

MARKETING, CAOS E COMPLEXIDADE

Marketing, Chaos and Complexity

Rodolfo Leandro de Faria OLIVO
Faculdades Unopec
Faculdade Comunitária de Campinas

Introdução

Estamos habituados a reconhecer o marketing em sua dimensão prática e aplicada, ou seja, a pensar o marketing como a comunicação, propaganda, preço, distribuição, características dos produtos, promoções, enfim as operações que envolvem e influenciam a transação entre comprador e vendedor de um bem ou serviço. Apesar desta visão ser, sem dúvida, muito relevante seja para a administração, seja para as organizações, ou mesmo para os consumidores, não existe uma teoria geral de marketing, suficientemente sistematizada, conceitualizada e corroborada por uma ampla maioria de praticantes e teóricos de marketing, que sustente de forma sólida, consistente e genérica as aplicações de marketing realizadas pelas organizações. Alguns teóricos tem procurado diminuir esta lacuna, ou seja, avançar em uma teoria de marketing mais geral e mais consistente. O presente artigo tem por objetivo discutir uma destas tentativas, realizadas por Hunt (1) através da teoria das vantagens de recursos – TVR - (resource-advantage theory) e propor algumas possíveis contribuições da teoria do caos e complexidade para o enriquecimento do modelo TVR.

A teoria das vantagens de recursos - TVR

A teoria das vantagens de recursos tem uma abordagem dos mercados consumidores de certa forma oposta a teoria econômica clássica. A teoria econômica clássica criada originalmente por Adam Smith e posteriormente desenvolvida por vários economistas, tais como David Ricardo, Walras, Jevons e mesmo Karl Marx tem como premissas a igualdade de condições no acesso aos

recursos de mercado para todos os competidores, ou seja, os “recursos produtivos” fornecedores, informações, tecnologia são disponíveis sem barreiras ou restrições a todos os participantes de mercado. Nesta lógica, os mercados tendem sempre ao equilíbrio, já que, como todos os competidores tem acesso aos mesmos recursos, nenhum destes conseguirá criar uma vantagem competitiva sustentada e assim a competição se dará basicamente pelo preço. Adam Smith inclusive cunhou a famosa imagem da “mão invisível” com a qual o mercado se auto-regula baseado no sistema de preços relativos. As conseqüências para o marketing desta teoria são que demanda por bens e serviços seria razoavelmente homogênea, e que, como os mesmos recursos são disponíveis a todos, a lucratividade da empresa estaria mais fortemente correlacionada aos macro-fatores de mercado, tal como a lucratividade média do segmento de atuação da empresa, do que aos micro-fatores de mercado, tal como os esforços e práticas de inovação em marketing, finanças, processos produtivos ou tecnologia.

A teoria econômica clássica tornou-se ao longo do tempo muito popular nos meios acadêmicos, empresariais e mesmo políticos. Diversas foram as tentativas de generalizar as aplicações desta teoria para todos os mercados de consumo, contudo a teoria se encaixava quase perfeitamente em alguns mercados, mas ficava muito distante da realidade em outros, não demonstrando portanto evidências empíricas definitas de sua validade como uma teoria ampla e geral. Os defensores da teoria clássica argumentam que esses mercados nos quais tal teoria não se aplica bem sofrem distorções exógenas, ou seja, os mercados em si tendem ao equilíbrio, porém fatores externos como regulamentação governamental, práticas desleais e ilegais de comércio além de reservas de mercado distorcem a lógica do mercado e impedem que este seja competitivo e atinja o seu equilíbrio.

A teoria das vantagens de recursos discorda totalmente das premissas da teoria clássica. Para a TVR os recursos não estão disponíveis sem barreiras a todos os participantes do mercado, ao contrário, a concorrência por esses recursos escassos é muito intensa entre os competidores, já que é justamente esse acesso privilegiado aos recursos que proporciona aos participantes as

vantagens competitivas. Nesta lógica de competição por recursos e por vantagens comparativas o mercado não tende a um equilíbrio, mas sim está constantemente em desequilíbrio, já que o processo de acesso a recursos é dinâmico, e portanto a manutenção das vantagens competitivas adquiridas está sempre ameaçada pelos rivais. As conseqüências para o marketing desta teoria são que demanda por bens e serviços seria heterogênea e que a lucratividade da empresa estaria mais fortemente correlacionada aos micro-fatores de mercado, tal como os esforços e práticas de inovação em marketing, finanças, processos produtivos ou tecnologia.

A importância da inovação e do aprendizado para a TVR

A inovação particularmente tem um papel bastante relevante para a TVR considerada por esta teoria como endógena ao contrário da teoria clássica que considera a inovação como exógena a empresa. Assim, para a TVR, as organizações em busca de vantagens competitivas geram capacidade de aprendizado e inovações endogenamente. Uma vez que todos os participantes estão na mesma lógica de buscar inovações e aprendizado a manutenção das vantagens competitivas é sempre provisória. O processo portanto é contínuo e dinâmico.

Um paralelo interessante pode ser traçado com a ecologia e os ecossistemas. Nos ecossistemas há nichos ecológicos aos quais os seres vivos se adaptam através da evolução, desenvolvendo aptidões e características física que lhes proporcionam vantagens comparativas em relação a outros seres vivos. A TVR trabalha com uma imagem semelhante. As inovações, capacidade de aprendizagem visando o acesso privilegiado aos recursos tornam algumas organizações mais bem adaptadas a certos nichos de mercado que outras, de forma análoga aos seres vivos. Estas organizações mais bem adaptadas são as que desenvolvem as vantagens competitivas.

Em defesa de sua teoria das vantagens de recursos, Hunt (2002) faz uma inferência bastante interessante na comparação com a teoria econômica clássica. O autor defende que a teoria econômica clássica seria uma caso particular da

TVR. Desta forma, em alguns casos e mercados especiais a inovação e a capacidade de aprendizagem tornam-se baixas e portanto o acesso a recursos fica em condições razoavelmente equitativas a todos os participantes. Nestas condições especiais a teoria clássica seria válida e aplicável, a concorrência se daria baseada principalmente no sistema de preços relativos e a lucratividade seria muito mais correlacionada ao setor de atuação do que propriamente as práticas individuais da organização. Contudo em condições mais normais de mercado, a inovação e a aprendizagem endógenas proporcionam vantagens competitivas a alguns participantes em detrimento de outros, e a teoria clássica torna-se falha. A teoria clássica portanto estaria contida na TVR como um caso especial no qual a inovação e capacidade de aprendizagem endógenas das organizações seriam baixas.

A teoria do caos e complexidade pode proporcionar alguns elementos interessantes para enriquecer esta visão de contraponto entre teoria econômica clássica e a teoria das vantagens de recursos.

A Teoria do Caos e a Complexidade

A teoria do caos surgiu originalmente no campo das ciências naturais, em especial da física, química e biologia na década de 1960. Apesar desta origem a teoria oferece interessantes idéias e abordagens não somente para as ciências naturais como também para outras aplicações como administração, finanças e marketing. Esta teoria tem como base de seu desenvolvimento o inconformismo de muitos teóricos com as idéias de modelos probabilísticos e aleatórios, ou seja não determinísticos. Para estes teóricos era inconcebível que conhecendo-se as causas e variáveis determinantes de um dado fenômeno não fosse possível prever seus desdobramentos. Apesar desta indignação esta indeterminação era a regra em muitas áreas tais como meteorologia, dinâmica dos fluidos, equilíbrio ecológico, entre muitas outras. A previsão do tempo, por exemplo, deveria ser bastante precisa, uma vez que são bem conhecidas dos físicos e meteorologistas

as variáveis que determinam o clima: pressão, temperatura, umidade, ventos. Contudo as previsões do tempo não são confiáveis, incorrem em grandes erros em especial para prazos mais longos. A princípio não haviam técnicas adequadas para medir as variáveis meteorológicas. Contudo, a partir de década de 1960 com os satélites meteorológicos e os primeiros computadores, passaram a existir as ferramentas necessárias para a previsão do tempo: capacidade de medir as variáveis a nível global com os satélites e capacidade de processar estas informações com os computadores. Ainda assim as previsões do tempo continuavam com grandes erros, em especial a longo prazo e os cientistas ficaram perplexos com tal situação, ou seja, apesar de dados razoavelmente precisos e capacidade para processá-los os modelos continuavam não fornecendo previsões confiáveis e no longo prazo previsão não passavam de probabilidades, com as variações sendo aleatórias.

Um dos primeiros teóricos a desenvolver as idéia de uma ordem subjacente ao caos foi Edward Lorenz, um meteorologista com forte base matemática (2). Lorenz foi um dos pioneiros a utilizar computadores e modelos matemáticos para simular a atmosfera terrestre e tentar prever o tempo. Na verdade este modelo inicial era muito simples com apenas 12 equações e não conseguia simular furacões, tempestades, nevascas, o clima terrestre no modelo se comportava de forma bastante suave. Lorenz criou um tipo gráfico primitivo imprimindo os resultados obtidos pelo modelo. Em uma de suas simulações algo muito estranho aconteceu: dada a velocidade de processamento muito lenta e Lorenz precisando refazer uma simulação, tomou um atalho e digitou manualmente a seqüência numérica para dar as condições iniciais da experiência. Os resultados gráficos foram perturbadores para o cientista, pois após alguns períodos a linha do novo experimento começava a se distanciar da antiga e no longo prazo suas seqüências eram absolutamente diferentes. A princípio Lorenz supôs que o computador estivesse com problemas ou que tivesse digitado os dados de forma incorreta. Na verdade Lorenz havia digitado os números desprezando a quarta casa decimal, ou seja um erro em dez mil. Esta foi a semente do que foi

posteriormente denominado como forte dependência das condições iniciais ou simplesmente efeito borboleta.

Para entender os resultados obtidos por Lorenz faz-se necessário dividir os fenômenos e os modelos que pretendem descrevê-los em duas categorias: os lineares e os complexos (ou não-lineares).

Os modelos lineares partem do pressuposto que existem variáveis independentes e variáveis dependentes, que são determinadas pela variáveis independentes. Neste modelo portanto basta conhecer as variáveis independentes e suas relações para se prever com grande grau de certeza as variáveis dependentes. Um pequeno erro de medição nas variáveis independentes causará um pequeno erro de previsão das variáveis dependentes. A engenharia e cálculo envolvido na construção de um prédio servem bem para ilustrar este modelo. A quantidade de concreto utilizada nas fundações pode ser considerada como uma variável independente e a estabilidade do prédio como variável dependente, portanto a quantidade de concreto determina se o prédio se sustentará ou não. Um pequeno erro de cálculo na quantidade de concreto a ser utilizada ou alguma pequena falha na qualidade ou quantidade do concreto utilizado causará uma pequena falha na estabilidade do prédio. A causa é proporcional ao efeito. Os engenheiros resolvem facilmente esta situação utilizando alguma margem de segurança na quantidade de concreto utilizado, por exemplo de 20% acima da quantidade recomendada pelo cálculo teórico.

Os modelos complexos, por outro lado não conseguem diferenciar variáveis dependentes das variáveis independentes. Na verdade não existem variáveis independentes, uma vez que as estas tem uma relação de interação entre si com resultados fortemente influenciados por pequenas diferenças em cada variável. O resultado é que os efeitos não são proporcionais as causas, uma vez que pequenos efeitos quando submetidos a muitas interações entre as variáveis provocam variações cada vez maiores, em crescimento exponencial, tornando muito difícil a sua previsão. Para ilustrar estes modelos um exemplo clássico é justamente o clima e a previsão do tempo: pequenos erros de medição de temperatura, pressão ou umidade em sua interação dinâmica na atmosfera

provocam grandes variações no clima a longo prazo que não são captadas pelos modelos de previsão. Este é o motivo que explica o resultado obtido por Lorenz em sua experiência, ou seja, mesmo uma pequena modificação nas condições iniciais do sistema complexo, no caso de sua experiência uma diferença de apenas um em dez mil, é potencializada e amplificada na interação das variáveis e provoca diferenças a curto prazo e mudanças completas a longo prazo. Este efeito ficou conhecido como forte dependência das condições iniciais ou efeito borboleta, uma alusão a imagem muito difundida utilizada para ilustrar este fenômeno de que tornados no Texas podem ter se originado de borboletas batendo as asas na América do Sul, ou seja, pequenas variações nas direções dos ventos na América do Sul provocados por borboletas se potencializam e podem em sua interação caótica e complexa provocar grandes tempestades do outro lado do globo terrestre.

Teoria das vantagens de recursos e efeito borboleta

A teoria do caos e os modelos complexos podem trazer significativas contribuições para o entendimento de fenômenos humanos. Estes fenômenos normalmente se assemelham muito mais aos modelos complexos que aos modelos lineares. Os fenômenos sociais são produto da interação de diversos seres humanos, cada qual com sentimentos, motivações e desejos complexos além de dependentes em grande medida da própria interação com outros seres humanos. Os mercados consumidores e as organizações entendidos em sua dimensão social e humana portanto se assemelham muito mais a modelos complexos que a modelos lineares. Desta forma o efeito borboleta também é válido para estas entidades.

A Teoria das vantagens de recursos propõe um modelo de não equilíbrio dinâmico na busca das organizações para criarem vantagens competitivas. O efeito borboleta pode contribuir para enriquecer o entendimento da dinâmica do acesso privilegiado a recursos. O princípio de pequenas causas potencializadas em uma relação interativa produzindo grandes efeitos pode ajudar a entender

como algumas organizações criam vantagens competitivas. Na verdade pode ajudar a explicar como a teoria econômica clássica estava quase certa, ou seja, as empresas tem acesso semelhante aos recursos, porém não idênticos. Estas pequenas diferenças (causas) no acesso aos recursos podem gerar grandes efeitos, ou seja, vantagens competitivas significativas entre as empresas.

Assim um relacionamento pessoal mais íntimo com o fornecedor, alguma informação, pequenas diferenças de custo, propostas fechadas alguns dias antes dos concorrentes, ou seja pequenas diferenças nas causas podem dar acesso a tecnologias revolucionárias, modelos de negócios inovadores, exclusividades de distribuição, preços imbatíveis, a toda uma gama de significativas vantagens competitivas.

Na visão tradicional de modelo linear estas pequenas distorções em relação a teoria econômica clássica provocariam pequenos efeitos que no geral não atrapalhariam a aplicabilidade da teoria. Contudo, em uma visão de modelos complexos, mais adequada às atividades humanas, estas pequenas distorções em relação a teoria econômica clássica podem gerar grandes efeitos na forma de vantagens competitivas e tornar a TVR mais adequada e mais geral que a teoria econômica clássica.

Teoria das vantagens de recursos e as séries não-estacionárias

A teoria do caos após os estudos de Lorenz se expandiu de forma interdisciplinar e atingiu outras áreas do conhecimento. Uma outra contribuição relevante para a TVR pode ser aproveitada da dinâmica populacional na ecologia e ecossistemas (3). A visão linear da ecologia populacional sustenta que se uma população animal for submetida a condições de limitação de alimentos e concorrência com predadores em certos limites fixos, a partir de uma população original, esta população sofrerá variações no número de membros por uma série de períodos temporais e por fim este número se tornará fixo, estabilizando-se em um ponto de equilíbrio. Estas são as chamadas séries estacionárias.

O modelo complexo, desenvolvido por biólogos, contudo tem uma visão distinta. Para este modelo a população pode se estabilizar se o fator de reprodução da população for baixo, ou seja, se a população tiver relativamente baixa fecundidade as interações diminuem e o modelo tende a ser linear. Contudo, conforme os fatores de reprodução aumentam, aumentam também as interações e conseqüentemente o modelo torna-se cada vez mais complexo até o ponto das populações não mais se estabilizarem. Estas são as chamadas séries não-estacionárias. Um caso análogo vem da física dos fluídos. O fluxo de água de um rio pode ser muito bem descrito por um modelo linear se a velocidade da água é baixa, pois as interações de correntes são fracas e a movimentação da água torna-se bastante suave e previsível. Por outro lado se a velocidade da água é alta, as correntes dentro do fluxo tem uma interação bastante rica e complexa, criando corredeiras e redemoinhos de forma aparentemente aleatória, porém determinada por uma rica e complexa interação dos movimentos da água.

Estas aplicações de modelos complexos novamente podem enriquecer o entendimento dos mercados de consumo e das organizações em busca de acesso privilegiados a recursos para construir vantagens competitivas, em especial no papel desempenhado pela inovação e pelo aprendizado.

A teoria econômica clássica é válida nos casos especiais em que a taxa de inovação endógena é baixa, ou seja, por determinados motivos as empresas não tem conseguido inovar e criar vantagens competitivas. Estes casos seriam semelhantes a população ecologicamente estabilizada com taxa de fecundidade baixa e ao rio com água em baixa velocidade. Assim os modelos lineares estacionários seriam apropriados para representar este universo. As séries seriam estacionárias, ou seja, a quantidade participantes em determinado segmento, analogamente as populações de baixa fecundidade, tenderia a se estabilizar em um ponto de equilíbrio, limitada pela lucratividade, conforme previsto pela teoria clássica.

A teoria das vantagens de recursos por outro lado, com os competidores conseguindo acesso privilegiado a recursos, seria mais adequada para setores em que a taxa de inovação e aprendizado endógena fosse alta, ou seja, o setor é

bastante dinâmico, com as organizações conseguindo desenvolver vantagens competitivas de forma sistemática. As séries seriam não-estacionárias, ou seja, a quantidade de participantes variaria ao longo do tempo, contudo sem uma tendência a se estabilizar em algum ponto de equilíbrio, analogamente as populações com alta taxa de fecundidade. A dinâmica da inovação tornaria o mercado dinâmico e em certo sentido caótico ou em constante desequilíbrio.

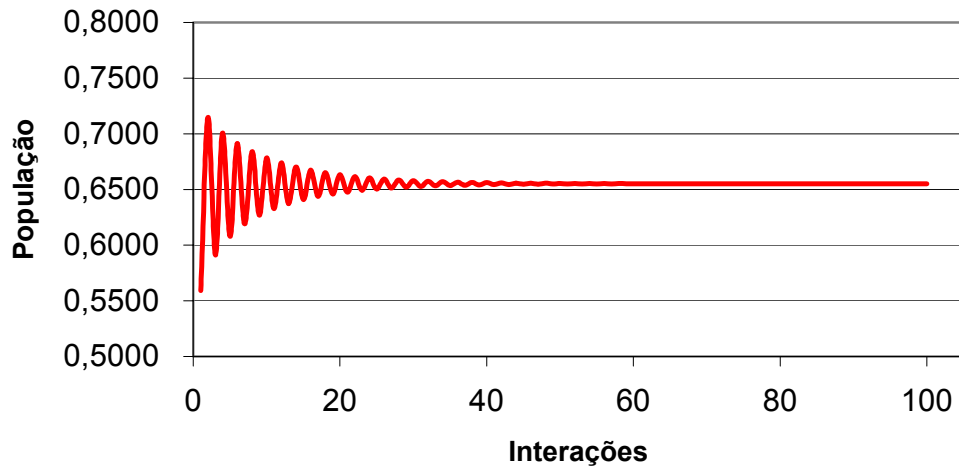
A fim de ilustrar as duas situações, tomemos como exemplo um mercado com um modelo complexo para determinar o número de organizações participantes. Este mercado seria regido pela seguinte equação:

$$x \text{ próximo} = rx(1-x)$$

Nesta equação r representa a taxa endógena de inovação e aprendizado e x representa o número de participantes no mercado. O modelo é complexo (não-linear) uma vez que a variável dependente x é ao mesmo tempo variável independente proveniente do período anterior. Assim a variável x é determinada pela sua própria interação.

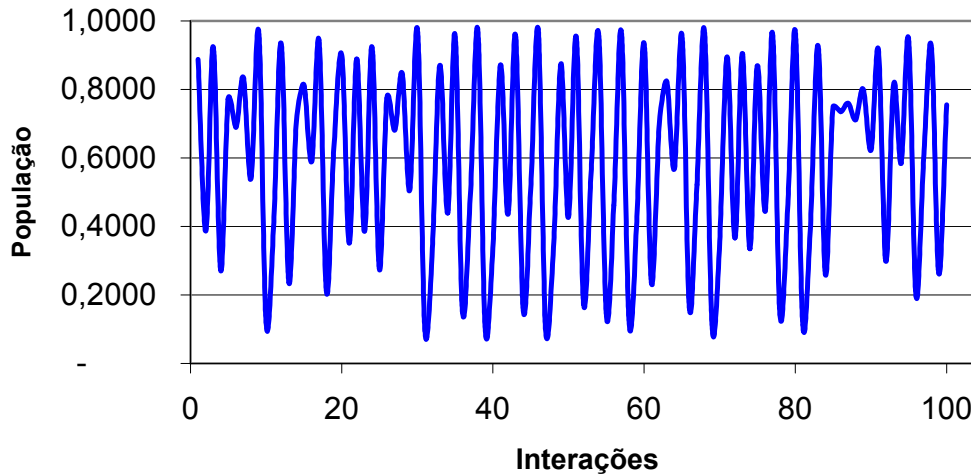
As situações em que este mercado estaria sendo regido pela teoria econômica clássica e que o número de participantes (variável x) tenderia ao equilíbrio em uma série estacionária seria quando a taxa de inovação e aprendizado (fator r) fosse relativamente baixo. Assim suponhamos uma população inicial de 0,1 (100 empresas) e um fator r de 2,9 (relativamente baixo). Para uma interação de 100 períodos teríamos um equilíbrio em 0,655 (655 empresas) a partir do período 77.

Série Estacionária - Teoria Clássica



As situações em que este mercado estaria sendo regido pela teoria da vantagens de recursos e que o número de participantes (variável x) não tenderia ao equilíbrio em uma série não-estacionária seria quando a taxa de inovação e aprendizado (fator r) fosse relativamente alto. Assim suponhamos uma população inicial de 0,1 (100 empresas) e um fator r de 3,9 (relativamente alto). Para uma interação de 100 períodos não seria atingido um equilíbrio e haveria uma grande amplitude de variação com a população atingindo valores de 0,116 (116 empresas) até valores de 0,975 (975 empresas), em um movimento aparentemente aleatório. A compreensão da situação de alta taxa de inovação fica ainda mais rica se considerarmos que esta taxa é muito influenciada pelo efeito borboleta e assim estes movimentos de grande amplitude de variação podem ser causados por pequenas distorções nas premissas da teoria econômica clássica.

Série Não Estacionária - TVR



Este exemplo hipotético ilustra como os mercados podem ser dinâmicos. O mesmo mercado pode por alguns períodos ser regido pela teoria econômica clássica, se os fatores de inovação e aprendizado estiverem relativamente pouco ativos e em um período seguinte ser regido por um processo dinâmico e complexo se estes fatores se tornarem relativamente mais ativos.

Considerações finais

Os teóricos e praticantes de marketing ainda estão no processo de construção de uma teoria geral de marketing que dê sustentação teórica as práticas e técnicas desenvolvidas nas últimas décadas. Uma contribuição relevante foi proposta por Hunt com sua teoria das vantagens de recursos que visa explicar de forma mais coerente os processos competitivos e assim caminhar em direção a uma teoria geral de marketing.

A teoria das vantagens de recursos discorda das premissas da amplamente aceita e utilizada teoria econômica clássica. A teoria clássica supõe acesso equitativo aos recursos a todos os participantes de forma que nenhum destes possa desenvolver uma vantagem competitiva. Assim a competição ocorre

baseada somente no sistema de preços relativos, a lucratividade se baseia em fatores inerentes ao segmento e o mercado tende ao equilíbrio.

A teoria das vantagens de recursos por outro lado discorda da premissa de acesso equitativo dos participantes aos recursos e nesta desigualdade reside a possibilidade de criação de vantagem competitiva. Desta forma, as empresas competem por recursos, a lucratividade se baseia em fatores endógenos da organização, em especial a capacidade de inovação e aprendizado para a obtenção dos recursos de forma privilegiada.

A teoria do caos e os modelos complexos podem contribuir de forma bastante interessante para o enriquecimento da teoria das vantagens de recursos. O chamado efeito borboleta contribui para o entendimento de como basta que algumas premissas da teoria clássica estejam levemente não consistentes para provocar grandes distorções nas conclusões desta teoria, ou seja, pequenas distorções e diferenças no acesso aos recursos podem gerar grandes efeitos na forma de vantagens competitivas.

A ecologia populacional complexa, desenvolvida originalmente por biólogos em populações com séries não-estacionárias e aplicada a TVR enriquece o entendimento da dinâmica competitiva na forma do número de participantes do mercado. A chave para o entendimento desta dinâmica está na taxa de inovação endógena das organizações. Quando esta taxa é relativamente baixa, as vantagens competitivas tendem a diminuir e o mercado tende a ser regido pela teoria econômica clássica e o número de participantes atingir um equilíbrio em uma série estacionária. Por outro lado, se a taxa de inovação é alta, as vantagens competitivas tendem a aparecer e o mercado passa a ser regido pela TVR, em uma situação de não-equilíbrio e uma série não-estacionária.

A teoria do caos e os modelos complexos podem contribuir de forma significativa para o entendimento de fenômenos humanos e de marketing por lidarem melhor com a interação e não-linearidade do comportamento humano. A teoria do caos pode ser melhor explorada e adaptada ao marketing contribuindo significativamente no processo atual de construção de uma teoria geral de marketing.

Notas

- (1) HUNT, Shelby. *Foundations of Marketing Theory*. Armonk: Sharpe, 2002 – capítulo 9.
- (2) GLEICK, James. *Caos – A criação de uma nova ciência*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990 – capítulo 1.
- (3) GLEICK, James. *Caos – A criação de uma nova ciência*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990 – capítulo 3.

Bibliografia

- BASS, Thomas. **Os profetas de Wall Street**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências**. São Paulo: Unesp, 1995.
- GLEICK, James. **Caos – A criação de uma nova ciência**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1990.
- HUNT, Shelby. **Foundations of Marketing Theory**. Armonk: Sharpe, 2002.
- HUNT, E.K. **História do Pensamento Econômico**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- KRUGMAN, Paul. **Vendendo Prosperidade**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- OLIVO, Rodolfo L. F. **Crescimento Sustentado da Organização: Uma Necessidade Estratégica**. São Paulo: Revista Intellectus, edição jul./dez. 2003.
- SOROS, George. **The Crisis of Global Capitalism**. New York: PublicAffairs, 1998.

O autor

Graduado em administração de empresas pela Fundação Getúlio Vargas – EAESP/FGV. Pós-graduado pela EPGE/FGV - MBA Executivo Internacional com extensão na Ohio University. Mestrando em administração de empresas pela Pontifícia Universidade Católica de SP– PUC/SP. Exerce a atividade profissional de professor da Faculdade Comunitária de Campinas e da Faculdade Unopec de Sumaré nos cursos de graduação em administração de empresas, além de consultoria empresarial e empreendedorismo.
E-mail: rodolfo_olivo@hotmail.com

Para citar este artigo:

OLIVO, Rodolfo Leandro de Faria. **Marketing, caos e complexidade**. Intellectus – Revista Acadêmica Digital das Faculdades Unopec. Sumaré-SP, ano 02, nº 03, ago./dez. 2004. ISSN 1679 - 8902.

Texto recebido para publicação em: Agosto de 2004.
Publicado em: Fevereiro de 2005.