



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



A TEORIA DO CAOS E AS ORGANIZAÇÕES

Fernando de Almeida Martins (FAHOR) fm000352@fahor.com.br

Jeferson Peiter (FAHOR) jp001249@fahor.com.br

Renan Vinicyus Perinazzo (FAHOR) rp001116@fahor.com.br

Vilmar Bueno Silva (FAHOR) vilmar@fahor.com.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma breve introdução à teoria do caos, teoria que tem por objetivo explicar, como diversos eventos pequenos e isolados no curto prazo podem influenciar ou mudar um evento maior correlacionado com o passar do tempo. O surgimento desta teoria aconteceu recentemente advindo das ciências físicas e biológicas, sendo que sua aplicação na vida organizacional também é nova. O presente artigo se caracteriza como uma pesquisa descritiva, realizada por meio de uma revisão da literatura pertinente, sendo que o mesmo tenta apresentar de forma concreta e simples a teoria do caos que pode ser considerada uma teoria recente e inovadora, que modificará radicalmente a maneira de pensar os eventos do cotidiano. Esta nova ciência apresenta a grande sensibilidade que qualquer sistema dinâmico possui, onde qualquer mínima alteração inicial pode ou não influenciar o resultado final. Sugere-se que a teoria do caos tem aplicação nos casos em que os efeitos dentro das organizações são frequentemente imprevisíveis e não propositais.

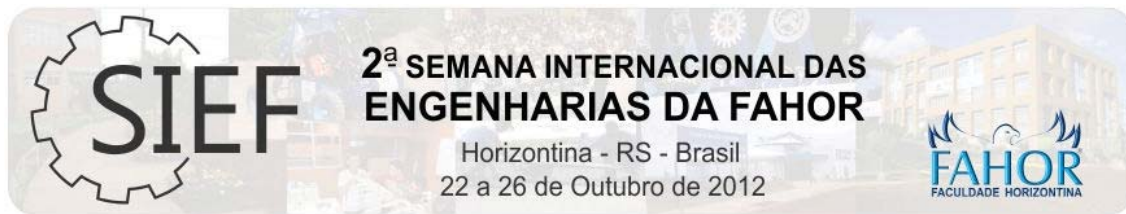
Palavras chave: Teoria do Caos, aplicação, organizações.

1. Introdução

Baseado nas ideias de Freitas (2005) as ciências clássicas edificaram-se sobre três pilares: a ordem: esta noção nasce de uma concepção determinista e mecânica do mundo; a separabilidade: corresponde ao princípio cartesiano segundo o qual é preciso, para estudar um fenômeno ou resolver um problema, decompô-lo em elementos simples; a razão: o modo de pensar é o da lógica da indução da dedução e da identidade, quer dizer, a rejeição da contradição.

Tendo em mente os pilares da ciência clássica, neste século acreditava-se que iria se encontrar uma fórmula lógica e mágica para tentar colocar ordem e previsão em todos os eventos que acontecem no dia a dia, esperava-se que a causa essencial da ocorrência de todos os fenômenos que ocorrem seriam conhecidos. (FEYNMAN apud PRIGOGINE, 2002).

No entanto todas as equações usadas estão expostas a não linearidade onde uma leve alteração nas condições iniciais do sistema pode levar a um



estado final completamente diferente daquele previsto.

Sendo que para Lorenz (1996) um processo linear é:

“aquele no qual se uma mudança em qualquer variável em algum instante inicial produzir uma mudança nela mesma ou em outra variável em algum instante posterior, uma mudança duas vezes maior, no mesmo instante inicial, irá produzir uma mudança duas vezes maior no mesmo instante posterior. Você pode substituir "duas vezes" por "metade" ou por "cinco vezes" ou "cem vezes" e a definição continuará válida. Segue-se que se os valores posteriores de qualquer variável forem postos em função de valores iniciais respectivos de qualquer variável em um gráfico, os pontos ficarão sobre uma linha reta, daí o nome. Um processo não linear é simplesmente aquele que não é totalmente linear”.

Com isso o objetivo deste artigo, que se caracteriza como sendo um estudo exploratório realizado por meio de pesquisa bibliográfica sobre o tema, visa mostrar que a natureza mesmo em suas leis mais simples e básicas esta sendo influenciada pela imprevisibilidade, o que permite a todos os eventos que nos cercam tornarem se caóticos e aleatórios, o que também pode intervir diretamente nas organizações e conseqüentemente nossas vidas. A justificativa para realização de tal artigo decorre principalmente do motivo de que as organizações, devido às incertezas que as cercam sofrem influência direta destas instabilidades então por esta exigência estão buscando novas formas de gerir seus negócios.

2. Revisão da Literatura

2.1 A Teoria do Caos

De acordo com Freitas (2005) desde surgimento do homem na face da terra, há grande preocupação com a elaboração de leis que gerem a ordem para criar sentido ao Universo onde a Terra esta inserida, bem como a razão da própria. Comprovando estes fatos muitos vestígios foram encontrados de povos da antiguidade que criaram mitos e crenças que definiam os deuses ou as forças naturais que intervinham e instalavam a ordem no mundo.

O estudo do caos e a teoria do caos foram trabalhos elaborados recentemente para tentar descrever a complexa realidade na qual estamos inseridos. No início do século XX os cientistas viam o universo como um gigantesco e complicado mecanismo mecânico, que obedecia a regras matemáticas, porém este pensamento com o passar do tempo se modificou, devido a não descoberta de uma fórmula que explicasse o todo, pois todos os acontecimentos e fenômenos estão expostos às leis do caos.

Baseado nas ideias de Gatti (2007) se a Teoria do Caos tem um pai, seu nome é Edward Lorenz, que em 1963, inspirado na previsão do tempo, simulou em seu computador, o Royal Mcbee no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), quais seriam as previsões do tempo daquele estado, dadas as



condições iniciais de temperatura, velocidade do vento, umidade e pressão, se iniciava o programa que contava com 12 equações, que após 20 horas de compilação fazia a previsão climática. Tais equações levavam em consideração a dinâmica dos fluídos, uma ciência que o homem já conhecia desde o século XVII. Após o início do programa, Lorenz esperava como sempre, que o comportamento de suas previsões, estivesse de acordo com a ideia básica de que pequenas variações no estado inicial do sistema, não levariam a variações significativamente diferentes no futuro. Mas para sua surpresa, numa tarde de outono, esperando refazer gráficos passados, o meteorologista deixou de repetir exatamente a sequência numérica anterior, modificando os dados iniciais na terceira casa após a vírgula, resultando em um comportamento completamente diferente daquele previsto nos cálculos anteriores.

Após o estudo de Lorenz e de acordo com Aleksandrowicz apud Misoczky (2003) a teoria do caos se desenvolveu com maior intensidade na década de 70, na Universidade de Santa Fé, onde estavam se intensificando os estudos dos sistemas adaptativos complexos, que são unidades simples interligadas entre si, de forma que o comportamento de uma unidade influencia as demais. Durante as observações realizadas no decorrer dos estudos estes sistemas oscilavam entre ordem e desordem, sendo que este comportamento somente foi avaliados com a utilização de simulações computacionais.

Segundo Prigogine (2002) o conceito de Caos indica uma falta de organização, uma desordem na qual a incerteza e a incredibilidade são predominantes, porém pode-se incluir o caos as leis da natureza levando em consideração as noções de probabilidade (podendo ou não ocorrer), aleatoriedade (ocorrência distribuída ao acaso), sensibilidade (pequeno desvio pode ser amplificado exponencialmente) e irreversibilidade (uma vez acontecido torna-se difícil o retorno ao seu estado inicial).

De acordo com Wood Jr. (1993) a teoria do caos está diretamente ligada à descoberta de padrões e leis geralmente simples governando uma série de fenômenos complexos. Mas mesmo com a ocorrência de padrões a possibilidade de previsão no longo prazo é considerada nula. Uma característica destes sistemas é que qualquer mínima alteração em suas condições iniciais pode provocar profundas mudanças de trajetória ou comportamento, que podem ou não ocorrer.

2.2 O tempo e o caos

Para o entendimento da teoria do caos é necessário o entendimento do conceito de tempo que segundo Ghisolfi (2008) o conceito de tempo para o entendimento dos processos é importante, pois, de qualquer forma, parece incontestável que o uso deste conceito seja necessário, quer para a organização das atividades humanas (rotineiras ou não), quer determinar a duração de se elaborar modelos (mais ou menos sofisticados) que sirvam para



descrever o cosmo, ou parte dele, na atividade científica, ou no caso deste artigo do período onde acontece o fenômeno do caos.

Com base em Prigogine (2002), o tempo é a dimensão existencial e fundamental, pois é à base da criatividade dos artistas, dos filósofos e dos cientistas, em toda parte se depara com a “seta do tempo” que tem um sentido de fluxo sendo que a ciência moderna não descobriu como reverter este processo sem alterar o resultado inicial.

Segundo Reis (1996), o tempo tem duas perspectivas incompatíveis: a da física e a da filosofia. A física refere-se aos "movimentos naturais". Sendo que suas características são: a medida, a quantidade, a abstração, a reversibilidade, a homogeneidade, a extensão. É definido como o "número dos movimentos naturais" e também como o número de posições que um corpo ocupa no espaço ao longo de sua trajetória. Os corpos se deslocam no espaço e o deslocamento medido é o chamado "tempo espaço". Quanto perspectiva filosófica o tempo se refere às "mudanças vividas" pela consciência. Suas características são: a incomensurabilidade, a qualidade, o vivido concreto, a irreversibilidade, a sucessividade, a intensidade e a curta duração.

E o passar do tempo conforme Gell-Mann apud Massoni (2008) pode ser ilustrado com um exemplo físico, ao longo de um período existem mais maneiras das moléculas de um gás de oxigênio e nitrogênio se combinar do que se separarem, tendo em mente este acontecimento na medida em que se deixem as coisas evoluírem ao acaso, pode-se prever que em um sistema fechado, que é caracterizado por uma ordem inicial, este evoluirá para a desordem, que oferece por natureza tantas possibilidades a mais. O aumento da desordem nas moléculas é um fenômeno conhecido da termodinâmica denominado de entropia, então a entropia é a única prova da existência do tempo, pois uma substância jamais retorna ao estado inicial quando deixada ao acaso.

Porém segundo Prigogine apud Massoni (2008) o conceito de entropia e, no entanto, mais abrangente, pois, fenômenos irreversíveis não se restringem a um aumento da desordem, mas longe do equilíbrio podem produzir certas formas de ordem como, por exemplo, as estruturas dissipativas ou auto-organizadas, concluísse com isso que existe certa ordem no caos com o passar do tempo.

Deste modo, Caos refere-se ao que pode ser chamado de desordem ordenada. A ideia de Caos é unida com a ideia de complexidade. Sendo que sistemas complexos podem exibir comportamento caótico, o que não é uma falta de ordem, mas ordem de uma complexidade tal que é difícil ou impossível de descrever em termos simples, e que não pode ser resolvida com equações simples, requerendo uma narrativa com equações e números complexos para tentar descrevê-la. Os padrões do comportamento caótico estão sempre presentes, mas não são regulares ou facilmente previsíveis.



Segundo Freitas (2005):

“apesar de terem comportamentos dinâmicos, não lineares e instáveis, os sistemas complexos adaptativos tendem a se auto-organizarem em torno de um padrão de comportamento”.

Em outras palavras segundo Paiva (2001) quando a sequência de comportamentos é simples este é previsível, porém conforme ocorre o incremento no valor dos parâmetros com mais informações e variáveis o resultado é imprevisível, contudo mesmo assim ocorre um padrão de autossimilaridade, como por exemplo, não se sabe quando e em que local os galhos de uma árvore irão bifurcasse, porém se pode prever, de uma maneira geral a forma final da mesma comparando com a forma final de uma árvore da mesma espécie.

2.3 Estruturas fractais

As estruturas fractais teoricamente demonstram o resultado de toda e qualquer forma de cálculo com números complexos em representação gráfica. Os fractais podem ser utilizados para explicar muitos fenômenos da natureza, sendo constituídos de estruturas geométricas de grande complexidade em sua dimensão fracionária, sendo que são auto-similaridade em todas as escalas. Tal como, ao se observar uma determinada figura se escolheria um determinado ponto em uma de suas extremidades, ao qual se concentraria e ampliaria o foco o resultado seria a figura inicial em escala diminuída, e se a ação fosse repetida concentrando e ampliando o foco na extremidade desta figura, obtida na primeira observação, se obteria o mesmo resultado, e assim sucessivamente, o padrão geométrico se repete não impostando a escala da observação. (FREITAS, 2005)

Com isso de acordo com as ideias de Peters apud Cova *et al* (2010), o aprimoramento da geometria fractal é uma das descobertas mais fascinantes do século XX na área da matemática. Através dos fractais, é possível criar um sistema que descreve as formas naturais em termos de algumas regras simples. A complexidade surge dessa simplicidade. Com os fractais é possível visualizar a estrutura da complexidade dos sistemas, o que proporciona beleza ao caos. A constatação da existência de sistemas dinâmicos não lineares aumenta o interesse por fractais. A maioria das formas naturais é descritas por meio de fractais.

Para Freitas (2005):

“O estudo dos fractais está ligado a teoria do caos porque também busca padrões organizados de comportamento, pois os fractais são provenientes de operações matemáticas com equações que se realimentam (em uma equação, o resultado volta a ser a condição inicial na próxima iteração. Iterar uma equação significa repeti-la recursivamente), demonstrando relação bastante íntima com os sistemas complexos, adaptativos ou não, pois os comportamentos desses sistemas são gerados por operações semelhantes”.



Com o desenvolvimento destes conceitos a ciência deixou de ser baseada em relações simples de causalidade, e passou a analisar os acontecimentos expostos as turbulências do mundo real, dando origem a um novo campo científico. A teoria do caos vem unindo disciplinas, e revertendo a tendência da ciência clássica, por ser uma teoria que tenta englobar o todo acaba unindo pesquisadores de campos que até então estavam separados. Esses pensadores acreditam estar à procura do todo (GLEICK, 1989).

Porém mesmo que com esta ordem aparente no ambiente das corporações segundo Cova *et al* (2010) deve se considerar o aumento constante na velocidade de propagação das informações, característica presente nos tempos modernos, juntamente com o desenvolvimento da tecnologia e à necessidade de processamento dessa informação. Essas características impõem a necessidade de evolução do pensamento e o desprendimento de modelos matemáticos e teóricos outrora suficientes para explicar a realidade. Ou seja, faz-se necessário promover e entender as mudanças de paradigmas que se apresentam.

2.4 O caos e as organizações

As empresas nos dias atuais sofrem ainda mais os efeitos da globalização e as frequentes mudanças que acontecem na sociedade moderna, não se consegue mais planejar, executar e controlar os desdobramentos das ações no interior das organizações, a imprevisibilidade esta presente em todas as ações, com isso o planejamento no longo prazo fica inconcebível. Com isso se faz necessário que as organizações estejam preparadas para estar sempre se adaptando as novas realidades que surgem todos os dias (MOTTA; VASCONCELOS, 2002).

A empresa como metáfora orgânica enfoca as organizações como as unidades chaves da análise. Desta maneira as organizações e os seus membros podem ser visualizados como tendo diferentes conjuntos de necessidades e realizando uma análise mais aprofundada constata-se que as organizações podem desenvolver padrões de relacionamento que permitam a elas adaptar-se ao seu ambiente. Os sistemas orgânicos, seja uma célula do organismo complexo, seja uma população de organismos sobrevivem, num contínuo processo e trocas com os seus ambientes. Essa relação é crucial para a manutenção da vida bem como da forma do sistema, uma vez que as interações com o ambiente são de fundamental importância para que aconteça a chamada automanutenção. Os sistemas vivos são considerados “sistemas abertos”, sendo que o conceito de “sistema aberto” foi elaborado através do uso de princípios biológicos desenvolvidos por vários cientistas, porém dentre estes deve se destacar Von Bertalanffy, considerado o criador da teoria geral dos sistemas, cujo trabalho foi desenvolvido entre os anos de 1950 a 1968. Com o decorrer dos estudos para o desenvolvimento desta teoria estes sofreram muita influência das perspectivas que enfatizam o equilíbrio e a



homeostase. Porém recentemente, uma maior atenção esta sendo dada a análise de instabilidade (MOTTA; VASCONCELOS, 2002).

Com base em Paiva (2001) no mundo globalizado atualmente as empresas são constantemente influenciadas por distúrbios externos e internos, imprevisíveis e incontroláveis, operando em condições de risco e incerteza, com informação incompleta e limitada. Sendo que o conceito de Caos pode ilustrar o comportamento das organizações melhor do que as mais tradicionais teorias de gerenciamento científico, pois as organizações são complexas e dinâmicas sofrendo influencia do meio externo.

Baseado nas ideias de Morin apud Misoczky (2003) no interior das organizações ocorrem transformações e formação, sendo que a transformação pode ser considerada o modo pela qual as partes de um todo perdem qualidades e adquirem outras novas. A transformação da diversidade desordenada em diversidade organizada é, ao mesmo tempo, transformação da desordem em ordem, sendo que esta relação ordem organização é circular, subentendesse em que certas ocasiões ordem pode se transformar em desordem. E também a ordem produzida pela organização mantém a organização que a produziu criando à proteção da originalidade do sistema em resistência as desordens do interior da organização (degradação) e do exterior da organização (riscos).

De acordo com Freitas (2005), os sistemas complexos adaptativos, onde incluem se as organizações e as economias só irão sobreviver, crescer e evoluir no limite entre a ordem e a desordem. Sendo que para gerir estrategicamente existe a necessidade da criação de ambientes de trabalho que valorize o capital humano, da adoção de uma gestão participativa para conseguir satisfação, mobilização e comprometimento das pessoas, de investimento na improvisação, na criatividade, nas equipes autogerenciadas e na descentralização do poder, nos vários níveis hierárquicos. Para assim ser possível existir criatividade e inovação levando as organizações a um estado de desequilíbrio criativo.

Ainda baseado em Freitas (2005), existe a necessidade da utilização do pensamento complexo, principalmente nas organizações, pois no mundo as relações lineares de causa-efeito e os fenômenos simples são exceção. A regra é a existência da complexidade, um mundo altamente complexo, dinâmico e incerto. Para esta nova realidade a aplicação da ciência clássica, não é mais válida, mas sim uma teoria capaz de reunir, de contextualizar e ao mesmo tempo, capaz de reconhecer o singular, o individual, resgatando a noção intrínseca de conexão com o todo.

Todas estas ações são necessárias, pois as indústrias buscam a sustentação e sobrevivência no mercado, e pensar a complexidade torna as organizações competitivas que é a forma de atender simultaneamente os requisitos do mercado, dos clientes e os requisitos internos da empresa. Nos dias atuais não é mais suficiente gerenciar a empresa como um objetivo



específico, mas sim é preciso gerenciar o negócio da empresa, envolvendo fatores, influências, recursos e variáveis externas e internas. (MÜLLER, 2003)

O rumo dos mercados mundiais no futuro é incerto, podendo ocorrer os vários cenários imaginados sendo estes otimistas ou pessimistas, contudo em meio a todos estes acontecimentos as organizações irão continuar a produzir e a vender seus produtos, e para o sucesso organizacional ser facilitado uma maneira de facilitar este processo é o estudo e o entendimento da teoria do caos, pois assim poderão ser elaboradas ações prévias para auxiliar no trabalho com os imprevistos, o inesperado e a incerteza.

3. Metodologia

O presente trabalho se caracteriza como sendo um ensaio teórico o qual foi realizado por meio de pesquisa em material bibliográfico pertinente ao tema. De acordo Severino (2011), “um ensaio teórico consiste na exposição lógico-reflexiva com ênfase na argumentação e interpretação pessoal”.

Para Santos (2000) que define pesquisa como sendo uma atividade típica do indivíduo, que tendo dominado as respostas comuns, já incorporadas à rotina de uma ciência ou profissão, parte em busca do novo, do ignorado, com intenção e método.

E para Gil (2002) a principal vantagem da pesquisa bibliográfica, a qual serviu de base do presente artigo, reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço, porque o estudo da teoria do caos é relativamente novo bem como sua aplicação nas organizações.

O presente artigo possui fundamentação teórica baseada em conceitos discutidos por diversos autores, após identificar os mais relevantes a respeito do tema abordado constatou-se que a abordagem executada por Cervo e Bervian (2002), que envolve uma visão sincrética, isto é uma visão que tem por objetivo, unir situações aparentemente dispares, apesar das diferenças, a favor de algo em comum. Esta fundamentação se faz através de uma leitura de reconhecimento que tem o propósito de localizar as fontes em uma aproximação preliminar sobre o tema, bem como uma visão analítica que se caracteriza como uma leitura crítico e também reflexiva dos textos selecionados.

4. Resultados e discussões

Tendo como base todas as atividades de pesquisa e análise realizadas, com embasado nos autores citados na revisão de literatura do presente artigo, apresenta agora as seguintes considerações a respeito da teoria do Caos:



2ª SEMANA INTERNACIONAL DAS ENGENHARIAS DA FAHOR

Horizontina - RS - Brasil
22 a 26 de Outubro de 2012



1. Características: teoria inovadora explica o funcionamento de sistemas complexos e dinâmicos;
2. Ideia central: o ponto de partida é que uma pequena variação nas condições em determinado ponto de um sistema dinâmico pode ter consequências de proporções inimagináveis.
3. Benefícios: se utilizada como uma ferramenta de auxílio para visualizar as varias possibilidades do ambiente externo e interno da organização a empresa pode criar uma cultura de interação criativa e levar a organização a ter os melhores resultados de uma forma mais eficiente.
4. Aplicação: a teoria do caos se mostra como sendo a ferramenta mais adequada para lidar com a complexidade do mundo atual.

Com alicerce no diagnóstico realizado pode se destacar a necessidade de análise por parte das organizações e o possível emprego da teoria e das leis do caos nas atividades desenvolvidas no interior e no exterior destas o que auxiliará positivamente na previsão e solução das dificuldades que certamente ocorrerão durante a existência destas.

5. Conclusões

Com o desenvolvimento do presente artigo possibilitou-se conhecer um pouco mais sobre esta teoria relativamente nova, pois todos os acontecimentos do cotidiano são dinâmicos e estão expostos ao caos, e as iterações positivas e negativas com este ambiente estão sempre acontecendo por isso é necessário conhecer estas varias possibilidades para assim poder preparar ou ao menos idealizar a melhor forma de tratar estas situações.

No âmbito organizacional para sobreviver e competir nos mercados atuais que são complexos e dinâmicos é necessário às empresas, trabalharem no limite do caos, neste limiar pode-se encontrar, de acordo com o modelo administrativo adotado, tanto a ênfase na competição quanto somente uma forma de se adaptar e sobreviver a este ambiente. Como também de acordo com a necessidade, poderá surgir e se desenvolver novos modelos que irão gerir as organizações, ocorrendo assim uma interação entre a manutenção, desenvolvimento e a inovação.

Independente do modelo adotado é necessário que o gestor esteja capacitado a visualizar tanto o ambiente interno quanto o ambiente externo da organização, que estão expostos ao caos, para assim se estabelecer as estratégias e as velocidades de adaptação necessárias às agressividades destes ambientes, deste modo as organizações poderão ser ótimas competidoras e também ótimas desenvolvedoras de novas formas de interagir positivamente com o caos.

Sendo assim justifica-se a importância do estudo dos ambientes de forma mais palpável e realista com a modelagem do pensamento físico sobre o universo que cerca o todo, pois quando se visualiza sistemas perfeitos para a realização de algumas análises é de utilidade para demonstrar uma possibilidade para o resultado final quando se deseja um resultado rápido,



porém é importante levar em consideração as não linearidades, pois estas tem importância imprescindível no desenvolvimento da ciência e da administração das organizações nos dias atuais, pois a totalidade dos acontecimentos do dia a dia, onde se encontra a vida, são influenciados pelas leis do caos.

Referências

- CERVO, A. L. & BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- COVA, C. J. G; SOUZA, M. C; ARAUJO, W. D. **Teorias do Caos e da Complexidade: Um novo paradigma do Mercado Financeiro?** In: VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2010. Resende – Rio de Janeiro. Artigo. Disponível em: <<http://goo.gl/kJslS>>. Acesso em 18 jun. 2012.
- FREITAS, W. B. **As Teorias do Caos e da Complexidade na Gestão Estratégica**. Dissertação de Mestrado. Universidade Municipal de São Caetano do Sul – IMES. São Caetano do Sul – SP. 2005. Disponível em: <<http://goo.gl/9RsGY>>. Acesso em 29 jun. 2012.
- GATTI, F. G. **Administração e Caos: uma estreita relação**. 2007. Artigo. Revista de Ciências Gerenciais. São Paulo v. 11, n. 13. 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/NNqjC>>. Acesso em 29 jun. 2012.
- GHISOLFI, E. S. **Sobre a Evolução Histórica do Conceito de Tempo e uma Investigação do Seu Significado entre Estudantes de Diferentes Níveis de Escolaridade**. Monografia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/ztnjU>> Acesso em: 12 jun. 2012.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- GLEICK, J. **Caos: a criação de uma nova ciência**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- LORENZ, E. N. **A essência do caos**. Brasília: UnB, 1996.
- MASSONI, N. T. **Ilya Prigogine: uma contribuição à filosofia da ciência**. 2008. Artigo. Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 2, 2308. 2008. Disponível em: <<http://goo.gl/um158>>. Acesso em: 01 jun. 2012.
- MISOCZKY, M. **Da abordagem de sistemas abertos à complexidade: algumas reflexões sobre seus limites compreender processos de interação social**. Cadernos EBAPE. São Paulo, v.1, n.1, ago. 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/eV5DA>>. Acesso em 29 jun. 2012.
- MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo. Pioneira, 2ªed. 2002.
- MÜLLER, J. C. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO - Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2003. Disponível em: <<http://goo.gl/8Zl1O>>. Acesso em: 12 set 2012.
- PAIVA, W. P. de. **A teoria do caos e as organizações**. Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo. Volume 08, Nº 02. Abr./ Jun. 2001. Disponível em: <<http://goo.gl/yG4L>>. Acesso 15 mai. 2012.
- PRIGOGINE, I. **As leis do caos**. Tradução Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora UNESP, 2002.
- REIS J. C. **O Conceito de tempo histórico em Ricoeur, Koselleck e "Annales": uma articulação possível**. Síntese. Nova Fase. Belo Horizonte, v. 23, n. 73, 1996. Disponível em: <<http://goo.gl/B2RMT>>. Acesso em: 29 jun. 2012.



SANTOS, A. R. **Metodologia Científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP& A editora, 2000.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

WOOD Jr, T. **Caos: a criação de uma Nova ciência? As aplicações e implicações da Teoria do Caos na Administração de Empresas**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo. Jul./Ago.1993. Disponível em: <<http://goo.gl/N5XgK>>. Acesso em: 15 mai. 2012.