

**TEORIA DO CAOS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE
ESTRATÉGIAS**

CHAOS THEORY: A CONTRIBUTION TO THE FORMATION OF STRATEGIES

**TEORÍA DEL CAOS: UNA CONTRIBUCIÓN PARA LA FORMACIÓN DE
ESTRATEGIAS**

Marcio Luiz Marietto

Mestre em Administração pela Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP

Professor de Administração e Comércio Exterior pela FATEC

E-mail: profmarcioluiz@uol.com.br (Brasil)

Cida Sanches

Doutora em Gestão em Saúde pela Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

Professora do Programa de Mestrado Profissional em Administração da Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP

E-mail: cidasanches@uol.com.br (Brasil)

Manuel Meireles

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo – USP

Professor do Programa de Mestrado Profissional em Administração da Faculdade Campo Limpo Paulista – FACCAMP

E-mail: profmeireles@uol.com.br (Brasil)

TEORIA DO CAOS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE ESTRATÉGIAS

RESUMO

Pretende-se, por meio desse trabalho, contribuir para o entendimento da influência da teoria do caos sobre a formação da estratégia organizacional no ambiente complexo e dinâmico no qual as organizações estão imersas. Nesse sentido, apresenta-se um ensaio teórico, alavancado por uma epistemologia dialética, em que se propõe apresentar alguns atributos da teoria do caos e de pressupostos teóricos a serem considerados dentro das diversas áreas da estratégia organizacional com o objetivo de tentar elucidar e aproximar as características analíticas de ambas às teorias e evidenciar como a teoria do caos pode contribuir e/ou influenciar a formação das estratégias empresariais.

Palavras-chave: Estratégia Organizacional; Formação das Estratégias; Teoria do Caos.

CHAOS THEORY: A CONTRIBUTION TO THE FORMATION OF STRATEGIES

ABSTRACT

It is our intention, through this work, to contribute to the understanding of the influence of chaos theory on the formation of organizational strategies in the dynamic and complex environment in which organizations are embedded. In this sense, we present a theoretical review, leveraged by a dialectical epistemology, in which we propose to show some attributes of chaos theory and theoretical assumptions to be considered in the context of different areas of organizational strategy, with the goal of trying to elucidate and approximate the analytical characteristics of both theories and make evident how chaos theory can contribute to and/or influence the formation of business strategies.

Keywords: Organizational Strategy; Formation of Strategies; Chaos Theory.

TEORÍA DEL CAOS: UNA CONTRIBUCIÓN PARA LA FORMACIÓN DE ESTRATEGIAS

RESUMEN

Se pretende, por medio de este trabajo, contribuir a la comprensión de la influencia de la teoría del caos sobre la formación de la estrategia organizacional en un ambiente complejo y dinámico en el que las organizaciones están inmersas. En este sentido, se presenta un ensayo teórico, embasado por una epistemología dialéctica, en que se propone presentar algunos atributos de la teoría del caos y de presupuestos teóricos a ser considerados dentro de las diversas áreas de la estrategia organizacional con el objetivo de intentar esclarecer y aproximar las características analíticas de ambas teorías y evidenciar cómo la teoría del caos puede contribuir y/o influir en la formación de las estrategias empresariales.

Palabras-clave: Estrategia Organizacional; Formación de las Estrategias; Teoría del Caos.

1 INTRODUÇÃO

Giovannini (2002, p.10) afirma que desde seus primórdios, a administração tomou emprestadas ideias, técnicas e conceitos das ciências naturais e sociais para construir suas soluções. A natureza multidisciplinar da administração de empresas é, talvez, causa e consequência desse fato. A administração procura, com frequência, nos diversos campos da ciência, encontrar algumas respostas para problemas da mesma natureza.

As diversas áreas da ciência avançam, em muitos casos, procurando novos *insights* em outras áreas do conhecimento. Os exemplos desse processo são diversos. No campo da administração, Morgan (1998, p.16) apresenta a organização como metáforas baseadas em imagens de processos estudados por outras ciências que influenciaram o desenvolvimento das teorias de organização: organização como máquina, como organismo vivo, como cérebro, como cultura e outras.

Interpretando-se Levy (1994, p.167), nos estudos de estratégia organizacional, verifica-se que essa necessidade de empréstimo de outras teorias advém, entre outros fatores, da lacuna de ferramentas teóricas disponíveis para explicar e prever o comportamento das organizações. Em outras palavras, sem o auxílio de outras teorias torna-se uma tarefa árdua e complexa prever, por exemplo, porque setores industriais enfrentam períodos de alta competição e, eventualmente, calmarias competitivas e, mais especificamente, por que somos incapazes de prever quando esses períodos irão ocorrer e com qual intensidade.

Os problemas encontrados nos estudos da estratégia organizacional envolvem um contexto dinâmico e complexo, oriundo da interatividade das organizações e das interações com outros ambientes externos, tais como governo, sociedade, clientes, fornecedores, competidores e outras partes interessadas, em suas relações e inter-relações formam a estrutura de uma indústria e suas fronteiras competitivas. Assim, observa-se que diversas teorias encontradas nos estudos da estratégia organizacional limitam-se a analisar padrões recorrentes de comportamento estratégico entre as organizações, deixando de desejar como teorias de valor preditivo. A teoria do caos, que se baseia nos estudos dos sistemas dinâmicos não-lineares, propõe uma estrutura conceitual que reconcilia a essência da imprevisibilidade das organizações com a emergência de padrões distintos, ou seja, ela vem evidenciando que sistemas ecológicos, econômicos, sociais, entre outros tendem a ser caracterizados por relações não-lineares e interações complexas e dinâmicas ao longo do tempo (Levy, 1994).

Dessa forma, a teoria do caos é considerada por diversos autores (Stacey, 1991, 1993, 1996, 2000 e 2001; Levy, 1994; Axelroad e Cohen, 1999; Beinhocker, 2000; Santos e Pasquale (Org), 2004; Anselmo, 2005; Carlomagno e Bruhn, 2005) entre outros, como um assunto relacionado com as fronteiras da administração, isto é, novas teorias da administração que têm contribuído para o crescimento do corpo de conhecimentos disponíveis nesse campo, consolidando as experiências obtidas com novas práticas e técnicas gerenciais pelos gestores nas organizações, abrendo novas realidades sugeridas nessa área profissional (Santos e Pasquale, 2004, p.xi).

Nessa direção, esse ensaio teórico tem como objetivo apresentar, de maneira não exaustiva, os elementos conceituais que compõem a teoria do caos, inclinando-se para os estudos organizacionais, mais especificamente à estratégia organizacional, e pretende evidenciar e relacionar alguns atributos contidos nos elementos da teoria do caos com os conceitos aqui considerados como basilares e seminais aos estudos da estratégia organizacional e, assim, contribuir para uma melhor compreensão da relação entre esses conceitos e sua aplicabilidade analítica no campo de estudos da estratégia, além de possuir uma intenção paralela de demonstrar como alguns elementos da teoria do caos se fazem presentes nos conceitos de estratégia e devem ser considerados por acadêmicos e gestores na consecução da formação das estratégias organizacionais.

Para isso, elegeu-se a construção de um ensaio teórico que privilegia o uso de uma epistemologia dialética. Para Meneghetti (2011, p.324-326):

A originalidade da argumentação consiste em consolidar o movimento da dialética, em que o ato racional da argumentação é o motor do movimento que transforma a compreensão da realidade. A originalidade da argumentação consiste em achar elementos novos e diferentes dos tradicionalmente apresentados, ou seja, é nova razão, prova, demonstração ou indício que modificam a compreensão qualitativa do objeto, contudo sem fazer do próprio argumento uma verdade em si mesma. (...) A contradição entre o todo e as partes não é necessariamente uma oposição ou a anulação lógica. A contradição existente no ensaio é resultado da dialética que existe entre a realidade objetiva e o sujeito que pensa esta mesma realidade. É a lógica da negação da negação, dentro do *a priori* inerente das categorias espaciotemporais. (...) Assim, o ensaio caracteriza-se pela sua natureza reflexiva e interpretativa, diferente da forma classificatória da ciência. Neste sentido, o ensaio é sempre forma de reflexão intelectual. Os elementos da contradição são colocados em evidência no intelecto do ensaísta e dos seus interlocutores. Por meio dos diálogos, os lugares comuns e considerados seguros são substituídos pela dialética dos pensamentos dos envolvidos no ensaio com a própria mudança do mundo concreto.

Para localizar contextualmente esse ensaio, deve-se entender que diversas teorias dos estudos organizacionais (e.g. Nelson e Winter, 1982 na Teoria Evolucionista; Hofer, 1975 na teoria contingencial da estratégia de negócios e Donaldson, 2001 na teoria contingencial das organizações) figuram como teorias basilares localizadas nas Fronteiras da Administração. Sabe-se, também, que teorias advindas de outras áreas do conhecimento influenciaram a formação da teoria

do caos (e.g. Kalman, 1960 e Luenberger, 1964 nas teorias dos sistemas lineares e da predição; Raiffa, 1968, nas análises de decisões fundamentadas em probabilidades; ou a própria cadeia de Markov em seus modelos matemáticos probabilísticos). No entanto, optou-se nesse ensaio teórico por desenvolver-se um constructo analítico que observa os pressupostos teóricos de Williams (1997) e Smith (2002) sobre os atributos da Teoria do caos que podem ser empregados nas organizações, bem como os conceitos de Estratégia e sua possível relação analítica com os atributos da Teoria do caos, possibilitando-se, assim, a reflexão e a consideração sobre os pressupostos teóricos em se observar os elementos caóticos, dinâmicos e complexos na formação das estratégias empresariais em seus diferentes campos teóricos e gerenciais.

Esse estudo se inicia, na sessão 2, com uma elaboração, não exaustiva, sobre alguns conceitos que cercam a área da teoria do caos empregada nos estudos organizacionais, de forma a evidenciar a função da teoria do caos na área da administração, além de elencar os atributos analíticos da teoria do caos aplicados nesse ensaio. Depois, na sessão 3, busca-se contextualizar e evidenciar alguns estudos em Estratégia que possuem elementos conceituais e empíricos oriundos da teoria do caos, em seguida, na sessão 4, propõe-se uma discussão sobre as relações entre a teoria do caos e a formação da estratégia. Na sessão 5, realizam-se algumas reflexões acerca do estudo e, finalmente, as sugestões para estudos futuros.

2 TEORIA DO CAOS

Para Gleick (1999), a teoria do caos envolve um conjunto de conceitos que teve sua origem nas chamadas *hard sciences*. A utilização de seus conceitos em outros campos da ciência já começou, como se pode observar, acompanhando a literatura recente a respeito. Como Gleick (1990) afirmou, 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.

Apesar da apresentação em 1927 do princípio da incerteza de Heizenberg, relacionado à mecânica quântica, somente após os anos 1960 aquilo que era considerado ruído, sob a perspectiva da busca da ordem determinística da natureza, passa a ser objeto de estudo. A Teoria do caos surge com a ideia fundamental de que, em determinados sistemas, pequenas variações nas condições iniciais podem gerar grandes variações nos resultados finais. Trata-se do famoso “Efeito Borboleta”, que recebeu o nome técnico de “dependência sensível das condições iniciais” (Gleick, 1999, p.20).

A teoria do caos é uma disciplina científica em desenvolvimento, focalizada no estudo dos sistemas não-lineares complexos, cujas fronteiras não estão bem definidas. Portanto, o entendimento do caos está intrinsecamente relacionado com o entendimento de três termos básicos: sistemas, não-linearidade e complexidade. O termo sistema é uma relação de interdependência e inter-relacionamento entre partes. Um exemplo clássico é uma pilha de pedras. A inter-relação e a interdependência são vistas com mais facilidade quando se retira uma pedra da base, provocando um desmoronamento da pilha. O desmoronamento nada mais é do que uma reorganização na busca de um novo estado de equilíbrio. Naturalmente, o sistema é dinâmico, ou seja, a cada nova alteração na base, a pilha de pedra se reorganizará, procurando manter-se em equilíbrio. O segundo termo, não-linearidade, está relacionado à estrutura matemática utilizada para representar o comportamento do sistema real. Um modelo linear constitui-se na tentativa de estabelecer uma relação de proporcionalidade constante entre variáveis, ou seja, a mudança em uma variável causará uma alteração proporcional em outra variável e essa mudança pode ser representada por uma linha reta. Por outro lado, a não-linearidade significa ausência de proporcionalidade constante. Desse modo, a mudança em uma variável deverá produzir alterações não-proporcionais em outra variável. No modelo não-linear, a melhor maneira de se identificar o relacionamento entre variáveis não é uma linha reta, mas sim, opções curvilíneas. O terceiro termo, complexidade, está relacionado com a dificuldade de se estruturar um modelo para prever o comportamento de um sistema real. Por exemplo, é pouco complexo prever o tempo necessário para se deslocar da cidade (A) para a cidade (B); salvo a interferência maligna do destino, o tempo necessário é dado pela razão entre a distância e a velocidade de deslocamento ($t = d/v$). Observa-se que uma parada para abastecimento ou uma possível troca de pneu, pode ser administrada e não causará uma grande distorção entre o tempo estimado e o tempo real (Ruelle, 1991).

Caos, na visão da complexidade, se refere ao comportamento de sistemas dinâmicos resultante da dependência sensível às condições iniciais. Assim, ao contrário do que se poderia concluir intuitivamente, o comportamento caótico não está relacionado com as influências de fatores externos. O comportamento caótico tem origem interna no próprio sistema, ou seja, vincula-se aos fatores internos. Por exemplo, a implementação de uma nova tecnologia dentro de uma organização, pode gerar toda uma cadeia de acontecimentos aleatórios, dinâmicos e complexos, incapazes de terem sido preditos no momento inicial da implementação, e que desencadearão eventos caóticos sensíveis e dependentes das condições iniciais do momento dessa implementação, como, por exemplo, o impacto social que essa nova tecnologia poderá ter sobre os funcionários da organização ao tomarem conhecimento de sua implementação, e assim por diante nos

desenvolvimentos de novos eventos aleatórios a partir deste (Efeito Borboleta). Portanto, na abordagem da complexidade, o caos representa um conceito diferente daquele que é comumente associado a essa palavra (Giovannini, 2002).

Carlomagno e Brhum (2005) concordam com Beinhocker, 2000; Eisenhardt e Brown, 1998; Tetenbaum, 1998; Stacey, 1993, ao explicarem que a teoria do caos aplicada ao contexto da administração dos negócios é chamada de Complexidade. Essa teoria vê as empresas como sistemas altamente complexos, onde a melhor maneira para alcançar controle é equilibrando-se no limite do caos, onde nem muitas restrições e nem total desordem é desejável. Cabe lembrar que organizações são conjuntos de pessoas, que não agem da mesma maneira sem levar em conta a situação em questão. Na realidade, são sistemas complexos, mas auto-organizáveis, isto é, são pessoas agindo no sentido de fazer o que é certo, sabendo corretamente como e quando mudar as coisas. Em fazendo assim, elas encontram ordem no caos. A complexidade ajuda no entendimento de como uma organização deve mudar para ser capaz de lidar com ambientes complexos e imprevisíveis, conectando mudança, caos e a organização, estabelecendo novas estruturas de referência em administração estratégica e organizacional.

Stacy (1993) propôs um modelo conceitual (quadro 1) que procura evidenciar os elementos de uma estrutura de referência tradicional de uma organização com uma estrutura de referência organizacional pautada no caos e na complexidade.

ESTRUTURA DE REFERÊNCIA TRADICIONAL	ESTRUTURA DE REFERÊNCIA DO CAOS E COMPLEXIDADE
O futuro de longo prazo é previsível, em certa medida	O futuro de logo prazo é desconhecido.
Visões e planos são o centro da gestão estratégica.	Agenda dinâmica de assuntos estratégicos é central para a efetividade da gestão estratégica.
Visão: é uma intenção única em toda a organização, uma imagem da situação futura.	Mudança: aspirações múltiplas, ambíguas e dispersas.
Cultura fortemente compartilhada.	Oposições de culturas contraditórias
Time coeso de gerentes agindo de forma coesa e em consenso.	Grupos gerenciais de aprendizado, conflituosos, testando publicamente afirmações.

O processo de decisão como um puramente lógico e analítico processo.	Decisão construída em um processo experimental e exploratório, baseado em intuição e raciocínios por analogias.
Controle e desenvolvimento de longo prazo como um processo monitorado por planos de metas. Restrições estabelecidas por regras, sistemas e argumentos racionais.	Controle e desenvolvimento em situações abertas como um processo político. Restrições fornecidas pelas necessidades de construir e sustentar apoio. Autocontrole por aprendizado.
Estratégia é a realização de propósitos prévios.	Estratégia emergente espontaneamente do caos, das mudanças e contradições, por meio de processo político e de aprendizagem em tempo real.
A alta gestão define e controla a direção estratégica.	A alta gestão estabelece ambiente favorável para o aprendizado e ação política complexa.
Modelos mentais gerais e prescrições para muitas situações.	Novos modelos mentais são exigidos para cada nova situação estratégica.
Equilíbrio adaptativo com o ambiente.	Desequilíbrio e interação criativa com o ambiente.

Quadro 1 - Modelos e princípios da estrutura e do desenho organizacional.

Ceretta (2002) defende que caos é um fenômeno onde mecanismos dinâmicos, simples e determinísticos, produzem efeitos ao longo do tempo tão complicados que o tornarão imune em relação a maioria dos testes de previsibilidade. Stewart (1988) definiu caos como um comportamento aparentemente estocástico que ocorre num sistema determinístico. Segundo sua descrição, muitas séries temporais de dados, inicialmente considerados de comportamento aleatório, podem apresentar padrões determinísticos. Um dos aspectos fundamentais do caos é a hipersensibilidade a condições iniciais, ou seja, o resultado da previsão, para um sistema, é muito sensível ao estado inicial desse sistema.

O papel da ciência é identificar leis que determinam a previsibilidade dos fenômenos (Hazen e Trefil, 1995, p.23-24). Desenvolveram-se métodos de modelagem matemática não-linear que permitiram identificar em determinados sistemas “um mundo caótico localmente imprevisível, mas que possui um padrão global estável. Os sistemas caóticos, por conseguinte, apresentam desordem no interior da ordem”. Passa-se a ter o “caos determinista” estabelecido pela teoria do caos (Cunha, 2001).

Para Fieldeler-Ferrara e Pardo (1995), o caos determinístico se deve, essencialmente, a dependência sensível às condições iniciais. Essa dependência, quando existe, resulta das não-

linearidades presentes no sistema que amplificam exponencialmente pequenas diferenças nas condições iniciais. Assim sendo, leis de evolução determinísticas podem levar a comportamentos caóticos, inclusive na ausência de ruídos e flutuações externas.

Claramente, a teoria do caos e a complexidade são mais complexos e profundos do que essa leitura pode sugerir. No entanto, essa seção fornece alguma noção de suas naturezas e contribuições potenciais. Esses pontos são derivados, primeiramente, das obras de Williams (1997) e Smith (2002), dos atributos determinísticos do caos. Podem ser destacados os seguintes atributos que representam condições ou características de fenômenos ou comportamentos caóticos em organizações:

- **Atributo 1:** Resultados do caos, oriundos de um processo determinístico (não-aleatório, mas complexo);
- **Atributo 2:** Acontece somente em sistemas não-lineares;
- **Atributo 3:** A movimentação ou padronização aparecerão de maneira desorganizada e irregular;
- **Atributo 4:** Acontecem em sistemas de *feedback*;
- **Atributo 5:** Podem resultar de estruturas com sistemas simples;
- **Atributo 6:** Não é resultado de dados incorretos ou de ruído;
- **Atributo 7:** As escalas variáveis que possuem limites finitos restringem (O Atrator) a uma escala no espaço-fase;
- **Atributo 8:** Séries caóticas são hipersensíveis para as mudanças nas condições iniciais (Efeito Borboleta).

A utilização da teoria do caos na ciência da administração, uma ciência social aplicada tem tanto pontos fortes quanto fracos. Os benefícios de aplicar a teoria do caos de acordo com (Smith, 2002) podem ser sumariados como segue: i) o enriquecimento da compreensão temporal e evolucionário dos processos; ii) o aumento no alcance das opções analíticas; e iii) o aumento nos recursos conceituais.

As limitações da teoria do caos aplicadas à administração também são diversas. Giovannini (2002, p.26) afirma que o fato de haver muitas variáveis nos ambientes de negócios e de ser impossível conhecer e controlar todas elas, não está relacionado com caos. Essa visão pressupõe que, se houvesse recursos suficientes para conhecer e controlar essas variáveis, seria possível prever o comportamento e dirigir com precisão os sistemas organizacionais. É uma típica visão

determinística mecanicista. O problema é que ela é adequada a sistemas complicados e não a sistemas complexos. Por exemplo, Ruelle (1991) argumenta que nada é simples na tentativa de prever o comportamento de uma pilha de pedras desmoronando. Nesse caso, será necessário obter informações detalhadas sobre a forma de cada pedra, seus pesos, medidas, locais em que estão inseridas na pilha, a interdependência e a inter-relação que cada pedra sofrerá e exercerá sobre as demais, em razão dos atritos. Mesmo assim, se for desprezado um simples grão de pedra, por menor que seja, o resultado da predição será muito diferente do sistema real. Grande dependência das condições iniciais é uma das características dos sistemas complexos.

Para Gleiser (2002), apesar do seu grande potencial para aplicações, a teoria do caos deixa algo a desejar quando se trata de descrever sistemas sociais. A teoria do caos é um pouco mecânica demais, embora exista algo de mecânico no comportamento social. Ela parece mais apropriada para descrever fenômenos físicos, como condições climáticas ou a turbulência dos fluidos, do que para descrever o comportamento humano.

3 EVIDÊNCIAS DE ESTUDOS SOBRE ESTRATÉGIA E A TEORIA DO CAOS

Nicolau (2001) argumenta que as definições do conceito de estratégia são quase tão numerosas quanto os autores que as referem. Embora exista convergência em alguns aspectos que estão na base do conceito, o conteúdo e os processos de formação da estratégia são objetos de abordagens muito diversas que se assentam na forma como os autores concebem a organização e entendem o seu funcionamento. Como afirma Hambrick (1980), a estratégia é um conceito multidimensional e situacional e isso dificulta uma definição de consenso.

Carlomagno e Brhum (2005) apoiando-se em Mintzberg et al (2000) esclarecem que os conceitos e as visões de estratégia não são unânimes, mas encontram-se áreas gerais de concordância da natureza da estratégica, entre prática e teoria: (a) a estratégia diz respeito tanto à organização quanto ao ambiente; (b) a essência da estratégia é complexa; (c) a estratégia afeta o bem-estar da organização; (d) a estratégia envolve questões tanto de conteúdo quanto de processo; (e) as estratégias existem em níveis diferentes; e (f) a estratégia envolve vários processos de pensamento. Outro fator representativo é que o conteúdo da estratégia, assim como as crenças sobre as quais ela é construída, são fluxos em constante transformação (Drucker, 1994). Dessa forma, a estratégia é um produto em constante transformação. Em dados momentos, há o aprofundamento da estratégia em outros o desenvolvimento incremental e, em casos específicos, há a transformação integral do conteúdo da estratégia.

Carlomagno e Brhum (2005), ainda pontuam dizendo que, embora formulação e implementação estratégica sejam aspectos totalmente interligados, o conteúdo, processo e contexto em estratégia devam ser indissociáveis (Mintzberg e Quinn, 2001). Muitos enunciados e modelos parciais têm povoado a crescente literatura em estratégia (Chaharbaghi e Willis, 1998). Entre os vários enunciados, estratégia tem sido tratada como: plano, padrão, posição, perspectiva e truque (Mintzberg, 1987a); um processo de aprendizado (Senge, 1990); desenvolvimento de competências essenciais (Hamel e Prahalad, 1990); sentido de direção, foco, definição organizacional e consistência (Mintzberg, 1987b); competição em recursos (Collis e Montgomery, 1995); obtenção de ordem no caos (Stacey, 1993); análise, escolha e competitividade em indústrias (Porter, 1986); incrementalismo lógico e inovação (Mintzberg e Quinn, 2001).

A influência do ambiente complexo e instável requer novas visões para o processo estratégico. Esses pontos-limite, entre incerteza e certeza, escolhas e ações são possíveis e devem ser realizadas. Pettigrew (1992, p.10), parafraseando o economista Brain J. Loasby, lembra que "se escolhas são possíveis o futuro não pode ser certo; se o futuro é certo, então não há escolhas". Organizações, algumas vezes, formulam estratégias, outras vezes estratégias formam organizações (Mintzberg e Quinn, 2001). A partir dessa perspectiva, pesquisadores e administradores estão habilitados para trilhar estratégias empiricamente (Carlomagno e Bruhn, 2005).

Alguns trabalhos voltados para aplicação da teoria do caos nas ciências sociais (Kiel e Elliot, 1997; Houston, 1999;), na economia (Goodwin, 1992; Colander, 2000(a) e 2000(b); Gleiser, 2002), nas finanças (Mandelbrot, Fischer e Calvet, 1997; Mantegna e Stanley, 2000 e Ceretta, 2002) também são de grande valia para apoiar a migração dessas ideias para o estudo das organizações.

Alguns trabalhos aplicam a teoria do caos e o conceito de complexidade ao estudo das organizações: (Child, 1974 e 1975; Axelroad, 1984; Stacey, 1991, 1993, 1996, 2000 e 2001; Priesmeyer, 1992; Wheatley e Kellner-Rogers, 1996; Axelroad e Cohen, 1999; Wood, 2000; Mollona, 2000; Pascalle et al. 2000; Cunha, 2001; Giovannini, 2002; Smith, 2002; Santos e Pasquale (org), 2004; Dias et al. 2004; Anselmo, 2005; Carlomagno e Bruhn, 2005 e Fuglsang e Sundbo, 2005). Ainda são, porém, escassas se colocadas no contexto da produção bibliográfica sobre organizações.

4 RELAÇÕES ENTRE A TEORIA DO CAOS E A FORMAÇÃO DA ESTRATÉGIA

A complexidade atrai a estratégia. Só a estratégia permite avançar no incerto e no aleatório. A arte da guerra é estratégica porque é uma arte difícil que deve responder não só à incerteza dos movimentos do inimigo, mas também à incerteza sobre o que o inimigo pensa, incluindo o que ele pensa que nós pensamos. A estratégia é a arte de utilizar as informações que aparecem na ação, de integrá-las, de formular esquemas de ação e de estar apto para reunir o máximo de certezas para enfrentar a incerteza. (Morin, 1996a, p.191).

Com o objetivo de evidenciar analiticamente os elementos que podem vincular a teoria do caos com a formação da estratégia, é proposta abaixo, uma argumentação sob uma epistemologia dialética nos quais se associa cada atributo da teoria do caos, com base nos trabalhos de Williams (1997) e Smith (2002), a aspectos organizacionais de alguns conceitos tidos como relevantes no campo da estratégia, buscando-se exemplificar analiticamente as ponderações consideradas na estratégia organizacional e sua formação em algumas de suas diversas correntes, levando-se em conta os atributos elencados. Deve-se observar que os atributos abaixo foram disponibilizados de forma conveniente e não possuem uma graduação de nível de importância ou prioridade de manifestação dentro de sistemas caóticos, ou seja, são atributos que coexistem em complexos caóticos simultaneamente e espaciotemporalmente constituídos.

Atributo 1: Resultados do caos são oriundos de um processo determinístico (não-aleatório, mas complexo): A teoria do caos sugere que os processos aleatórios ou complexos podem atuar em formas obscuras e particulares de ordem. Notavelmente, Gleick (1987), descreve um sistema caótico onde se encontra ordem “mascarada” como caos. Concorda-se, em geral, que as estratégias podem se estabelecer ao nível da organização ou de atividades específicas desenvolvidas no seu seio, e que todas as organizações têm subjacente ao seu comportamento uma estratégia implícita ou explícita. Contudo, estratégias planejadas diferem de estratégias realizadas (ambiente de incerteza) (Nicolau, 2001). Importa aqui o conceito de complexidade, onde, muitas vezes, a ordem “mascara” o caos mediante o comportamento complexo, não-aleatório, das atividades específicas realizadas de forma individual na busca da realização da estratégia. A ordem encontra-se na coletividade da organização, buscando a implementação das estratégias, enquanto o caos reside nas atitudes complexas individuais dos colaboradores, insumos e práticas necessárias à implementação das estratégias planejadas. Essas atitudes são complexas no sentido em que ocorrem, em seus ambientes característicos, uma a uma, não participando de aleatoriedade e desencadeando um sistema não-linear de acontecimentos.

Atributo 2: Acontece somente em sistemas não-lineares: Muitas relações nas esferas sociais e naturais são não-lineares (Smith, 2002). Essa perspectiva foi introduzida por Lindbloom (1959), mas desenvolveu-se com Quinn (1980 e 1988), com a noção de "incrementalismo lógico", em que se pressupõe a existência de um ator ou de um núcleo central que controla e dá lógica ao processo: a estratégia envolve forças em tão grande número e dimensões com tão vasta combinação de poderes que ninguém pode prever os acontecimentos em termos probabilísticos.

Atributo 3: A movimentação ou padronização aparecerão de maneira desorganizada e irregular: Ruelle (1991) afirma que, na prática, nunca é perfeitamente conhecido o estado de um sistema no instante inicial. Assim, sempre existirá um pouco de acaso que, no longo prazo, se manifestará na forma de uma grande distorção nos resultados. Procurando explorar essa relação, (Mintzberg, 1990) propõem a classificação das estratégias realizadas em deliberadas e emergentes. Estratégias deliberadas são as que se realizam tal como foram explicitamente planejadas, por meio de um processo controlado; estratégias emergentes são padrões de ações consistentes realizadas apesar de (ou na ausência de) intenções. Enquanto a primeira definição se centra na direção e no controle da empresa, a segunda liga-se à noção de aprendizagem. A partir de uma ação desencadeada é possível obter efeitos de "feedback", que são considerados em ações sequenciais, e o processo continuará, de forma que a convergência das ações realizadas configure uma estratégia. As estratégias emergentes tanto podem ser geradas por um ator ou núcleo central quanto a partir das estruturas da organização a qualquer nível. Podem desenvolver-se de todas as formas menos usuais, à medida que as pessoas interagem, aprendem, se ajustam mutuamente, lutam e desenvolvem consensos.

Atributo 4: Acontecem em sistemas de feedback: A teoria do caos questiona a validade dos conceitos de exógeno e endógeno ou dependência e independência variável, a favor de interdependência (Goerner, 1994). Um bom exemplo seria, em termos de estratégia, questionar se a estrutura define a estratégia ou vice-versa. Ambas são variáveis interdependentes. Percebe-se que a estrutura pode ser um *output* da estratégia, bem como um *input*, ou seja, observa-se um sistema de *feedback* de criação.

Atributo 5: Podem resultar de estruturas com sistemas simples: A mais discreta equação não-linear pode aumentar o caos, caso não ocorra a escolha apropriada de seus parâmetros. Um exemplo ilustrativo reside na equação quadrática $y=ax^2+bx+c$, onde a , b e c são parâmetros. Se b e c são 0 , então $y=ax^2$ no qual o caos não se desenvolverá. No entanto, se $c=0$ e $a=-b$, então a

equação logística derivará aumentando o caos (Smith, 2002). Isso demonstra um modelo matemático simples na pesquisa estratégica como gerador de caos se os parâmetros não forem definidos apropriadamente.

Atributo 6: Não é resultado de dados incorretos ou ruído: A preferência na pesquisa do caos é oferecer os dados na sua forma mais desagregada para se explorar a progressão em detalhes. A predileção da teoria do caos diz que qualquer ordem é, mais facilmente, encontrada se os dados são observados na mais completa forma (Smith, 2002). Conseqüentemente, na pesquisa estratégica ter foco em todo ambiente econômico global é preferível ao foco somente no setor da organização.

Atributo 7: As escalas variáveis que possuem limites finitos restringem (O Atrator) a uma escala no espaço-fase: A descrição do sistema a partir do espaço fase permite a definição do conceito de atrator. De acordo com Ruelle (1991, p.87), “(...) atrator é o conjunto sobre o qual se move o ponto P que representa o estado de um sistema dinâmico determinista quando aguardamos bastante tempo (o atrator descreve a situação de regime, depois do desaparecimento dos fenômenos transitórios)” (parênteses no original). Um exemplo é o de uma bolinha de gude, que jogada no interior de uma bacia esférica oscila até parar no centro inferior. Mintzberg (2000) formulam que a cultura é um importante agente de resistência nos processos de mudança estratégica: um compromisso comum com as crenças encoraja a consistência no comportamento de uma organização, desencorajando assim as mudanças na estratégia. A superação da resistência às mudanças estratégicas, exige especial atenção para se buscar mecanismos para superar a inércia estratégica da cultura. Imaginemos que a estratégia seja o ponto P, a cultura irá oscilar em torno dele (resistência às mudanças estratégicas), aproximando-se ou afastando-se, até que a cultura centre-se na estratégia.

Atributo 8: Séries caóticas são hipersensíveis para as mudanças nas condições iniciais (Efeito Borboleta): Anselmo (2005, p.33), observa que uma das características fundamentais dos sistemas dinâmicos determinísticos não-lineares refere-se à sua sensibilidade às condições iniciais das variáveis do sistema. (...) A consequência prática dessa característica é que pequenas, e muitas vezes não percebidas, diferenças nas condições iniciais de um sistema vão originar grandes efeitos no futuro, tornando impossível a previsão a longo prazo. Temos como exemplo de hipersensibilidade, a mudança nas condições iniciais que, segundo o relato de Porter apud Schneider et al. (2009), considera que a obtenção simultânea das vantagens de custos mais baixos e

de diferenciação somente seria possível em algumas circunstâncias que ele considera raras, quais sejam: a empresa detém patente sobre importante inovação tecnológica que, ao mesmo tempo em que reduz os custos de produção, também melhora o produto; o custo é fortemente afetado por volume ou por inter-relações entre atividades; ou todos os concorrentes da empresa estão no meio-termo. A simples redução nos custos não equivale à estratégia de liderança em custo, pois se tal redução for devida a sacrifícios nos atributos do produto, a percepção do valor pode cair a tal ponto que o volume demandado diminui e ainda se tornam necessárias reduções no preço para se vender o produto no mercado – o que pode, na verdade, reduzir a margem total. Além disso, uma excessiva preocupação com custos pode levar a empresa a não perceber mudanças nas necessidades ou preferências dos compradores, que podem deixar de valorizar certos atributos de seu produto e não mais o desejar, nem mesmo com um desconto.

Nesse ponto, busca-se corroborar no quadro 2 a possibilidade de se considerar as relações entre elementos da teoria do caos na definição de diversos conceitos clássicos da estratégia organizacional.

AUTORES	DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIA	ARGUMENTAÇÃO DENTRO DA TEORIA DO CAOS
Chandler (1962)	Estratégia é a determinação dos objetivos básicos de longo prazo de uma empresa e a adoção das ações adequadas e a obtenção de recursos para atingir esses objetivos.	Isso implica que a determinação de objetivos em longo prazo pode não guiar, necessariamente, às ações esperadas e tidas como adequadas, bem como, a obtenção de recursos não ser adequada ao planejado. Percebe-se, aqui, um sistema onde a ordem pode mascarar o caos, característica encontrada em estratégias mecanicistas. A complexidade e dinâmica do ambiente não garantem sucesso por meio de estratégias genéricas (Porter, 1986; Mintzberg, 1987b).
Learned, Christensen, Andrews e Guth (1965)	Estratégia é o padrão de objetivos, fins ou metas e principais políticas e planos para atingir esses objetivos estabelecidos, de forma a definir qual o negócio em que a empresa está e o tipo de empresa que é ou vai ser.	O conceito encontra-se em harmonia com o Atributo 3, onde está a padronização pode evidenciar-se, de maneira irregular e desorganizada, e favorecer o conceito de estratégias emergentes Mintzberg (1987b), favorecidas pelo processo de <i>feedback</i> dentro da forma de definir, ou tentar definir, qual o negócio.
Ansoff (1965)	Estratégia é um conjunto de regras de tomada de decisão em condições de desconhecimento parcial. As decisões estratégicas	Percebe-se aqui o conceito de Complexidade proposto por Morin (1996a, p.191), “A complexidade atrai a estratégia. Só a estratégia permite avançar no incerto e no aleatório. (...) A estratégia é a arte de utilizar as informações

	dizem respeito à relação entre a empresa e o seu ecossistema.	que aparecem na ação, de integrá-las, de formular esquemas de ação e de estar apto para reunir o máximo de certezas para enfrentar a incerteza”.
Katz (1970)	Estratégia refere-se à relação entre a empresa e o seu meio envolvente: relação atual (situação estratégica) e relação futura (plano estratégico, que é um conjunto de objetivos e ações a tomar para atingir esses objetivos).	Katz (1970) aproxima-se de Chandler (1962), porém com a contextualização do meio envolvente aproxima-se, também, dos conceitos abordados por Cunha, 2001, “um mundo caótico localmente imprevisível, mas que possui um padrão global estável. Os sistemas caóticos, por conseguinte, apresentam desordem no interior da ordem”. Passa-se a ter o “caos determinista” estabelecido pela teoria do caos.
Steiner e Miner (1977)	Estratégia é o forjar de missões da empresa, estabelecimento de objetivos à luz das forças internas e externas, formulação de políticas específicas e estratégias para atingirem objetivos e assegurar a adequada implantação, de forma a que os fins e objetivos sejam atingidos.	Nesse conceito, a palavra “forjar” transmite uma sensação de interdependência não-linear e complexa às forças internas e externas (ver atributos 1 e 2 e as citações de Ruelle, 1991). Esse conceito tem forte aproximação com a teoria do caos e complexidade.
Hofer e Schandel (1978)	Estratégia é o estabelecimento dos meios fundamentais para atingir os objetivos, sujeito a um conjunto de restrições do meio envolvente. Supõe: a descrição dos padrões mais importantes da obtenção de recursos e a descrição das interações mais importantes com o meio envolvente.	Intencionalmente, ou não, quando os autores relatam “sujeito a um conjunto de restrições do meio envolvente”, remete o conceito a uma estrutura não-linear de acontecimentos que podem influenciar e/ou restringirem “os meios fundamentais para se atingir os objetivos”.
Porter (1986)	Estratégia competitiva são ações ofensivas ou defensivas para criar uma posição defensável numa indústria, para enfrentar com sucesso as forças competitivas e assim obter um retorno maior sobre o investimento.	Porter (1986) nos remete ao conceito de auto-organização espontânea, que se traduz em um tipo especial de propriedade emergente de sistemas adaptativos complexos. Tais estruturas são sistemas complexos que se auto-organizam trocando energia com o ambiente, ou seja, diminuem sua entropia com o passar do tempo.
Jauch e Glueck (1980)	Estratégia é um plano unificado, envolvente e integrado, relacionando as vantagens estratégicas com os desafios do meio envolvente. É elaborado para assegurar que os objetivos básicos da empresa sejam atingidos.	Kauffman (1996, p.90), explica que os sistemas adaptativos complexos se movem na direção do limite do caos, pois essa situação lhes confere vantagens em relação aos sistemas que não as possuem, conseguindo adaptar-se melhor as mudanças do ambiente e evoluir. Esses sistemas alcançam, quando no limite do caos, elevados picos de ajustamento ao cenário.

Quinn (1980)	Estratégia é um modelo ou plano que integra os objetivos, as políticas e a sequência de ações num todo coerente.	Para “ações num todo coerente” caberiam várias indicações a teoria do caos, porém a que mais ressalta, é a evidência da teoria do caos de demonstrar que leis simples podem ter consequências complexas e imprevisíveis; e a teoria do caos descreve como causas complexas podem produzir efeitos simples.
Thietart (1984)	Estratégia é o conjunto de decisões e ações relativas à escolha dos meios e à articulação de recursos, com vistas a atingir um objetivo.	As decisões e ações, em sua maioria, emergem da análise de situações caóticas, sejam elas perceptíveis ou não aos agentes decisores. Levar em consideração a presença de um ambiente complexo e caótico pode elevar o grau de sucesso da análise dessas decisões e, conseqüentemente, um meio mais seguro de se atingirem objetivos.
Mintzberg (1987a)	Estratégia é uma força mediadora entre a organização e o seu meio envolvente: um padrão no processo de tomada de decisões organizacionais para fazer face ao meio envolvente.	Stacey (1993) ressalta que o sucesso das organizações é alcançado quando os administradores continuamente alternam os sistemas e as estruturas organizacionais, evitando tanto a desintegração quanto a fossilização: (a) desintegração e especialização extrema pela divisão de tarefas, segmentação de mercados, informalização de comunicação e separação processuais; (b) fossilização ou integração extrema pela centralização de poder, sobreposição de processos e mercados, alta formalização e cultura compartilhada única.
Senge (1990)	A única vantagem competitiva sustentável é a capacidade de aprender mais rápido e melhor que os concorrentes.	Senge (1990), em sua obra “A Quinta Disciplina” tem forte influência da teoria do caos. Em seus relatos sobre “As leis da quinta disciplina”, o autor faz o uso, adaptado ao contexto de diversos elementos das teorias do caos e do pensamento complexo. Tópicos como: os problemas de hoje vêm das soluções de ontem; quanto mais você empurra mais o sistema empurra de volta; a saída mais fácil normalmente nos leva de volta para dentro; e os outros tópicos relacionados a esse capítulo.
Hamel e Prahalad (1994)	O desempenho de todo o negócio aumenta com o desenvolvimento das unidades de negócio ou criando uma central de competências. Qualquer sistema que estimule o compartilhamento de conhecimento entre as unidades de negócio desenvolve competências.	As competências essenciais foi um conceito muito adequado no momento em que as empresas diversificavam, sem lógica (Carlomagno e Bruhn, 2005). Cabe frisar que a característica dinâmica do contexto torna impossível a dissociação de conteúdo e processo (Mintzberg et al. 2000). Em ambientes incertos com acentuadas e contínuas transformações de produtos, processos, comportamento dos consumidores e concorrência, o conteúdo de estratégia, muitas vezes associado às posições genéricas (Porter, 1986), precisa ser complementado.

Zaccarelli (2000)	É uma forma de conduzir seus pensamentos para vencer o oponente, com conflitos de interesse, inteligente e criativo, e sem se importar com o que ocorrerá com ele.	Nesse conceito, o autor captura o âmago da teoria do caos. Compactuando a incerteza de “vencer” dentro do ambiente complexo que se encontra a organização e o concorrente, tentando, de maneira incerta, prever sua inteligência e criatividade e, finalmente, dentro da não-linearidade dos processos caóticos (Atributo 2), “não se importar com o que pode acontecer com ele”, uma vez que ele, também, pode nos vencer.
-------------------	--	---

Quadro 2- As relações entre a teoria do caos e a estratégia.

5 REFLEXÕES

Para competir em ambientes complexos e dinâmicos, as organizações precisam entender que a teoria do caos não é aplicável somente a sistemas das chamadas *hard sciences*. As organizações, que são sistemas adaptativos complexos, estão sujeitas às mesmas regras e é na esfera da estratégia que se vislumbra uma oportunidade de aplicação da teoria do caos sem prejuízo de outras áreas. Atuando no limite do caos, as organizações podem tanto ser ótimos competidores quanto ótimos desenvolvedores. Nesse sentido não basta para a organização ter uma estratégia. Ela na realidade precisa de estratégias. Ainda que pareça semântica, há uma significativa diferença. A ideia subjacente é de que a organização precisa investir em alternativas diversas (Carlomagno e Bruhn, 2005).

Esse trabalho chama a atenção para a aplicabilidade da teoria do caos à estratégia, em especial considerando os atributos elencados. Em síntese, sugere-se que a formulação de estratégia organizacional que se apóia sobre a teoria do caos, deve considerar:

Atributo 1: Resultados do caos são oriundos de um processo determinístico, não aleatório, mas complexo. O mesmo ocorre com os resultados possíveis das estratégias da organização.

Atributo 2: Acontece somente em sistemas não-lineares: os resultados das estratégias são decorrentes de funções não-lineares, onde a relação fatores-resultados é altamente impactada por múltiplas e imponderáveis variáveis.

Atributo 3: A movimentação ou padronização aparecerão, de maneira desorganizada e irregular: as estratégias necessitam ser ajustadas a cada movimento da sua implementação.

Atributo 4: Acontecem em sistemas de *feedback*: as estratégias são fortemente influenciadas por aquilo que influenciam.

Atributo 5: Podem resultar de estruturas com sistemas simples: a formulação da estratégia deve ser feita considerando variáveis adequadas sobre as quais a organização tenha ampla possibilidade de controle.

Atributo 6: Não é resultado de dados incorretos ou de ruído: o planejamento estratégico deve levar em conta o mais amplo espectro de cenários, dado que considerar todo ambiente econômico global é preferível a apenas considerar o setor da organização.

Atributo 7: As escalas variáveis que possuem limites finitos restringem (o Atrator) a uma escala no espaço-fase: a formulação da estratégia deve ter em conta, nesse processo, o atrator – o ponto fulcral em torno do qual a estratégia se estrutura.

Atributo 8: Séries caóticas são hipersensíveis para as mudanças nas condições iniciais (Efeito Borboleta): a estratégia deve considerar a amplitude das possíveis consequências de pequenas ações.

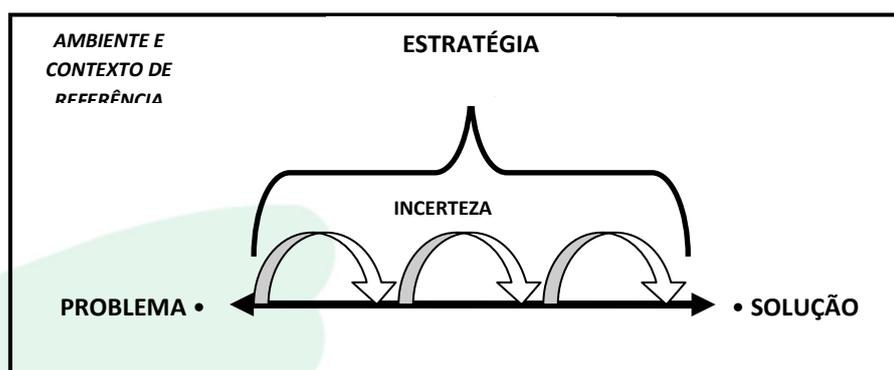
A partir dos postulados expostos nesse ensaio, pode-se relacionar a formação das estratégias com a incerteza e, conseqüentemente, com a teoria do caos.

Em um ponto, pôde-se perceber que mesmo entre os atores clássicos da estratégia na elaboração de seus conceitos (Quadro 2) que, possivelmente, mesmo talvez sem conhecimento, consciência ou intencionalidade, os autores de diferentes correntes do pensamento estratégico incorporaram elementos e atributos oriundos da teoria do caos em suas concepções teóricas, sendo que a incerteza está sempre vinculada aos conceitos de estratégia apresentados. Claro que não se pode inferir, aqui, que os mesmos autores tinham conhecimento da teoria do caos e de seus atributos, todavia parece ser plausível inferir que, mesmo no início dos estudos em estratégia, ela sempre foi vinculada, de forma direta ou indireta, a incerteza dos cursos das ações internas ou externas, as organizações imersas em ambientes sociais, políticos, econômicos e institucionais complexos nas consecuições de suas estratégias.

Em outro ponto, Marietto e Sanches (2010, p.738) definiram como conceito amplo e generalista da estratégia:

A estratégia será o composto de fenômenos de atitudes e comportamentos individuais ou coletivos, econômicos e/ou sociais, em contextos de referência locais, regionais, internacionais em quaisquer ambientes de influência galgadas pelas incertezas de resultados, adotadas durante o percurso entre o problema e a solução.

Figura 1- Representação ampla e generalista da estratégia.



De tal modo que, em geral, os estudos sobre estratégia organizacional se referem às organizações e seus problemas vinculados à incerteza de seus próprios movimentos, movimentos de seus concorrentes diretos ou de outras esferas do ambiente externo sejam sociais, políticas ou institucionais na direção de se elaborarem táticas e operacionalidades para esses objetivos, conquanto táticas e operacionalidades articuladas na tentativa de diminuir a incerteza dos movimentos (Marietto, 2011).

Parece sensato inferir que a teoria do caos pode contribuir na formação das estratégias organizacionais a partir do momento que seus atributos se proponham a diminuir a incerteza gerada sobre as organizações a partir da formulação das estratégias e sua possível implementação.

A teoria do caos propõe o advento da ordem no caos (Stacey, 1993) e admite a possibilidade, mesmo que sobre uma gama muito vasta de probabilidades lineares, (porém não-aleatórias, pois se vinculam ao comportamento de sistemas dinâmicos resultante da dependência sensitiva às condições iniciais - Giovannini, 2002 e Fieldeler-Ferrara e Pardo, 1995) que os cursos que determinada formulação ou decisão estratégica poderá tomar, a partir do conhecimento das condições iniciais, podem ser conhecidos. De outra forma, parece haver lógica na possibilidade de que, suportando-se na teoria do caos, os gestores possam, talvez, simular as diversas possibilidades lineares dos eventos nos cursos de suas possíveis estratégias futuras em detrimento ao resultado que

esperam alcançar ou ao problema que esperam solucionar em suas organizações e, talvez, dessa forma, possam optar ou pelo menos possuir o conhecimento (ainda que não exato, pois raramente poder-se-á prever as condições iniciais, exceto na potência do instante inicial da ação) dos cursos dos eventos possíveis de suas formulações estratégicas, diminuindo-se, assim, a incerteza delas.

6 SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

A contribuição que esse artigo procura trazer é de estimular pesquisadores e executivos a aprofundarem os estudos e as aplicações das novas abordagens aos contextos complexos, principalmente o da teoria do caos como interlocutora da estratégia e, também, tentar tornar mais claros os conceitos da teoria do caos que podem ser geradores de princípios para a formulação de estratégias organizacionais.

Evidenciou-se que os atributos da teoria do caos podem formar a base e o suporte de várias situações presentes na formação das estratégias. Na evolução dos conceitos dos diversos autores relevantes que tratam sobre estratégia percebe-se a evolução do pensamento estratégico em relação aos ambientes complexos e, acima de tudo, a ênfase na “incerteza” dos desdobramentos e consequências das estratégias a ser implementadas, sugerindo-se, assim, a teoria do caos como interlocutora na formação da estratégia.

Outra possibilidade de estudos futuros está na interdisciplinaridade que acompanha a teoria do caos. Seria, talvez, interessante o desenvolvimento, entre matemáticos, físicos e cientistas sociais, de modelos matemáticos capazes de prever as diversas probabilidades dos cursos de eventos de comportamentos lineares na consecução das estratégias empresariais, ou até mesmo de outros eventos sociais imersos em ambientes complexos e os possíveis cursos a serem percorridos por esses eventos.

Finalizamos com as palavras de Morin e Le Moigne apud Borgatti Neto et al. (2002, p.52) referentes à importância de se saber enfrentar as incertezas:

Seria preciso ensinar princípios de estratégia que permitiriam enfrentar os imprevistos, o inesperado e a incerteza, e modificar seu desenvolvimento, em virtude das informações adquiridas ao longo do tempo. É preciso aprender a navegar em um oceano de incertezas em meio a arquipélagos de certeza. O abandono das concepções deterministas da história humana que acreditavam poder prever nosso futuro, o estudo dos grandes acontecimentos e desastres do nosso século, todos inesperados, o caráter doravante desconhecido da aventura humana devem-nos incitar a preparar as mentes para esperar o inesperado, para enfrentá-lo.

REFERÊNCIAS

- Anselmo, E.(2005) *Modelo de gestão não-linear: a tória do caos e complexidade aplicada à gestão de empresas de alto crescimento em ambientes dinâmicos e imprevisíveis*. Tese de doutorado em Administração de Empresas, Universidade de São Paulo – USP. – FEA, São Paulo, Brasil.
- Ansoff, I. (1977) *Estratégia empresarial*. S. Paulo: McGraw-hill.
- Axelroad, R. M.(1984) *The evolution of cooperation*. USA: Basic Books.
- Axelroad, R. M., Cohen, M.(1999) *Harnessing complexity. Organizational implications of a scientific frontier*. New York: The Free Press.
- Beinhocker, E.(2000) Strategy at the edge of chaos. *The McKinsey Quarterly Reader*, (3).
- Carlomagno, M. Brhum, P. R. L.(2005) *Estratégia em ambientes complexos e imprevisíveis*. Anais do Encontro de Estudos em Estratégia – 3E's. Rio de Janeiro: Anpad, 2.
- Ceretta, P. S.(2002) Eficiência no mercado de ações latino-americano: contribuição da teoria do caos. *Anais da ENANPAD*. Rio de Janeiro: Anpad, 27.
- Chaharbaghi, K. Willis, R.(1998) Strategy: the missing link between continuous revolution and constant evolution. *International Journal of Operations & Production Management*, 18(9/10).
<http://dx.doi.org/10.1108/01443579810225595>
- Chandler, A.(1962) *Strategy and structure*. MA, Cambrige: MIT Press.
- Child, J. (Feb. 1975) Managerial and organizational factors associated with company performance - Part II. A contingency analysis. *The Journal of Management Studies*, 12(1).
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.1975.tb00884.x>
- _____(1974). What determines organization performance? The universals vs. The it-all-depends. *Organizational Dynamics*, 3(1).
- Colander, D.(2000(a).) *Complexity and history of economic thought*. New York: Routledge,
- _____(2000b). *The complexity vision and the teaching of economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar publishing.
- Collis, D., Montgomery, C.(Jul-Aug. 1995) Competing on resources: strategy in the 1990s. *Harvard Business Review*.
- Cunha, M. (Orgs).(2001) *Empresas caos e complexidade: gerindo à beira de um ataque de nervos*. Lisboa: RH.

- Dias, A. T., Gonçalves, C. A., Coleta, K. A. P. G.(2004) Determinantes estratégicos do desempenho de empresas em ambientes turbulentos. *Anais da ENANPAD*. Rio de Janeiro: Anpad, 28.
- Donaldson, L.(2001) *The contingency theory of organizations*. California: Sage Publications.
- Drucker, P. F. (Sep/Oct, 1994)The Theory of the Business. *Harvard Business Review*.
- Eisenhardt, K., Brown, S.(1998) *Competing on the Edge*. Boston: Harvard Business School Press.
- Fieldeler-Ferrara, N., Pardo, C. C.(1995) *Caos uma introdução*. São Paulo: Edgard Blucher.
- Fuglsang, L., Sundbo, J.(2005) The organizational innovation system: three modes. *Journal of Change Management*, 5(3).
<http://dx.doi.org/10.1080/14697010500258056>
- Giovannini, F.(2002) *As organizações e a complexidade: um estudo dos sistemas de gestão da qualidade*. (Tese de doutorado em Administração de Empresas – FEA/USP), Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, Brasil.
- Gleick, J.(1999) *A criação de uma nova ciência*. (9.ed.) Rio de Janeiro: Campus.
- _____(1987). *Chaos: making a new science*. NY: Abacus.
- _____(1990). *Nature's Chaos*. New York: Viking Pr (Penguin Group).
- Gleiser, I.(2002) *Caos e complexidade: a evolução do pensamento econômico*. Rio de Janeiro: Campus.
- Goerner, S. J.(1994) *Chaos and the evolving ecological universe*. Langhorne, PA: Gordon and Breach.
- Goodwin, R. M.(1992) *Chaotic economic dynamics*. UK, Oxford: Oxford Univ. Press.
- Hambrick, D. C. (1980) Operationalizing the concept of business-level strategy in research. *Academy of Management Review*,5(4).
<http://dx.doi.org/10.2307/257462>
<http://dx.doi.org/10.5465/AMR.1980.4288961>
- Hamel, G., Prahalad, C.(1994) Strategy as a field of study: why search for a new paradigm? *Strategic Management Journal*,15.
- _____,_____(May/Jun.1990)The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*.

- Hanzen, R. Trefil, J.(1995) *Saber Ciência*. São Paulo: Cultura.
- Hofer, C. W.(1975) Toward a contingency theory of business strategy. *The Academy of Management Journal*, 18(4).
<http://dx.doi.org/10.2307/255379>
- _____. Schendel, D.(1978) *Strategy formulation: analytical concepts*. West Publishing Company.
- Houston, R.(aug/1999) Self-organizing systems theory: historical challenges for new sciences. *Management Communications Quarterly*, 13. Thousand Oaks.
- Jauch, L. R., Glueck, W. F *Business Policy and Strategic Management*. 5.ed. McGraw-Hill, 1980.
- Kalman, R. E. A(1960) New approach to linear filtering and prediction problems. *Journal of Basic Engineering*, 82 (Series D), 35-45.
- Katz, R. L.(1970) *Cases and concepts in corporate strategy*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.,
- Kauffman, S.(1996) *At home in the universe*. London: Penguin.
- Kiel, D. L. Elliot, E.(1997) *Chaos theory in social sciences: foundations and applications*. USA: the Univ. of Michigan Press.
- Learned, E. P., Christensen, C. R., Andrews, K. R., Guth, W. D.(1965) *Business policy, text and cases*. Richard D. Irwin.
- Levy, D.(1994) Chaos theory and strategy: theory, application, and managerial implications. *Strategic Management Journal*, Special Issue: Strategy: Search for New Paradigms, 15, 167-178.
- Lindbloom.(1959) The Science of Muddling Through. *Public Administration Review*,19(2).
- Luenberger, D. G.(1964) Observing the State Of A Linear System. *IEEE Transactions on Military Electronics*, 8(2).
<http://dx.doi.org/10.1109/TME.1964.4323124>
- Mandelbrot, B. B., Fisher, A., Calvet, L.(1997) *A multifractal model of asset returns*. Cowles Foundation. Discussion Paper n.1164, Yale University.
- Mantegna, R. N., Stanley, H. E. *An introduction to econophysics: correlations and complexity in finance*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press, 2000.

- Marietto, M. L.(2011) *Estratégia como prática: um estudo das práticas da ação estratégica nas MPEs situadas em clusters comerciais competitivos*. (Dissertação de Mestrado). Campo Limpo Paulista: FACCAMP, São Paulo, Brasil.
- Marietto, M. L., Sanches, C. (2010) *Estratégia em clínicas médicas*. In: Scarpi, M. J. (org). *Administração em saúde: autogestão de consultórios e clínicas*. Rio de Janeiro: Editora DOC.
- Meneghetti, F. K.(2011) *O que é um Ensaio-Teórico?* RAC, 15(2).
- Mintzberg, H.(1990) *Strategy formation: schools of thought*. New York: Harper Business, 1990.
- _____(1987a) The strategy concept i: five ps for strategy. *California Management Review*.
- _____.(1987b) The strategy concept ii: another look at why organizations need strategies. *California Management Review*.
- _____, Ahlstrand, B., Lampel, J.(2000) *Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico*. Porto Alegre: Bookman.
- _____, Quinn, J. B.(2001) *O processo da estratégia*. Porto Alegre: Bookman.
- Mollona, E.(2000) *Analisi dinamica dei sistemi aziendali*. Milano, IT: EGEA – Univ. Bocconi.
- Morgan, G.(1988) *Images of organization*. Barret Koheler.
- Morin, E.(1996a) *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Morin, E., Le Moigne, J-L.(2002) *A inteligência da complexidade*. São Paulo: Peirópolis, 2000b. In: Borgatti Neto, R., Sanches, C., Paixão, M. R., Meireles, M. *Pensamento complexo: uma contribuição à gestão estratégica de negócios*. Anais da ENANPAD. Rio de Janeiro: Anpad, 26.
- Nelson, R. R., Winter, S. G.(1982) *An evolutionary theory of economic change*. USA: Harvard University Press.
- Nicolau, I.(2001) *O conceito de estratégia*. Lisboa: INDEG/ISCTE Instituto para o Desenvolvimento da Gestão Empresarial.
- Pascalle, R., Millemann, M., Gioia, L.(2000) *Surfing the edge of chaos: the laws of nature and the laws of business*. New York: Crown Business.
- Pettigrew, A. M.(1992) The character and significance of strategy process research. *Strategic Management Journal*, 13.

Porter, M. Towards a dynamic theory of strategy. 1991(2009). In: Schneider, A. B., Carneiro, M. L., Serra, F. A. R., Ferreira, M. P. *Estratégia competitiva: Michael Porter 30 anos depois*. *Revista de Administração da UFSM*, Santa Maria, 2(2).

_____. (1986) *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus.

_____. (1985) *Competitive advantage: creating and sustaining competitive performance*. New York: The Free Press.

Priesmeyer, H. R.(1992) *Organization and chaos: defining the methods of nonlinear management*. Westport, USA: Quorum.

Quinn, J. B.(1988) *Strategic change-logical incrementalism*. Prentice-Hall Inc, 1988.

_____.(1980). *Strategies for change: logical incrementalism*. R.D: Irwin Inc, 1980.

Raiffa, H.(1968) *Decision analysis*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Ruelle, D.(1991) *Chance and chaos*. Princeton, N. J: Princeton University Press.

Santos, S. A., Pasqualle, P. P.(Orgs) (2004) *Fronteiras da administração I: teorias, aplicações e tendências*. Campinas, SP: Akademika.

Senge, P.(1990) *The leader's. building learning organizations*. New York: Sloan Management Review: Fall Issue, 1990.

Smith, A.(2002) Three scenarios for applying chaos theory in consumer research. London: *Journal of Marketing Management*, 517-531.

<http://dx.doi.org/10.1362/0267257022683640>

Stacey, R. D.(2001) *Complex responsive process in organizations: learning and knowledge creation*. New York: Routledge.

_____.(2000) *Strategic management and organizational dynamics: the challenge of complexity*. (3.ed.) UK: Pearson Education.

_____.(1996). *Complexity and creativity in organizations*. San Francisco, USA: Berret-Koehler.

_____.(1993) D. Strategy as order emerging from chaos. *Long Range Planning*, 26(1).

_____(1991). *The chaos frontier: creative strategic control for business*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.

Steiner, G. A., Miner, J. B. *Management policy and strategy- Text, Readings and Cases*. New York: McMillan Publishers Inc, 1977.

Stewart, I. *Dieu jone – T – II Dés? Les Mathématiques du chaos*. Flammarion, France, (2emé), 1988.

Tetenbaum, T. J.(1998) Shifting paradigms: from newton to chaos. *Organizational Dynamics*, 26(Issue 4).

Thietart, R.(1984) *La stratégie d'entreprise*. McGraw-Hill.

Williams, G. (1997) *Chaos theory tamed*. London: Taylor and Francis.

Wood Jr, T.(2000) *Mudança organizacional*. São Paulo: Atlas, 2000.

Zaccarelli, S. B.(2000) *Estratégia e sucesso nas empresas*. São Paulo: Saraiva.

Recebido: 07/09/2011

Aprovado: 16/11/2011