Paulo: Atlas, 1978.
- CERVO, Amado Luiz. BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- EINSTEIN, Albert. **Evoluções da Física.** Rio de Janeiro: Zahar, 1938.
- ETZIONI, Amitai. **Organizações Complexas: um estudo das organizações em face dos problemas sociais.** São Paulo: Atlas, 1973.
- FAYOL, Henri. **A administração industrial e geral.** São Paulo: Atlas, 1978.
- FRIEDMANN, G. **Le travail em niettes.** Paris: Éditions Gallimard, 1964. In: MOTTA, Fernando Cláudio Prestes; VASCONCELOS, Isabella F. Gouveia de. **Teoria Geral da Administração.** São

Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

HALL, Richard H. **Organizações: estruturas e processos**. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1984.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1996.

GLEICK, James. **Caos: a criação de uma nova ciência**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

HAIR, Joseph F.; BABIN, Barry; MONEY, Arthur H.; SAMOUEL, Phillip. **Fundamentos e métodos de pesquisa em Administração**. Editora Bookman, 2006.

HAMBURGER, Ernest W. O que é física. São Paulo: Brasiliense, 2007.

HEISENBERG, Werner. Física e Filosofia. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1981).

KATZ, Daniel; KAHN, Robert L. **Psicologia Social das Organizações**. São Paulo: Ed. Atlas, 1987.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos da metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

LAWRENCE, Paul R.; LORSCH, Jay W. **As empresas e o ambiente**. Petrópolis: Vozes, 1973.

LAWRENCE, Paul R.; LORSCH, Jay W. **O desenvolvimento de organizações: diagnóstico e ação**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977).

LIMA, Sandro. **Galileu Galilei e o Nascimento da Ciência Moderna**. Ano 1, vol.5, 2001. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/tex/edu02220/sem012/po5/texto535.html>>. Acesso em 17/09/2007.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco J. **De máquinas a seres vivos: autopoiese – a organização do vivo**. São Paulo: Artmed, 2002.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Introdução à administração**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 1988.

MERTON, R.K. **Estrutura burocrática e personalidade**. In CAMPOS, E. (org). Sociologia da Burocracia. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1978.

MONTANA, Patrick J. CHARNOV, Bruce H. **Administração**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

MOTTA, Fernando Cláudio Prestes; VASCONCELOS, Isabella F. Gouveia de. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. São Paulo: Atlas, 2002.

MUNNÉ, F. *Las teorías de la complejidad y sus implicaciones en las ciencias del comportamiento*. Revista Interamericana de psicología. Vol.29, n.1, p. 1-12, 1995.

NÓBREGA, Clemente . **Ciência da gestão? Galileu e Newton explicam**. 2003. Disponível em

<<http://www.clementenobrega.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=240&sid=4>>. Acesso em 20/08/2007.

NÓBREGA, Clemente. **Em busca da empresa quântica**. Rio de Janeiro: Ediouro, 1996.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 1997.

PAIVA, Wagner Peixoto. A teoria do caos e as organizações. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo: Universidade de São Paulo, v.8, n.2, 2001.

PRÄSS, Alberto Ricardo. **História e Epistemologia da Física**. Disponível em <[http://www.fisica.net/historia/historia\\_da\\_fisica\\_resumo.php](http://www.fisica.net/historia/historia_da_fisica_resumo.php)>. Acesso em 15/09/2007.

ROBBINS, S.P. **Comportamento organizacional**. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos editora, 1999).

SENGE, Peter. **A quinta disciplina**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

SIMON, Herbert Alexander. **Comportamento Administrativo**. Rio de Janeiro: Ed. da Fundação Getúlio Vargas, 1979.

TAYLOR, Frederick. **Princípios da Administração Científica**. São Paulo: Atlas, 1953.

TORRES, J.J.M. **Teoria da complexidade: uma nova visão de mundo para estratégia**. Curitiba: PUC/PR, 2005.

WARDMAN, Kellie T. **Criando organizações que aprendem**. São Paulo: Futura, 1996.

WEBER, Max. **Os fundamentos da organização burocrática: uma construção do tipo ideal**: In: CAMPOS, E. **Sociologia da burocracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

WHEATLEY, Margaret J. **Liderança e a nova ciência**. São Paulo: Cultrix, 1992.