

**Universidade Estadual Paulista – Unesp**  
**Programa de Pós-Graduação em Economia**

**Um estudo sobre o mercado acionário: a abordagem  
tradicional vs. a abordagem complexa**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Economia da Unesp para obtenção  
do título de Mestre em Economia

Candidato: Paschoal Chemin Paione

Orientador: Prof. Mário Bertella

**Araraquara**

**2006**

*Dedico este trabalho a minha mulher, minha filhinha que está por vir,  
aos meus pais e a toda minha família.*

Para minha imensa satisfação, são muitos aqueles a quem posso agradecer, dentre eles:

Meus amigos Sérgio, Pitoli, Guilherme e Jankiel, que contribuíram com imensa paciência e boa vontade para minha entrada no mestrado, me ajudando a estudar para realizar a famigerada prova da Anpec;

Minha amiga e antiga chefe Lika, que me propiciou conciliar os estudos com o trabalho e ao Renato, meu grande amigo e parceiro de trabalho, que deu suporte às minhas funções quando estava fora da minha mesa;

Ao grande amigo Castanheira, que teve paciência de ler esta dissertação por diversas vezes, criticar e sugerir construtivamente novas contribuições;

Ao meu orientador, Mário Bertella, pelas contribuições na dissertação, e por entender minha falta de tempo;

Aos meus amigos, por entenderem minha ausência nos “eventos sociais” e minha alienação aos assuntos terrestres neste período;

Ao meu irmão Daniel, meus tios, padrinhos, primos e a minha avó, por compreenderem minha ausência nos eventos familiares e sempre incentivarem meus estudos;

Aos meus pais Sônia e Paschoal, por propiciarem condições financeiras, psicológicas e afetivas para a construção do meu caráter e da minha bagagem acadêmica, e por entenderem minha ausência neste longo período de realização do mestrado e da dissertação;

E finalmente, agradeço a minha mulher, amiga, cúmplice e companheira Fabíola e a minha filhinha que ainda está por vir, Heloísa, por sempre me entenderem, incentivarem e compreenderem meus esforços que invariavelmente resultavam em uma dolorida ausência. Os longos fins de semanas de estudo sempre se tornavam mais suportáveis sabendo que elas se encontravam logo no quarto ao lado.

Agradeço também a Deus, que me deu serenidade e saúde para conseguir conciliar o trabalho com os estudos, mantendo o contato com todas estas pessoas que me querem tão bem.

## Resumo

Esta dissertação sistematiza a abordagem tradicional do mercado acionário, propõe uma abordagem alternativa, denominada de abordagem complexa, e contrapõe ambas abordagens. Contrapomos especificamente seis características principais: enfoque, estrutura sistêmica, estrutura institucional, características dos agentes, mecanismo de formação das expectativas e razões do distanciamento do equilíbrio. Para isto, realizamos uma revisão crítica da vasta bibliografia existente sobre a abordagem tradicional do mercado acionário, por meio da qual concluímos que tal enfoque é fundamentado através da Hipótese dos Mercados Eficientes, técnicas de precificação de ativos e teorias sobre comportamento de manada. No desenvolvimento destes tópicos, expusemos as premissas implícitas e explícitas assumidas, e sistematizamos o corpo teórico da abordagem tradicional. Em seguida, apresentamos a abordagem complexa do mercado acionário. Tal abordagem é consequência direta da adoção de um diferente paradigma de ciência (o paradigma evolucionário) que altera, de maneira significativa, a estrutura sistêmica e resulta em estruturas complexas, endógenas e evolucionárias. Finalmente, contrapomos ambas as abordagens, expomos as diferenças e suas consequências no modelo cognitivo do mercado acionário.

## **Abstract**

This dissertation systematizes the stock market's traditional analytical approach, suggesting an alternative, herein denominated complex approach, and comparing both methodologies. Six main characteristics are compared in this analysis: focus, systemic structure, institutional structure, agent's characteristics, expectation mechanisms and reasons that explain eventual distances from equilibrium. For this reason, a critical review of the vast existing literature regarding stock market's traditional approach has been done and concluded that such approach is based on three main pillars: the efficient market hypothesis, assets pricing techniques and herd behavior theories. During the presentation of these topics, the implicit and the explicit assumptions adopted were presented and the traditional approach was systematized. The same procedure was later applied to the complex alternative, showing that this approach derives from the acceptance of a different scientific paradigm - the evolutionary paradigm. The adoption of this alternative systematic method results in complex, endogenous and evolutionary structures. Finally we compare both approaches, exposing the differences and consequences of these differences into the stock market cognitive model.

# Índice

<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1: Abordagem tradicional do mercado acionário</b>	<b>6</b>
Seção 1.1: Arcabouço teórico do mercado acionário em uma abordagem tradicional	6
1.1.1. Técnicas de precificação de ativos e expectativas	7
1.1.2. Hipótese dos Mercados Eficientes	12
1.1.3. Evidências empíricas sobre a hipótese dos mercados eficientes	21
Seção 1.2: Razões do distanciamento do equilíbrio em uma abordagem tradicional	29
1.2.1. Imitação e mecanismos de <i>feed-back</i> positivos e negativos	30
1.2.2. Definições e tipos de comportamento de manada	34
Seção 1.3: Conclusões preliminares	48
<b>Capítulo 2: Abordagem complexa do mercado acionário</b>	<b>50</b>
Seção 2.1: Introdução à economia complexa	50
2.1.1. Desenvolvimento e características	50
2.1.2. Estrutura sistêmica	54
2.1.3. Alteração das premissas, instituições e modificação dos problemas	60
2.1.3.1. Alteração das premissas cognitivas	61
2.1.3.2. Alteração das premissas estruturais	62
2.1.3.3. Instituições	63
2.1.3.4. Modificação dos problemas	65
Seção 2.2: O mercado acionário visto sob uma perspectiva complexa	66
2.2.1. Técnicas de precificação de ativos, expectativas e instituições	67
2.2.2. A Hipótese dos Mercados Adaptativos	82

2.2.3. Razões do distanciamento do equilíbrio em uma abordagem complexa	85
Seção 2.3: Conclusões preliminares	89
<b>Capítulo 3: Estudo comparativo entre as abordagens tradicional e complexa do mercado acionário</b>	<b>92</b>
3.1. Contraposição das características do mercado acionário	92
3.1.1. Enfoque	92
3.1.2. Estrutura sistêmica	93
3.1.3. Estrutura institucional	94
3.1.4. Característica dos agentes	95
3.1.5. Expectativas	96
3.1.6. Distanciamento do equilíbrio	97
3.2. Conclusões	98
<b>Considerações finais</b>	<b>102</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>104</b>
<b>Apêndice</b>	<b>115</b>

## Introdução

Pode-se dizer que a abordagem tradicional do mercado acionário seja fundamentada através da Hipótese dos Mercados Eficientes (HME). Por tal hipótese (em sua forma mais forte), os mercados seriam perfeitos e o preço dos ativos refletiriam completa e instantaneamente todas as informações disponíveis e necessárias para a precificação. Com isto, o retorno dos ativos financeiros se comportaria como um “passeio aleatório” e a distribuição destes retornos seguiria alguma distribuição de probabilidade com parâmetros constantes.

A HME foi construída em um arcabouço neoclássico. Agentes homogêneos, racionais, maximizadores de utilidade utilizariam informações simétricas em mercados perfeitos e expectativas racionais para precificar os ativos. Mesmo quando todas estas condições não estivessem presentes, especuladores racionais atuariam de maneira contrária para equilibrar os preços. Tal abordagem pode ser considerada reducionista, pois problemas de maximização individuais seriam agregados gerando um resultado ótimo consolidado.

Apesar da beleza formal da fundamentação, fatos empíricos como bolhas, movimentos especulativos, *overshooting* de variáveis reais e retornos persistentemente distantes da média fizeram com que tal hipótese fosse questionada. Tais fenômenos ocorreram com considerável frequência nos últimos séculos, como o fenômeno da bolha com ações de novos bancos na França em 1882, crise da bolsa de valores nos EUA em 1929 e 1987, as crises cambiais do México (1980), Tailândia (1997), Brasil (1998), Rússia (1998), entre outras<sup>1</sup>.

Foram realizados uma série de estudos buscando testar a validade da HME. Embora considerável parte deles seja favorável à forma fraca de eficiência informacional, existe grande divergência em relação aos resultados com as formas semi-forte e forte de eficiência, além da observação empírica de retornos consistentemente acima dos índices de mercado. Tais conclusões são contrárias à HME, mostrando que os preços poderiam se distanciar daqueles que equilibrariam o sistema, mesmo que no curto prazo.

Apesar de a observação empírica ser bastante sugestiva em relação à existência de um vetor de preços fora do equilíbrio (no sentido walrasiano), a comprovação teórica e/ou

---

<sup>1</sup> Uma extensa lista de manias especulativas no mercado financeiro internacional de 1618 a 1990 se encontra em Kindleberger (2000).



estatística não é tão simples. A forma pela qual a HME foi construída é de difícil contraposição. Isto é, se os preços refletem completa e instantaneamente todas as informações necessárias para sua estipulação, uma brutal elevação destes preços ou uma súbita e substancial desvalorização podem ser creditados justamente a alterações destas informações ou ao surgimento aleatório de novos “pedaços” de informação.

Mesmo com tal dificuldade de contraposição, acreditava-se que seria muito pouco provável que fatos como a crise dos mercados acionários de 1929 e 1987, movimentos especulativos contra as moedas de países emergentes ocorridos durante a década de 1990, bolha especulativa das empresas de internet em 2000/2001, entre outros fatos empíricos, tenham ocorrido porque os agentes subitamente e sem coordenação tenham percebido que os ativos estavam sub ou super valorizados. Parte da literatura creditava tais fatos a falhas de mercado que poderiam culminar em comportamento de manada dos agentes, que de maneira simplificada seria justamente a amplificação de um determinado movimento como consequência de um grande número de agentes (ou a um número reduzido de agentes relevantes) tomar uma determinada decisão de maneira coordenada. Neste contexto, buscou-se estudar as razões pelas quais em certos períodos, os preços se distanciariam daqueles que equilibrariam o mercado no sentido walrasiano.

Procurou-se explicar por meio de falhas ou fragilidades nas premissas sobre as quais a HME foi construída (como independência na formação de ruídos e no surgimento de novas informações, agentes competentes e homogêneos, expectativas racionais, mercados perfeitos, entre outras), o motivo de possíveis distanciamento dos preços de equilíbrio. Assim, construíram-se teorias e modelos que procuravam explicar o distanciamento do preço de equilíbrio (ou a ausência da HME) através da maximização de utilidade dos agentes, assimetria de informação, modelos de agente-principal, oportunidades de obtenção de lucro no curto prazo, entre outros. Tais estudos ainda buscavam explicar a ausência da HME em um arcabouço tradicional, através de uma abordagem reducionista.

Embora tais esforços tenham procurado aproximar a teoria dos fatos, para muitos os modelos baseados na abordagem tradicional ainda não teriam atingido seus objetivos. Modelos que não incorporassem questões como irracionalidade, pânico, mudanças de paradigmas e aprendizado eram considerados muito simples e estéreis por investidores e profissionais do mercado de capitais, que se deparavam diariamente com tais fatos. Além disso, a suposição de expectativas racionais era considerada extremamente forte e distante

da realidade. Porém, uma teoria não é “derrubada” apenas por fatos empíricos, mas também por outra mais abrangente e mais efetiva.

O vazio teórico referido começou a ser preenchido na década de 1980, com o desenvolvimento de uma nova linha de pesquisa denominada de economia complexa. Tal linha de pesquisa ainda está em fase embrionária e objetiva diminuir a distância dos fatos empíricos aos modelos, e incorporar a revolução probabilística aos métodos econômicos. A teoria da complexidade quando aplicada ao contexto econômico possibilita que questões como processos de interação, aprendizagem e evolução sejam incorporados aos modelos. Procura também reduzir a distância entre os fatos empíricos e os modelos teóricos através de premissas mais reais, como agentes heterogêneos, interações múltiplas, estruturas institucionais e sociais endógenas, e dinâmicas fora do equilíbrio. Este tipo de comportamento ocorre corriqueiramente tanto na natureza e na sociedade (como em sistemas nervosos, sistemas imunológicos, ecossistemas), como também na economia.

Procuraremos mostrar neste trabalho que as principais características do mercado acionário se encaixam adequadamente no arcabouço teórico desta nova linha de pesquisa. Primeiramente, os agentes do mercado financeiro possuem características individuais (como aversão ao risco, poder financeiro, prazos de investimento, *benchmarks*, entre outras) que fazem com que seja difícil considerá-los como homogêneos. Tais agentes interagem e aprendem com os fatos empíricos, proporcionando um processo endógeno e evolutivo de formação das expectativas. Além disso, o mercado financeiro parece deter uma estrutura institucional endógena, fazendo com que mesmas questões tenham respostas diferentes dependendo do tempo e da época considerada. Além do bom encaixe nas premissas, procuraremos mostrar que o enfoque complexo quando aplicado ao mercado acionário permite a emergência de diversos fatos empíricos, como preços fora do equilíbrio e comportamentos comuns como imitação, pânico e “irracionalidade”. Com isto, o comportamento de manada e as bolhas financeiras surgem de maneira espontânea, já que a imitação, interação e falta de racionalidade (conjunta ou individualmente) são condições necessárias para a preponderância destes fenômenos.

Finalmente, procuraremos contrapor as principais características teóricas do mercado acionário considerando a abordagem tradicional e a abordagem complexa. Especificamente, estudaremos seis características principais: enfoque, estrutura sistêmica, estrutura institucional, características dos agentes, mecanismo de formação das expectativas e razões do distanciamento do equilíbrio.

Tabela 1: Principais características teóricas do mercado acionário

<b>Características</b>	<b>Abordagem Tradicional</b>	<b>Abordagem Complexa</b>
Enfoque	Reduccionista	Sistêmico
Estrutura sistêmica	Simple e fechada	Complexa e adaptativa
Estrutura institucional	Exógena	Endógena (regras do jogo)
Agentes	Racionais e homogêneos	Com racionalidade limitada e heterogêneos
Expectativas	Racionais	Endógenas (hipóteses de mercado)
Distancia do equilíbrio	Por falhas microeconômicas	Teste e descarte de novas hipóteses de mercado

É importante ressaltar que tais características não foram explicitamente abordadas ou consideradas nos estudos e desenvolvimentos da HME. Foram destacadas na caracterização genérica da abordagem complexa da economia. A adequação de tais características ao estudo do mercado acionário, bem como a sistematização do estudo da HME de acordo com tais características, procurarão ser contribuições deste trabalho. Além disso, a discussão sobre o preço de ativos no mercado acionário precede o debate teórico macroeconômico (bem como o estudo sistematizado da macroeconomia), já que os primeiros estudos datam do século XIX. Isto é, o “rótulo” de abordagem tradicional já é uma contribuição da abordagem complexa.

Para atingir tais objetivos, primeiramente procuraremos caracterizar a abordagem tradicional do mercado acionário de acordo com as características já citadas (enfoque, estrutura sistêmica, estrutura institucional, características dos agentes, mecanismo de formação das expectativas e razões do distanciamento do equilíbrio). Acreditamos que tal caracterização seja uma contribuição relevante, pois permite a percepção clara das premissas intrínsecas utilizadas (e suas fragilidades), bem como a visualização do arcabouço neoclássico. A caracterização da abordagem tradicional do mercado acionário será realizada no primeiro capítulo deste trabalho. Conforme será verificado, todas as características a serem estudadas são consideradas (implícita ou explicitamente) nas premissas e/ou condições necessárias para a construção ou validade da HME. Dedicaremos a primeira seção do primeiro capítulo para o desenvolvimento da HME e destaque de algumas destas características. A seção será finalizada com a compilação de testes já realizados sobre a validade da HME.

A formalização das razões do distanciamento do equilíbrio (ainda considerando o arcabouço tradicional) é introduzida na segunda seção do primeiro capítulo, no qual aprofundaremos o estudo sobre comportamento de manada e de situações em que os mecanismos de *feed-backs* positivo dominam o sistema. Conforme será observado, as

teorias e modelos que explicam tais comportamentos já relaxam algumas das hipóteses consideradas na HME e permitem a existência de agentes heterogêneos. Porém, o conceito de equilíbrio é mantido (ao menos no longo prazo) e os distanciamentos ocorrem apenas no curto e/ou médio prazos.

No segundo capítulo deste trabalho, utilizaremos o arcabouço teórico da economia complexa para caracterizar o mercado acionário. Como tal linha de estudo ainda é baseada em estudos pouco coordenados, procuraremos na primeira seção deste capítulo introduzir e sistematizar tal linha de pesquisa para, depois na segunda seção, utilizar tal arcabouço teórico no contexto do mercado acionário. Buscaremos então mostrar que fatos estilizados como pânico, “irracionalidade”, bolhas especulativas, comportamento de manada e distanciamento do equilíbrio são características emergentes desta abordagem. Nesta seção, também abordaremos algumas das características do enfoque tradicional do mercado acionário não consideradas no capítulo anterior (pois estas apenas foram aprofundadas no desenvolvimento da abordagem complexa).

Concluiremos este trabalho contrapondo diretamente as características de ambas as abordagens e propondo um modelo cognitivo fundamentado na abordagem complexa para interpretação dos movimentos no mercado acionário. Mostraremos também que a abordagem tradicional do mercado acionário pode ser considerada como um caso específico da abordagem complexa.

## **CAPÍTULO 1: Abordagem tradicional do mercado acionário**

### **Seção 1.1. Arcabouço teórico do mercado acionário em uma abordagem tradicional**

Os primeiros estudos sobre o comportamento do preço de ativos no mercado acionário são datados do século XIX<sup>2</sup>. Eram mais fundamentados em avanços estatísticos do que em conceitos financeiros ou econômicos, e se preocupavam principalmente com o debate entre analistas gráficos (que acreditavam que o preço passado continha informações suficientes para explicar seu comportamento futuro) e aqueles que acreditavam que os preços se comportavam como em um “passeio aleatório”. Deste debate, foi desenvolvida a Hipótese dos Mercados Eficientes (HME).

Tais desenvolvimentos precederam o debate teórico macroeconômico (bem como o estudo sistematizado da macroeconomia), fazendo com que a classificação destes estudos como “tradicionais” seja uma contribuição contemporânea. Apesar disso, pode-se observar que as premissas e características (muitas vezes implícitas) de tais estudos são em sua maioria neoclássicas, como a suposição da existência de mercados perfeitos, agentes homogêneos e racionais. Além disso, o conceito de preço justo ou valor intrínseco é essencial para o desenvolvimento da HME. Tal preço nada mais é do que o vetor de preços de equilíbrio no sentido walrasiano. Finalmente, com a incorporação do conceito de expectativas racionais ao modelo, e na presença de informações perfeitas, o mercado estaria sempre no equilíbrio.

Nesta seção, procuraremos destacar no desenvolvimento da HME a característica dos agentes e o mecanismo de formação das expectativas. Destacaremos também algumas premissas implícitas (como existência de equilíbrio e características dos mercados) que serão de grande importância para o desenvolvimento das demais características do mercado acionário a serem estudadas (enfoque, estrutura sistêmica, estrutura institucional e razões do distanciamento do equilíbrio). Cabe ressaltar que tal caracterização já é uma adaptação da HME ao arcabouço complexo, já que tais características não foram explicitamente abordadas ou consideradas nos estudos e desenvolvimentos da hipótese.

---

<sup>2</sup> As referências bibliográficas mais antigas encontradas sobre o assunto foram MacKay (1841) e Bachelier (1900).

Começaremos tratando das técnicas de precificação de ativos e das expectativas, para logo em seguida iniciar o desenvolvimento da HME.

### **1.1.1. Técnicas de precificação de ativos e expectativas**

A mensuração do valor intrínseco (preço justo) de um ativo é fundamental para o desenvolvimento da HME, já que a maior parte do debate é focado na verificação sobre a permanência do preço dos ativos em seus valores intrínsecos. Apesar disto, a bibliografia tradicional sobre eficiência de mercado não aborda detalhadamente teorias de precificação de ativos. Conforme será observado, nos estudos sobre eficiência de mercado a questão sobre precificação de ativos e a verificação empírica da eficiência são tratadas de maneira indireta. Entretanto, as variáveis que influenciam (mesmo que de forma indireta) o preço de equilíbrio dos ativos no sentido walrasiano são as mesmas consideradas nas metodologias contemporâneas de precificação. Como um dos objetivos deste trabalho é expor as premissas e hipóteses consideradas implícita e explicitamente na abordagem tradicional do mercado acionário, achamos relevante destacar tais metodologias, bem como as relações com os diversos mecanismos de formação de expectativas.

Podemos dizer que no mercado acionário existem três tipos principais de avaliação: análise por múltiplos, análise grafista e análise fundamentalista. A **análise por múltiplos** é fundamentada na construção de alguns indicadores (como o índice preço/lucro, valor de empresa/geração interna de caixa, entre outros) e posterior comparação destes com os indicadores de outras empresas e com indicadores médios de mercado. Através destas comparações, chega-se a conclusão se o preço de determinada ação está caro ou barato em relação às demais. De maneira geral, utilizam-se indicadores operacionais das empresas (como geração interna de caixa, lucro líquido, vendas, etc.) e dados de mercado (como preço das ações, valor de mercado, volume negociado, etc.). Partindo de tais dados, são construídos indicadores e/ou razões que podem ser fácil e rapidamente comparados. Apesar de ser uma metodologia extremamente prática e de fácil mensuração, existem diversos problemas com a análise através de múltiplos. Primeiramente, nem sempre os ativos são totalmente comparáveis, fazendo com que a contraposição de seus múltiplos seja subjetiva. Além disso, por ser um método relativo, tal análise não demonstra quando todo o mercado está sobre-precificado ou sub-precificado. Um bom exemplo foi a bolha das ações

do setor de informática, ocorrida entre 2000/2001 no *Nasdaq*<sup>3</sup>. Naquele período, todas as ações estavam acima de seus preços justos. A análise por múltiplos apenas corrigia o desempenho relativo das ações<sup>4</sup>.

A **análise grafista** (também chamada de análise técnica) se ramifica em diferentes abordagens. Todas partem do pressuposto que o comportamento passado dos preços das ações detém informações suficientes para a previsão do comportamento futuro. Tal comportamento constituiria padrões, que seriam captados através dos gráficos históricos dos preços das ações. A história se repetiria nestes padrões, fazendo com que um bom grafista pudesse antecipar o movimento dos preços<sup>5</sup>. Os fundamentos da análise gráfica foram destacados nos editoriais escritos por Charles Dow no "*The Wall Street Journal*" entre 1900 e 1902. Nestes editoriais, foram descritos os fundamentos do que foi posteriormente chamado de "Teoria Dow", que serviu de base para o desenvolvimento da análise gráfica. Os estudos de Dow foram refinados e sistematizados por Nelson (1903), Hamilton e Hamilton (1922), e Rhea (1932), cabendo a este último apresentar a Teoria Dow como um conjunto de premissas e teoremas.

A sistematização teórica da Teoria Dow realizada por Rhea (1932) partia de dois axiomas básicos: (i) não é possível a manipulação de uma tendência primária; e (ii) os preços de mercado refletem toda a informação passada disponível. Tais axiomas destacam pontos importantes da abordagem e da análise gráfica desenvolvida a partir dela. Primeiramente, supõem-se *a priori* que as séries de preços possuem tendência e estacionaridade, já que uma tendência primária não poderia ser manipulada. Em segundo lugar, considera-se um ambiente de mercado competitivo, já que o motivo exposto pelo autor para a impossibilidade da manipulação da tendência primária seria justamente a existência de agentes dispostos a arbitrar negativamente o mercado (o mercado seria muito grande para que movimentos especulativos ocorressem). Finalmente, pode-se dizer que implicitamente considerava-se um modelo de expectativas adaptativas, já que o preço refletiria toda a informação passada disponível<sup>6</sup>.

---

<sup>3</sup> O *Nasdaq* é um índice que consolida o desempenho das ações de menor valor de mercado negociadas no mercado norte-americano.

<sup>4</sup> Apesar das fragilidades comentadas, alguns estudos (como Basu, 1977) provaram ser possível a obtenção de retornos em excesso utilizando múltiplos de mercado (como a relação preço/lucro – P/L). Abordaremos este assunto posteriormente.

<sup>5</sup> Conforme estudaremos posteriormente, a repetição de fatos históricos pode ser visualizada como uma profecia auto-realizável na medida em que os agentes acreditem que os demais considerem tal instrumental. Isto pode ocorrer se o mecanismo de formação de expectativas for endógeno, adaptativo e evolutivo.

<sup>6</sup> Conforme veremos adiante, a veracidade da análise gráfica implica ausência de eficiência fraca no mercado.

Finalmente, a **análise fundamentalista** considera que o valor justo de uma empresa é resultado de seus fundamentos (modelo econômico). Por tal metodologia, o valor intrínseco de uma empresa pode ser mensurado através do valor presente dos fluxos de caixa futuro (descontados por uma taxa proporcional ao risco do negócio), subtraída a dívida líquida da empresa. Tal metodologia de precificação é atualmente a mais utilizada, sendo conceituada em profundidade nos trabalhos de Copeland (1995), Damodaran (1996), entre outros. A vantagem desta metodologia é a atribuição de um valor absoluto do preço das ações. Além disso, como os fluxos de caixa futuros são trazidos a valor presente por uma taxa proporcional ao risco, tal metodologia também engloba os conceitos de expectativas e custo de oportunidade dos agentes. A forma generalizada do modelo é:

$$P = \frac{FC_1}{(1+k)^1} + \frac{FC_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+k)^n} + \frac{FC_{n+1}}{(k-g)^{(n+1)}} \quad (1),$$

Onde:

- ◆ P é o preço justo do ativo;
- ◆  $FC_1$ ,  $FC_2$ ,  $FC_n$  e  $FC_{n+1}$  são, respectivamente, os fluxos de caixa projetado nos períodos 1, 2, n e n+1;
- ◆ n é o período em que a empresa se torna “madura”;
- ◆ g é a taxa de crescimento após a empresa atingir seu estágio maduro; e
- ◆ k é a taxa de desconto.

Neste ponto é necessário realizarmos uma importante observação. O preço P observado em (1) é resultado da agregação da percepção de diversos agentes em relação ao valor de um determinado ativo<sup>7</sup>. Entretanto, como os **agentes são supostos homogêneos e racionais**, não é necessário diferenciar o comportamento individual do agregado, já que este detém as mesmas propriedades e pressupostos daquele. Conforme veremos posteriormente, a diferenciação entre comportamento individual e coletivo será determinante quando consideramos agentes heterogêneos dotados de tipos diferentes de racionalidade. É interessante também verificar que na abordagem tradicional **o método de precificação de ativos é supostamente conhecido e não evolucionário**. Estas

---

<sup>7</sup> Conforme veremos adiante, esta agregação faz parte do método reducionista, que é uma das características do mercado acionário a ser estudada.



características serão substancialmente alteradas quando desenvolvermos a abordagem complexa.

A precificação através da análise fundamentalista deixa claro que a avaliação do preço justo das ações depende da expectativa dos agentes em relação ao fluxo de caixa projetados. Deste modo, o movimento do preço das ações seria resultado das alterações das expectativas em relação à projeção dos fluxos de caixa das empresas, bem como em relação à taxa de desconto considerada para trazer os fluxos ao valor presente. Vemos que é crucial examinar como as **expectativas** são formadas.

Nas décadas de 1950 e 1960, a visão mais usual era que as expectativas eram formadas levando-se em consideração apenas as experiências passadas. Esta visão sobre a formação das expectativas, chamada de expectativas adaptativas, sugeria que mudanças nas expectativas ocorreriam lentamente durante o tempo, na medida em que os dados passados fossem modificados. Formalmente<sup>8</sup>:

$$\Phi_t^e = (1 - \lambda)\Phi_{t-1} \quad (2),$$

Onde:

- ◆  $\Phi_t^e$  é o valor esperado da variável para o período t;
- ◆  $\lambda$  é uma constante entre 0 e 1; e
- ◆  $\Phi_{t-1}$  é o valor da variável observado no período anterior.

Pode-se dizer que o princípio da análise grafista utiliza o conceito de expectativas adaptativas, já que considera que os preços passados das ações possam ser utilizados para prever seu comportamento futuro. O mecanismo de formação das expectativas adaptativas desconsidera o fato que agentes racionais muito provavelmente utilizariam mais informações para formar suas expectativas do que apenas os dados passados. É natural supor que conforme novos fatos (informações) venham a surgir, os agentes modifiquem suas expectativas, e não esperem que o comportamento passado da variável se repita. É justamente com o objetivo de considerar o fato que os agentes utilizariam mais do que os dados passados para formar suas expectativas que John Muth (1961) desenvolveu uma visão alternativa, chamada de expectativas racionais. Por esta visão, as expectativas seriam idênticas à projeção ótima (melhor estimativa possível sobre o futuro) utilizando toda a

---

<sup>8</sup> Conforme Mishkin (2004).

informação disponível. Deste modo, podemos expressar o mecanismo de formação de expectativas racionais como:

$$E(\Phi^e) = \Phi^{PO} \quad (3),$$

Onde:

- ◆  $E(\Phi^e)$  é a esperança do valor da variável através de expectativas racionais; e
- ◆  $\Phi^{PO}$  é o valor da variável projetado otimamente.

É importante ressaltar que as estimativas não têm que ser perfeitamente acuradas para que sejam racionais. Basta que elas sejam as mais acuradas possíveis, dado o conjunto de informação disponível dos agentes. As projeções fundamentadas em expectativas racionais poderão não ser precisas como consequência do custo de obter todas as informações relevantes, além da possibilidade de não disponibilidade de alguma variável relevante à projeção. Outro ponto interessante de se notar é que da mesma forma do verificado quando tratávamos dos métodos de precificação de ativos, **o mecanismo de formação de expectativas na abordagem tradicional do mercado acionário é suposto conhecido e não evolucionário**. Estas características também serão substancialmente alteradas quando desenvolvermos a abordagem complexa.

A teoria das expectativas racionais leva a duas consequências na formação das expectativas dos agentes. Primeiramente, se houver uma mudança no modo como as variáveis se alteram, o mecanismo de formação das expectativas desta variável também deverá ser modificado. Além disso, supondo que as alterações do conjunto de informação dos agentes ocorra de forma aleatória, os erros de projeção de uma variável através de expectativas racionais terão média zero e não poderão ser previstos.

Enquanto a teoria das expectativas racionais era desenvolvida pelos Novos-Clássicos no debate sobre a Curva de Phillips, economistas estudavam em paralelo o impacto das expectativas racionais no mercado financeiro. A utilização das expectativas racionais nas técnicas de precificação já comentadas têm como consequência que os preços de ativos negociados em mercados perfeitos, com informações perfeitas (e sem custo), por agentes homogêneos, racionais e com mesma cognição sobre o conjunto de informação estariam sempre em seus valores justos. Isto é, em um mercado eficiente, o preço de um ativo refletirá toda informação disponível. Tal conclusão foi denominada Hipótese dos Mercados Eficientes (HME).

### 1.1.2. Hipótese dos Mercados Eficientes

Segundo Fama (1970), o papel primário do mercado de capitais seria a alocação eficiente do estoque de capitais de uma economia. O mercado de capitais ideal seria aquele em que os preços forneceriam sinais acurados o suficiente para a alocação de recursos. Isto é, um mercado onde as firmas pudessem tomar as decisões de produção/investimento e os investidores escolhessem entre as ações das diversas empresas através da premissa que os preços das ações, a qualquer tempo, refletissem todas as informações disponíveis. Um mercado com tais características seria chamado de eficiente.

Brito (1977) propõe outros níveis de eficiência do mercado de capitais: (i) nível informacional, associado à capacidade dos analistas financeiros de processar e refletir instantaneamente, nos preços dos títulos, o fluxo de informação existente no mercado; (ii) nível alocacional, associado à capacidade do mercado de desenvolver títulos e valores mobiliários que melhor correspondam à demanda dos poupadores e investidores, permitindo melhor alocação de recursos; e (iii) nível operacional, associado aos custos e recursos envolvidos no processo de intermediação financeira. Vemos que Fama (1970) aborda o nível de eficiência informacional. Neste trabalho, trabalharemos com o conceito de mercado eficiente em seu nível informacional.

Embora uma série de pesquisas sobre mercados especulativos tenha sido desenvolvida na primeira metade do século XX, tais estudos eram preponderantemente empíricos. Uma exceção foi Bachelier (1900), que apresentou em sua dissertação para obtenção de PhD em matemática, conceitos importantes sobre eficiência de mercado. No parágrafo de abertura, Bachelier reconhece que:

*“...past, present and even discounted future events are reflected in market price, but often show no apparent relation to price changes”*. (Bachelier, 1900, apud Dimson and Mussavian, 1998, p. 91-92).

Em resumo, neste trabalho Bachelier havia concluído que os preços de *commodities* flutuavam aleatoriamente. Posteriormente, tal conclusão foi estendida por Working (1934) e Cowles e Jones (1937) ao comportamento dos preços das ações norte-americanas e à outras séries que compartilhavam as mesmas características. Anteriormente, Cowles (1933) já havia mostrado evidências da dificuldade de se superar os retornos de mercado. Tal resultado foi estendido para períodos mais longos pelo próprio Cowles (1944).

No começo da década de 1950, os pesquisadores puderam pela primeira vez utilizar computadores para o estudo de longas séries de preços. Um dos primeiros estudos foi realizado por Kendall (1953). Em tal estudo, foram examinadas 22 ações britânicas e séries de preços de *commodities*. A conclusão de Kendall foi que:

“...in series of prices which are observed at fairly close intervals the random changes from one term to the next are so large as to swamp any systematic effect which may be present. The data behave almost like wandering series”. (Kendall, 1953, apud Dimson and Mussavian, 1998, p. 92).

A correlação serial próxima de zero das variações dos preços foi uma observação que parecia inconsistente com a visão dos economistas da época. Apesar disto, tal observação empírica (que já havia sido registrada em trabalhos anteriores) foi denominada de Teoria do Passeio Aleatório. Tal teoria atingiu um caráter quase hegemônico na década de 1960, quando Cootner (1964) publicou uma coletânea de estudos sobre o assunto e Fama (1965) publicou no *Journal of Business* sua dissertação de doutorado sobre o tema.

O trabalho de Fama foi de importância fundamental para o desenvolvimento das teorias sobre o mercado acionário. Fama (1965) reviu a literatura existente sobre comportamento do preço das ações além de examinar a distribuição e a dependência serial dos retornos das ações. Resumidamente, Fama procurou mostrar até que ponto os preços passados de uma determinada ação poderiam ser utilizados de maneira eficiente para projetar os preços futuros. Na verdade, Fama estava entrando no debate entre os adeptos da teoria grafista e da teoria do passeio aleatório. Ou seja, entre os que acreditavam nas expectativas adaptativas e os que acreditavam nas expectativas racionais ao utilizar os diversos métodos de precificação.

Outro ponto de destaque é que Fama (1965) considerava que existiam muitos investidores privados e institucionais que acreditavam que os ativos possuíam valores intrínsecos, que dependiam de fatores políticos e econômicos. Tal valor podia ser interpretado como o preço resultante de um modelo de equilíbrio geral dinâmico que equilibraria o mercado ou o preço obtido através dos métodos de avaliação de ativos já comentados.

Algumas observações merecem destaque. Primeiramente, conforme já estudado anteriormente, o valor intrínseco de uma empresa não é um conceito absoluto. Muitos aspectos individuais influenciam nesta mensuração. Cada agente pode ter uma percepção

diferenciada em relação à empresa e ao cenário político econômico que resulta em diferenças em relação aos fluxos de caixa projetados. Além disso, as informações disponibilizadas pelas empresas podem não ser perfeitas deliberadamente. Isto ocorre porque parte das informações são sigilosas, podendo prejudicar o desempenho da empresa se compartilhadas com concorrentes, fornecedores ou clientes. Estas considerações fazem com que o valor intrínseco de um ativo dependa do conjunto de informações disponibilizadas. Finalmente, mesmo se todos os agentes partilhassem do mesmo conjunto de informações e tivessem a mesma percepção de risco, é natural de se esperar que cada um destes agentes tivesse uma interpretação (cognição) distinta, mesmo partindo de um mesmo conjunto de informações. Com isto, podemos concluir que o valor de mercado de uma determinada empresa em um determinado momento não precisa ser necessariamente igual ao seu valor intrínseco. Além disso, os valores intrínsecos também são modificados ao longo do tempo, como resultado de novas informações, alteração de percepção e modificações de perspectivas. Supondo que todos os agentes sejam racionais e homogêneos, que a estrutura institucional seja constante e exógena, que detenham o mesmo conjunto de informação e a mesma estrutura cognitiva, e que utilizem expectativas racionais, podemos considerar que, em última análise, o preço de uma ação é uma função deste conjunto de informação. Se este conjunto for perfeito, o valor de uma ação em um determinado período do tempo seria idêntico ao seu valor intrínseco. De maneira sintética, podemos descrever o preço do ativo  $i$  no período  $t$  como:

$$P_{i,t} = f(g(\Theta_t); I) \equiv f(\Theta_t; I) \quad (4),$$

Onde:

- ◆  $P_{i,t}$  é o preço do ativo  $i$  no instante  $t$ ;
- ◆  $\Theta_t$  representa o conjunto de informações; e
- ◆  $I$  representa a estrutura institucional constante e exógena.

Mais uma vez, lembramos que o preço  $P_{i,t}$  observado em (4) é resultado da agregação da percepção de diversos agentes em relação ao valor de um determinado ativo. Entretanto, como os agentes são supostos homogêneos, racionais e que tais agentes utilizem o mesmo mecanismo de formação de expectativas, não é necessário diferenciar o comportamento individual do agregado, já que este contém as mesmas propriedades e pressupostos daquele. Conforme veremos posteriormente, tal resultado não mais se

sustentará quando considerarmos agentes heterogêneos dotados de tipos diferentes de racionalidade e mecanismos diferentes de formação de expectativa.

Através de (4) finalmente fica claro o conceito de mercado eficiente definido por Fama (1970). Por tal definição, um mercado seria eficiente se os preços de seus ativos sempre refletissem completamente toda a informação disponível. Entretanto, em seu trabalho de 1965, Fama não considera nenhum método de precificação dos ativos. Esta lacuna é preenchida pelo próprio Fama (1970) ao reconhecer que:

*“The definitional statement that in an efficient market prices fully reflect available information is so general that it has no empirically testable implications. To make the model testable, the process of price formation must be specified in more detail. In essence, we must define somewhat more exactly what is meant by the term fully reflect”.* (Fama, 1970, p. 384).

Fama (1970) sistematiza formalmente três modelos de formação de preço: modelos de retorno esperado (ou *Fair Game Models*); modelo *Submartingale*, além do modelo do passeio aleatório. Iremos neste trabalho nos aprofundar no modelo do passeio aleatório<sup>9</sup>. Por tal modelo, o comportamento futuro do preço das ações não seria mais previsível que uma série de números aleatórios. De maneira formal:

$$f ( r_{j, t+1} | \Theta_t ; I ) = f ( r_{j, t+1} ) \quad (5),$$

Onde:

- ◆  $r_{j, t+1}$  é o retorno do ativo  $j$  no instante  $t+1$ ;
- ◆  $\Theta_t$  é o conjunto de informação; e
- ◆  $I$  representa a estrutura institucional constante e exógena<sup>10</sup>.

Vemos que (5) é a forma usual de demonstrar que a distribuição das probabilidades condicional e marginal de uma variável independente e aleatória são idênticas. Além disso, a função de densidade “ $f$ ” tem que ser a mesma para todo “ $t$ ”. Considerando um maior rigor estatístico, os preços somente seguirão como em um passeio aleatório se a variação dos preços for independente e identicamente distribuída. Isto significa que a série de preços

<sup>9</sup> Nos aprofundaremos no modelo do passeio aleatório pois ele é uma extensão dos demais modelos, além de ser mais geral. Além disso, permite um detalhamento econômico mais adequado. Os demais modelos podem ser observados em Fama (1970).

<sup>10</sup> A estrutura institucional não é explicitada no trabalho de Fama (1970). Porém, podemos dizer que tal estrutura seria exógena e constante.

não teria memória. Deste modo, os preços passados não poderiam ser utilizados para a previsão do futuro, inviabilizando toda a teoria grafista.

Fama (1965) argumenta que a teoria do passeio aleatório do retorno do preço das ações é baseada em duas hipóteses: (i) as sucessivas alterações do preço das ações são independentes, e (ii) os preços variam de acordo com alguma distribuição de probabilidade. Vamos analisar cada uma destas hipóteses.

Começemos pela hipótese de independência. A definição estatística de independência significa que a distribuição de probabilidade da variação do preço durante o tempo “t” é independente da seqüência de alterações de preços nos períodos anteriores. Entretanto, é pouco provável que uma série temporal seja caracterizada por independência perfeita. Visando dotar seu trabalho de objetividade prática, Fama descarta o conceito estatístico de independência (que chamaremos de conceito estrito de independência<sup>11</sup>) e adota um critério mais amplo. Por este critério, a hipótese de independência pode ser considerada válida se não for possível utilizar o comportamento passado das variações dos preços para prever o preço futuro de um determinado ativo. Vemos que neste ponto, Fama reduz consideravelmente a refutabilidade de sua teoria ao basear seu conceito de independência justamente no que ele quer provar.

A independência das sucessivas alterações de preços revela um mecanismo no qual o comportamento destes não possui relação com eventos econômicos e políticos. Isto é, o preço de uma ação é resultado da acumulação de muitos (e pequenos) ruídos gerados de maneira aleatória. Entretanto, é importante ressaltar que tais ruídos são interpretados como fatores psicológicos e outros fatores peculiares aos diferentes agentes, que fundamentariam a tomada de decisão no mercado acionário. Vemos que o termo “aleatório” que batiza a teoria diz respeito a maneira como os agentes percebem o valor das empresas. Esta percepção é aleatória na medida em que fatores que afetam o valor das empresas seriam modificados de maneira aleatória. A racionalidade da premissa de independência da teoria do passeio aleatório foi proposta primeiramente por Bachelier (1900) e posteriormente por Osborne (1959). Seus argumentos seguem da seguinte forma: Se sucessivos “pedaços” de novas informações surgem de maneira independente no decorrer do tempo, e se os ruídos ou incertezas em relação ao valor intrínseco dos ativos não seguem nenhum padrão consistente, então as alterações de preços das ações serão independentes.

---

<sup>11</sup> De maneira estrita, independência de uma variável aleatória significa que:  $P(x_t=x \mid x_{t-1}, x_{t-2}, \dots) = P(x_t=x)$ .

Como boa parte dos modelos simplificados, o modelo de Bachelier-Osborne foi construído sobre premissas extremamente fortes. Primeiramente, não há razões para se esperar que todos os agentes estimem o valor intrínseco de um ativo de forma independente. Certos indivíduos ou instituições podem ser formadores de opinião em determinados mercados, e seus atos podem influenciar a tomada de decisão dos demais. Além disso, não há qualquer razão absoluta para se esperar que as informações sejam geradas de maneira independente no decorrer do tempo. Deste modo, é possível que haja dependência tanto no processo de geração de ruídos como no aparecimento de novas informações. Tal dependência poderia ser responsável pelo aparecimento de bolhas especulativas ou movimentos que distanciariam o preço das ações de seus valores intrínsecos. Entretanto, de acordo com Fama (1965), mesmo em situações onde ocorra dependência tanto na formação dos ruídos como no surgimento de informações, ainda seria possível que existissem mecanismos no mercado que neutralizassem tais fatos e resultassem em independência nas alterações de preços das ações, corroborando para a validade da teoria do passeio aleatório.

Vamos por hipótese dividir os agentes que operam no mercado acionário em fundamentalistas (que consideram o valor intrínseco das ações) e grafistas. Vamos supor ainda que tais agentes analisem as ações e também realizem o processo operacional de comprar ou vender ações. Isto é, não existe assimetria de informações entre a precificação e a operação. Fama argumenta que, se existissem agentes competentes no mercado, estes perceberiam quando os preços das ações estivessem distantes dos respectivos valores intrínsecos e atuariam de maneira contrária<sup>12</sup>. Se existissem tais agentes em número suficiente, não haveria espaço para a ocorrência de bolhas especulativas. Suas ações neutralizariam o efeito da dependência no processo de geração de ruídos e, conseqüentemente, as sucessivas alterações de preços não seriam dependentes. Este processo seria motivado pela possibilidade de realização de lucros no futuro, quando os ativos voltassem aos seus respectivos valores intrínsecos. Se os agentes fossem racionais, eles observariam os padrões passados e tentariam antecipar futuros movimentos baseados nas informações divulgadas e no comportamento de agentes menos competentes. No limite, se houvesse agentes competentes em número suficiente no mercado, em média o efeito de novas informações impactaria quase que instantaneamente na variação dos preços

---

<sup>12</sup> Conforme será abordado adiante, as ações contrárias dos agentes competentes caracterizam mecanismos de *feed-back* negativos, que ao contrário dos movimentos desestabilizadores dos *feed-backs* positivos, atuam de maneira estabilizadora, fazendo com que os preços relativos retornem aos seus valores intrínsecos.



dos ativos, fazendo com que estes retornassem ao preço de equilíbrio, neutralizando qualquer processo de dependência na geração de ruídos. O mercado seria eficiente no sentido de que os preços refletiriam o valor intrínseco dos ativos e equilibrariam o mercado, como nos modelos de equilíbrio geral.

É importante ressaltar que Fama (1965) abre espaço em sua argumentação para que, mesmo considerando a teoria do passeio aleatório, exista a possibilidade de reações exageradas nos preços das ações. Suponha que historicamente se observe que o preço das ações demore um certo tempo para se ajustar aos seus valores intrínsecos após o surgimento de novas informações. Um investidor astuto poderia perceber isto e começar a comprar (ou vender) determinado ativo quando uma informação positiva (ou negativa) surgisse. Se tal comportamento começar a se disseminar é natural que, em média, o mercado reaja exageradamente ao surgimento de novas informações. Este fenômeno é ainda mais provável se considerarmos que o valor intrínseco de uma ação é um conceito muitas vezes vago. Mesmo neste caso, as variações dos preços das ações seriam variáveis independentes, já que a defasagem no ajuste dos preços também seria uma variável independente. Com isto, Fama (1965) conclui que:

*“In sum, this discussion is sufficient to show that the stock market may conform to the independence assumption of the random walk model even though the process generating noise and new information are themselves dependent”.* (Fama, 1965, p. 39).

Algumas questões surgem naturalmente: Quem são os agentes competentes e como eles podem ser definidos? Quantos agentes competentes são necessários para que ocorra a neutralização de uma eventual dependência nos ruídos? Em relação à primeira questão, Fama argumenta que o principal aspecto a ser considerado para definir um agente como competente é a consistência. Um agente competente seria aquele que sistematicamente se apropriaria de lucros superiores aos demais atuantes de um determinado mercado. Em relação à segunda indagação, Fama argumenta que não seria necessariamente o número de agentes competentes que importaria, e sim o montante de recursos por eles movimentados. Talvez um único agente bem informado e bem provido de capital fosse suficiente. Supondo o caso limite de um único (ou de poucos) agente(s) competente(s), surge uma terceira questão: Se tal agente tiver tamanha representatividade, porque ele, de maneira racional, não se aproveitaria de seu porte para elevar (mesmo que apenas no curto prazo) seus lucros? Infelizmente, esta terceira pergunta não é tratada no trabalho de Fama. Atualmente,

esta indagação é ainda mais importante, devido ao crescimento dos fluxos de investimentos de portfólio de países desenvolvidos em mercados emergentes. Em alguns mercados em desenvolvimento, o porte dos investimentos estrangeiros é muito relevante, podendo causar grandes movimentos nos preços. Tal questão será desenvolvida posteriormente.

Vemos que a HME é fundamentada através da teoria do passeio aleatório que, em última análise, depende de três pressupostos básicos: (i) independência na formação de ruídos; (ii) independência no surgimento de novas informações; e (iii) na ausência dos dois primeiros pressupostos, que existam agentes competentes em número suficiente para que a dependência na formação de ruídos e no surgimento de informações não resulte em um processo de dependência na variação dos preços. Como será detalhado adiante, é justamente na ausência destes pressupostos que o preço dos ativos pode se distanciar daqueles que equilibram o sistema no sentido walrasiano.

Voltemos às hipóteses destacadas por Fama (1965) para a construção da teoria do passeio aleatório: (i) as sucessivas alterações do preço das ações são independentes, e (ii) os preços variam de acordo com alguma distribuição de probabilidade. Vamos desenvolver a segunda premissa. Na teoria geral do passeio aleatório, não é necessário especificar a forma da distribuição dos retornos das ações. Deste modo, qualquer distribuição é consistente com a teoria desde que caracterize corretamente o processo de geração da variação dos preços das ações<sup>13</sup>. Entretanto, de acordo com o modelo desenvolvido por Bachelier (1900) e Osborne (1959), a distribuição dos retornos seria normal. Tal conclusão foi gerada porque ambos pesquisadores desenvolveram seus modelos assumindo que a variação dos preços de uma determinada ação são variáveis aleatórias, independente e identicamente distribuídas. Mais ainda, assumem que estas transações ocorrem de maneira homogênea no decorrer do tempo, e que tal distribuição tem variância finita. Se o número de transações por dia, semanas ou meses é muito grande, então a variação dos preços dentro destes intervalos será a soma de muitas variáveis independentes. Com estas condições, o teorema do limite central nos leva a esperar que a distribuição da variação dos preços obedecerá a uma distribuição normal.

Evidências em favor da distribuição normal, suposta por Bachelier e Osborne, foram obtidas por More (1962) e Kendall (1953). Porém, ambos verificaram que as

---

<sup>13</sup> Obviamente, a teoria requer que os parâmetros da distribuição sejam fixos ou estacionários. Na medida em que a independência se mantenha, o conceito de estacionaridade pode ser interpretado de maneira menos estrita. Para propósitos estatísticos, estacionaridade implica simplesmente que os parâmetros da distribuição devam ser fixos pelo menos no período da escolha dos dados.

observações empíricas direcionavam para uma distribuição aproximadamente normal, leptocúrtica e com caudas pesadas. Apesar disto, a hipótese de distribuição normal não foi seriamente questionada até a publicação do trabalho de Mandelbrot (1963), que classificou a distribuição do retorno das ações como Paretiana. Tal descoberta não ia de encontro à hipótese do passeio aleatório, já que a distribuição Paretiana possui parâmetros estáveis<sup>14</sup>.

Até este ponto, descrevemos o desenvolvimento da HME. Partimos das teorias de precificação de ativos, desenvolvemos a teoria do passeio aleatório e discutimos as premissas implícitas e explícitas necessárias para a validade da hipótese. Fama (1970) sumariza as condições suficientes para que um mercado seja consistente com o conceito de eficiência informacional como: (i) inexistência de custo de transação na negociação dos títulos; (ii) toda a informação disponível pode ser adquirida por todos os participantes de mercado sem custos; e (iii) todos os participantes do mercado concordam com as implicações que as informações correntes terão sobre os preços correntes. Fama reconhece que um mercado com tais condições dificilmente é observado no mundo real. Entretanto, a ausência de condições suficientes não implica necessariamente que um mercado não seja eficiente, e sim que existem potenciais fontes de ineficiência. As condições necessárias para a eficiência de mercado seria, na ausência das condições suficientes, que “suficiente” número de agentes tenha acesso a totalidade das informações disponíveis e que “suficiente” número de agentes tenha a mesma cognição sobre o impacto das informações disponíveis sobre o preço dos ativos.

Pode-se dizer que as condições suficientes apontadas por Fama para que os mercados sejam eficientes descrevem parte das premissas implícitas consideradas na abordagem tradicional do mercado acionário. Resumidamente, os investidores considerariam a existência de um preço de equilíbrio; os agentes seriam racionais (pois não operariam contra o equilíbrio no sentido walrasiano) e homogêneos (pois teriam a mesma cognição sobre o impacto das novas informações no preço das ações); e as expectativas seriam racionais, já que os agentes utilizariam todas as informações disponíveis para precificar os ativos de forma eficiente. Além disso, os mercados através dos quais as trocas

---

<sup>14</sup> Foge ao escopo deste trabalho um maior detalhamento estatístico dos trabalhos empíricos sobre a teoria do passeio aleatório. Tal assunto é bem desenvolvido em Fama (1965).

ocorrem seriam competitivos (pois são representados por diversos agentes racionais, homogêneos sem poder individual) e desprovidos de informação assimétrica<sup>15</sup>.

Finalmente, cabe lembrar que a HME em sua forma mais “pura” constitui-se em uma hipótese nula extrema, e como qualquer outra hipótese extrema, dificilmente é observada. Retomemos a hipótese em sua forma mais “pura”: o preço das ações em qualquer ponto do tempo reflete completamente toda a informação disponível. Com o objetivo de provar até que ponto tal hipótese poderia ser aceita, o conjunto de informação foi dividido em outros subconjuntos. Tal procedimento foi de grande utilidade para a realização dos testes empíricos e mensurar até que ponto e abrangência os mercados poderiam ser considerados eficientes. Roberts (1967) adotou uma classificação dos conjuntos de informação que se tornou preponderante na literatura sobre o assunto. Por tal classificação, a eficiência de mercado era medida em níveis informacionais que nada mais eram do que subconjuntos do conjunto de informação:

- (i) Eficiência Fraca: O conjunto de informação inclui somente a história passada dos preços;
- (ii) Eficiência Semi-Forte: O conjunto de informação inclui toda a informação conhecida por todos os agentes, isto é, toda a informação pública disponível;
- (iii) Eficiência Forte: O conjunto de informação inclui toda a informação conhecida por qualquer agente, isto é, toda a informação pública e privada disponível.

### **1.1.3. Evidências empíricas sobre a Hipótese dos Mercados Eficientes**

Conforme já comentado anteriormente, os trabalhos empíricos sobre a eficiência do mercado acionário precederam o desenvolvimento teórico sobre o tema. Os estudos iniciais foram realizados por Bachelier (1900), embora a maior parte das evidências tenham sido acumuladas durante meados da década de 1950 e início da década de 1960, com o objetivo de verificar se o comportamento do preço das ações ou de outros ativos era randômico. Fama (1970) compilou e sistematizou os estudos realizados até aquela data, incluindo seu próprio trabalho de 1965.

---

<sup>15</sup> Conforme detalharemos posteriormente, a existência de mercados competitivos e agentes racionais e homogêneos será de grande importância para a determinação do enfoque e estrutura sistêmica consideradas implicitamente na abordagem tradicional do mercado acionário.

Historicamente, os primeiros estudos empíricos sobre eficiência de mercado foram realizados com o objetivo de testar a forma fraca de eficiência informacional (a maior parte destes resultados teve origem na literatura sobre o passeio aleatório). Quando tais testes pareciam suportar a hipótese de eficiência neste nível informacional, os esforços foram concentrados na verificação da forma semi-forte de eficiência, com os testes procurando verificar a velocidade de ajustamento do preço das ações ao anúncio de novas informações (como anúncios de desdobramentos, novas emissões, divulgação de resultados, entre outros eventos). Finalmente, os testes sobre a forma forte de eficiência informacional preponderaram, procurando verificar a formação de preço quando investidores ou grupos (como fundos de investimento, administradores, consultores, entre outros) possuíam informações privilegiadas (*inside information*).

O tipo mais simples de teste é relacionado com a constatação da eficiência fraca do mercado. Nestes testes, procura-se observar se é possível prever o comportamento do preço das ações utilizando apenas seu preço passado. Tal procedimento pode ser utilizado para testar a validade estatística da análise gráfica, já que esta nada mais é do que estudar os dados relativos aos preços passados de um determinado ativo e procurar por padrões (como tendências, formações e ciclos regulares) que possam gerar regras que determinem quando comprar ou vender tal ativo baseado em seus preços passados. Fama (1970) compilou estudos (como Kendall, 1953; Alexander, 1961 e Fama, 1965) que testavam a eficiência da análise técnica (e portanto, a ausência de eficiência fraca de mercado) através da verificação de dependência linear entre os preços defasados e o retorno de ações. Nestes trabalhos, não foram verificadas evidências de substancial dependência linear nos parâmetros, apesar da observação de alguns pequenos níveis de correlação serial no curtíssimo prazo (durante um dia de negociação, preponderantemente). Para Fama e demais autores compilados por ele em seu trabalho de 1970, tais níveis seriam insuficientes para serem utilizados como uma estratégia de negociação lucrativa (*trading rules*), ainda mais quando considerados os custos de transação<sup>16</sup>. Outros estudos buscaram verificar a possibilidade de obtenção de retornos acima da média de mercado através do histórico de recomendações dos analistas de mercado e rentabilidade de fundos de investimento<sup>17</sup>. De

---

<sup>16</sup> Conforme veremos adiante, estudos posteriores verificaram, em algumas ocasiões, a possibilidade de obtenção de ganhos acima da média de mercado através da utilização de *trading rules*.

<sup>17</sup> Alguns destes estudos foram catalogados em Mishkin (2004): Jensen (1968), Grinblatt and Titman (1989), Ippolito (1989), Lakonishok, Shleifer and Vishny (1992) e Malkiel (1995).

acordo com tais testes empíricos, também não se verificou, na média, a superação consistente sobre os retornos médios, como previa a HME.

Os estudos sobre a confirmação da eficiência semi-forte podem ser descritos como testes de velocidade de ajuste dos preços a novas informações. A principal ferramenta nesta abordagem foram os estudos sobre “efeitos”. Em geral, o estudo sobre “efeitos” consiste em mensurar o desempenho médio histórico dos preços de uma determinada ação, e comparar tal desempenho com aquele observado em um número específico de períodos antes que um determinado evento ocorra, e depois da realização de tal evento. O evento seria justamente o aparecimento de uma nova informação pública (como desdobramento de ações, pagamento de dividendos, divulgação de resultado, alteração de planos de investimento, entre outros). Procura-se então mensurar o desempenho das ações antes e depois da divulgação do evento e testa-se se o mercado ajustou o preço ao surgimento de novas informações. Os primeiros testes de eficiência semi-forte (em relação a verificação dos efeitos) foram realizados por Ball e Brown (1968), e Fama, Fisher, Jensen e Roll (1969). Usando o modelo de mercado (*Market Model*) ou o CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) como *benchmarks*, estes estudos de efeitos geraram evidências em relação a reação do preço das ações em anúncio de resultados e desdobramentos de ações, respectivamente. Em ambos os casos, o mercado parecia antecipar a nova informação e a maior parte do ajuste de preços ocorria antes da divulgação do evento. Quando o evento era anunciado, o restante do ajuste ocorria rapidamente. Particularmente, o trabalho de Fama, Fisher, Jensen e Roll (1969) mostrou que o mercado reage não apenas às informações divulgadas claramente pelas empresas, como também a informações que necessitariam de melhor interpretação (às vezes, reagindo de maneira exagerada).

Finalmente, um terceiro tipo de teste (chamado teste da forma forte de eficiência) foi desenvolvido ampliando o conjunto de informação com a agregação de informações privilegiadas (*inside information*). Tais testes indicaram que, em algumas oportunidades, a posse de informações privilegiadas pode ser utilizada para a obtenção de retornos acima da média de mercado, violando a forma forte de eficiência de mercado. Entretanto, segundo Fama (1970), tal descoberta não contrariaria a HME, porque tais informações não são disponíveis para o mercado e, deste modo, seria impossível os preços refletirem tais informações. Vemos que as evidências empíricas obtidas na década de 1970 pareciam

confirmar a HME e a teoria do passeio aleatório. Mesmo assim, Fama reconhecia que muito ainda restava a ser feito<sup>18</sup>. Fama (1970) concluiu que:

“...in short, the evidence in support of the efficient markets model is extensive, and (somewhat uniquely in economics) contradictory evidence is sparse”. (Fama, 1970, p. 416).

Em resumo, as evidências acumuladas durante as décadas de 1960 e 1970 pareciam ser consistentes com a eficiência fraca e semi-forte de mercado, embora os testes de eficiência forte não confirmassem a hipótese em alguns dos casos. Obviamente, ocasionalmente eram publicados alguns estudos contrariando os resultados favoráveis à HME, mas até a década de 1980 tais estudos não eram preponderantes.

Um dos estudos contraditórios de grande importância foi o de Basu (1977), que mostrou a possibilidade de obtenção de retornos em excesso utilizando a relação preço/lucro (P/L) para projetar o retorno das ações. Conforme já descrito neste trabalho, o P/L é um dos métodos de análise por múltiplos. Em um estudo de 1.400 empresas em um período de 1956-1971, ele observou que ações com baixos P/L apresentavam retorno acima de ações com altos P/L em cerca de 7% ao dia. Como tal resultado podia ser interpretado como um desafio ao *benchmark* utilizado (que era o CAPM), Basu interpretou seu resultado como um indicativo de ineficiência de mercado:

“Securities trading at different multiples of earnings, on average, seem to have been inappropriately priced vis-a-vis one another, and opportunities for earning abnormal returns were afforded to investors”. (Basu, 1977, apud Dimson and Mussavian, 1998, p. 96).

Ball e Brown (1968) já tinham notado evidências de ganhos em excesso em seus estudos sobre anúncios de resultado que surpreenderam o mercado. Dez anos depois, Ball (1978) concluiu que existiam fortes evidências de comportamento anormal dos retornos em seus estudos sobre dividendos.

A partir da década de 1980, estudos começaram a mostrar com mais frequência que a HME apresentava algumas fragilidades (referidos como efeitos e anomalias) e a evidência empírica começou a demonstrar que a eficiência de mercado poderia não ser genericamente observada. Uma ampla bibliografia buscou estudar algumas irregularidades

---

<sup>18</sup> De fato, Fama retorna ao assunto posteriormente (1991) reinterpretando a HME à luz dos novos desenvolvimentos teóricos e empíricos sobre o assunto.

geradas por sazonalidades de mercado. Os principais efeitos estudados foram o efeito mês do ano, efeito semana do mês, efeito dia da semana, efeito hora do dia, efeito empresa pequena, entre outros<sup>19</sup>. Para fazer sentido, o conceito de eficiência de mercado tinha que admitir a possibilidade de algumas ineficiências e considerar a possibilidade de existência de algumas anomalias de mercado.

O trabalho de Basu sobre múltiplos de mercado foi seguido por um estudo realizado por Banz (1981) sobre a taxa de retorno de longo prazo no investimento em ações de empresas de pequeno porte. Banz analisou o retorno mensal de 1931 a 1975 das ações listadas na bolsa de valores de Nova Iorque (NYSE). Neste intervalo, as ações das cinquenta empresas menores apresentaram retorno acima das ações das cinquenta maiores empresas por cerca um ponto percentual por mês (em média), considerando o ajuste em relação ao risco. A conclusão obtida por Banz foi chamada de efeito empresa pequena (*Small Firm Effect*) e gerou uma série de estudos sobre o assunto. O efeito empresa pequena abre espaço para que a eficiência em mercados acionários de países em desenvolvimento seja questionada. Como parte significativa do investimento em bolsa de valores em países em desenvolvimento é realizado por investidores estrangeiros, e como o *market capitalization* das bolsas de valores de países em desenvolvimento é, em muitas vezes, irrisório em comparação ao de países desenvolvidos, seria de se esperar que o mercado acionário de alguns dos países em desenvolvimento não seja eficiente.

A bibliografia sobre o tema é extensa e em geral desenvolvida por pesquisadores locais. Mobarek e Keasey (2000) estudaram a eficiência fraca do mercado acionário de Bangladesh no período de 1988 a 1997. Os autores utilizaram os preços diários de todas as ações listadas na bolsa de valores de Dhaka – Dhaka Stock Exchange (DSE) para a realização tanto de testes não-paramétricos (teste de normalidade de Kolmogrov-Smirnov<sup>20</sup> e *Run Test*) como através de testes paramétricos (testes de auto-correlação, auto-regressão e modelo ARIMA). Os resultados obtidos pelos autores indicaram evidências de que o retorno das ações no período analisado não teria se comportado como em um passeio aleatório, com coeficientes de auto-correlação significativos considerando diferentes defasagens, levando a rejeição da hipótese nula demandada pela forma fraca de eficiência

---

<sup>19</sup> Para um estudo mais profundo dos efeitos sazonais, ver Keim (1983) para efeito mês do ano; Ariel (1987) para efeito semana do mês; French (1980) para efeito dia da semana; e Harris (1986) para efeito hora do dia.

<sup>20</sup> O teste não-paramétrico de normalidade de Kolmogrov-Smirnov é utilizado para determinar o quanto uma amostra de dados aleatória é aderente à uma particular distribuição (uniforme, normal ou Poisson). No teste, compara-se a função de distribuição acumulada da variável a ser testada com a função de distribuição acumulada da distribuição suposta.



de mercado. Os resultados obtidos foram consistentes em diferentes subintervalos, excluindo *outliers* e considerando ações individualmente. Da mesma forma, Chen, Rui e Xu (2003) encontraram indícios de comportamento de manada no mercado acionário chinês, que também é um mercado em desenvolvimento. Neste estudo, os autores verificaram que em decorrência da dificuldade de obtenção de informações, o comportamento dos investidores estrangeiros era norteado pelos investidores locais. A verificação sobre eficiência do mercado acionário brasileiro em sua forma fraca, semi-forte e forte foi exaustivamente realizada, sendo que os estudos pioneiros foram de Contador (1973 e 1975), Brito (1978) e Muniz (1980). Tais estudos mostram que, em geral, o mercado acionário brasileiro pode ser considerado fracamente eficiente após a década de 1990 (quando a liquidez<sup>21</sup> aumentou significativamente), embora as formas semi-forte e forte (na maioria dos estudos) não tivessem sido provadas<sup>22</sup>.

Uma dificuldade central na interpretação destes resultados é o fato de tais testes tratarem de problemas de hipótese conjunta, já que o cálculo sobre o excesso ou falta de retorno depende crucialmente da escolha do *benchmark*, que é bastante subjetivo. Além disso, muitas vezes é difícil mensurar quando exatamente o mercado está incorporando expectativas e novas notícias, já que, muitas vezes, rumores amplamente difundidos no mercado acionário em um determinado momento não são divulgados pela imprensa. Assim, os estudos sobre eficiência forte e semi-forte podem ser comprometidos.

Mesmo considerando que, de acordo com o indicado por diversos testes de eficiência forte e semi-forte, o preço das ações responda adequadamente ao surgimento de novas informações, é possível que o preço dos ativos se mantenha fora do equilíbrio por períodos relativamente longos de tempo. É mais difícil testar quando os preços dos ativos convergem para seus valores intrínsecos após a divulgação ou percepção de nova informação do que testar quando os preços respondem a novas informações. Neste sentido, alguns estudos realizados a partir do final da década de 1980 (que descreveremos abaixo) têm mostrado que em muitas oportunidades o mercado reage acima ou abaixo do que seria adequado ao surgimento de novas informações. Os trabalhos realizados têm mostrado que: (i) contrariamente aos resultados obtidos pelos testes sobre eficiência de mercado

---

<sup>21</sup> O conceito de liquidez é relativo à média de negociação (em unidades monetárias) diária de um mercado ou de uma ação específica. Quanto maior a liquidez, mais fácil de se comprar ou vender um determinado ativo sem que a ação individual de um agente influa fortemente na formação do preço.

<sup>22</sup> Não detalharemos os estudos sobre eficiência do mercado acionário brasileiro. O resumo dos principais trabalhos empíricos sobre o assunto se encontra na tabela 2 no anexo deste trabalho.

realizados nas décadas de 1960 e 1970, existem fortes evidências de auto-correlação positiva nos retornos dos preços das ações em horizontes temporais semanais e mensais; e (ii) existe indicação de correlação serial negativa no longo prazo, em períodos acima de um ano. Tais evidências são perturbadoras. Como já abordado, alguns estudos empíricos favoráveis à eficiência de mercado realizados nas décadas de 1960 e 1970 já haviam notado que, no curtíssimo prazo (poucos dias, horas ou minutos), era possível verificar alguma ineficiência de mercado embora os retornos em excesso obtidos eram eliminados quando considerados os custos de transação. Entretanto, a permanência dos preços fora do equilíbrio no longo prazo é uma violação muito mais séria e fundamental.

DeBondt e Thaler (1985) realizaram um estudo em que verificaram que no longo prazo, ações com desempenho inferior ao dos índices de mercado em períodos de três a cinco anos apresentavam desempenho acima do mercado nos períodos posteriores. O autores explicam tais resultados como fruto de um retorno aos preços justos das ações, que teriam se distanciados de seus valores intrínsecos como consequência de reação exagerada (*overreaction*) em momentos anteriores. Jegadeesh e Titman (1993) observaram padrões similares, argumentando que tal comportamento é consistente com a existência de *positive feed-back trading*. Conforme veremos na seção seguinte, tais padrões são compatíveis com a existência de comportamento de manada e bolhas especulativas. A existência de padrões de reversão dos retornos para média no longo prazo (e a permanência dos retornos acima ou abaixo da média necessária para a realização deste padrão) ainda é assunto controverso, já que os padrões encontrados por DeBondt e Thaler (1985) e Poterba e Summers (1988) não são robustos durante todos os períodos e sub-períodos. Variações dos retornos esperados poderiam explicar tais padrões sem a necessidade de que os retornos estejam fora do equilíbrio (muito embora seja no mínimo estranho que tais alterações de expectativas ocorra justamente em empresas que já teria desempenhado acima ou abaixo da média de mercado).

Além dos estudos relativos à eficiência do mercado em suas diversas formas, começaram a ser desenvolvidos na década de 1980 trabalhos com o objetivo de questionar a distribuição estatística dos retornos. Neste sentido, alguns estudos empíricos mostram que a distribuição do retorno das ações não se comportaria de acordo com o previsto pela HME. Cont e Bouchaud (2000) mostraram que a distribuição do retorno das ações possui elevada média e caudas pesadas, diferente da distribuição obtida pela HME.

Após compilar e sistematizar a bibliografia referente à verificação da HME, observamos que, como a maior parte dos testes empíricos realizados, não existe um resultado absoluto. Entretanto, pode-se dizer que a maior parte dos testes realizados em mercados desenvolvidos respalda a forma fraca de eficiência. Entretanto, observa-se também que alguns estudos em mercados desenvolvidos mostram a falta de eficiência fraca em ações de empresas com valor de mercado relativamente pequeno. Na mesma linha, pode-se dizer que quanto menos desenvolvido é o mercado (como o de Bangladesh e China), menor a eficiência informacional. Os estudos empíricos sobre eficiência fraca do mercado acionário brasileiro corroboram tal percepção, já que a eficiência informacional foi aumentando conjuntamente com o desenvolvimento do mercado acionário. Por outro lado, os estudos sobre a eficiência semi-forte são contraditórios, enquanto que os testes de eficiência forte de mercado não são, em sua maioria, favoráveis. Esta contradição entre os testes será retomada no próximo capítulo, quando desenvolveremos o modelo cognitivo complexo do mercado acionário.

Desta forma, pode-se dizer que os resultados mostram que o grau de eficiência de um mercado depende do seu grau de desenvolvimento (considerando um mercado desenvolvido como aquele que apresente volume diário de negociação adequado<sup>23</sup>), confiabilidade das informações, arcabouço institucional estável, entre outros fatores. Tais conclusões conjuntamente com a percepção que em algumas ocasiões os preços se distanciariam de seus vetores de equilíbrio (pelo menos no curto prazo) levaram os pesquisadores a buscarem explicações para o distanciamento do preço de equilíbrio através de falhas microeconômicas e relaxamento das premissas assumidas na construção da HME. Estes temas serão estudados na próxima seção.

---

<sup>23</sup> Não existe um critério absoluto sobre o que seria um volume de negociação adequado. De maneira simplificada, um volume adequado seria aquele que propiciaria ao investidor médio comprar ou vender um determinado ativo sem influenciar de maneira expressiva a precificação deste.

## Seção 1.2. Razões do distanciamento do equilíbrio em uma abordagem tradicional

Os resultados dos testes empíricos analisados na seção anterior mostraram que, em algumas ocasiões, o preço dos ativos pode se encontrar distante de seu valor intrínseco (ou justo). De acordo com o já estudado, tais desequilíbrios poderiam ser resultado de imperfeições no conjunto informacional, falhas institucionais (como reduzida liquidez das ações ou falta de desenvolvimento dos mercados) e reação exagerada dos agentes. Tais problemas eram gerados preponderantemente por falhas microeconômicas, possibilidades de ganhos no curto prazo e relacionados a pequenos desvios do equilíbrios. As mesmas razões podem levar a desequilíbrios muito maiores e mais violentos, relacionados ao conceito de bolhas financeiras. De acordo com Diniz (2000):

*“Bolhas estão tradicionalmente relacionadas a comportamentos explosivos nos preços de algum ativo sem razão aparente, irracionais ou ainda, não explicados por fundamentos, entendidos como um conjunto de fatores estruturais do modelo econômico”.* (Diniz, 2000, p. 1).

Os estudos e desenvolvimentos teóricos sobre bolhas aplicados ao mercado financeiro apenas foram iniciados na década de 1980, em função das dificuldades que os pesquisadores tinham em explicar as séries de dados desses mercados considerando apenas seus fundamentos. Inicialmente, foram desenvolvidos modelos de bolhas de ativos com base na suposição de informações imperfeitas a partir da contribuição de Grossman e Stiglitz (1980). Basicamente, tais modelos buscavam explicar microeconomicamente (heterogeneidade e irracionalidade dos agentes, assimetria de informação, risco moral, etc.) a emergência de bolhas. Posteriormente, foram construídos modelos fundamentados em heterogeneidade dos agentes (como os desenvolvidos por Shiller, 1990 e Shleifer e Summers, 1990). Nestes trabalhos, as bolhas eram consideradas como um desvio entre o preço corrente e o preço fundamental causado por comportamento irracional. Tal comportamento seria restrito a um grupo de agentes denominados de “não informados”, irracionais ou *noise traders*. Outra linha de modelos, proposta originalmente por Akerlof (1970), é relacionada com a hipótese de informação incompleta. Tais modelos referem-se a problemas de incentivo sob informação assimétrica (risco moral). O ensaio de Krugman (1998) sobre bolhas nos preços dos ativos durante a crise asiática é um exemplo desta linha de estudos. Em qualquer um dos modelos acima citados, o surgimento de bolhas ocorre

quando os mecanismos de *feed-backs* negativos não são fortes o suficiente para neutralizar os mecanismos de *feed-backs* positivos<sup>24</sup>. Conforme destacaremos nesta seção, a ausência de *feed-backs* negativos fortes o suficiente ocorre quando os participantes de mercado passam a atuar de maneira coordenada, configurando um comportamento de manada.

É interessante notar que a ação em manada (ou a preponderância de *feed-backs* positivos) pode ser gerada por agentes racionais, irracionais ou pela presença e interação de ambos. Existem diversas razões pelas quais um agente racional e maximizador de utilidade pode agir em manada. Primeiramente, alguns agentes podem ter melhores informações que outros (ou as informações detidas possuem elevado custo), e suas ações revelam tal informação. Desta forma, seria racional aos agentes menos informados seguirem os sinais dos mais informados (como verificado no estudo sobre o mercado acionário chinês realizado por Chen, Rui e Xu, 2003). Além disso, agentes com menor competência e/ou reputação podem seguir outros com maior competência e/ou reputação<sup>25</sup>. Existe também a possibilidade de agentes racionais deliberadamente levarem o preço para longe do vetor de equilíbrio visando maximizar seus lucros de curto prazo (tais agentes são definidos pela literatura como quase-rationais). Finalmente, existem ainda agentes irracionais, que preferem atuar conjuntamente com a maior parte do mercado, sentindo conforto por tomar uma decisão já tomada pela maioria. Tal comportamento é fundamentado pela imitação.

Desta forma, vemos que a observação empírica de movimentos que pareciam invalidar (ou questionar) a HME fizeram com que na década de 1980 (justamente no período em que os estudos contraditórios à HME começaram a preponderar) fossem desenvolvidos modelos que procurassem explicar tais desvios através de bolhas e comportamento de manada. Ressaltamos que tais modelos ainda procuravam explicar o distanciamento do equilíbrio considerando o arcabouço teórico da abordagem tradicional, através do relaxamento de algumas hipóteses e premissas, além da consideração de falhas microeconômicas. Nesta seção, apresentaremos tais modelos. Entretanto, é essencial abordar primeiramente os mecanismos de *feed-back*.

### **1.2.1. Imitação e mecanismos de *feed-back* positivos e negativos**

Um sistema financeiro bem desenvolvido, como qualquer outro sistema descentralizado, depende do equilíbrio entre *feed-backs* positivos e negativos. Um *feed-*

---

<sup>24</sup> Definiremos os mecanismos de *feed-backs* positivos e negativos posteriormente.

<sup>25</sup> Tal padrão pode correr no mercado financeiro como consequência do sistema de remuneração, baseado no desempenho relativo.

*back* negativo é um mecanismo estabilizador, enquanto que o *feed-back* positivo contribui para acelerar/intensificar algum padrão de mudança. Qualquer exagero em um dos tipos de movimento pode desestabilizar o sistema. No mercado financeiro, os agentes especuladores atuam de maneira relevante nos mecanismos de *feed-back*. Para entender a importância de tais agentes nos mecanismos de *feed-back*, é necessário primeiramente definir tais agentes e contrapô-los com os investidores fundamentalistas.

Por definição, os **investidores fundamentalistas** atuam no mercado considerando o valor intrínseco (fundamentos) dos ativos. De acordo com a abordagem tradicional, tal valor poderia estar distante do preço corrente como consequência de assimetrias de informação, diferença entre premissas adotadas nos conjuntos de informação e/ou diferença entre prazos de maturação dos negócios. Tais agentes buscariam realizar elevados lucros no longo prazo, sem se importar com alterações conjunturais do mercado e da economia que não modificassem o valor intrínseco dos ativos. Neste sentido, os investidores fundamentalistas não observariam diariamente o preço dos ativos, pois se preocupariam preponderantemente com o longo prazo. Com isto, não seriam responsáveis pelos mecanismos de *feed-back* com frequência. Obviamente, em situações em que o preço dos ativos se distanciasse muito do valor que julgassem corretos, tais agentes também agiriam de maneira contrária, aproveitando a oportunidade para aumentar suas posições a um preço reduzido. Já os **agentes especuladores**, por outro lado, atuam em prazos muito mais curtos. Procuram não carregar posições muito elevadas e realizam preponderantemente operações de giro<sup>26</sup>. Tais agentes poderiam ser racionais ou irracionais, como qualquer tipo de investidor. Como consequência destas características, tais agentes seriam muito mais atentos a movimentos de curto prazo, sendo os principais responsáveis pelos mecanismos de ***feed-back* negativos**. Um exemplo clássico de *feed-back* negativo no mercado financeiro é a arbitragem. Sharpe e Alexander (1990) definem arbitragem como:

*“...the simultaneous purchase and sale of the same, or essentially similar, security in two different markets for advantageously different prices”*. (Sharpe and Alexander, 1990, apud Shleifer and Vishny, 1995, p. 1).

A arbitragem assume grande importância na HME por ser o mecanismo que redirecionaria o preço dos ativos para seus valores intrínsecos. Friedman (1953) argumenta

---

<sup>26</sup> Operações de giro são aquelas em que agentes compram (ou vendem) um determinado ativo objetivando vender (ou recomprar) suas posições no mesmo dia, ou em prazo reduzido de tempo.

que seriam os especuladores racionais os principais responsáveis pela estabilidade dos mercados, atuando de maneira contrária quando os preços relativos dos ativos se distanciam de seus valores de equilíbrio. Entretanto, a observação empírica constatava casos em que a arbitragem não era suficiente para fazer com que os preços dos ativos retornassem ao seu patamar de equilíbrio. Neste sentido, uma série de estudos<sup>27</sup> foram desenvolvidos buscando desenvolver modelos e expor condições em que a arbitragem não seria suficiente para equilibrar os mercados. Isto é, que existiriam limites para que a arbitragem corrigisse os desequilíbrios de mercado. Retornaremos posteriormente a esta questão.

A arbitragem é um mecanismo de *feed-back* negativo motivado pela maximização de lucro. Existem outros fatores que podem levar agentes a atuarem desta maneira. Levy (2004) procura explicar através de um modelo agente-principal a existência de *feed-backs* negativos. Neste modelo, agentes “carreiristas” atuam contra o consenso buscando obter reputação e melhorar suas perspectivas de carreira. Tal comportamento é denominado *anti-herding*. Segundo Levy:

*“Intuitively, if the decision maker takes an action that follows the public prior, she reveals that her own information may not be accurate enough. If, however, the decision maker’s action goes against the prior, or against the herd, she suggests that her own information is at least as accurate as the prior. Thus, going against public information can serve as a signal about ability, which implies that decision makers have an excessive incentive to use it”.* (Levy, 2004, p. 3).

Tal opinião é compartilhada por Zwiebel (1995) ao destacar a possibilidade de um agente atuar contra o consenso de mercado buscando ganhar reputação. Na maioria das situações, seria mais fácil ganhar reputação atuando de maneira diferenciada da concorrência do que tendo igual sucesso que os demais (mesmo se o desempenho tenha sido positivo). Agindo contra o consenso, o agente revelaria grande confiança em sua habilidade e, se estiver correto, melhoraria sua reputação. No âmbito microeconômico, tal atitude poderia impactar positivamente em sua carreira, revelando um sinal positivo ao seu superior. No âmbito macroeconômico, tal ação poderia influenciar outros agentes e contribuir para a ocorrência de um movimento de *feed-back* negativo.

---

<sup>27</sup> Shleifer e Vishny (1995), DeLong, Shleifer, Summers e Waldmann (1990) trabalham com interessantes modelos em que a arbitragem não seria suficiente para que os ativos retornassem a seus preços de equilíbrio.

O *feed-back* positivo, por outro lado, reforça e amplifica um determinado movimento. O efeito bola de neve, cascata e amplificação são exemplos de *feed-backs* positivos. Apesar de tais movimentos serem percebidos pela maioria dos investidores como indesejados, existem situações onde o *feed-back* positivo pode ser benéfico. Alguns exemplos deste tipo de situação podem ser quando novos investidores de um setor nascente encorajam a entrada dos demais investidores ou quando um grande fluxo de saídas de um investimento ruim induz os demais investidores a sair do negócio mais rapidamente. No contexto da HME, mecanismos de *feed-back* positivos deliberadamente distanciariam o preço dos ativos de seus valores intrínsecos. Em caso contrário, seria um movimento de *feed-back* negativo, buscando um novo patamar de equilíbrio entre os preços relativos. Neste sentido, é pouco intuitiva a existência de tal mecanismo no mercado financeiro. Por que, deliberadamente, um agente racional atuaria de maneira contrária ao que acredita ser correto? Tal padrão pode ser gerado pela imitação entre os agentes ou em consequência da maximização de lucros no curto prazo.

A imitação é um dos mecanismos primários para a ocorrência de *feed-backs* positivos. Pode ser considerada como um dos instintos mais básicos dos seres vivos. No reino animal, diversos fenômenos são gerados (e perpetuados) por imitação de comportamento. Este assunto tem sido largamente abordado entre os biólogos, que discutem até que ponto o comportamento animal é consequência de herança genética ou interação social. Dugatkin (2000) mostra que a imitação (que é uma forma de transmissão cultural) é evidente no reino animal e possui papel preponderante no desenvolvimento das espécies. A imitação também pode ser observada largamente no comportamento humano, se manifestando através de tendências, moda, tradições, etc. E como investir é uma atividade social, é natural que a imitação também ocorra entre investidores. Os agentes podem ter uma filosofia de investimento que define seu comportamento, assim como os animais possuem um padrão genético. Entretanto, fatos estilizados nos mostram que, por vezes, a imitação tem importante influência na tomada de decisão, já que não necessariamente significaria um comportamento irracional dos agentes. A imitação do comportamento entre investidores pode ser de fato uma ação racional. Se algum agente possui mais informações do que outro, não seria irracional o agente desprovido de informações copiar o movimento do agente mais informado.

Além da imitação, os mecanismos de *feed-back* positivo podem ser resultado da maximização de lucros de agentes. Tal ação seria motivada pelas expectativas dos agentes



em relação ao surgimento de oportunidades de lucro no curto prazo. Um agente racional pode agir no curto prazo em direção oposta ao que ele próprio acredita ser correto no médio e/ou longo prazo por acreditar que, no curto prazo, tal ação pode ser maximizadora de lucros. Tal comportamento pode ser gerado por diversas razões, como estratégias de investimento (*Momentum Strategys*), informações assimétricas, custos de transação, preferência pela conformidade, entre outros. Finalmente, os dois fatores acima descritos podem atuar e interagir conjuntamente, corroborando para a emergência de *feed-backs* positivos.

De acordo com o exposto acima, podemos concluir que o *feed-back* positivo pode fazer sentido e ser desejável em algumas ocasiões e que a imitação entre investidores não necessariamente significa irracionalidade dos agentes. Entretanto, algumas vezes, tais mecanismos de *feed-back* positivos levam a excessos. A determinação de quanto exatamente os movimentos de *feed-back* positivos são exacerbados é de extrema dificuldade. Extensivos estudos sobre inovações e difusão de idéias (Watts, 2002) revelaram que existe um ponto limite sobre o qual os mecanismos de *feed-back* positivos se exacerbam e dominam o sistema. Estudos empíricos sobre bolhas e *crashes* sugerem que, quando isto ocorre, existe enorme discrepância entre os preços relativos e os valores intrínsecos dos ativos. Geralmente no mercado financeiro existe um equilíbrio entre os mecanismos de *feed-backs* positivos e negativos. Intuitivamente, todos os agentes teriam que consistentemente comprar ativos com preços elevados (ou vendê-los com preços muito baixos) para que apenas o *feed-back* positivo preponderasse. Entretanto, DeLong, Shleifer, Summers e Waldmann (1990) coletaram evidências mostrando que, mesmo que apenas no curto prazo, os mecanismos de *feed-back* positivos podem dominar o mercado, fazendo com que os preços permaneçam longe de seus valores intrínsecos. É justamente a predominância destes mecanismos que propiciaria a existência de comportamento de manada.

### **1.2.2. Definições e tipos de comportamento de manada**

De acordo com Mauboussin e Bartholdson (2002), os mercados necessitariam de equilíbrio entre os mecanismos de *feed-back* positivos e negativos para a obtenção de eficiência. Se os *feed-backs* positivos dominassem o sistema, ocorreria um distanciamento do equilíbrio e o resultado seria sub-ótimo. Tal dominância poderia ser consequência do

comportamento de manada dos agentes. Mas o que caracterizaria um comportamento de manada? Segundo Mauboussin e Bartholdson (2002):

*“Financial economics describe herding as when a large group of investors make the same choice based on the observation of the others, independent of their own knowledge”.* (Mauboussin e Bartholdson, 2002, p. 2).

Ou seja, um agente estaria agindo em manada quando tomasse uma decisão que não seria tomada caso outros agentes não a tivessem tomado previamente. Isto é, quando o movimento fosse coordenado. Tal coordenação é destacada com mais ênfase por Devenow e Welch (1996), que definem a ação em manada como padrões de comportamento correlacionados entre os indivíduos.

Entretanto, nem todo movimento coordenado pode ser visto como comportamento de manada. Tal ação pode ser resultado da tomada de decisão individual de diversos agentes ao mesmo tempo, em consequência da percepção generalizada de uma alteração das perspectivas de um determinado ativo. Tal comportamento estaria contemplado na HME por ser consequência da mudança do valor intrínseco do ativo em função da alteração no conjunto informacional considerado no modelo econômico. Isto é, se houver alguma informação nova que altere o valor intrínseco de tal ativo, e tal informação for percebida por diversos investidores ao mesmo tempo, observaríamos um movimento que poderia parecer coordenado. Vemos que em algumas ocasiões é extremamente difícil diferenciar o comportamento de manada de uma reversão de expectativas percebida por um grande número de agentes econômicos ao mesmo tempo. O exemplo descrito acima exemplifica o que é chamado por Bikhchandani e Sharma (2001) de manada espúria, onde agentes com objetivos, problemas e conjunto de informações similares tomam a mesma decisão baseados em seus sinais individuais. O resultado de uma manada espúria é eficiente, enquanto que o resultado de uma manada intencional pode não ser (neste caso, o resultado seria um equilíbrio sub-ótimo). Segundo os autores:

*“...herding results from an obvious intent by investors to copy the behavior of other investors. This should be distinguished from spurious herding where groups facing similar decision problems and information sets take similar decision”.* (Bikhchandani e Sharma, 2001, p. 4).

Desta forma, para a caracterização de um comportamento de manada seria necessário mais do que a percepção de ações coordenadas. Definiremos o comportamento

de manada de maneira mais estrita (descartando as manadas espúrias) como uma ação tomada pelos agentes de forma coordenada e que independa do conjunto de informação individual de um determinado agente. Isto é, a ação do agente deve ser baseada (ou pelo menos fortemente influenciada) pelas ações de outros agentes. Com isto, o comportamento de manada seria resultado da intenção explícita dos agentes copiarem a tomada de decisão dos outros. Considerando apenas as manadas intencionais, podemos diferenciar o comportamento de manada em três tipos: racional, quase-racional e irracional. Tais definições foram consideradas nos trabalhos de Devenow e Welch (1996) e Bikhchandani e Sharma (2001).

A **visão racional** é centrada em imperfeições do mercado e falhas microeconômicas como heterogeneidade dos agentes, custos de transação, assimetrias de informação e reputação. Tais imperfeições podem fazer com que tomadores de decisão maximizadores de utilidade tenham suas ações influenciadas (de maneira ótima) por agentes que são mais bem informados ou que, pelo menos, sejam identificados como tal. Vemos que o equilíbrio gerado por um comportamento de manada racional nem sempre é sub-ótimo. Se de fato algum investidor for melhor informado que os demais, o resultado gerado com a imitação de suas ações é melhor do que o fundamentado em informações próprias. Neste sentido, diversos estudos têm sido realizados objetivando a construção de modelos microeconômicos que expliquem a emergência do comportamento de manada. Os principais modelos desenvolvidos trabalham com externalidades de *pay-offs*, cascatas de informação e modelos de agente-principal. Vamos abordar cada um destes modelos<sup>28</sup>.

Os modelos fundamentados em **externalidades de *pay-offs*** são baseados em casos nos quais os ganhos gerados por uma determinada ação crescem na medida em que mais agentes tomem a mesma ação. A adoção de um mesmo padrão de tecnologia e a constituição de pólos industriais integrados são exemplos corriqueiros de externalidades de *pay-offs*. A adaptação de tais modelos para fundamentar comportamento de manada no mercado acionário é relacionada com o impacto positivo no preço dos ativos resultante do reconhecimento por parte do mercado de informações já disponíveis mas não precificadas. Na medida que um agente “descobre”<sup>29</sup> que algum ativo está desprecificado, ele compraria tal ativo e este movimento poderia despertar o interesse de outros investidores no referido

---

<sup>28</sup> Estudos sobre modelos de comportamento de manada racional podem ser encontrados em Bagehot (1971), Grossman e Stiglitz (1980), Glosten e Milgrom (1985) e Kyle (1985).

<sup>29</sup> “Descobrir” que um ativo está desprecificado nada mais é do que utilizar técnicas de precificação já expostas para a obtenção de um preço justo abaixo do praticado pelo mercado no momento da análise.

ativo seja pelo incremento no preço que tal ação resultaria, seja em função do aumento do volume negociado. Vemos que tais modelos assumem explicitamente a existência de informações assimétricas e que o mercado não precificaria instantaneamente todas as informações disponíveis. A lógica de tais modelos segue da seguinte forma: um determinado agente “descobre” um ativo que pode estar desprecificado. Vislumbrando possibilidades de obtenção de lucros acima da média, tal agente estuda o ativo em questão, projeta o preço alvo e, se for lucrativo, compra o referido ativo. Esta ação pode despertar o interesse de outros agentes que observam mudança de comportamento no volume e/ou no preço do ativo. Tais investidores realizam o mesmo processo, despertando o interesse dos demais agentes. Vemos que conforme mais agentes estudem o ativo, mais informações serão reconhecidas pelo mercado e mais próximo do valor intrínseco o preço do ativo estará. Este é um clássico caso de externalidades de *pay-offs* geradas pelo maior conhecimento do conjunto de informação do ativo.

A segmentação do mercado acionário pode contribuir para que existam ativos “esquecidos”. Em função do grande número de ativos disponibilizados para a negociação nos mercados, em geral existem agentes especializados em produzir informações (chamados de analistas *sell side*, que trabalham em corretoras ou em consultorias independentes) e agentes especializados em utilizar destas informações para a tomada de decisões de investimentos (são os analistas *buy side*<sup>30</sup>, gestores ou investidores pessoas físicas). Em geral, os analistas *sell side* não têm tempo ou recursos suficientes para cobrir todas as empresas de todos os setores. Desta forma, tais agentes realizam cobertura dos ativos mais líquidos, com maior valor de mercado ou com boas perspectivas. Isto possibilita que os preços de ativos não cobertos pelos analistas *sell side* (em geral, com pequeno valor de mercado ou com liquidez restrita) permaneçam por algum tempo longe de seus valores intrínsecos, em função da maior incerteza (ou até desconhecimento) do seus respectivos conjuntos de informação. Tal visão pode fundamentar os estudos de Banz (1981) sobre a possibilidade de ganhos acima do mercado no longo prazo no investimento em ações de empresas de pequeno porte.

Os mesmo analistas *sell side* podem intensificar o comportamento de manada gerado por externalidades de *pay-offs*. Suponha que, por algum motivo, um determinado ativo comece a ter grandes variações nos preços de suas ações ou grandes oscilações no

---

<sup>30</sup> Analistas *buy side* são aqueles que utilizam informações providas pelos analistas *sell side* para auxiliar os gestores na tomada de decisão e composição do portfólio dos fundos de investimentos.

volume negociado. Tais sinais despertariam a curiosidade dos investidores e/ou dos analistas *sell side*, que poderiam começar a cobrir tal empresa e fornecer mais informações para os investidores. Tais movimentos poderiam motivar outros analistas a iniciarem cobertura, e assim por diante. Segundo Devenow e Welch (1996):

*“Payoff externalities may also drive the decision of agents for which stocks they acquire information. Under certain circumstances, agents find it worthwhile to acquire further information only if other agents do. Agents thus herd on information acquisition (or lack thereof)”*. (Devenow e Welch, 1996, p. 607).

Tal raciocínio é explorado por Brennan (1990) ao construir um modelo<sup>31</sup> no qual o valor intrínseco de um ativo seria revelado de maneira exógena. A premissa assumida no modelo é que informações privadas impactariam o preço do ativo um período após terem sido adquiridas, mas apenas se um pequeno grupo de investidores tiverem conhecimento de tais informações. Isto é, suponha que um pequeno grupo de investidores detenha determinada informação (logo, o modelo pressupõe informações assimétricas). Tal informação não impactaria imediatamente o preço do ativo, já que apenas um reduzido grupo de investidores deteria tal informação. A partir do momento que tal informação fosse revelada exogenamente a outro grupo de investidores, ocorreria um ajuste no preço do ativo em consequência da incorporação da nova informação por parte deste segundo grupo no momento imediatamente posterior. Desta forma, o ganho esperado de possuir tal informação dependeria do descobrimento de tais informações por outros agentes (e da probabilidade da revelação exógena do valor intrínseco de tal ativo), que comprariam o referido ativo e impulsionariam seu preço. No modelo de Brennan, existiriam externalidades de *pay-offs* porque o valor intrínseco de um determinado ativo seria revelado na medida em que mais agentes adquirissem conhecimento do novo conjunto informacional. O sinal observado pelos demais agentes que geraria o reconhecimento da nova informação (e conseqüentemente, do “novo” valor justo) poderia ser a variação incomum dos preços, que poderia motivar os analistas ou os gestores a pesquisar mais profundamente tal ativo.

Os **modelos de cascatas de informação** foram introduzidos por Bikhchandani, Hirshleifer e Welch (1992) e Welch (1992). Tais modelos seriam aplicados em situações em que a informação privada não fosse diretamente observável, fazendo com que esta

---

<sup>31</sup> Trata-se de um modelo de gerações sobrepostas com agentes com expectativa de vida limitada.

tivesse que ser inferida a partir de ações observáveis. A idéia básica seria que agentes “atrasados” (*followers*) poderiam de maneira ótima inferir as ações dos agentes que antecipam (*leaders*) e ignorar os próprios sinais. Tais modelos também partem do pressuposto que apesar de públicas, as informações poderiam ter algum custo para serem adquiridas. Além disso, a mesma informação poderia gerar conclusões diferentes aos diversos agentes (ou seja, os agentes não seriam homogêneos em relação à cognição das informações). Os indivíduos observariam a ação dos outros agentes, embora não soubessem de que forma tais informações estariam sendo interpretadas. Com isto, assumiriam a ação de tais agentes como uma aproximação da interpretação de tais agentes. Nesta situação, o comportamento de manada poderia surgir na medida em que agentes atrasados inferissem as informações a partir das ações de agentes líderes. Em muitas vezes, as ações dos agentes seriam mais visíveis e mais facilmente verificáveis do que as informações. Tais ações poderiam ser estimadas através do volume de negociação de cada corretora ou fundo, tipos de ativos que estão sendo negociados por cada agente, e pelo comportamento atípico dos preços das ações. O agente de maneira ótima utilizaria informações extraídas a partir da observação das ações de outros agentes e racionalmente abandonaria a obtenção particular de informação. Tais modelos conseguem explicar a existência de decisões erradas tomadas em conjunto e podem ser mensurados quantitativamente através da Regra de Bayes. Assumindo que a compra de um ativo por um agente é um sinal da qualidade do ativo (e, por consequência, de um retorno positivo do investimento), a probabilidade de obtenção de elevado retorno dado que outro agente já realizou o investimento (e tal ação foi percebida pelos demais) seria superior à probabilidade de obter a mesma rentabilidade sem o sinal prévio positivo. Para melhor explicar tal fato, utilizaremos um exemplo mostrado em Bikhchandani e Sharma (2001).

Suponha que diversos investidores decidam sequencialmente investir em uma determinada ação. Vamos representar o retorno do investimento de cada agente por “R”. “R” pode ser +1 (representando um ganho) ou -1 (representando uma perda) com a mesma probabilidade. Cada investidor assume que o retorno é uma aproximação do sinal do investimento. O sinal pode ser positivo (que chamaremos de “P”) ou negativo (que chamaremos de “N”). Se  $R = +1$ , então a probabilidade de que o sinal seja positivo é de “p”. Se  $R = -1$ , então a probabilidade de que o sinal seja negativo é “1-p”, onde  $0,5 < p < 1$ <sup>32</sup>.

---

<sup>32</sup> Como apenas existe no modelo a opção de comprar ou vender tal ativo, e tal opção é baseada em uma ação prévia já realizada (logo as probabilidades não podem ser iguais), as probabilidades necessariamente tem que obedecer a desigualdade  $0,5 < p < 1$ .

Mesmo possuindo uma opinião própria (sinal privado), cada investidor observa a ação (mas não o sinal privado) de seus predecessores. Aplicando a Regra de Bayes, a probabilidade de que  $R = +1$  após observar  $P$  é dada por:

$$\Pr[R = +1 | P] = \frac{\Pr[P | R = +1] \times \Pr[R = +1]}{\Pr[P | R = +1] \times \Pr[R = +1] + \Pr[P | R = -1] \times \Pr[R = -1]} \quad (6),$$

$$\Pr[R = +1 | P] = \frac{p \times 0,5}{p \times 0,5 + (1 - p) \times 0,5} = p > 0,5 \quad (7),$$

Onde:

- ◆  $\Pr[. ]$  é a função de probabilidade;
- ◆  $R$  é o retorno do investimento de cada agente;
- ◆  $P$  é o sinal positivo;
- ◆  $N$  é o sinal negativo; e
- ◆  $p$  é a probabilidade de que o sinal seja positivo.

Deste modo, a probabilidade de ganho de um investidor desprovido de informações que observa um sinal prévio positivo é superior a probabilidade de retorno deste mesmo investidor quando um sinal negativo é observado. Com isto, o comportamento de manada surge pois quanto mais agentes tomem a mesma ação, maior a probabilidade de ganho, dado o sinal prévio. Quanto mais investidores sem informações tiver o mercado, maior a probabilidade de comportamento de manada através de cascatas de informação. Os modelos de cascata podem explicar a extrema volatilidade de alguns mercados. Ao basear a tomada de decisão na ação de outros agentes, os investidores se tornam extremamente suscetíveis a reverter suas posições quando observam mudança de tendência do ativo em questão ou quando pequenas alterações nas expectativas acontecem. Isto ocorreria porque como a ação tomada teria sido baseada num sinal (sem saber o motivo real desta ação), quando este é revertido, os agentes sem informação não sabem a razão da reversão do movimento. Pode ser uma simples realização de lucros, um rebalanceamento dos portfólios dos agentes (com a redução ou aumento da representatividade de um determinado setor ou país no portfólio) ou a reversão de uma expectativa relevante na precificação (esta sim seria um motivo relevante para a venda do ativo). Além disso, tais modelos dependem

---

muito das condições iniciais (que é uma importante característica das dinâmicas caóticas), podendo desencadear movimentos de mercado extremamente fortes.

A intensidade ou frequência que pode ocorrer o comportamento de manada gerado por cascatas de informação depende do grau de desenvolvimento dos mercados e (especialmente) da facilidade na obtenção de informações e na homogeneidade desta informação. Em mercados financeiros pouco desenvolvidos, a ação em manada pode ocorrer através de poucos agentes catalisadores de informações. No mercado de ações brasileiro, empresas que não são analisadas por um número grande de instituições são mais suscetíveis a variações bruscas de suas cotações. O mercado monitora a ação das corretoras que analisam tal empresa, e negociações que contrariam a percepção original podem desencadear fortes movimentos. Os agentes de mercado procurariam antecipar tais movimentos através do monitoramento de indicadores como volume negociado, médias móveis de preços, entre outros. Conforme será detalhado adiante, este tipo de antecipação pode corroborar para a ocorrência de movimentos de manada quase-rationais. Além disso, justificam a criação de alguns mecanismos de mercado para evitar ações em manada, como a figura do *market maker*<sup>33</sup> e do *circuit breaker*<sup>34</sup>.

De maneira oposta ao fundamentado no trabalho de Zwiebel (1995) e nos demais modelos de *anti-herding*, os modelos construídos com base nas teorias de **agente-principal** consideram que para ganhar ou preservar reputação, administradores de recursos poderiam agir em manada em mercados com informações imperfeitas. Neste sentido, Morck, Shleifer e Vishny (1989) partem do pressuposto que existiriam agentes mais eficientes e/ou com reputação superior aos demais (logo, os agentes não seriam homogêneos). Os agentes que se considerassem menos eficientes observariam as ações daqueles considerados mais eficientes podendo resultar em ação em manada. Os incentivos que os agentes menos eficientes teriam para realizar tal ação seriam tanto comerciais (pois os investidores comparam o desempenho relativo dos fundos de investimentos para realizar a aplicação) como financeiros (já que a maior parte da remuneração dos administradores de recursos é variável e dependente do desempenho relativo dos demais fundos). Schafstein e Stein (1990) construíram um modelo com base nas teorias de agente-principal em que os

---

<sup>33</sup> *Market makers* são agentes financeiros contratados para dar sustentação ao preço das ações de determinada empresa. Atuam quando a liquidez de um determinado ativo mobiliário é reduzida drasticamente.

<sup>34</sup> *Circuit Breaker* é um mecanismo que objetiva reduzir a volatilidade dos mercados. Por tal mecanismo, as negociações de um mercado são suspensas quando a oscilação do índice é maior que um determinado patamar pré-estabelecido.



sinais emitidos pelos agentes competentes seriam ofuscados pelos sinais enviados pelos agentes seguidores (ou menos competentes) podendo resultar em comportamento de manada. No modelo, um administrador de recursos revelaria sua deficiência *ex-post* apenas se os demais investidores não realizassem a mesma ação. Isto faria com que mesmo os agentes que possuíssem competência média tivessem interesse em tomar a mesma decisão, reduzindo o risco do “descobrimento de sua incompetência”. O curioso no modelo de Schafstein e Stein é que a existência de muitos administradores de recursos incompetentes num mercado poderia inibir a disposição dos administradores competentes tomarem decisões diferentes *ex-ante*, contribuindo para a intensificação do comportamento de manada.

A **visão irracional** é centrada na psicologia dos investidores, na qual seria suposta a existência de agentes que seguiriam cegamente outros tomadores de decisão sem uma análise racional. Os indivíduos teriam uma preferência intrínseca por tomar decisões em conjunto com a maior parte das pessoas. Isto é, existiria um maior conforto em ter uma posição ou tomar uma ação em conjunto com a maior parte dos agentes. Tal visão é compartilhada por Keynes (1936). Para ele, como o determinante do investimento seria a eficiência marginal do capital e como tal taxa dependeria exclusivamente da expectativa dos agentes, o determinante do investimento (entre eles, o investimento em bolsa de valores) seria as ondas de psicologia informal. Segundo o autor:

*“Ao calcular as perspectivas que se oferecem ao investimento devemos levar em conta os nervos e a histeria, além das digestões e das reações às condições climáticas das pessoas cuja atividade espontânea ele depende principalmente”.*  
(Keynes, 1982, p. 133-134).

Embora possa parecer estranho aos economistas e financistas que agentes tomem decisões de investimento de maneira irracional, apenas levando em consideração o “humor” e/ou as ações de outros agentes, tal comportamento é muito comum no mercado acionário. Por diversas vezes na história, tal comportamento foi observado e a maioria dos profissionais do mercado de capitais pode descrever experiências envolvendo comportamentos irracionais. É importante ressaltar que o valor intrínseco dos ativos é função do conjunto de informação dos agentes que, em períodos conturbados, pode se tornar extremamente incerto. Além disso, mesmo quando os profissionais de mercado estejam certos em relação ao conjunto de informação, é possível que os investidores finais, por não terem compreensão adequada do mercado, saquem seus recursos dos fundos de

investimento obrigando os profissionais de mercado a realizarem ações que pareçam irracionais. Entretanto, ressaltamos que a importância do comportamento de manada irracional é a intensificação de outros tipos de comportamento de manada (como será visto posteriormente).

Finalmente, pela visão intermediária (**quase-racional**) o comportamento de manada seria gerado por estratégias de investimento maximizadoras de lucro. Este tipo de comportamento de manada não seria racional sobre a HME, já que em tal hipótese assume-se que o preço dos ativos refletem todas as informações disponíveis no momento. Entretanto, seria racional na medida que os agentes tentariam maximizar seus lucros e saberiam que os preços dos ativos estariam distantes de seus valores intrínsecos. Por tal visão os agentes estariam conscientes que tal comportamento teria curta duração e não poderia ser sustentado no longo prazo. As ações motivadas por ações de manada quase-racional são exemplos de *feed-backs* positivos, que contribuiriam para reforçar movimentos pré-existentes. Nesta visão, *traders*, administradores de recursos e investidores em geral deliberadamente tomariam decisões que distanciam os preços dos ativos de seus valores intrínsecos com o objetivo de maximizar seus lucros. Tais movimentos seriam preponderantemente fundamentados por estratégias baseadas em preços históricos, movimentos de *trade* predatório, movimentos de especuladores racionais, estratégias de momento (*momentum strategys*), entre outras.

As **estratégias realizadas com base nos preços históricos** seriam em grande parte estruturadas através da análise gráfica. Quando um determinado ativo atingisse um preço historicamente muito baixo (ou alto), seriam observados movimentos de compra (ou venda) do referido ativo. Quando muitos agentes utilizassem o mesmo instrumental, seriam constituídos fortes suportes e resistências fazendo com que, em muitas vezes, os gráficos produzissem “profecias auto-realizáveis”. Já os movimentos de ***trade* predatório** seriam relacionados com a interação estratégica entre *traders*. Segundo Brunnermeier e Pedersen (2003), tais movimentos ocorreriam quando parte dos agentes do mercado tivesse conhecimento que um investidor de grande porte fosse montar (ou desmontar) uma determinada posição acionária. Qualquer investidor racional que desejasse montar ou desmontar uma grande posição acionária compraria (ou venderia) as ações de maneira morosa, visando não elevar (ou derrubar) o preço do ativo e manter baixo (ou alto) o preço médio de sua posição. De posse desta informação, os *traders* predatórios realizariam o mesmo movimento antecipadamente, só que de maneira explícita, objetivando elevar (ou

derrubar) rapidamente e em grande escala o preço do ativo. A ação dos *traders* predatórios seria reforçada pela ação do investidor, que continuaria comprando (ou vendendo) numa velocidade ótima o ativo em questão. Segundo os autores:

*“Our analysis shows that if a distressed large investor is forced to unwind his position (and needs liquidity the most), then other strategic traders initially trade in the same direction. That is, to profit from price swings, other traders conduct predatory trading and withdraw liquidity instead of providing it. This predatory activity makes liquidation costly and leads to price overshooting”.* (Brunnermeier e Pedersen, 2003, p. 2).

Quando o investidor acabasse de realizar seu movimento, os *traders* predatórios reverteriam a operação se apropriando de elevado lucro. Isto ocorreria porque o preço corrente do ativo se encontraria distante de seu valor intrínseco em função do grande volume de compra (ou venda). Quando este volume fosse revertido (como consequência da reversão da operação por parte dos *traders* predatórios e finalização da operação do investidor), o preço de tal ativo voltaria rapidamente ao seu valor de equilíbrio.

Finalmente, os especuladores podem agir de modo a reforçar os *feed-backs* positivos no sistema. Seguindo a denominação adotada por DeLong, Shleifer, Summers e Waldmann (1990), tais agentes são denominados *positive feed-back investors* (ou *noise traders*). Já vimos anteriormente que especuladores racionais contribuiriam para a estabilidade do sistema, produzindo mecanismos de *feed-back* negativo através de mecanismos corretivos como a arbitragem. Os *noise traders*, por outro lado, poderiam amplificar os movimentos de manada quando existissem possibilidades para incrementar seus ganhos. Seriam especuladores que desestabilizariam o mercado. Em média, comprariam quando o preço dos ativos estivessem elevados e venderiam quando os preços dos ativos estivessem baixos. Tal fenômeno seria resultado de extrapolações de preços e expectativas, desencadeamento de *stop-loss orders*<sup>35</sup>, *short squeezes*<sup>36</sup>, liquidação de posições como consequência da incapacidade dos investidores de cobrirem as margens, entre outras razões operacionais. Também poderia ser resultado da aversão ao risco de

---

<sup>35</sup> *Stop-loss orders* são ordens de vendas que são automaticamente desencadeadas caso o preço de um ativo atinja um patamar mínimo previamente estipulado. Objetiva minimizar as perdas em uma situação de pânico no mercado.

<sup>36</sup> *Short Squeeze* é um movimento forçado de reversão de uma posição (de vendido para comprado) realizado pelos agentes para evitar perdas mais substanciais. Dependendo do porte do agente, tal movimento pode resultar em alta artificial do preço de um determinado valor mobiliário.

investidores em atuar contra a tendência em momentos de grande incerteza. De acordo com a visão tradicional (Friedman, 1953), tais especuladores seriam expulsos do mercado rapidamente como consequência da acumulação de prejuízos. Os especuladores que teriam lucros seriam aqueles que atuariam contra os investidores menos informados ou menos racionais. Esta argumentação é a preponderante nos trabalhos sobre mercados eficientes. De maneira oposta, DeLong, Shleifer, Summers e Waldmann (1990) desenvolveram um modelo onde *positive feed-backs investors* atuariam na mesma direção dos especuladores racionais. A lógica de construção dos modelos é baseada na amplificação realizada pelos *positive feed-backs investors* dos movimentos realizados pelos especuladores racionais. O desenvolvimento das bolsas que operam mercados futuros contribuiriam para amplificar ainda mais o processo. Isto é, se um especulador racional acreditasse que o preço de determinado ativo fosse subir no curto prazo, ele poderia comprar este ativo no mercado futuro. Sabendo desta tomada de decisão, os *noise traders* poderiam atuar na mesma direção no mercado à vista, contribuindo para que os especuladores racionais aumentassem ainda mais a aposta nos mercados futuros. Segundo DeLong, Shleifer, Summers e Waldmann (1990):

*“In the presence of positive feedback traders, rational speculation can be destabilizing. First, rational speculators bet on the short run future directions of the markets if they expect prices to move away from fundamentals...Second, positive feedback traders react to these price moves”.* (DeLong, Shleifer, Summers e Waldmann, 1990, p. 2).

Tal atuação conjunta faria com que os especuladores racionais desestabilizassem o sistema e que tanto os *noise traders* como os especuladores racionais acumulassem lucros. Tal desestabilização ocorreria com maior facilidade quando a representatividade dos *noise traders* no mercado fosse elevada. A ação conjunta de especuladores racionais e *noise traders* geraria correlação serial entre as variações de preços, pelo menos no curto prazo. Tal padrão foi comprovado empiricamente nos trabalhos de Fama e French (1988), Poterba e Summers (1988) e Lo e Mackinlay (1988).

A importância dos modelos baseados em *noise traders* e especuladores racionais é que eles abrem espaço para a comprovação teórica de diversos fenômenos observados empiricamente no mercado financeiro. Primeiramente, mostram que nem sempre a atuação dos especuladores racionais seria suficiente para estabilizar os preços (na verdade, às vezes eles atuariam em direção contrária). Além disso, conforme observado por Stein (1987), na

presença de especuladores racionais imperfeitamente informados e *noise traders*, os preços passariam a carregar menos informações sobre os fundamentos dos ativos. É exatamente quando os preços passassem a carregar poucas informações sobre o valor intrínseco dos ativos que o comportamento de manada poderia surgir mais facilmente. Neste ponto cabe uma pergunta: por que os agentes (especuladores racionais e *noise traders*) deliberadamente assumiriam posições diferentes das que acreditariam ser as corretas, se eles mesmos esperassem que os preços relativos retornassem aos seus patamares de equilíbrio? Bolhas especulativas foram detectadas por diversas vezes na história, e na maioria delas, boa parte dos agentes tinham consciência ou tinham sido alertados para a possibilidade de estarem participando de uma bolha. Neste sentido, DeLong, Shleifer, Summers e Waldmann (1990) argumentam que, na maioria das vezes, é mais rentável para os especuladores intensificar ainda mais o movimento às custas dos agentes menos informados do que tentar operar contra o movimento. Quando as bolhas estouram, os preços médios de tais agentes são tão baixos que possibilitam a saída das posições realizando elevados lucros, mesmo que a própria saída contribua para derrubar ainda mais os preços.

Além disso, em algumas ocasiões, a realização de arbitragem nos mercados é inviabilizada, fazendo com que existam limites para a realização da arbitragem no “mundo real”. Uma das limitações (que já foi comentada) seria a aversão ao risco por parte dos investidores em atuar contra os movimentos de mercado em momentos de grandes incertezas. Outra limitação (de cunho muito mais prático) seria a de recursos. Shleifer e Vishny (1995) desenvolveram um modelo no qual a arbitragem seria insuficiente para impulsionar os preços aos seus valores de equilíbrio em decorrência da limitação de recursos. No modelo tradicional de arbitragem, um grande número de pequenos investidores assumiriam posições de maneira contrária ao desvio dos preços. A análise clássica de Fama (1965) sobre mercados eficientes e o trabalho de Ross (1976) sobre teoria de precificação através da arbitragem consideram esta abordagem tradicional. O modelo proposto por Shleifer e Vishny (1995) desenvolve uma visão alternativa, em que a arbitragem seria realizada por um número relativamente pequeno de profissionais especializados que utilizariam seus conhecimentos técnicos para administrar os recursos de terceiros. Tais profissionais atuariam em um mercado onde os fundamentos seriam difíceis de se interpretar e estratégias de investimentos difíceis de se implementar. Vemos que tal visão é muito mais realista, assumindo um mercado segmentado (com profissionais

administrando recursos de terceiros) e dificuldade de se observar os fundamentos em momentos de incerteza. Segundo Shleifer e Vishny (1995):

*“The fundamental feature of such arbitrage is that brains and resources are separated by an agency relationship. The money comes from wealthy individuals, banks, endowments, and others investors with only a limited knowledge of individual markets, and is invested by arbitrageurs with highly specialized knowledge of this markets”.* (Shleifer and Vishny, 1995, p. 2).

A consideração da divisão entre investidores e arbitradores profissionais é crucial para os trabalhos com arbitragem por resultar em uma relação de agência entre estes dois tipos de agentes. O fato de os investidores serem (na maior parte das vezes) ignorantes em relação aos mercados onde os arbitradores profissionais investem os recursos e não conseguirem diferenciar as boas arbitragens das ruins, tais investidores observariam o desempenho passado dos arbitradores para mensurar sua habilidade de gestão. Como a correção do mercado pode demorar algum tempo para ocorrer, quando uma determinada posição começa a apresentar sucessivos resultados negativos, existiria uma limitação de recursos. Tal limitação pode ser resultado de os investidores não mais disponibilizarem novos recursos, ou ainda por sacarem os recursos detidos em função do desempenho passado desfavorável<sup>37</sup>. Como resultado desta limitação de recursos, em muitas vezes os arbitradores não conseguiriam continuar realizando o mecanismo de *feed-back* negativo. Na verdade, tais arbitradores podem atuar a favor do desequilíbrio (como um *noise trader*) se tiverem que liquidar posições como consequência de grandes saques dos recursos administrados.

Os três tipos de comportamento de manada acima descritos mostram que a representatividade do comportamento de manada em um determinado mercado (e consequentemente, o tamanho do desvio do equilíbrio) dependeria dos tipos de agentes que constituiriam este mercado, da representatividade destes agentes no total e da estrutura institucional do mercado. Se o mercado fosse dominado por poucos investidores de curtíssimo prazo com grande poder financeiro, poderia se esperar que os movimentos de manada quase-rationais fossem preponderantes, elevando a volatilidade do preço das ações e afastando os investidores de longo prazo e/ou de pequeno porte. Se as informações fossem de difícil obtenção e/ou o custo destas for elevado, seria natural a preponderância

---

<sup>37</sup> Existe ainda a possibilidade dos arbitradores tomarem recursos emprestado para a realização da arbitragem. Porém, tal capacidade de endividamento também possui um limite nos mercados reais.

do comportamento de manada racional, como consequência da assimetria de informação no mercado. Finalmente, se os movimentos de *feed-back* negativos não tivessem força suficiente para contrabalançar os movimentos de *feed-back* positivos, seria de se esperar que tal mercado fosse mais sujeito a agir em manada do que em outro mercado, com maior equilíbrio de forças.

### Seção 1.3. Conclusões preliminares

Fazendo uma análise crítica da literatura existente sobre mercados financeiros, pode-se dizer que a abordagem tradicional do mercado acionário é caracterizada através da HME, teorias financeiras de precificação de ativos e dos estudos sobre comportamento de manada e bolhas financeiras. Vamos fazer uma breve caracterização de tal abordagem com base no estudado até este ponto.

Através da HME, constata-se que o preço dos ativos financeiros gravitaria ao redor do equilíbrio (logo, existiria um equilíbrio), que os agentes seriam homogêneos, as expectativas e os agentes seriam racionais, que a estrutura institucional seria exógena e constante, e que os mercados seriam competitivos. Pelas teorias de precificação de ativos, constata-se que o preço justo dos ativos seria função do conjunto de informação e responderia aos seus fundamentos (modelo econômico). Finalmente, através das teorias de comportamento de manada, se explicaria o distanciamento momentâneo dos preços de seus valores fundamentais através de falhas microeconômicas, heterogeneidade dos agentes e maximização de lucros de curto prazo. Em resumo:

$$(i) \quad f(r_{j,t+1} | \Phi_t; I) = f(r_{j,t+1}) \quad (5),$$

$$(ii) \quad E(\Phi^e) = \Phi^{PO} \quad (3),$$

$$(iii) \quad P_{i,t} = f(g(\Theta_t); I) \equiv f(\Theta_t; I) \quad (4),$$

Onde:

- ◆  $P_{i,t}$  é o preço do ativo  $i$  no instante  $t$ ;
- ◆  $r_{j,t+1}$  é o retorno do ativo  $j$  no instante  $t+1$ ;
- ◆  $\Theta_t$  é o conjunto de informação no instante  $t$ ;
- ◆  $I$  representa a estrutura institucional constante e exógena,
- ◆  $E(\Phi^e)$  é a esperança do valor da variável através de expectativas racionais; e

- ◆  $\Phi^{PO}$  é o valor da variável projetado otimamente.

Supondo que os mercados não sejam perfeitos sempre (a perfeição do mercado durante todo o tempo não é admitida nem mesmo pelos mais puristas defensores da HME), podemos dizer que as estratégias de investimento no mercado acionário (considerando a abordagem tradicional) dependeriam do prazo do investimento e do tipo de investidor. Um investidor fundamentalista de longo prazo atuaria como “contrário”. Isto é, projetaria o valor intrínseco dos ativos através de alguma teoria financeira de precificação e entraria no mercado nos momentos de irracionalidade (quando o valor de mercado estivesse distante do valor intrínseco). Já os especuladores racionais poderiam se apropriar de lucros no curto prazo através de *trading rules* explorando os mecanismos de *feed-back* positivos. Finalmente, para os investidores que acreditassem plenamente na HME, a única estratégia de investimento seria comprar uma cesta de ações e mantê-la no longo prazo (*buy and hold*).

É interessante notar que em nenhum ponto na abordagem tradicional é exigido ou explicitado a unicidade do equilíbrio. Entretanto, tal equilíbrio (ou equilíbrios) é sempre não evolucionário. Isto é, não é alterado no tempo, a não ser por fatores exógenos ou alterações nos modelos. Outro ponto de destaque é o fato que na abordagem tradicional tanto o modelo de formação das expectativas como as técnicas de precificação de ativos são conhecidas, exógenas e não evolucionárias. Tais aspectos serão significativamente alterados quando desenvolvermos a abordagem complexa do mercado acionário. Finalmente, resta ainda caracterizar a abordagem tradicional em relação ao seu enfoque e estrutura sistêmica. Tais características serão abordadas no próximo capítulo, já que são contribuições posteriores, consideradas na linha de pesquisa da economia complexa.



## **CAPÍTULO 2: Abordagem complexa do mercado acionário**

### **Seção 2.1. Introdução à economia complexa**

O objetivo deste capítulo é caracterizar a abordagem complexa do mercado acionário. Conforme já salientado, procuraremos construir um modelo cognitivo fundamentado na economia complexa. No decorrer do trabalho, percebemos que em função da grande diferença de premissas entre a abordagem tradicional e a abordagem complexa da economia, seria necessário incluir digressões sobre a economia complexa que poderiam tornar o estudo pouco fluido e com sistematização confusa. Deste modo, preferimos agregar uma seção na qual será desenvolvida uma introdução à economia complexa. Lembramos que nosso objetivo com esta seção não é esgotar o assunto ou abordar a economia complexa em profundidade (mesmo porque tal linha de pesquisa ainda está em fase embrionária e é um assunto em desenvolvimento). Apenas buscaremos sistematizar os estudos localizados sobre tal linha de pesquisa, além de destacar e desenvolver suas principais premissas.

#### **2.1.1. Desenvolvimento e características**

De maneira superficial, pode-se dizer que o pensamento neoclássico, que se confunde com o enfoque tradicional em economia, consiste em microfundamentar o comportamento dos agentes através de exercício de otimização, agregar tais agentes e estipular as condições pelas quais estes agentes possam ser agregados.

São diversas as críticas direcionadas ao pensamento neoclássico. Acreditamos que as mais relevantes sejam relacionadas à incapacidade dos modelos em captar as transformações qualitativas inerentes aos processos históricos que circundam, influenciam e são influenciados pela esfera econômica. A maior parte destes modelos não se preocupa com as dimensões institucional, política e histórica, que são características essenciais dos sistemas econômicos reais. Além disso, a maior parte das premissas utilizadas nos modelos neoclássicos está muito distante da realidade empírica<sup>38</sup>. Segundo Kirman (1997), tal distância seria explicada, em parte, por que a economia walrasiana teria ficado encerrada

---

<sup>38</sup> Ressaltamos que não estamos entrando em uma discussão sobre a veracidade das premissas no sentido de Friedman (1953b). Naquele trabalho, Friedman ressalta que as premissas não têm de ser necessariamente verdadeiras para que sua capacidade de predição seja relevante. Estamos questionando a capacidade cognitiva das premissas neoclássicas em explicar minimamente o fenômeno econômico, e não sua capacidade preditiva.

num paradigma particular, não tendo passado pela revolução probabilística<sup>39</sup> como aconteceu com outras ciências (como a física e a biologia). Kirman (1997) acredita que tal situação pode estar mudando. Diversos fenômenos como a falta de eficiência dos mercados, a emergência regular de crises econômicas e financeiras, a continuidade do crescimento das desigualdades, o aumento da concentração de renda, a pouca eficiência das receitas neoclássicas adotadas por parte dos países subdesenvolvidos e o clamor da comunidade não acadêmica por políticas e direcionamentos econômicos mais eficientes têm motivado a busca por novas alternativas. Kirman (1997) acredita que a teoria econômica estaria passando por um processo de turbulência teórica, que teria como objetivo incorporar a revolução probabilística e desenvolver um corpo de premissas mais sólido e que possa explicar o fenômeno econômico de maneira mais adequada. Um dos novos desenvolvimentos tem sido genericamente chamado de economia complexa.

O desenvolvimento da economia complexa consiste na adaptação da teoria da complexidade (ou teoria dos sistemas adaptativos complexos) elaborada nas ciências naturais (em especial, da biologia, física e química) e na ciência da computação ao desenvolvimento da economia. Tal movimento ainda está em fase embrionária e não possui um corpo teórico sistematizado. Pode ser observado em trabalhos individuais realizados durante a década de 1980. Porém, pode-se dizer que a economia complexa começou a acelerar seu desenvolvimento após a realização de um encontro em setembro de 1987 no Instituto Santa Fé (*Santa Fe Institute – SFI*) localizado no Novo México<sup>40</sup>. Em tal encontro, vinte acadêmicos se reuniram no SFI para debater a economia como um sistema evolucionário. Dos vinte convidados, dez eram economistas e os remanescentes eram biólogos, físicos e cientistas da computação. A motivação do encontro foi o desenvolvimento de novas abordagens econômicas utilizando os mesmos instrumentais das ciências naturais, genericamente agregadas sob a rubrica de “ciências da complexidade”. Resumidamente, a perspectiva complexa procura incorporar à teoria econômica uma série de características observadas empiricamente, como processos de interação, aprendizagem, emergência e evolução. Procura também reduzir a distância entre os fatos empíricos e os modelos teóricos por meio de premissas mais reais, como agentes heterogêneos, interações

---

<sup>39</sup> O termo “revolução probabilística” diz respeito à utilização dos instrumentais quantitativos desenvolvidos nas ciências evolucionárias, como processos estocásticos, matemática combinatória, algoritmos genéticos, entre outros. Mantivemos tal termo por ser mais difundido nos trabalhos sobre economia complexa.

<sup>40</sup> Para melhor entendimento sobre a constituição da linha de pesquisa da economia complexa, ver Pines (1988) e Arthur *et al.* (1997a).

múltiplas (e descentralizadas), estruturas institucionais e sociais endógenas, e dinâmicas fora do equilíbrio.

A ambição da economia complexa em obter tais resultados é conseqüente da adoção de um diferente paradigma de ciência. **Enquanto a abordagem tradicional utiliza o paradigma mecânico, a abordagem complexa utiliza o paradigma evolucionário.** Desta forma, faz-se absolutamente necessário o estudo detalhado de ambos os paradigmas. Segundo Prado (2001), Alfred Marshall (1842-1924) teria se apoiado em dois paradigmas de ciência no processo de construção da teoria neoclássica: o mecânico e o evolucionário. Apesar de Marshall considerar o paradigma evolucionário mais adequado para representar o fenômeno econômico, teria empregado o paradigma mecânico para a construção de modelos em função da facilidade de manipulação analítica que tal paradigma proporcionava. A utilidade de tais modelos seria responder a questões sobre relações de causa e efeito, em exercícios de estática comparativa. Porém, a visão evolucionária teria sido mantida como uma forma de completar e corrigir a simplicidade da visão mecânica. Apesar disto, o paradigma evolucionário teve pouca influência no desenvolvimento posterior da teoria econômica, com a larga predominância do paradigma mecânico<sup>41</sup>.

Começemos a diferenciar ambos os paradigmas. De acordo com o **paradigma mecânico**, o fenômeno econômico e social seria explicado através de um esquema que se conformaria à exposição dedutiva da lógica clássica. Esta pretensão lógica carrega consigo um pressuposto ontológico extremamente importante: os elementos que compõem o sistema são necessariamente entidades fechadas em si mesmas e exteriores umas às outras. Este pressuposto faz com que as totalidades sociais sejam sempre concebidas como agregados ou conjuntos de indivíduos considerados, eles mesmos, como átomos sociais (por este motivo, a utilização do paradigma mecânico na economia é chamada de abordagem reducionista). Desta forma, a abordagem reducionista trabalha com dois níveis de análise: o plano dos indivíduos, o qual compreende as unidades de decisão (tais como consumidores, investidores, empresas, etc.) e o plano agregado, em que se trata das propriedades inerentes aos mercados ou mesmo das propriedades da economia como um todo. Estas totalidades não têm qualquer estatuto ontológico independente das partes que

---

<sup>41</sup> Prado (2001) aponta alguns fatores que podem ter contribuído para a predominância do paradigma mecânico, entre eles a influência do positivismo sobre o desenvolvimento da teoria econômica do século XX (que resultou na maior aceitação de modelos formalizados), a influência da física da primeira metade do século XIX, que não conhecia o segundo princípio da termodinâmica (que introduz nesta ciência o vetor tempo) e a falta de instrumental matemático e capacidade computacional para desenvolver modelos formalizados de cunho evolucionário.

as compõem. Isto é, qualquer propriedade social apenas poderia aparecer como algo resultante das propriedades destes indivíduos. Sob esta perspectiva, as totalidades sociais não podem influir ou atuar sobre os indivíduos, já que estas não têm propriedades diferenciadas dos agentes individuais. Destas conclusões decorre que a interação social apareceria sempre como mera interação exterior entre os que compõem o todo social<sup>42</sup>. Além disso, todo movimento seria reversível, pois não envolveria mudanças qualitativas nos elementos do sistema.

O fato social no plano agregado seria resultante do conjunto de ações individuais, que se manifestaria como um estado de equilíbrio. É justamente nesta passagem do nível individual para o nível agregado que se mostra a obra do método reducionista. As propriedades dos indivíduos teriam sido previamente talhadas para a aplicação deste método, de modo que a forma de agregação fosse conveniente. Desta forma, vemos que os princípios metodológicos da economia reducionista são consistentes com seus pressupostos ontológicos, que são fortemente influenciados pela noção de individualismo metodológico. Por esta noção, a explicação de qualquer fenômeno econômico ou social deve ser remetida às propriedades dos membros que compõem tal totalidade social. Conforme resume Prado (2005a):

*“Na perspectiva da cientificidade atomista, a explicação dos fatos só pode ser legitimamente encontrada na conduta individual e na decisão privada de agentes autocentrados”.* (Prado, 2005a, p. 2).

Por outro lado, por meio do **paradigma evolucionário**, a economia seria compreendida como um sistema em permanente processo de auto-organização que apresentaria propriedades emergentes. Os elementos do sistema evolucionário poderiam se transformar no tempo, influenciando uns aos outros e relacionando entre si de várias formas. Desta forma, vemos que através da abordagem sistêmica (que utiliza o paradigma evolucionário), as ações seriam acompanhadas pelo vetor do tempo, pois a interação das partes poderia resultar em um todo diferente de sua mera agregação, que uma vez realizada não mais poderia ser revertida. Com isto, a economia possuiria fontes internas de movimento, adaptando-se ao ambiente numa temporalidade irreversível. A economia desenvolvida através do paradigma sistêmico seria sustentada por uma ontologia social que admitiria a existência de “todos” com propriedades próprias, que emergiriam das ações e

---

<sup>42</sup> Apesar disto, tal paradigma é capaz de considerar as externalidades, ou seja, as decisões de uns que meramente alteram as condições de escolha de outros.

interações dos membros que os compõem, sendo que tais atributos poderiam aparecer aos compostos, sem entretanto aparecer nos componentes. Desta forma, os “todos” sociais seriam complexos, pois seriam formados por elementos heterogêneos que se interligariam heterogeneamente, com elevada multiplicidade. Em resumo, a economia desenvolvida com o paradigma sistêmico se caracterizaria por ser não-reducionista, já que não se permitiria a concepção das totalidades como meras somas de indivíduos. Os indivíduos, as organizações e os mercados coevoleriam, e os sistemas de interações não seriam estáticos<sup>43</sup>, mas evolucionários.

A metodologia da abordagem sistêmica requer muito mais do que um individualismo institucionalista, já que exige que a explanação das propriedades macrosociais seja remetida sempre à síntese entre propriedades individuais e relacionais. Assim, o próprio comportamento individual é explicado em função das características psicológicas, posicionais e interativas do indivíduo em sociedade (o indivíduo fora da sociedade é uma má abstração). O grande desafio metodológico da abordagem sistêmica é requerer uma visão dos agentes econômicos como seres mutáveis e adaptativos. Requer também uma compreensão dos processos econômicos como processos de mudança, evolucionários. Isto é, os indivíduos aprendem, adquirem comportamentos, mudam as próprias expectativas; os sistemas passam por mutações, apresentam propriedades emergentes e de auto-organização. Conforme veremos no próximo tópico, um sistema com tais características não pode mais ser definido como fechado. É necessário inserir os problemas em uma dimensão que possibilite a emergência destes comportamentos.

### **2.1.2. Estrutura sistêmica**

O desejo de pensar a economia como uma ciência positiva levou os estudiosos a estruturarem seus pensamentos por meio de modelos. Tais modelos nada mais são que uma simplificação drástica da realidade, através dos quais os economistas buscam explicar o fenômeno econômico da melhor maneira possível. De maneira genérica, os modelos econômicos são constituídos por seus componentes (como agentes, mercadorias, empresas, setores, mercados), regras de comportamento (racionalidade dos agentes e a continuidade das empresas), e regras de interação entre os componentes (maximização de utilidade, maximização de lucros, minimização de custos, obtenção de equilíbrio). Desta forma,

---

<sup>43</sup> Ressaltamos que, na maior parte das vezes neste trabalho, a palavra “estático” está relacionada com a idéia de não evoluir, e não com o oposto de dinâmico. Procuraremos explicitar o conceito quando o contexto não o permitir.

vemos que os modelos econômicos podem ser vistos como estruturas sistêmicas, já que estas são caracterizadas por serem um conjunto de partes ou elementos com estrutura própria e organização. De modo mais rigoroso, Prado (2005b) define um sistema como:

*“Um sistema, genericamente, é um conjunto de partes ou elementos que possui uma estrutura própria e que apresenta organização. Em particular, um sistema formal é constituído por três conjuntos de elementos: (a) uma coleção de símbolos; (b) um conjunto finito de axiomas; (c) uma coleção finita de regras de operação (ou seja, regras de gramática e regras de inferência lógica) com estes símbolos”.* (Prado, 2005b, p. 4).

Os resultados e desenvolvimentos obtidos através dos modelos econômicos nas diversas abordagens e escolas de pensamento econômico são conseqüentes do ambiente sistêmico adotado. Vemos que, para o completo entendimento de uma determinada abordagem econômica, é de suma importância a compreensão do ambiente sistêmico sobre o qual esta foi desenvolvida. Como nos propomos contrapor a abordagem tradicional à abordagem complexa da economia, necessariamente teremos que diferenciar a estrutura sistêmica de ambas as abordagens. Conforme verificaremos adiante, **a abordagem tradicional foi desenvolvida em um ambiente sistêmico fechado, enquanto a abordagem complexa em um ambiente sistêmico complexo.** Desta forma, iremos diferenciar ambas as estruturas.

Partindo da definição de sistemas feita por Prado (2005b), podemos definir um **sistema fechado** como aquele em que os símbolos, os axiomas e as regras de operação são dados, finitos e estáticos (não evolucionários). De maneira oposta, os sistemas sujeitos à mudanças qualitativas, tanto dos elementos como dos axiomas e regras de operação, são chamados de **sistemas abertos**. Vemos que toda abordagem convencional (reducionista) foi construída em uma estrutura de sistema fechado, já que os agentes são estáticos (isto é, não apresentam mudanças qualitativas ou quantitativas), não interagem com o ambiente e o próprio ambiente também não interage com os agentes. Além disso, as regras são estáticas (previamente definidas e imutáveis) e as totalidades são meramente agregações das partes. Vemos que a estrutura dos sistemas fechados é plenamente compatível com o paradigma de ciência mecânico. Por outro lado, conforme visto em tópico anterior, a estrutura sistêmica fechada não é compatível com a utilização do paradigma evolucionário. Para tanto, é necessário que o sistema em questão seja aberto. Além de aberto, tal sistema necessita apresentar características evolucionárias. Sistemas abertos com tais

características são chamados de **sistemas complexos**. Mas afinal, o que seria exatamente um sistema complexo? Segundo Bar-Yam (1997):

*“A complex system is a system formed out of many components whose behavior is emergent, that is, the behavior of the system cannot be simply inferred from the behavior of its components. The amount of information necessary to describe the behavior of such a system is a measure of its complexity”.* (Bar-Yam, 1997, p. 10).

Vemos que para a compreensão dos sistemas complexos é necessário o entendimento do comportamento das partes e da interação entre elas. Além disso, é absolutamente necessária a discussão sobre emergência. Seu conceito surge quando tratamos de um conjunto de elementos e do comportamento coletivo destes elementos. Dizemos que um sistema possui propriedades emergentes quando o comportamento do todo pode ser diferente do comportamento da soma das partes. Desta forma, vemos que um sistema possui propriedades emergentes quando é formado por partes interdependentes. Isto é, se as propriedades do sistema são alteradas ao se retirar uma parte, provavelmente estaremos tratando de um sistema complexo. Conforme podemos perceber, tal estrutura sistêmica é conveniente para abrigar o paradigma de ciência evolucionário, por propiciar comportamentos adaptativos, estrutura institucional endógena, diversos níveis de interação, entre outras características. Podemos perceber também que o conceito de sistemas complexos é bastante amplo, cabendo uma série de abordagens mais específicas<sup>44</sup>. Introduziremos uma destas abordagens, desenvolvida por Holland (1988), que terá bastante utilidade no desenvolvimento deste trabalho: as redes adaptativas não lineares.

Holland (1988) argumenta que a economia possuiria características que, de maneira agregada, dificultaria seu tratamento com a estrutura sistêmica tradicional. Tais características podem ser resumidas nos seguintes pontos:

- (i) Interações dispersas: O que acontece em uma economia seria determinado pela interação de muitos agentes dispersos agindo em paralelo. A ação de um determinado agente dependeria das ações já tomadas pelos demais agentes e também do estado agregado da ação de tais agentes;
- (ii) Coordenação endógena: Raramente existiriam controles globais sobre as interações. Seriam os mecanismos de competição e coordenação entre os agentes que

---

<sup>44</sup> Uma série de abordagens fundamentadas no conceito de sistemas complexos (como o modelo de Verhust, modelo de Lotka-Volterra, modelo epidêmico e modelo de *lock-in*) podem ser estudados em Bueno (2005).

promoveriam os controles. Entretanto, as ações econômicas seriam mediadas por instituições legais e associações;

- (iii) Diversos níveis de coordenação e interação: As unidades econômicas em qualquer nível serviriam como blocos para a construção do nível seguinte. A organização total do sistema seria mais que hierárquica, com todo tipo de interações cruzadas entre os diversos níveis;
- (iv) Adaptação contínua: Os blocos que constituiriam a economia seriam re combinados e revisados continuamente conforme o sistema acumula experiência. Isto é, o sistema econômico estaria em contínua adaptação;
- (v) Impossibilidade de completa arbitragem: A “arena” sobre a qual a economia opera seria composta por diversos nichos que seriam explorados através de adaptações locais. Isto é, não existiria um competidor universal capaz de exaurir todas as oportunidades na economia;
- (vi) Desenvolvimento perpétuo: Os nichos seriam continuamente criados por novas tecnologias, e o próprio ato de ocupar e explorar estes novos nichos criaria novas oportunidades. O resultado seria o desenvolvimento perpétuo; e
- (vii) Dinâmica fora do equilíbrio: Como novos mercados, novas tecnologias e novas possibilidades seriam continuamente criadas, a economia operaria constantemente longe de qualquer ótimo ou equilíbrio global (ou atratores globais). Melhorias seriam sempre possíveis.

Segundo Holland (1988), tais características fazem com que a economia global seja um perfeito exemplo de uma Rede Adaptativa Não Linear (*Adaptive Nonlinear Network – ANN*). Outros exemplos de ANN são os sistemas nervosos, sistemas imunológicos, estágios de desenvolvimento de organismos multi-celulares e processos de genética evolucionária. Ao se considerar a economia global como uma ANN, amplia-se consideravelmente a abrangência da teoria econômica tradicional. Os blocos que constituem a teoria econômica tradicional são agentes racionais, imutáveis (não se desenvolvem) e que interagem em um ambiente não evolutivo. De maneira oposta, as ANNs permitem que agentes mutáveis, adaptativos e dotados de capacidade limitada de processamento interajam em um ambiente que também se desenvolve, influencia e é influenciado por tais agentes. Vemos que as ANNs capturam os resultados da adoção do paradigma evolucionário nos problemas econômicos.



Uma das principais premissas comportamentais das ANNs é compartilhada com a economia real: as ANNs não agem por estímulos e respostas, elas antecipam. No mundo real, os participantes de uma economia constroem modelos que descrevem o restante da economia e os utilizam para a realização de previsões. Tais modelos (também chamados de modelos internos) raramente são explícitos. Na maioria das vezes, são mais prescritivos que descritivos. Isto é, prescrevem o que se fazer em uma dada situação ao invés de descrever as opções de ação que os agentes têm em tal situação. Holland (1988) argumenta que tais modelos prescritivos exercem um papel para a teoria econômica muito similar ao exercido pelas estratégias na teoria dos jogos em jogos não-triviais. Em jogos não-triviais (como o xadrez, por exemplo), as estratégias possíveis não são ótimas (na verdade, as estratégias *min-max* para estes tipos de jogos sequer são conhecidas). As estratégias são tipicamente formuladas visando a antecipação dos movimentos dos oponentes (*lookahead*). A ênfase é através de progressiva melhora nas estratégias, por meio de melhora dos modelos, conforme o jogo ocorre. Em termos matemáticos, as operações são realizadas longe dos atratores globais e as estratégias são realizadas e criadas em contínuo desenvolvimento.

Na economia real, as prescrições de tais modelos internos seriam procedimentos padrões (*standard operating procedures – SOP*) que sugeririam uma ação ou resposta a ser tomada em situações específicas. Tais procedimentos padrões seriam tomados de forma descentralizada e seriam resultantes de aprendizado. O acúmulo de experiência resultaria em modelos cada vez mais refinados e com interações cada vez mais sofisticadas. Além disso, a utilização de tais procedimentos em um nível da economia geraria novos resultados em outros níveis, conforme argumenta Holland (1988):

*“In an economy, the prescription of an internal model are typically procedures, SOPs, that suggest and dictate actions to be taken under specific conditions. It is important that these SOPs have been acquired (learned) from encounters with similar situations in the past. Instead of being explicitly situated in some central planning bureau, such a model is distributed, being localized in the units that act upon the SOPs. Moreover, the acts and predictions made by the SOPs at one level often combine in their effects to provide higher-level implicit internal models that yield more globally directed actions and predictions. As a result, the anticipations generated are much more complex, and subtle, than those generated by any single explicit model”.* (Holland, 1988, p. 119).

Assim como o sistema econômico possuiria SOPs, as ANNs possuem mecanismos similares que Holland (1986) denomina de *rules* (regras). Tais regras são agregadas em sistemas classificatórios (*classifier systems*), permanecendo em uma forma de “condição/ação”, de forma que uma determinada regra é ativada quando determinada condição é satisfeita. Tipicamente, sistemas classificatórios são organizados de modo que regras mais genéricas sejam hierarquicamente superiores, e regras em níveis inferiores sejam cada vez mais específicas, respondendo às exceções das regras mais genéricas. As regras também interagem horizontalmente, provendo relações e associações, resultando em uma organização geral. A força que uma determinada regra tem em um sistema classificatório depende da sua utilidade em comparação com outras regras ativas. Isto é, cada regra compete com outras regras presentes no sistema classificatório. Quanto mais forte a regra, mais provável que ela seja ativada. Tal procedimento assegura que a influência de uma regra seja determinada pela sua relevância (isto é, quando a condição que a ativa exista) e sua confirmação (que ocorrerá quando tal regra for a mais forte no sistema classificatório para uma dada condição). Usualmente, uma determinada condição ativa mais de uma regra que concorrerá mutualmente em universos de regras de mesma relevância. É claro que a força de uma determinada regra muda conforme sua eficácia seja temporalmente comprovada. Como se trata de um sistema complexo e as possibilidades dos conjuntos possíveis de regras são enormes, é provável que o conjunto de regras inicial seja modificado drasticamente. É necessário ao sistema ter mecanismos com os quais regras mais fracas sejam substituídas por regras mais plausíveis.

O mecanismo de geração de novas regras não pode ser aleatório, já que é necessário que tal mecanismo seja dependente das experiências passadas e busque aperfeiçoamento contínuo. Tais características têm feito com que os economistas utilizem algoritmos genéticos para tal função, já que estes possuem as características necessárias para simular o mecanismo gerador de regras de um sistema econômico. De maneira genérica, um algoritmo genético é um operador que fornece um tratamento às regras da mesma forma que os cromossomos sobre recombinação genética. O teorema principal sobre algoritmos genéticos<sup>45</sup> mostra que novas regras são geradas primariamente através da recombinação das partes (blocos construtores) das regras que já foram úteis ao sistema. Tais blocos construtores (também chamados de *schemas*) são, na verdade, hiperplanos em um espaço de todas as regras possíveis. Holland (1987) mostra que, para cada  $n$  regras geradas e

---

<sup>45</sup> Para aprofundamento matemático em algoritmos genéticos, ver Holland (1987).

testadas por um algoritmo genético, pelo menos  $n^3$  *schemas* foram implicitamente utilizados para a construção de novas regras. Esta brutal aceleração da geração de regras mostra o porquê estruturas relativamente complexas são geradas em prazos relativamente curtos a partir de regras relativamente simples.

Vemos que, quando consideramos uma estrutura sistêmica complexa com as características das ANNs, viabilizamos e tornamos endógenos comportamentos como antecipação, adaptação e aprendizado. Conforme verificaremos adiante, as ANNs serão muito adequadas para o desenvolvimento da abordagem complexa do mercado acionário, ao possibilitar fenômenos como bolhas especulativas, pânico e o distanciamento do equilíbrio. Serão também muito adequadas para a caracterização do mercado acionário sob a visão complexa, possibilitando interessantes construções em relação aos métodos de precificação e mecanismos de formação de expectativas. Antes disto, verificaremos como a adoção de um diferente paradigma de ciência e de uma diferente estrutura sistêmica altera profundamente as premissas e os problemas tratados em economia.

### **2.1.3. Alteração das premissas, instituições e modificação dos problemas**

Vamos resumir nossos desenvolvimentos até este ponto. A abordagem complexa da economia demanda um diferente paradigma de ciência quando comparada com a abordagem tradicional. Enquanto a abordagem tradicional foi construída sob o paradigma mecânico, a abordagem complexa está sendo desenvolvida sob o paradigma evolucionário. A utilização do paradigma evolucionário é incompatível com a estrutura sistêmica da abordagem tradicional. Enquanto a abordagem tradicional foi desenvolvida sob uma estrutura sistêmica fechada, a abordagem evolucionária está sendo desenvolvida sob uma estrutura sistêmica complexa. A utilização do paradigma de ciência evolucionário e, conseqüentemente, da estrutura sistêmica complexa tem como resultado uma profunda alteração das premissas cognitivas e estruturais, bem como dos tipos de problemas tratados pelos economistas. Seguindo a estrutura do trabalho de Arthur *et al.* (1997a), estudaremos separadamente as premissas cognitivas (que são relacionadas com a racionalidade e capacidade de otimização dos agentes e com o mecanismo de formação de expectativas), as premissas estruturais (que dizem respeito à interação e coordenação) e a modificação dos problemas. Diferentemente dos autores (que estudaram as instituições conjuntamente

com as premissas estruturais), estudaremos separadamente as instituições. Tal distinção será conveniente para o desenvolvimento posterior deste trabalho.

### 2.1.3.1. Alteração das premissas cognitivas

A teoria econômica tradicional teria uma única premissa cognitiva: os agentes econômicos seriam racionais e otimizadores. De maneira simplificada, podemos dizer que os agentes avaliariam probabilisticamente os eventos incertos, revisariam suas avaliações conforme novas informações surgissem e escolheriam uma opção que maximizasse suas utilidades esperadas. Tal premissa unitária ainda contaria com os pressupostos de que os agentes teriam conhecimento um do outro e que possuiriam expectativas racionais em relação ao mundo em que habitam. De maneira oposta, a abordagem complexa seria pluralista. Não existiria um único processo de cognição da realidade e não seria suposta a dominância de um único processo. Os agentes estruturariam o processo cognitivo conforme o surgimento dos problemas, com os agentes interpretando as novas situações da melhor maneira possível, de modo que faça sentido. Para cada diferente situação, novos processos de cognição seriam desenvolvidos. Deste modo, os agentes viveriam em um mundo onde as premissas cognitivas seriam constantemente alteradas como consequência da interação entre os agentes e das ações tomadas em determinado período do tempo. Tal tipo de cognição faz com que os agentes não otimizem no sentido convencional, já que estes não estão restritos a um determinado processo de cognição<sup>46</sup>. Conforme sumariza Arthur *et al.* (1997a):

*“Agents therefore inhabit a world that they must cognitively interpret – one that is complicated by the presence and actions of others agents and that is ever changing. It follows that agents generally do not optimize in the standard sense, not because they are constrained by finite memory or processing capability, but because the very concept of an optimal course action often can not be defined”.* (Arthur *et al.* 1997a, p. 5).

A alteração das premissas cognitivas tem grande importância no mecanismo de formação das expectativas dos agentes quando comparamos a abordagem complexa com a tradicional. Na abordagem tradicional, tentava-se “descobrir” qual era o modelo utilizado pelos agentes para a formação de suas expectativas. Partiu-se de um modelo no qual os

---

<sup>46</sup> Vemos que os diferentes processos cognitivos e a alteração (evolução) de tais processos são compatíveis com as SOPs descritas por Holland (1988).

agentes ajustavam suas expectativas lentamente durante o tempo (expectativas adaptativas), chegando a um modelo em que as expectativas seriam idênticas à projeção ótima (melhor estimativa possível sobre o futuro) por meio da utilização de toda a informação disponível – que são as expectativas racionais. Porém, tais mecanismos pressupõem que exista um mecanismo e que ele seja único. Por outro lado, a visão complexa considera que o mecanismo de formação de expectativas é endógeno e adaptativo. Isto é, os agentes modificariam os mecanismos de formação de expectativas calibrando os mecanismos utilizados no passado e observando os modelos utilizados pelos demais agentes. O fato de os agentes observarem os demais para a tomada de decisão e modificação do mecanismo de formação de expectativas está relacionado com uma diferente estrutura de interação entre os agentes, que por sua vez é resultado de diferentes premissas estruturais. Desta forma, passemos ao desenvolvimento das premissas estruturais.

### 2.1.3.2. Alteração das premissas estruturais

Basicamente, as premissas estruturais dizem respeito à maneira como os agentes interagem e como tais interações são coordenadas. Começemos pelas interações. A abordagem tradicional trata as estruturas de interação de forma muito simples e sempre de maneira extrema: ou os agentes não interagem diretamente entre si, ou todos interagem com todos. As interações em uma abordagem de equilíbrio geral são totalmente indiretas: os agentes não interagem diretamente, e sim através de estruturas impessoais - que são os mercados<sup>47</sup>. Já em uma abordagem através da teoria dos jogos, a interação é direta, com resultados previstos através de matrizes de *pay-offs*. De maneira oposta, a estrutura de interação é muito importante na abordagem complexa, já que toda ação econômica envolve interações entre agentes. Como observado empiricamente, a maior parte das interações humanas, incluindo aquelas que ocorrem em contextos econômicos, tem um caráter primariamente social: conversar com amigos, trabalhar com colegas, pedir conselhos, viver perto de vizinhos, entre outras. Padrões recorrentes destas interações sociais fazem com que os agentes se relacionem em redes (*networks*). As interações são limitadas e incentivadas por tais redes de relacionamento, que podem, na maior parte das vezes, ser caracterizadas por laços relativamente fracos. Isto é, ao contrário das interações extremas

---

<sup>47</sup> Isto fica claro na abordagem através do equilíbrio geral: os vetores de preços e quantidades são entregues pelos agentes ao leiloeiro walrasiano, que realiza as trocas quando o equilíbrio é atingido.

observadas na abordagem tradicional, a estrutura interativa na abordagem complexa tem um caráter intermediário, limitada e incentivada pelas redes de relacionamento.

Além das interações, outra modificação significativa nas premissas estruturais da economia complexa diz respeito à coordenação. A abordagem tradicional considera que a coordenação das ações dos agentes é realizada de forma centralizada e que os mercados são completos e não seqüenciais. Opta por uma concepção atomista de sociedade, em que as interações sociais ocorrem de modo mecânico e são inerentemente reversíveis. Já a abordagem complexa, ao incorporar explicitamente noções de incerteza endógena e de processo de mercado, considera a economia como um sistema de ações que ocorrem de modo descentralizado, as quais são influenciadas e retro-alimentadas mutuamente (dependendo sempre de um meio de comunicação adequado). O fato de a economia complexa apresentar interações limitadas e coordenação descentralizada resulta na existência de diversos níveis de coordenação. Observe que a falta de coordenação juntamente com uma estrutura interativa limitada proporciona a possibilidade de ausência de arbitragem completa na economia.

De maneira simplificada, podemos afirmar que a economia complexa apresenta diferenças em relação à recursividade entre os agentes econômicos. Isto é, suas ações influenciam os outros agentes e a recíproca é verdadeira. Não existe uma estrutura formalmente hierárquica entre os entes econômicos, fazendo com que, em muitas vezes, cada agente possa fazer parte de diversos níveis de entidades. Isto é, a reciprocidade causal atua nos diversos níveis organizacionais de maneira recíproca. Enquanto um padrão de comportamento pode ser visto como autônomo em um determinado nível organizacional, este mesmo padrão pode ser restrito pela ação ou estrutura de um determinado ente econômico em outro nível. Na visão complexa, o princípio fundamental da organização é a idéia que cada unidade em determinado nível produz outras unidades em um nível mais elevado.

### 2.1.3.3. Instituições

Finalmente, tratemos das instituições. Em grande parte dos modelos econômicos desenvolvidos através da abordagem tradicional, as instituições e construções sociais são exógenas, estáticas (não evoluem) e sujeitas a otimização. Em função disto, na maior parte das vezes não são sequer mencionadas nos modelos já que, por serem exógenas e constantes, são eliminadas no processo de otimização. Quando consideramos o estatuto

ontológico e a estrutura sistêmica da economia complexa, as instituições se tornam endógenas, adaptativas e evolucionárias. Arthur *et al.* (1997a) argumentam que, em um contexto complexo, a definição de “instituição” abrange pelo menos três dimensões: (i) regras que regulamentam o fato sócio-econômico (como a lei das falências, por exemplo); (ii) entidades com poder social e político de criar regras (como o governo); e (iii) construções sociais que criam regras com as quais os agentes econômicos interagem (como os mercados). Em qualquer uma destas dimensões, as instituições não poderiam ser adequadamente compreendidas se analisadas isoladamente, pois tais dimensões interagiriam com as ações econômicas, políticas e sociais. Isto é, as instituições determinariam e seriam determinadas pelo ambiente econômico, assumindo uma dimensão cognitiva em nível agregado, adquirindo a dimensão de “regras do jogo”. Conforme definido por North (1997):

*“Institutions are the rules of the game – both formal rules and informal constraints (conventions, norms of behavior, and self-imposed codes of conduct) – and their enforcement characteristics. Together they define the way the game is played”.*  
(North, 1997, p. 225).

Vemos que a importância das instituições na abordagem complexa é muito relevante. North (1997) destaca que o desenvolvimento econômico dependeria crucialmente de instituições estáveis para que as transações ocorressem em um ambiente impessoal e com o menor nível de custos de transação. Como as instituições seriam justamente as “regras do jogo”, tais regras determinariam o desenvolvimento dos entes do ambiente onde o “jogo” ocorre que, em última análise, determinariam o desenvolvimento das instituições. Isto é, o desenvolvimento e a evolução das instituições seria consequência do desenvolvimento econômico de um determinado ambiente e das interações entre os entes e as instituições. Como os agentes econômicos coexistem em um ambiente de escassez de recursos, é natural que a estrutura de *pay-off* dos mercados também impacte as instituições. Vemos que existe uma recursividade natural entre instituições e entes. Além disto, as instituições também interagiriam com as ações econômicas, políticas e sociais.

O conceito de instituições como “regras do jogo” abre espaço para considerar um determinado paradigma econômico como instituição. Com isto, existe a possibilidade de que um mesmo problema econômico possa ter diferentes soluções dependendo do momento histórico e do paradigma econômico em que um determinado país esteja

passando. Vemos que o conceito de instituição em uma abordagem complexa é totalmente compatível com a dependência e irreversibilidade temporal do fenômeno econômico.

#### 2.1.3.4. Modificação dos problemas

A verificação das significativas diferenças nas premissas estruturais e cognitivas na economia complexa em relação ao pensamento tradicional é suficiente para percebermos que os problemas com os quais os economistas se deparam mudam significativamente quando a abordagem complexa é adotada. Na abordagem tradicional, o problema de interesse é derivar, partindo das escolhas racionais individuais de agentes otimizadores, níveis agregados de “estados da economia” (como nível de preços numa análise de equilíbrio geral ou um conjunto de estratégias e *pay-offs* em teoria dos jogos) que satisfaçam alguma condição em nível agregado (como equilíbrio de mercado em uma análise de equilíbrio geral ou o equilíbrio de Nash em teoria dos jogos) e estudar as propriedades destes estados agregados da economia. O processo é similar quando o objeto de estudo são sistemas dinâmicos, com os estados da economia representados por um conjunto de variáveis, e um conjunto de equações em diferenças ou diferenciais que descreveriam como tais variáveis seriam modificadas ao longo do tempo. O problema de interesse em uma abordagem através de sistemas dinâmicos seria examinar as trajetórias obtidas. Porém, a abordagem através do equilíbrio não descreve os mecanismos através dos quais os estados da economia são modificados no decorrer do tempo, e tão pouco como o equilíbrio ocorre. Já a abordagem através de sistemas dinâmicos não distingue os níveis gerais e individuais, necessitando de agentes representativos. Além disso, não consegue incluir a evolução e o surgimento de novos tipos de variáveis de estado, novos padrões, instituições e novas estruturas.

Na abordagem complexa não é coerente encarar os problemas econômicos como um exercício de otimização entre os múltiplos agentes. O foco dos problemas passa a ser nos processos, e não no resultado. A pergunta passa a ser como as novas estruturas, novos fenômenos e novos paradigmas surgem endogenamente (da mesma forma que nas estruturas físicas e/ou biológicas). Mais ainda, é claro que, em um mundo com perpétuo desenvolvimento, os resultados nunca podem ser vistos como um equilíbrio estacionário, walrasiano ou um equilíbrio de Nash. A única problematização que faz sentido nesta nova visão é sobre o fenômeno de transição, sobre os processos e sobre a emergência de novas estruturas. Vemos que inúmeros problemas reais (como inovações, desenvolvimento



tecnológico, precificação de ativos, persistência de desigualdades sociais e econômicas, entre outros) podem ser vistos sob tal perspectiva.

Como último ponto, ressaltamos que, para a formulação de modelos e desenvolvimento de teorias utilizando o enfoque complexo, foi necessário o desenvolvimento de novos métodos e ferramentas, já que as características citadas e os tipos de problemas a serem tratados com esta abordagem não podem ser capturados com o instrumental matemático utilizado pela abordagem tradicional. Devido a semelhança com os problemas observados na biologia e na física, “tomou-se emprestado” destas ciências boa parte do instrumental necessário. Para tanto, são necessários processos estocásticos, matemática combinatória, algoritmos genéticos, conjuntamente com modelos computacionais.

## **Seção 2.2. O mercado acionário visto sob uma perspectiva complexa**

Após termos caracterizado e sistematizado os principais pontos da economia complexa, passaremos ao nosso principal objetivo: desenvolver um modelo cognitivo do mercado acionário fundamentado na abordagem complexa da economia. Para tanto, partiremos das premissas e características da economia complexa expostas na seção anterior para desenvolver tal modelo. Nossa abordagem metodológica será de, na medida do possível, realizar um estudo paralelo com o realizado no primeiro capítulo com a abordagem tradicional. Assim, primeiramente trataremos das técnicas de precificação de ativos e expectativas, para posteriormente desenvolvermos a Hipótese dos Mercados Adaptativos (HMA), que nada mais é que uma adaptação da HME às premissas e características da abordagem complexa da economia. No desenvolvimento das técnicas de precificação de ativos, mecanismos de formação de expectativas e da HMA teremos a oportunidade de explicitar boa parte das características do mercado acionário ambicionadas no início do trabalho: enfoque, estrutura sistêmica, estrutura institucional, características dos agentes e mecanismo de formação de expectativas. Finalmente, abordaremos a questão do distanciamento do equilíbrio, quando buscaremos explicar a emergência de fenômenos como bolhas financeiras e comportamento de manada.

Conforme veremos adiante, a utilização das premissas e estrutura sistêmica da economia complexa propicia a emergência de diversos fatos observados empiricamente no mercado acionário, como as fortes oscilações diárias, comportamento de manada, bolhas

financeiras e mudanças de paradigmas. Adicionalmente, também é possível entender outros fenômenos como o desenvolvimento de novas técnicas de precificação e o comportamento dos investidores nas mais diversas etapas de desenvolvimento do capitalismo e dos mercados acionários. Além disso, quando utilizamos a abordagem complexa do mercado acionário, podemos entender a falta de consenso dos diversos testes que buscavam comprovar ou refutar a HME.

### **2.2.1. Técnicas de precificação de ativos, expectativas e instituições**

Estudamos na primeira seção do primeiro capítulo deste trabalho que a mensuração do valor intrínseco dos ativos era fundamental para o desenvolvimento da HME, já que todo o debate era focado na verificação da permanência do preço dos ativos em seus valores justos. Naquela seção, mostramos que no desenvolvimento da HME era suposto que agentes racionais e homogêneos dotados de informações completas e simétricas utilizariam nos métodos de precificação de ativos (conhecidos, exógenos e não evolucionários) um único mecanismo de formação de expectativas (expectativas racionais) e uma única estrutura institucional (exógena e não evolucionária). Considerando o paradigma de ciência reducionista, agentes racionais e homogêneos, e mecanismos de formação de expectativas e técnicas de precificação de ativos dados, conhecidos e não evolucionários, os preços não só seriam determinados como também estariam sempre no equilíbrio. Conforme desenvolveremos nesta seção, tais conclusões são substancialmente alteradas quando utilizamos as premissas cognitivas, estruturais e sistêmicas da abordagem complexa, resultando em expectativas, técnicas de precificação e estrutura institucional endógenas, adaptativas, evolucionárias e dependentes do tempo. Conforme veremos, tais alterações são resultado direto da utilização da abordagem sistêmica das redes adaptativas não lineares desenvolvida por Holland (1988). Desta forma, primeiramente recuperaremos alguns destes conceitos e características.

Estudamos na primeira seção deste capítulo que uma das principais características das ANNs é sua capacidade de antecipação através da construção de modelos internos chamados por Holland (1986) de regras, que seriam equivalentes aos procedimentos padrões (*standard operating procedures – SOP*) observados na economia. Tais procedimentos sugeririam uma ação ou resposta a ser realizada em uma específica situação. Acreditamos que, no contexto do mercado acionário, as SOPs podem representar

de maneira conveniente as expectativas dos agentes que, por sua vez, na abordagem complexa do mercado acionário, incorporam tanto as técnicas de precificação de ativos como a estrutura institucional. Assim, já podemos notar uma diferença substancial entre ambas as abordagens: enquanto na abordagem tradicional utilizavam-se das expectativas racionais e da estrutura institucional nas técnicas de precificação de ativos, na abordagem complexa do mercado acionário são justamente as expectativas que determinam tanto as técnicas de precificação quanto a estrutura institucional. Deste modo, partiremos do estudo da **formação das expectativas**.

Conforme já estudado na primeira seção do primeiro capítulo, a abordagem tradicional do mercado acionário considera as expectativas racionais como modelo de formação de expectativas. As expectativas racionais estão inseridas em um ambiente sistêmico fechado. Como qualquer ente num sistema fechado, a natureza das expectativas racionais é estática. Isto é, não evolui e corresponde ao verdadeiro mecanismo observado na realidade, que seria sempre o mesmo. Considerando o ambiente sistêmico fechado e expectativas racionais, os erros de projeção seriam resultantes de falhas e/ou inconsistências no conjunto de informação ou imperfeições nas projeções dos agentes. Não é suposto que o mecanismo de formação de expectativas seja alterado no decorrer do tempo. Entretanto, a observação empírica sugere que os agentes podem ter adotado mecanismos de formação de expectativas menos “racionais” em diversos episódios relacionados com pânico, irracionalidade, bolhas e comportamento de manada. Naqueles momentos, é provável que tenham ocorrido modificações no mecanismo de formação de expectativas, e que tais alterações tenham impactado tanto nas técnicas de precificação de ativos como nas instituições<sup>48</sup>. Tais fatos sugerem que o mecanismo de formação das expectativas no mercado acionário seja endógeno, adaptativo e evolucionário. Conforme já mencionado, acreditamos que no contexto sistêmico das ANNs, o mecanismo de formação das expectativas pode ser visto como uma SOP. Isto é, os agentes desenvolveriam regras baseadas em suas experiências anteriores que buscariam antecipar os movimentos de mercado. Tais regras seriam testadas empiricamente e submetidas à sobrevivência mediante sua força nos sistemas classificatórios. As regras sobreviventes seriam utilizadas por mais agentes e se tornariam predominantes no mercado e amplamente utilizadas pelos demais agentes. Vemos que é determinante a forma como tais regras se tornam

---

<sup>48</sup> A aversão ao risco pode ser vista como um dos componentes das instituições. Desta forma, por meio da abordagem complexa do mercado acionário é possível que a aversão ao risco seja endógena.

convenções, que nada mais seriam que as regras com maior força dentro do sistema classificatório.

De acordo com Oreiro (2000), a formação de expectativas e a tomada de decisão consistiria em um processo de dois estágios. No primeiro estágio, os indivíduos teriam que decidir a respeito da teoria ou “modelo de mundo” que iriam aplicar para formar suas expectativas. Se existissem externalidades de rede associadas à escolha de uma determinada teoria, então a maior parte dos agentes econômicos adotaria a mesma teoria ou modelo de mundo, de forma que esta se tornaria uma convenção<sup>49</sup>. No segundo estágio, os agentes empregariam tal teoria ou modelo de mundo que teria se tornado convencional para a tomada de decisão. Para tanto, utilizariam tal teoria para transformar as informações que possuem em previsões. Vamos nos aprofundar no primeiro estágio. Primeiramente, é interessante definir exatamente o que seria uma convenção. Oreiro (2000) define convenção como uma regra coletiva de comportamento. Segue-se desta definição que o requisito básico para um comportamento se tornar uma convenção é seu uso generalizado pelos agentes. Tal definição não é suficiente para demonstrar a possibilidade teórica da existência deste tipo de comportamento. Se “convenção” é definida como regra de comportamento, então a mesma só poderá existir se houver algum tipo de incentivo para os agentes adotarem um mesmo padrão comportamental.

Duas condições são necessárias para que um determinado comportamento se torne uma convenção: (i) deve haver algum tipo de incentivo para a adoção de uma determinada regra de comportamento por cada indivíduo; e (ii) os indivíduos têm que ter algum incentivo para adotar a mesma regra de comportamento. Começemos com a primeira condição. A adoção de uma determinada regra de comportamento resulta de limitações na capacidade cognitiva dos agentes. Em um contexto em que os agentes possuam racionalidade limitada<sup>50</sup> no sentido de Simon (1955), estes não disporiam de capacidade computacional necessária para a maximização de uma função objetivo<sup>51</sup>. Segundo Oreiro (2000), esta limitação teria duas consequências:

*“Por um lado, o comportamento dos agentes econômicos não pode mais ser orientado pela busca de soluções ótimas (maximizadoras), mas sim pela busca de*

---

<sup>49</sup> O processo pelo qual uma teoria em particular se transforma em convenção pode ser formalmente analisado no modelo de emergência de convenções de Licha (1998).

<sup>50</sup> Veremos posteriormente que o conceito de racionalidade limitada será essencial no desenvolvimento da Hipótese dos Mercados Adaptativos.

<sup>51</sup> Conforme demonstrado por Heiner (1983), p. 563-564.

*soluções satisfatórias para os seus problemas de tomada de decisão. Por outro lado, a racionalidade do comportamento individual passa a ser definida em termos dos processos utilizados para a tomada de decisão (racionalidade processual) e não pela escolha da melhor alternativa possível (racionalidade substantiva). Sendo assim, os agentes procurarão adotar procedimentos de tomada de decisão que (i) simplifiquem o processo decisório – economizando assim a capacidade computacional dos agentes – e (ii) permitam a obtenção de resultados razoáveis ou satisfatórios”. (Oreiro, 2000, p. 116).*

Isto é, os agentes adotariam determinadas rotinas de comportamento porque estas viabilizariam a resolução de problemas que seriam impossíveis de serem resolvidos em função da limitação computacional. A segunda condição exige que a adoção de determinada regra de comportamento por um ou mais agentes gere externalidades positivas sobre os demais que venham a adotá-la. Isto é, a adoção de uma regra de comportamento por um número razoável de agentes deve estimular os demais a também adotar a mesma rotina. Podemos perceber que tal condição é muito semelhante às condições para a emergência do comportamento de manada estudado na segunda seção do primeiro capítulo deste trabalho. É importante ressaltar que a adoção de convenções não é, em hipótese alguma, igual ao processo de expectativas racionais. No modelo de expectativas racionais é suposto que os agentes utilizem um único modelo de formação de expectativas (condizente com o ambiente de sistema fechado). Além disso, admite-se que os agentes acertem, na média. Já no processo de adoções de convenções, supõe-se que existam vários modelos teóricos e que os agentes adotem um deles, se as condições descritas estiverem presentes. Porém, tais modelos evoluem conforme o passar do tempo.

O arcabouço teórico do processo de dois estágios explicitado por Oreiro (2000) permite que o autor obtenha interessantes resultados. Primeiramente, os agentes econômicos apenas adotariam um mesmo modelo de formação de expectativas se, e somente se, existissem externalidades de rede relacionadas à este modelo, e se tais externalidades fossem suficientemente fortes para sobrepujar as preferências naturais dos agentes por um determinado modelo alternativo de formação das expectativas. Em segundo lugar, mesmo que todos os agentes convergissem para uma determinada teoria de mundo, existiria espaço para a existência de expectativas heterogêneas em função de diferentes percepções em relação aos *inputs* nos modelos. Finalmente, existe a possibilidade de que um determinado agente tome uma decisão contrária à sua percepção por acreditar que as

externalidades de redes sejam fortes o suficiente. Isto é condizente com o estudado na segunda seção do primeiro capítulo deste trabalho, no qual comentávamos que, na maior parte das vezes, os agentes de mercado teriam consciência de participarem de uma bolha. Isto é, o agente continuaria a participar de um processo do qual não concorda por acreditar que seria mais lucrativo continuar em tal processo.

É interessante notar que Oreiro (2000) argumenta que tal modelo de dois estágios não seria aplicável aos mercados financeiros por acreditar que tais condições (externalidades de rede fortes o suficiente para sobrepujar as preferências naturais dos agentes) não seriam atendidas. Discordamos de Oreiro neste ponto. Em nossa opinião, o mercado financeiro (o acionário, em especial) necessita criar convenções para seu bom funcionamento. Seria justamente a criação de convenções e as posteriores substituições destas convenções (ou como preferimos, a evolução destas convenções) que propiciariam a movimentação cotidiana do preço das ações. Acreditamos que a principal razão que contribuiria para a criação das convenções seria a segmentação do mercado acionário. Conforme já comentado, o mercado acionário é muito segmentado em função do grande número de ativos disponibilizados para a negociação. Em geral, existem agentes especializados em produzir informações (chamados de analistas *sell side*, que trabalham em corretoras ou em consultorias independentes) e agentes especializados em utilizar estas informações para a tomada de decisões de investimentos (são os analistas *buy side*, gestores ou investidores pessoas físicas). Conforme veremos, cada um destes agentes (os que geram as informações e os que as utilizam) tem motivações fortes o suficiente para desejar e contribuir para a criação de convenções.

Começamos pelos analistas *sell side* (que geram as informações). Uma das principais características da função do analista *sell side* é sua exposição e a facilidade de mensuração do seu trabalho, já que a comprovação de suas recomendações é facilmente obtida através das cotações das ações: se o analista recomendou a compra de uma ação e seu preço caiu, é claro que tal profissional não foi competente. Desta forma, existe grande competição entre estes profissionais, com cada um deles tentando convencer os demais agentes de mercado de sua opinião. Quando uma opinião começa a ser aceita de maneira generalizada, esta começa a ser seguida pelos demais agentes. É interessante notar que, na maior parte das vezes, o consenso no mercado acionário é gerado por um reduzido número de agentes que possuem competência e reputação. Esta característica do mercado acionário foi formalizada por Carroll (2006), que desenvolveu um modelo no qual os agentes

individualmente aprenderiam as propriedades macroeconômicas através da difusão das projeções de um número pequeno de agentes, considerados como agentes profissionais de projeção. De maneira similar, os agentes especializados em utilizar as informações providas pelos analistas *sell side* para a tomada de decisões de investimentos (analistas *buy side*, gestores ou investidores pessoas físicas) também contribuiriam para a existência de consenso no mercado acionário. Em última análise, são justamente estes agentes que determinam, por meio da análise das experiências passadas, da observação das posições dos concorrentes e da reputação dos analistas *sell side*, qual será o consenso, já que são estes que compram ou vendem as ações de fato. Para tais agentes, a falta de convenções é prejudicial, já que neste caso ocorreria uma competição entre eles (isto é, parte comprando e parte vendendo o mesmo ativo) que aumentaria o risco e reduziria os resultados das operações. Mas como tais agentes sabem das posições tomadas pelos concorrentes? Ressaltamos que é relativamente fácil a obtenção desta informação através de contato direto ou indireto entre os gestores, por dedução via movimentos de mercado (que são observáveis através das movimentações financeiras das corretoras), alterações de volumes negociados ou dedução das posições dos concorrentes através do desempenho das cotas divulgadas. Além disso, corrobora com a busca de convenções a elevada exposição da competência dos agentes tomadores de decisão, facilmente comprovada através da observação do desempenho de suas cotas e da comparação entre tal desempenho com o da concorrência e com o desempenho dos índices de mercado.

A busca da convenção no mercado acionário também pode ser vista como consequência de um processo de “seleção natural” gerado pela grande exposição dos agentes de mercado e pela facilidade de verificação de quais profissionais são competentes ou não. Lo (2004) argumenta que da mesma forma que existe na natureza um processo de seleção natural que resulta na sobrevivência do material genético localmente e temporalmente mais eficiente, o mesmo ocorre com normas de comportamento social:

*“Specifically, this perspective implies that behavior is not necessarily intrinsic and exogenous, but evolves by natural selection and depends on the particular environmental through which selection occurs. That is, natural selection operates not only upon genetic material, but also upon social and cultural norms”.* (Lo, 2004, p. 16).

Isto é, podemos dizer que uma determinada convenção no mercado acionário pode ser gerada pelo simples fato de os agentes que não concordarem com tal regra de

comportamento sejam expulsos do mercado, já que suas ações são facilmente percebidas através das cotações das ações e do resultado dos investimentos.

Paremos para uma breve recapitulação. Até este ponto desenvolvemos a formação de expectativas no mercado acionário no contexto da abordagem complexa da economia. Observamos que, ao contrário do considerado na abordagem tradicional, na abordagem complexa não existe um mecanismo único de formação de expectativas. A formação das expectativas de acordo com a abordagem complexa seria endógena, adaptativa e evolucionária. No contexto sistêmico das ANNs, o mecanismo de formação das expectativas poderia ser visto como uma SOP, já que os agentes desenvolveriam regras baseadas em suas experiências anteriores que buscariam antecipar os movimentos de mercado. Tais regras seriam testadas empiricamente e submetidas à sobrevivência mediante sua colocação nos sistemas classificatórios. As regras sobreviventes seriam utilizadas por mais agentes e se tornariam predominantes no mercado e amplamente utilizadas pelos agentes, se tornando consensuais. Ressaltamos que a necessidade de convenções e dos testes empíricos das regras que buscariam antecipar os movimentos de mercado são essenciais na abordagem complexa porque os agentes são heterogêneos e porque o estatuto ontológico das totalidades é diferente do estatuto das partes. Desta forma, seria impossível determinar *a priori* qual o mecanismo de formação de expectativas que seria aceito e utilizado. O mercado acionário teria uma natureza recursiva na formação das expectativas dos agentes que impediria que o processo de formação de expectativas ocorresse de forma dedutiva. É claro que uma mudança tão drástica no mecanismo de formação de expectativa terá grande implicação no mecanismo de precificação de ativos. Conforme veremos, a utilização de expectativas endógenas, adaptativas e evolucionárias por agentes heterogêneos em modelos de precificação de inspiração neoclássica resulta em indeterminação, demandando o desenvolvimento de novas técnicas de precificação de ativos.

Voltemos aos **métodos de precificação de ativos** tratados na primeira seção do primeiro capítulo deste trabalho. Estudamos naquela oportunidade que a equação (1) representava a agregação de todas as equações individuais de precificação de ativos. Entretanto, como era suposto que os agentes e o modelo de formação de expectativas eram homogêneos, tal preço era possível de ser determinado, era único e o resultado agregado era exatamente igual ao resultado individual. Mais uma vez, tais conclusões são resultantes da utilização do paradigma mecânico de ciência e do método de agregação reducionista. Os



resultados seriam muito diferentes se considerarmos expectativas endógenas e adaptativas e agentes heterogêneos, já que, neste caso, a agregação dos resultados resultaria em indeterminação: cada agente buscaria agregar em seu modelo a formação de expectativas do mercado, mas o próprio agente também faria parte do mercado. Arthur *et al.* (1997b) mostram tal recursividade através de um modelo formal no qual o preço de um certo ativo é determinado pelo somatório das expectativas dos agentes de mercado em relação ao preço futuro deste ativo. No modelo, o somatório das expectativas é ponderado pela confiança que os demais agentes depositam no acerto das projeções. De maneira formal<sup>52</sup>:

$$P_{i,t} = \sum w_{j,t} [E_j ( P_{t+1} | \Theta_t; I_t )] \quad (8),$$

Em que:

- ◆  $P_{i,t}$  é o preço do ativo  $i$  no instante  $t$ ;
- ◆  $P_{t+1}$  é o preço do ativo  $t$  no instante  $t+1$ ;
- ◆  $w_{j,t}$  é a confiança<sup>53</sup> que o mercado tem nas projeções do agente  $j$  no instante  $t$ ;
- ◆  $\Theta_t$  representa o conjunto de informações no instante  $t$ ; e
- ◆  $I_t$  representa a estrutura institucional.

Vemos que a impossibilidade de utilização de expectativas racionais quando tornamos endógenas tais expectativas e consideramos agentes heterogêneos não está relacionada com a racionalidade dos agentes. Mesmo que todos os agentes fossem totalmente racionais e dotados de capacidade infinita de computação dos dados, o resultado seria indeterminado. Tal indeterminação advém do fato de os agentes serem heterogêneos, impedindo a utilização de métodos de precificação tradicionais, pois a indeterminação das expectativas claramente resultaria em uma indeterminação dos preços. Isto é, como o preço de uma ação é determinado pela interação entre um grande número de investidores e participantes de mercado, para se saber qual o comportamento futuro do preço das ações é necessário saber qual a expectativa da maior parte dos agentes sobre tal ação. De maneira coloquial, os agentes de mercado precisam saber para onde os demais investidores “estão olhando”.

<sup>52</sup> Tal formalização foi baseada em Arthur *et al.* (1997b).

<sup>53</sup> A confiança que o mercado tem no agente  $j$  no instante  $t$  depende da variabilidade de seus acertos. Arthur *et al.* (1997b) formalizam este termo da equação como:  $w_{j,t} = (1 / \sigma_{j,t}^2) / \sum_k 1 / \sigma_{k,t}^2$ .

Visando resolver o problema da indeterminação das expectativas e dos preços em um mercado composto por agentes heterogêneos dotados de expectativas endógenas e adaptativas, Arthur *et al.* (1997b) propuseram uma teoria de precificação de ativos financeiros em que os agentes, na impossibilidade de deduzir as expectativas, são forçados a **criar hipóteses e teorias de mercado**. Tais teorias seriam testadas e aquelas que apresentassem melhores resultados empíricos sobreviveriam. De acordo com Arthur *et al.* (1997b):

*“So, in the absence of being able to deduce expectations, agents – no matter how rational – are forced to hypothesize them. Agents, therefore, continually form individual, hypothetical, expectational models or theories of the market, test these, and trade on the ones that predict best. From time to time, they drop hypotheses that perform badly, and introduce new ones to test. Prices are driven endogenously by these induced expectations”.* (Arthur *et al.*, 1997b, p. 18).

Neste ponto, fica clara a afirmação realizada anteriormente na qual explicitávamos que, na abordagem complexa da economia o mecanismo de formação de expectativas determinava as técnicas de precificação de ativos. Como não é mais possível aos agentes resolver a equação (8), estes passam a deduzir quais fatores o mercado elencará como importante na precificação dos ativos. Também fica claro que os modelos de formação de expectativas e de precificação de ativos deduzidos por Arthur *et al.* (1997b) são condizentes com as regras e com os sistemas classificatórios desenvolvidos no contexto das ANNs. No modelo desenvolvido por Arthur *et al.* (1997b), os agentes observariam constantemente os dados do mercado acionário, monitorariam as ações dos demais participantes e desenvolveriam modelos que buscariam explicar o comportamento dos ativos em um determinado período e tentariam, baseados nestes modelos, projetar o comportamento futuro. Tais modelos podem ser muito simples (como a utilização de múltiplos internacionais nas empresas locais ou esperar que o mercado replique um acontecimento ocorrido em um outro mercado similar) ou extremamente complexos, fundamentados com técnicas econométricas e matemática avançada. Mas no fundo, tais modelos (simples ou complexos) nada mais são que hipóteses. Assim, como observam Arthur *et al.* (1997b), os agentes de mercado ao escolherem suas hipóteses teriam o mesmo problema dos estatísticos ao escolherem a melhor forma funcional de um modelo preditivo. Ressaltamos que diversas regras podem estar ativas nos sistemas classificatórios. Isto é, não é necessário que apenas uma delas “sobreviva” aos testes. Na verdade, acreditamos

que, na maior parte das oportunidades, diversas regras atuam conjuntamente na precificação dos ativos e nos movimentos de mercado.

Desta forma, de acordo com o modelo de precificação de ativos desenvolvido por Arthur *et al.* (1997b), cada um dos agentes continuamente criaria diversas hipóteses sobre o mercado, testaria constantemente e simultaneamente cada um destes modelos, sendo que alguns dos modelos iriam explicar bem o comportamento dos ativos em um determinado período de tempo e outros seriam descartados<sup>54</sup>. Mas como tais agentes criariam tais modelos? Uma maneira óbvia seria considerar que os agentes compartilhariam de um mesmo conjunto de várias formas funcionais de modelos de formação de expectativas e de precificação, e que tais agentes, partindo de pontos diferentes e através de ajuste baseado na experiência empírica, escolheriam as formas funcionais e atualizariam os parâmetros através de algum método (mínimos quadrados, por exemplo). Entretanto, ao se considerar tal método, acabaríamos com a essência do raciocínio de Arthur *et al.* (1997b), já que a natureza indeterminada, endógena, adaptativa e evolucionária do processo de formação de expectativa e, conseqüentemente, dos métodos de precificação não mais estaria presente. Para evitar tais problemas, os autores sugerem a utilização de algoritmos genéticos para modelar a criação das hipóteses de mercado. A utilização de algoritmos genéticos no modelo é conveniente por propiciar uma série de propriedades desejáveis: evita o viés que estaria presente caso considerássemos um número fixo e constante de formas funcionais compartilhadas, permite que novas formas funcionais emirjam ao longo do tempo, além de, na nossa opinião, refletir melhor a cognição de mercado observada empiricamente. Acreditamos que a utilização de algoritmos genéticos no mecanismo de formação de expectativas e na criação de técnicas de precificação de ativos seja muito adequada para a construção de um modelo cognitivo que fundamente o mercado acionário, já que os princípios que norteiam os algoritmos genéticos são muito similares aos que acreditamos nortear o mercado acionário: experiência passada, adaptação, utilização e comprovação. Da mesma forma que os algoritmos genéticos criam novas predições mutando os valores de um conjunto de modelos preditores ou recombinando parte destes modelos preditores com outros modelos presentes em sua memória, os agentes de mercado agiriam da mesma forma, recordando fatos históricos e adaptando tais fatos à realidade atual.

---

<sup>54</sup> Conforme veremos adiante, o ato de testar e descartar modelos preditivos pode ser um dos fatores que resultem em bolhas financeiras e/ou comportamento de manada.

Existem diversas conseqüências e considerações a serem realizadas quando utilizamos o modelo de Arthur *et al.* (1997b) na compreensão do mercado acionário. A primeira seria a possibilidade de os mercados adquirirem diferentes dinâmicas, com diferentes características, de acordo com diferentes circunstâncias. Isto seria uma conseqüência direta da dependência temporal do mecanismo de formação de expectativas e das técnicas de precificação de ativos. Em segundo lugar, o aprendizado dos agentes estaria concentrado nos períodos em que este é necessário, já que se uma determinada hipótese de mercado estivesse funcionando, tal hipótese ganharia força no sistema classificatório e não demandaria a criação de novas hipóteses (que seria justamente o processo de aprendizado). Finalmente, lembramos que a utilização de tal modelo não significa que os fundamentos das empresas deixariam de ser considerados na precificação dos ativos e nos movimentos de mercado. Tais fundamentos podem ser representados por uma regra específica no sistema classificatório. A diferença em relação à abordagem tradicional está no fato que não seria apenas os fundamentos que norteariam as dinâmicas de preços. A regra que representaria os fundamentos pode estar acompanhada de outras regras complementares. Além disso, os fundamentos podem ser utilizados de diversas maneiras, e estas também evoluirão endogenamente. Conforme veremos adiante, os experimentos computacionais realizados por Arthur *et al.* (1997b) com mercados compostos por agentes heterogêneos dotados de expectativas endógenas e adaptativas têm resultados que englobam tanto os casos mais puros da HME como os fenômenos já estudados relativos à bolhas financeiras, comportamento de manada, entre outros. Voltaremos a tratar destes assuntos posteriormente.

Após termos desenvolvido uma teoria sobre a formação de expectativas e métodos de precificação de ativos condizente com as premissas e estrutura sistêmica da abordagem complexa da economia, cabe a realização da seguinte pergunta: Tal abordagem de fato é mais condizente com o observado empiricamente no mercado acionário? O modelo cognitivo do mercado acionário obtido com a abordagem complexa é mais adequado? Acreditamos que sim. Empiricamente, a criação e destruição de hipóteses sobre o mercado acionário é um fato comum, e pode ser observado sem grandes problemas nos diversos períodos da história, através de alguns exemplos. Consideremos primeiramente a bolha do mercado acionário norte-americano com ações de tecnologia ocorrida entre 2000 e 2001. Naquele período, os agentes de mercado começaram a conjecturar se as metodologias tradicionais de precificação de ativos (como análise por fluxo de caixa e análise por

múltiplos) era adequada para se mensurar o valor intrínseco dos ativos de tecnologia que apresentavam diferentes padrões de crescimento e diferentes fundamentos quando comparados à ativos de setores tradicionais. Talvez em função do reduzido número de especialistas dedicados ao novo tipo de empresa, o mercado acionário rapidamente criou uma nova métrica: o índice Vendas/Valor de mercado (V/VM). Tal índice buscava, com base no valor médio das poucas empresas analisadas (em função do reduzido número de especialistas), descobrir o valor de outras empresas com características similares. Com isto, observou-se uma extrema valorização das empresas com tais características. Conforme o tempo foi passando, percebeu-se que o crescimento esperado na geração de caixa das empresas de tecnologia de fato era elevado, mas não era tão grande quanto se imaginava. Com isto, começou-se a questionar tal metodologia de avaliação. Quando tal metodologia caiu por terra, observou-se uma grande desvalorização dos ativos, buscando um nível de precificação “condizente com seus fundamentos”. Podemos dizer que como se tratava de um fato inédito na história, o mercado desenvolveu algumas teorias de mercado, testou tais teorias e as reprovou. Isto é, foi criada uma regra que não conseguiu força o suficiente para sobreviver no sistema classificatório. A “falência” desta regra levou o mercado a praticar um patamar de precificação intermediário. Um outro exemplo pode ser a transição dos mecanismos de precificação observados no Brasil entre 2002 e 2006. Em função da grande liquidez global no período e em decorrência da melhora das condições creditícias das empresas brasileiras<sup>55</sup>, o mercado começou a conjecturar se as empresas brasileiras não mereceriam estar negociando aos mesmos múltiplos que as empresas internacionais similares de países desenvolvidos. Com isto, buscava-se investir em ações de múltiplos mais descontados em relação aos parâmetros internacionais. Ao contrário do exemplo anterior, tal regra se manteve no mercado acionário em todo este período (até a conclusão deste trabalho).

Mas o estouro da bolha das ações de tecnologia norte-americanas não pode ser interpretado, de acordo com a abordagem tradicional, como os agentes percebendo que estavam trabalhando com um conjunto de informações errado? E a busca dos múltiplos internacionais das ações brasileiras entre 2002 e 2006 não pode ser vista, de acordo com a abordagem tradicional, como os agentes percebendo que o risco das empresas brasileiras

---

<sup>55</sup> No início de 2002, nenhuma das empresas que compunham o Ibovespa era classificada como *investment grade* (investimento com baixo risco, de acordo com as agências internacionais de risco). De acordo com a carteira teórica válida para o quadrimestre de maio a agosto de 2006, seis empresas (Ambev, Aracruz, Embraer, Petrobras, Vale do Rio Doce e VCP) eram classificadas como *investment grade*, totalizando 28,43% do índice.

não é tão elevado quanto imaginavam, levando à redução da taxa de desconto e, conseqüentemente, a uma reprecificação dos ativos e adequação dos múltiplos? Em resumo, tais casos não podem ser vistos como erros e correções da percepção dos agentes em relação aos conjuntos de informações perfeitamente condizentes com a abordagem tradicional e, em especial, com a HME? Embora os resultados possam ser interpretados desta maneira (relaxando algumas premissas necessárias ao desenvolvimento da HME), acreditamos que todo o mecanismo de transmissão e cognição deste processo passou muito longe do descrito pela abordagem tradicional. Primeiramente, ressaltamos que pela HME a melhora do risco das empresas brasileiras (e do Brasil como um todo), bem como os fundamentos das empresas de informática norte-americanas, já deveriam estar contemplados nas projeções e, conseqüentemente, nos preços de mercado, já que os agentes estariam trabalhando com expectativas racionais e com mercados eficientes. Mas o mais importante é o fato que, em nossa opinião, o mecanismo de cognição e transmissão parece ser totalmente diferente. Os agentes de mercado não estavam “olhando” para os fundamentos das empresas ao desencadear os movimentos, e sim para as regras criadas pelo mercado para precificar as ações das empresas em cada um dos casos. A cognição dos agentes foi justamente condizente com a considerada pela abordagem complexa do mercado acionário: levantaram hipóteses sobre como os agentes precificariam as ações das empresas, testaram tais hipóteses no mercado e corrigiram tais hipóteses quando necessário. Isto é, os resultados da abordagem tradicional teriam sido obtidos de maneira espúria.

É interessante notar que, de tempo em tempo, estudos tentam criar novas teorias de precificação de ativos sem perceber que estas são condizentes apenas com o período histórico vivenciado pelo mercado. Destacamos na primeira seção do primeiro capítulo que na primeira metade do século XX, Nelson (1903), Hamilton e Hamilton (1922) e Rhea (1932) sistematizaram a chamada Teoria Dow, que foi o início da análise gráfica, que era largamente utilizada no período. Na segunda metade do século XX, Copeland *et al.* (1995) e Damodaran (1996) desenvolveram os principais pontos da chamada análise fundamentalista, também muito utilizada no período. Vemos que os autores buscavam entender o que estava norteando o mercado em cada um dos períodos, sem perceber que na verdade estavam descrevendo e sistematizando regras que, apesar de terem se mostrado muito fortes nos respectivos períodos, eram apenas casos específicos de um contexto mais amplo. Recentemente, o próprio Copeland (Copeland *et al.*, 2005) publicou um estudo no

qual desenvolve um modelo de gestão de ativos financeiros próximo do modelo que seria resultante da adoção da abordagem complexa do mercado acionário. Copeland chamou tal modelo de Administração Baseada em Expectativas (*Expectations Based Management – EBM*). Por tal modelo, um bom administrador de recursos seria aquele que conseguisse entender as expectativas do mercado sobre uma determinada ação e se antecipar à ela. Isto é, o administrador de recursos se destacaria ao descobrir antes dos demais agentes de mercado quais as teorias e hipóteses que nortearão o mercado no futuro.

Aqui cabe mais uma observação. Nem sempre o ato de se antecipar uma regra que se tornará forte é algo grandioso ou realizado por profissionais com grande capacidade cognitiva. E nem sempre os movimentos de mercado ocorrem em função da aprovação ou desaprovação de uma regra muito importante ou forte. Em muitas vezes, são regras não tão importantes que geram os movimentos. É claro que a magnitude dos movimentos dependerá de quão importante é a regra que se está criando ou destruindo. Pequenas regras que resultem em pequenos movimentos podem gerar grandes resultados comparativos. No primeiro trimestre de 2005, o mercado acionário brasileiro recebeu um grande volume de investimentos. Obviamente, tais recursos eram direcionados primeiramente às ações de setores com boas perspectivas. Entretanto, conforme o mercado foi percebendo que as perspectivas do mercado acionário brasileiro como um todo eram mais positivas que nas demais bolsas de valores no mundo, mais recursos entraram na bolsa de valores brasileira. Mas desta vez, as ações escolhidas foram de setores com perspectivas não tão boas, que estavam com múltiplos descontados em relação às demais. É claro que tal comportamento pode ser visto como um ajuste fundamentado pelo desempenho relativo. Mas o fato é que, em nossa percepção, o mercado, ao perceber tal regra, começou a se perguntar (e tentar antecipar) quais seriam os próximos setores, ignorando a observação direta dos fundamentos.

É interessante notar que algumas regras que são ativas em um determinado período histórico podem não ser em outra oportunidade. Isto é, uma regra pode não ter força suficiente para se destacar em relação à outras no sistema classificatório em um determinado momento, e posteriormente adquirir tal força. O que faz com que uma regra seja ativada em um período e não a seja em um outro? Já estudamos que a questão temporal é de suma importância na abordagem complexa na economia, já que, de acordo com o paradigma evolucionário, uma ação não poderia ser desfeita pois tal ação seria a síntese das ações individuais de vários outros entes. Esta dependência histórica/temporal se

mostra presente quando inserimos a **estrutura institucional** no modelo. Já estudamos que enquanto na abordagem tradicional as instituições são consideradas estáticas, exógenas e sujeitas a otimização, na abordagem complexa a estrutura institucional adquire dimensões mais importantes, abrangentes e complexas. Conforme já estudado na primeira seção deste capítulo, a abordagem complexa da economia considera as instituições como as “regras do jogo”. Tais instituições determinariam e seriam determinadas pelo ambiente econômico, de modo que o desenvolvimento e a evolução das instituições seria consequência do desenvolvimento econômico e das interações entre os entes e as instituições. Mas como seriam as instituições no contexto do mercado acionário, e qual seria o impacto destas instituições no modelo cognitivo complexo do mercado acionário?

Acreditamos que no mercado acionário as instituições adquirem duas dimensões principais: (i) o conjunto de normas que restringe o comportamento dos agentes de mercado (como regras de direito civil, direito societário, regras da Comissão de Valores Mobiliários, estatutos de corretoras e bancos de investimento, regras informais e morais, etc.); e (ii) o conjunto das regras mais fortes, perenes e abrangentes que estariam ativas no sistema classificatório em um determinado período histórico. Começamos com a primeira dimensão. Quando consideramos as instituições como um conjunto de normas restritivas que nortearia o mercado acionário, estamos utilizando basicamente a visão tradicional do conceito. Porém, sabemos que no contexto complexo tais normas seriam endógenas, adaptativas e evolucionárias. Isto é, tais normas influenciariam e seriam influenciadas pelos resultados obtidos no mercado acionário e por questões mais amplas, como desempenho macroeconômico, liquidez internacional, eventos geopolíticos, e qualquer outra situação com força suficiente para gerar modificações em tais normas. Entretanto, como os resultados no mercado acionário também seriam consequentes das regras que estariam ativas em um determinado período histórico, vemos que a primeira dimensão também é resultante da segunda dimensão. As interações cruzadas não param por aí, já que as regras que comporiam a segunda dimensão das instituições também seriam influenciadas pela primeira dimensão. Isto é, em algumas oportunidades, a alteração de normas de comportamento e conduta também poderia influenciar as regras dos sistemas classificatórios e, consequentemente, as expectativas e os métodos de precificação de ativos. A segunda dimensão seria o conjunto de regras mais fortes, perenes e abrangentes que estariam ativas no sistema classificatório, já que tais regras seriam justamente estipuladas pela estrutura de *pay-offs* e a interação entre os agentes de mercado. Tais regras



seriam condições para que regras menos abrangentes e menos perenes fossem ativadas em um determinado momento.

Vemos que, quando tornamos endógenas as instituições, permitimos que estas, em última análise, sejam fruto da interação e aprendizado dos entes que compõem um determinado ambiente e que tais instituições sejam influenciadas pelas regras que estão ativas em um determinado período histórico. E como tais regras são geradas (via algoritmos genéticos) pelo aprendizado (criação de hipóteses de mercado e testes destas hipóteses), podemos dizer que tais instituições influenciam e são influenciadas pelas regras. Quando inserimos as instituições nas técnicas de precificação de ativos, possibilitamos que regras antigas sejam reativadas conforme antigas instituições sejam reativadas. Isto é, tornamos as instituições, as expectativas e os métodos de precificação de ativos endógenos, adaptativos, evolucionários e dependentes do tempo. Conforme veremos adiante, esta estrutura cognitiva permite a emergência de diversos fenômenos interessantes, como bolhas financeiras, endogenização da aversão ao risco, entre outros. Além disso, a consideração desta estrutura cognitiva terá profundas conseqüências no desenvolvimento da HME, resultando na Hipótese dos Mercados Adaptativos (HMA). Este será o objetivo do próximo tópico.

### **2.2.2. A Hipótese dos Mercados Adaptativos**

Conforme já estudado no primeiro capítulo deste trabalho, a HME é de suma importância para o desenvolvimento da abordagem tradicional do mercado acionário. Por tal hipótese (em sua forma mais forte), os mercados seriam perfeitos e o preço dos ativos refletiriam completa e instantaneamente todas as informações disponíveis para a precificação. Estudamos também que a presença de agentes racionais, homogêneos e dotados de expectativas racionais eram premissas assumidas intrinsecamente na HME. Além disso, como as totalidades detinham o mesmo estatuto ontológico das partes, através do método reducionista os agentes homogêneos maximizariam suas utilidades e o equilíbrio seria obtido através da soma destes resultados ótimos individuais. No tópico anterior, discutimos a formação de expectativas e o método de precificação de ativos em um ambiente complexo composto por agentes heterogêneos. Neste tópico, abordaremos a questão do comportamento dos agentes em um ambiente complexo e desenvolveremos a Hipótese dos Mercados Adaptativos (HMA), que é equivalente à HME em um ambiente

complexo. Conforme veremos, neste ambiente os agentes deixarão de realizar ações ótimas para realizar ações meramente satisfatórias.

A HMA foi fortemente influenciada pelos avanços da psicologia evolucionária. Tal linha de pesquisa foi inicialmente desenvolvida no trabalho seminal de Wilson (1975) por meio da aplicação de princípios da competição, reprodução e seleção natural às interações sociais, obtendo ótimos resultados na explicação de diversos comportamentos humanos e, conseqüentemente, em fenômenos econômicos e financeiros. Lo (2004) utilizou estes princípios para desenvolver tal hipótese. Apesar de os trabalhos de Lo (2004) terem sido direcionados às finanças comportamentais, percebemos que os conceitos evolucionários utilizados na construção da HMA se encaixam adequadamente na abordagem complexa do mercado acionário. Lo (2004) trabalha principalmente com o comportamento dos agentes em um ambiente complexo, não se aprofundando em questões como mecanismos de formação de expectativas e técnicas de precificação de ativos. Entretanto, conforme mostraremos no decorrer deste tópico, as premissas comportamentais desenvolvidas na HMA são compatíveis com as expectativas e técnicas de precificação desenvolvidas anteriormente. Além disso, quando conciliamos tais mecanismos de formação de expectativas e técnicas de precificação de ativos com as premissas comportamentais da HMA, obtemos um corpo teórico adequado à construção do modelo cognitivo complexo do mercado acionário. Começemos com o desenvolvimento da HMA.

No desenvolvimento da HMA, Lo (2004) tem particular interesse pelo comportamento dos agentes. Ao contrário do estatuto comportamental neoclássico, através do qual os agentes maximizariam suas utilidades esperadas e teriam expectativas racionais, a perspectiva evolucionária presente na HMA é muito menos ambiciosa. Por tal perspectiva, o comportamento dos agentes evoluiria através de um processo de seleção natural e dependeria do particular ambiente no qual a ação ocorre. Isto é, a seleção natural operaria nas normas sociais e culturais da mesma forma que opera no material genético. De maneira menos figurativa, Lo (2004) descarta o conceito de maximização de utilidade para utilizar um conceito alternativo desenvolvido por Simon (1955), chamado de *satisficing*. Tal conceito é relacionado a um tipo alternativo de racionalidade, que Simon (1955) denominou de racionalidade limitada (*bounded rationality*). Segundo tal conceito, os indivíduos dificilmente conseguiriam realizar o tipo de otimização que a teoria neoclássica demandava, pois a realização da otimização seria custosa e porque os seres humanos seriam limitados em suas “capacidades computacionais”. Desta forma, a utilização de

racionalidade limitada pelos agentes resultaria em uma alternativa à otimização na qual o indivíduos realizariam escolhas meramente satisfatórias, e não necessariamente ótimas. Tais escolhas seriam conseqüentes de um processo de tentativa e erro, no qual os padrões sociais e normas de conduta que não apresentassem bons resultados seriam eliminados, como em um processo de seleção natural. Os agentes realizariam escolhas com base nas suas respectivas experiência passada e experiências dos demais agentes que conseguissem observar, e os agentes aprenderiam conforme os resultados fossem positivos ou negativos. Vemos que o conceito de *satisficing* é completamente adequado ao mecanismo de formação de expectativas e precificação de ativos desenvolvidos anteriormente.

Ressaltamos que as ações satisfatórias tomadas pelos agentes seriam totalmente dependentes do ambiente e do tempo. Caso ocorresse uma mudança no ambiente seria de se esperar que as mesmas ações que obtiveram bons resultados no ambiente anterior não apresentariam bons resultados no atual ambiente. Em casos como este, tais ações apresentariam um viés comportamental e poderiam ser vistas como irracionais. Entretanto, tais ações não seriam irracionais, já que representariam um comportamento adequado em um outro ambiente. Isto é, poderiam ser ótimos locais. Lo (2004) chama tais ações de mal adaptadas:

*“Rather than labelling such behavior irrational, it should be recognized that sub-optimal behavior is not unlikely when we take heuristics out of their evolutionary context. A more accurate term for such behavior might be maladaptive. The flopping of a fish on dry land may seem strange and unproductive, but under water, the same motion are capable of propelling the fish way from its predators”.* (Lo, 2004, p. 17).

Vemos que diversos fenômenos considerados como ações irracionais dos agentes podem ser apenas a aplicação de determinadas regras satisfatórias em um ambiente que foi alterado. Os agentes tentariam utilizar as mesmas soluções que geraram resultados satisfatórios no passado em um ambiente que não é mais condizente com tal regra. O resultado negativo contribuiria para que os agentes alterassem suas regras, até que se encontrassem uma alternativa que de fato fosse satisfatória para aquele dado ambiente. Lembramos que, entre os fatores que determinariam o ambiente, estaria justamente a convenção dos agentes. Uma determinada ação poderia ser satisfatória em uma determinada localidade geográfica, em um determinado tempo com uma determinada situação geopolítica externa e contar com a aprovação da maioria e não ser satisfatória se

um destes fatores não estivesse presente. Podemos perceber que a preocupação de atrelar as ações satisfatórias a um determinado ambiente e período histórico é compatível com as instituições desenvolvidas anteriormente. Desta forma, podemos perceber que o conceito de eficiência de mercado é totalmente dependente do momento que se observa o mercado. Acreditamos que esta pode ser uma das razões pela qual alguns estudos confirmam a eficiência de mercado e outros não. É possível que um determinado estudo escolha, de maneira inconsciente, um período de tempo no qual o mercado esteja operando em um mesmo paradigma ou uma mesma estrutura institucional, e o oposto corra em um outro estudo. Conforme sumariza Lo (2004):

*“Market efficiency cannot be evaluated in a vacuum, but is highly context-dependent and dynamic, just as insect populations advance and decline as a function of the seasons, the number of predators and pray they face, and their abilities to adapt to an ever-changing environment”.* (Lo, 2004, p. 18).

Vamos recuperar alguns pontos desenvolvidos. A HMA desenvolvida por Lo (2004) preocupa-se essencialmente com o comportamento dos agentes, substituindo o conceito de maximização de utilidade pela adoção de ações satisfatórias. Tal conceito é construído com a substituição das expectativas racionais pelo conceito de racionalidade limitada, que é compatível com os mecanismos de formação de expectativas desenvolvidos na abordagem complexa do mercado acionário. Finalmente, Lo (2004) preocupa-se com a localidade e temporalidade das ações satisfatórias, que nada mais é que a inserção das instituições complexas no modelo. Com base em todas estas construções teóricas, acreditamos que estamos prontos para começar a desenvolver algumas das características teóricas do mercado acionário considerando a abordagem complexa. Os agentes seriam heterogêneos e possuiriam racionalidade limitada, resultando em expectativas e técnicas de precificação endógenas e adaptativas. Além disso, todos os resultados seriam dependentes da estrutura institucional, que também seria endógena e adaptativa, além de adquirir uma dimensão mais abrangente, de regras do jogo. Resta ainda tratar a questão do distanciamento do equilíbrio.

### **2.2.3. Razões do distanciamento do equilíbrio em uma abordagem complexa**

Conforme exaustivamente estudado no primeiro capítulo deste trabalho, a abordagem tradicional do mercado acionário pode ser caracterizada através da HME,

teorias financeiras de precificação de ativos e dos estudos sobre comportamento de manada e bolhas financeiras. Por tal abordagem, os preços dos ativos gravitariam ao redor do equilíbrio, e todo distanciamento seria explicado através de falhas microeconômicas e imperfeições dos mercados que ocorreriam eventualmente. Vemos que, como em todos os modelos de inspiração neoclássica, a obtenção do equilíbrio é de suma importância. Conseqüentemente, também é de suma importância explicar os eventuais distanciamentos do equilíbrio. Por tal motivo, observou-se grande esforço por parte dos acadêmicos em desenvolver teorias sobre comportamento de manada e bolhas financeiras que fundamentassem tais desvios. É claro que este tema não tem grande importância na abordagem complexa do mercado acionário, já que o equilíbrio não é uma questão central. Conforme já estudado na primeira seção deste capítulo, a abordagem complexa da economia preocupa-se principalmente com o processo de mudança e com a evolução endógena dos entes e das estruturas, já que em um mundo com perpétuo desenvolvimento, os resultados nunca poderiam ser vistos como um equilíbrio estacionário. Por outro lado, como também foi salientado na primeira seção deste capítulo, a abordagem complexa da economia tem grande preocupação com a explicação dos fenômenos observados empiricamente. Desta forma, dentro da nossa ambição de desenvolver um modelo cognitivo do mercado acionário fundamentado na abordagem complexa da economia, achamos relevante abordar a questão das bolhas financeiras e comportamento de manada, já que tais temas são fenômenos empíricos observados de forma recorrente. Buscaremos explicar os períodos de grande volatilidade e auto-correlação de preços, ou de maneira mais coloquial, explicar a “criação e os rompimentos” de bolhas financeiras em um contexto complexo.

Por meio da definição de bolhas financeiras conforme Diniz (2000) utilizada no primeiro capítulo deste trabalho, estas estariam relacionadas a comportamentos explosivos nos preços de um ativo sem razão aparente ou não explicado pelo modelo econômico. Isto é, podemos dizer que apenas denominaríamos um movimento como “bolha”, se houvesse um retorno ao padrão de preços anterior ao início do processo. De maneira coloquial, apenas poderíamos classificar um determinado movimento como “bolha” se houvesse o posterior rompimento desta, e se os preços voltassem para o equilíbrio, que seria o resultado demandado pelo modelo econômico. Desta forma, vemos que o conceito de bolha financeira é estritamente relacionado com o retorno ao equilíbrio anterior, e não necessariamente ao comportamento explosivo de preços, já que o conceito de

“comportamento explosivo” é relativo. Através da abordagem tradicional do mercado acionário, as bolhas ocorreriam em função de assimetrias de informação, falhas de mercado ou irracionalidade dos agentes que levariam os preços dos ativos temporariamente a se distanciarem de seus vetores de equilíbrio. Quando tal distorção fosse percebida, os agentes, através dos mecanismos de *feed-backs* negativos, direcionariam os vetores de preços de volta ao equilíbrio. Tal visão pode ser adaptada à abordagem complexa do mercado acionário, levando-se em consideração todas as características previamente desenvolvidas.

Ao contrário do considerado na abordagem tradicional do mercado acionário (que pressupõe a existência de um único e não evolucionário mecanismo de formação de expectativas e técnicas de precificação de ativos conhecidas e estáveis), estudamos que, na abordagem complexa, os agentes desenvolveriam e testariam freqüentemente hipóteses sobre o mercado. Parte destas hipóteses se mostraria verdadeira, ganhando força no sistema classificatório, e parte seria descartada. Porém, antes do descarte, as hipóteses perdedoras seriam testadas empiricamente. Neste sentido, acreditamos que as bolhas financeiras podem ser vistas como o teste de novas hipóteses de mercado, que posteriormente seriam descartadas. Isto é, o período no qual os preços adquiririam um padrão “explosivo” seria justamente aquele no qual os agentes estariam testando as novas hipóteses, e o rompimento das bolhas seria justamente a falência destas novas hipóteses e o retorno à utilização das hipóteses anteriores. Tal processo pode ocorrer de forma “violenta ou explosiva”, pois nem sempre o processo de formação e adaptação dos modelos de expectativas ocorreria de maneira suave. Neste ponto, algumas considerações são necessárias. Já expusemos neste capítulo que diversas hipóteses de mercado podem ser consideradas para precificar um determinado ativo em um determinado período do tempo. Algumas destas hipóteses seriam mais abrangentes, afetando a maior parte dos ativos financeiros por um maior período de tempo e outras seriam mais específicas, impactando apenas um grupo de ativos por um período mais reduzido. Conforme já estudado, o conjunto de regras mais fortes, perenes e abrangentes que estariam ativas no sistema classificatório em um determinado período histórico fariam parte da estrutura institucional do mercado acionário. Desta forma, acreditamos que, para que um determinado movimento seja forte o suficiente para ser denominado de bolha ou de comportamento de manada, seria necessário que as hipóteses testadas e posteriormente rejeitadas tivessem grande força e abrangência. Isto é, que tais hipóteses fizessem parte da estrutura institucional do mercado acionário.

Embora não tenhamos encontrado bibliografia que sustente especificamente nosso ponto de vista no contexto do mercado acionário, alguns autores trabalham com o conceito de alteração de modelos de cognição de inspiração complexa em períodos em que as estruturas institucionais são quebradas abruptamente. Um destes estudos foi realizado por Leijonhufvud (1997) no contexto de processos hiperinflacionários. O autor mostrou que, em períodos nos quais as estruturas institucionais são quebradas abruptamente, ocorreria uma troca de modelos cognitivos, na busca de melhores resultados. Leijonhufvud (1997) mostrou<sup>56</sup> também que nestes períodos, o comportamento dos preços se torna mais volátil e disperso, como consequência da adaptação comportamental:

*“In the hyperinflationary limit, therefore, the general unwillingness to take intertemporal positions and the excess variability of relative prices are seen to be two aspects of same behavioral adaptation”.* (Leijonhufvud, 1997, p. 330).

Acreditamos que o mesmo possa ocorrer no mercado acionário quando consideramos a quebra institucional no sentido de “alteração das regras do jogo”. Ou seja, em períodos em que a estrutura institucional do mercado (considerando a estrutura institucional como o conjunto de regras mais fortes, perenes e abrangentes que estariam ativas no sistema classificatório em um determinado período histórico) fosse quebrada ou questionada, os agentes tentariam realizar um deslocamento das hipóteses de mercado para se adequar às novas realidades. Se as novas hipóteses fossem aceitas, estas ganhariam força no sistema classificatório e seriam adotadas pelos demais agentes. A adoção destas hipóteses pela maior parte dos agentes reduziria a volatilidade dos preços e direcionaria os preços dos ativos a um novo “equilíbrio” ou patamar. Caso contrário, o mercado rejeitaria as novas hipóteses impulsionando os preços aos patamares anteriores. Quando a maior parte do mercado abandonasse as hipóteses rejeitadas e voltasse a considerar as hipóteses antigas, observaríamos a redução da volatilidade em função de uma maior uniformidade de utilização de hipóteses. Neste caso, o movimento seria visto como um estouro de bolha. Podemos observar que este mecanismo proposto tem como consequência o aumento da volatilidade e da auto-correlação nos períodos vistos como bolhas, e o posterior retorno dos parâmetros à média quando tal bolha fosse estourada, exatamente da mesma forma observada nos estudos sobre bolhas financeiras e comportamento de manada.

---

<sup>56</sup> No trabalho de Leijonhufvud (1997), o aumento da turbulência e volatilidade de preços é quantificado através de dados sobre a inflação mexicana, e inflação e câmbio na Argentina.

É claro que esta hipótese sobre a explicação de movimentos de manada e bolhas financeiras é uma conjectura que demanda comprovação empírica. Entretanto, tal conjectura se enquadra muito bem no corpo teórico complexo e no modelo cognitivo complexo do mercado acionário desenvolvido neste trabalho. Foge ao escopo deste trabalho proceder tais testes ou formalizar tal modelo. Acreditamos que a indicação desta linha de pesquisa possa ser uma contribuição relevante deste trabalho.

### **Seção 2.3. Conclusões preliminares**

Após o desenvolvimento deste capítulo, finalmente temos condições de desenvolver o modelo cognitivo complexo do mercado acionário. De acordo com o desenvolvido neste capítulo, a abordagem complexa do mercado acionário seria caracterizada por meio das expectativas complexas, técnicas de precificação de ativos e HMA. O mecanismo de formação de expectativas seria endógeno, adaptativo e evolucionário. Tais expectativas adquiririam uma natureza recursiva, levando-se em consideração o que a maioria do mercado iria acreditar. Ao contrário da abordagem tradicional, que utiliza as expectativas racionais nos métodos de precificação de ativos, na abordagem complexa as expectativas determinariam os métodos de precificação de ativos, já que a utilização de expectativas complexas por agentes heterogêneos em métodos de precificação tradicionais resultaria em indeterminação. Assim, os agentes passariam a criar e testar hipóteses de mercado sobre os preços dos ativos, e as hipóteses que apresentassem melhores resultados sobreviveriam. Os agentes norteariam suas hipóteses de mercado através da observação, adaptação e aprendizado realizado com eventos similares ocorridos no passado. Cabe ressaltar que, na abordagem complexa, a estrutura institucional se torna endógena, adaptativa e adquire a dimensão de “regras do jogo”. Tal estrutura institucional seria influenciada pelas expectativas complexas e teria grande importância na evolução dos métodos de precificação de ativos. A consideração de tais mecanismos de formação de expectativas, métodos de precificação de ativos e estrutura institucional resultaria na HMA, já que esta considera que agentes heterogêneos e dotados de capacidade limitada de processamento de informações realizariam ações meramente satisfatórias ao invés de maximizar. Logo, podemos dizer que a abordagem complexa do mercado acionário pressupõe a existência de agentes heterogêneos dotados de racionalidade limitada, que utilizariam expectativas e estrutura sistêmica endógenas, adaptativas e evolucionárias para tomar ações satisfatórias.



Quando utilizamos a visão complexa do mercado acionário, obtemos substanciais modificações nas estratégias de investimentos que eram consideradas com a visão tradicional. A única regra que o investidor necessita seguir de acordo com o modelo cognitivo complexo do mercado acionário seria a antecipação das hipóteses de mercado. É claro que tal estratégia é extremamente abrangente, simplificadora e genérica, e pode ser exercida de diversas formas, com diversos objetivos e com diversos instrumentais. Desta forma, algumas considerações são necessárias. Primeiramente, ressaltamos que o conceito de especuladores e fundamentalistas é alterado de forma substancial. Os investidores fundamentalistas da abordagem complexa seriam aqueles que acreditariam que um determinado ativo estaria distante do seu preço de equilíbrio de acordo com uma determinada hipótese de mercado, e que tal hipótese teria força suficiente para continuar ativa no sistema classificatório do mercado. Já os especuladores seriam aqueles que apostariam em regras com menor força, que seriam alteradas com maior frequência ou que teriam um curto prazo de vida ativa. Vemos que as estratégias que fazem sentido estão relacionadas ao prazo do investimento, à força da regra que se queira antecipar e ao período que tal regra teria força suficiente para se manter ativa no sistema classificatório. É evidente que a magnitude do retorno do investimento dependeria da força da regra que se queira antecipar. Em segundo lugar, os agentes poderiam tentar antecipar as hipóteses de mercado de diversas formas. Isto é, poderia ser apenas uma expectativa de um determinado gestor em relação para onde o mercado “vai olhar” no futuro, ou pode ser fundamentado por meio de instrumentais formais, como modelos matemáticos, modelos econométricos ou mesmo através das análises gráficas já comentadas. Em terceiro lugar, ressaltamos que o grau de segurança dos investidores é reduzido de forma considerável. Enquanto na abordagem tradicional era considerado que um determinado modelo era “o modelo” considerado pelos agentes, na abordagem complexa tal modelo pode ser totalmente desconsiderado. Isto é, suponhamos que um investidor competente (ou seja, que seja capaz de precificar corretamente um ativo de acordo com o conjunto de informação disponível, através de uma técnica de precificação de ativo que esteja ativa em um determinado momento) adquira um ativo que julgue estar desprecificado por algum motivo pontual. Através da abordagem tradicional, dificilmente tal investidor perderia seu investimento, já que cedo ou tarde as assimetrias de mercado seriam eliminadas e o preço retornaria aos patamares justos. A única forma de tal investidor ser surpreendido seria a alteração completa do conjunto de informação (que desconsideramos por hipótese). Já na abordagem complexa, além da possibilidade da alteração do conjunto de informação, existiria também

a possibilidade de alteração do método de precificação de ativos. Finalmente, lembramos que as bolhas financeiras e o comportamento de manada descritos no capítulo anterior como razões do distanciamento do equilíbrio nada mais seriam que períodos nos quais os agentes estariam testando novas hipóteses de mercado. É claro que, em tais períodos, seria possível a realização de elevado retorno (caso o investidor tenha antecipado corretamente), já que nestas ocasiões, em geral, observa-se aumento da volatilidade de preços.

Como uma última observação, lembramos que algumas das conclusões e resultados obtidos com a abordagem complexa do mercado acionário também poderiam ser obtidos através da abordagem tradicional. Conforme esperamos ter deixado claro no decorrer deste capítulo, buscou-se por meio de uma abordagem alternativa não só a obtenção de resultados mais adequados, como também descobrir mecanismos de cognição e relações de causalidade condizentes com as que acreditamos existir no mundo real. Conforme será desenvolvido no último capítulo, muitos dos resultados obtidos com a abordagem tradicional do mercado acionário são espúrios. Isto é, são de fato observados mas não são as causas dos movimentos.

## **Capítulo 3: Estudo comparativo entre as abordagens tradicional e complexa do mercado acionário**

No desenvolvimento das abordagens tradicional e complexa do mercado acionário realizado nos dois primeiros capítulos deste trabalho expusemos (de forma direta ou indireta) as principais características de ambas as abordagens. Neste capítulo, compararemos diretamente tais características, procurando finalmente atingir o objetivo proposto na introdução deste trabalho: contrapor as principais características teóricas do mercado acionário considerando a abordagem tradicional e complexa, a saber: enfoque, estrutura sistêmica, estrutura institucional, características dos agentes, mecanismo de formação de expectativas e razões do distanciamento do equilíbrio. Tal contraposição será realizada no primeiro tópico deste capítulo.

Finalmente, faremos algumas considerações sobre a utilização da abordagem complexa do mercado acionário. Acreditamos que a abordagem tradicional possa ser vista como um caso particular da abordagem complexa, sendo conveniente enquanto o sistema estiver operando de acordo com um determinado conjunto de regras. Finalmente, concluiremos este trabalho argumentando que a maior parte das conclusões da abordagem tradicional é obtida de forma espúria. Isto é, o resultado é condizente com o esperado mas a relação de causalidade e os mecanismos cognitivos de transmissão não são os propostos pela abordagem tradicional.

### **3.1. Contraposição das características do mercado acionário**

Procuraremos neste tópico contrapor diretamente as seis características do mercado acionário ambicionadas no início deste trabalho: enfoque, estrutura sistêmica, estrutura institucional, características dos agentes, mecanismo de formação de expectativas e razões do distanciamento do equilíbrio. Faremos tal contraposição de forma direta, já que o desenvolvimento destas características foi exaustivamente realizado nos capítulos anteriores.

#### **3.1.1. Enfoque**

O estudo do enfoque é essencial para o bom entendimento de qualquer abordagem econômica, já que todos os resultados são conseqüências da escolha do enfoque. Todas as demais características que serão contrapostas neste tópico são resultados da escolha do enfoque, que por sua vez, é conseqüência da adoção de algum paradigma de ciência. A

questão do enfoque e do paradigma de ciência não é tratada diretamente no desenvolvimento da abordagem tradicional (por tal motivo, apenas trabalhamos diretamente com tais questões quando estudamos os desenvolvimentos e características da economia complexa). Porém, podemos perceber que o enfoque da abordagem tradicional do mercado acionário é **reducionista** em diversos pontos no desenvolvimento desta abordagem. Quando tratamos das técnicas de precificação de ativos, explicitamos que não era necessário diferenciar os preços individuais dos preços agregados justamente porque em tal abordagem os preços agregados eram obtidos através da soma da percepção de diversos agentes. No desenvolvimento da HME também é assumido implicitamente a utilização do enfoque reducionista, já que agentes racionais individualmente maximizariam suas utilidades fazendo com que os preços dos ativos orbitassem ao redor do equilíbrio através do exercício de arbitragem. Além disso, como destacado na primeira seção do segundo capítulo, algumas das premissas (dos entes) assumidas pela abordagem tradicional foram especialmente talhadas para a possibilidade de agregação. Isto pode ser observado em algumas passagens, como na definição de independência mais “frouxa” utilizada por Fama (1965) na HME (isto é, a hipótese de independência poderia ser considerada válida se não fosse possível utilizar o comportamento passado da variação dos preços para prever o comportamento futuro dos preços) e na utilização de agentes homogêneos para que fosse possível agregar a percepção de cada agente sobre os preços justos dos ativos e a formação de expectativas sem gerar indeterminação.

Por outro lado, o estudo da abordagem complexa do mercado acionário partiu da utilização de um enfoque alternativo, que era por hipótese **sistêmico**. A ambição da economia complexa em incorporar à teoria econômica processos de interação, aprendizagem, emergência e evolução demandava a utilização de um paradigma de ciência alternativo (o paradigma evolucionário) que intrinsecamente utilizava um enfoque sistêmico. Desta forma, vemos que a utilização do paradigma de ciência evolucionário tem como resultado a utilização do enfoque sistêmico, que precede toda a construção do corpo teórico da abordagem complexa no mercado acionário. Todas as demais características de tal abordagem é uma consequência direta deste enfoque e estrutura sistêmica alternativos.

### 3.1.2. Estrutura sistêmica

Da mesma forma que o enfoque, a estrutura sistêmica da abordagem tradicional também é estudada de maneira indireta. Apesar de em nenhum ponto dos textos estudados

termos encontrado uma referência direta sobre a abordagem sistêmica adotada, podemos perceber em diversas passagens no desenvolvimento da HME, das técnicas de precificação de ativos e nas teorias sobre bolhas e comportamento de manada que a abordagem tradicional foi construída em um **ambiente simples e fechado**. Podemos perceber a utilização desta estrutura sistêmica quando observamos estruturas estáticas e não evolucionárias, como as técnicas de precificação de ativos e o mecanismo de formação de expectativas. Não é suposto o desenvolvimento de um novo mecanismo de formação de expectativas ou a evolução dos métodos de precificação. Outro ponto em que é clara a utilização de um ambiente sistêmico simples e fechado é quando tratamos do distanciamento do equilíbrio e dos mecanismos de *feed-back*. A preponderância dos *feed-backs* negativos só é possível em um ambiente sistêmico simples fechado.

Por outro lado, a abordagem tradicional do mercado acionário utiliza um **ambiente sistêmico complexo e adaptativo**. Tal ambiente é resultado da utilização do paradigma de ciência evolucionário e do enfoque sistêmico. Assim como no item anterior, a estrutura sistêmica da abordagem complexa do mercado acionário é condição prévia para seu desenvolvimento, e é justamente tal ambiente que proporciona o desenvolvimento, evolução e adaptação dos entes e das totalidades. Todas as demais características da abordagem complexa são conseqüentes da adoção de um ambiente sistêmico complexo e adaptativo.

### 3.1.3. Estrutura institucional

A estrutura institucional da abordagem tradicional era por hipótese **exógena e não evolucionária**. Tal estrutura é conseqüente da estrutura sistêmica simples e fechada, que não possibilita a evolução e o desenvolvimento dos entes que compõem o sistema. Isto é, não é possível que os demais entes do sistema econômico interajam com as entidades, em função do estatuto ontológico fechado e individual. Outra peculiaridade das instituições na abordagem tradicional do mercado acionário é que estas teriam apenas uma dimensão, que seria o conjunto de normas (legais, estatutárias e de comportamento) que regeria o comportamento dos entes.

Ressaltamos que em nenhum dos textos relativos à abordagem tradicional do mercado acionário por nós utilizados encontramos referências explícitas relativas às instituições. Qualificamos as instituições como tal através de uma extensão natural da utilização da estrutura sistêmica simples e fechada. Acreditamos que a omissão do

tratamento das instituições no desenvolvimento da abordagem tradicional do mercado acionário seja consequência do fato que tais instituições seriam eliminadas (como qualquer ente exógeno) no processo de otimização.

A importância das instituições na abordagem complexa do mercado acionário é muito superior que na abordagem tradicional. Enquanto na abordagem tradicional as instituições teriam apenas a dimensão de conjunto de normas que regeria o comportamento dos entes, na abordagem complexa as instituições ganhariam uma dimensão adicional: o conjunto de regras mais fortes, perenes e abrangentes que estariam ativas no sistema classificatório em um determinado período histórico. Desta forma, vemos que as instituições, assim como qualquer ente em um ambiente sistêmico complexo e adaptativo, são **endógenas e evolucionárias**. Além de controlar os agentes (de acordo com a primeira dimensão), influenciariam e seriam influenciadas pelos agentes, expectativas e técnicas de precificação.

#### 3.1.4. Características dos agentes

Esta característica é explicitamente tratada na abordagem tradicional do mercado acionário e foi por diversas vezes objeto de estudo de tal abordagem. Por hipótese, os agentes considerados na abordagem tradicional eram **racionais e homogêneos**. A homogeneidade dos agentes fica clara na utilização do enfoque reducionista, que explicitamente considera que as entidades são resultado da soma dos entes. Além disso, podemos perceber o pressuposto da homogeneidade dos agentes em diversos outros pontos do desenvolvimento da abordagem tradicional do mercado acionário. O primeiro deles é no desenvolvimento das técnicas de precificação de ativos. Naquela oportunidade, já ressaltávamos que não era necessário diferenciar os preços obtidos pelos agentes daqueles agregados no mercado justamente porque tais agentes eram supostos homogêneos. A questão da homogeneidade dos agentes é retomada na discussão sobre as razões do distanciamento do equilíbrio, em que por diversas vezes a razão de tal desequilíbrio era creditada a tal falta de homogeneidade (existiriam os *noise traders*, os especuladores racionais, etc.). O pressuposto de racionalidade é assumido explicitamente no desenvolvimento da HME, no qual especuladores racionais redirecionariam o preço para o equilíbrio, e nas razões do distanciamento do equilíbrio, em que se supunha que alguns desequilíbrios momentâneos eram resultantes de agentes que racionalmente seguiriam outros agentes mais bem informados ou que racionalmente maximizariam seus lucros de

curto prazo explorando falhas de mercado. Finalmente, lembramos que Fama (1965) credita a hipótese de independência da variação do preço das ações à existência de agentes racionais e competentes em número suficiente.

Vemos que a abordagem tradicional é bastante “exigente” em relação à característica dos agentes. Por outro lado, a abordagem complexa é muito menos ambiciosa em relação à este assunto. Com objetivo de aproximar os modelos da realidade empírica, os agentes na abordagem complexa do mercado acionário seriam **heterogêneos e possuiriam racionalidade limitada**. A heterogeneidade dos agentes é assumida explicitamente no desenvolvimento das expectativas e das técnicas de precificação de ativos. Como os agentes buscariam antecipar a ação que se tornaria convencional, e como tais agentes seriam heterogêneos e fariam parte do consenso de mercado, seria necessária a criação e o teste de hipóteses de mercado para que o processo não se tornasse indeterminado. Já o pressuposto de racionalidade limitada é explicitamente adotado no desenvolvimento da HMA, na qual tal característica seria consequência da limitada capacidade de computação de dados, que levaria os agentes a tomarem ações meramente satisfatórias. É interessante notar que não é a limitação da racionalidade que impediria que os mercados estivessem sempre em um equilíbrio local, e sim a heterogeneidade dos agentes, que tornariam os métodos de precificação tradicionais indeterminados.

### 3.1.5. Expectativas

Esta característica também é explicitamente tratada na abordagem tradicional do mercado acionário e foi por diversas vezes objeto de controvérsia. As **expectativas são supostas racionais**. É justamente a utilização de expectativas racionais, por agentes racionais e homogêneos nos métodos de precificação que resulta na HME. Apesar do tratamento explícito das expectativas, alguns aspectos essenciais são deixados de lado. Primeiramente, o mecanismo de formação das expectativas é supostamente único, não evolucionário e corresponderia ao verdadeiro mecanismo que regeria o mercado. É justamente esta unicidade do mecanismo de formação de expectativas juntamente com a homogeneidade dos agentes que resultaria na determinação do equilíbrio. A característica não evolucionária das expectativas seria uma consequência direta do ambiente sistêmico simples e fechado, que impede a emergência de novas estruturas. Além disso, tal mecanismo é totalmente coerente com o pressuposto não evolucionário dos modelos econômicos e da completa racionalidade dos agentes.

Por outro lado, as expectativas na abordagem complexa do mercado acionário são **endógenas, adaptativas e evolucionárias, e adquiririam a dimensão de hipóteses de mercado**. Tais características seriam diretamente relacionadas com o ambiente sistêmico das ANNs, já que os agentes buscariam antecipar os mecanismos de mercado. Como os agentes seriam supostos heterogêneos e deteriam racionalidade limitada, estes buscariam criar e testar hipóteses de mercado. Tal mecanismo seria resultado da heterogeneidade dos agentes porque a tentativa de antecipar as hipóteses de mercado resultaria em indeterminação, já que o agente tentaria antecipar o comportamento de um mercado que ele mesmo faria parte. E seria consequência da racionalidade limitada porque os agentes, em função de sua capacidade limitada de computação, não conseguiriam maximizar a verdadeira função utilidade. Com isto, os agentes criariam e testariam regras que antecipariam os movimentos de mercado. Outro ponto interessante é que enquanto na abordagem tradicional os agentes utilizariam expectativas racionais nos modelos de precificação de ativos, na abordagem complexa seriam justamente as expectativas que determinariam os métodos de precificação de ativos.

### 3.1.6. Distanciamento do equilíbrio

Primeiramente, é importante salientar que a abordagem tradicional do mercado acionário considera a existência do equilíbrio. Fama (1965) ressalta que os ativos possuiriam valores intrínsecos que dependeriam do conjunto de informação. Tais valores poderiam ser considerados como o preço resultante de um modelo de equilíbrio geral dinâmico que equilibraria o mercado. Os preços dos ativos orbitariam ao redor deste equilíbrio, de modo que pequenos desvios não seriam considerados falhas do modelo, e sim adaptação dos agentes às modificações do conjunto de informação. Conforme a história foi registrando episódios de grandes desvios aos supostos valores fundamentais, vários autores começaram a desenvolver teorias sobre bolhas financeiras e comportamento de manada que explicassem tais modelos. Nestes modelos, foram mantidas as premissas neoclássicas, mas admite-se que seria possível desvios relevantes do equilíbrio por meio de **falhas microeconômicas e/ou relaxamento das premissas utilizadas no desenvolvimento da HME**.

Como existiu (e ainda existe) um grande debate em relação à HME, a questão do equilíbrio na abordagem tradicional é de suma importância, e o debate pode ser estudado em diversos trabalhos com diferentes objetivos. De maneira oposta, a questão do



distanciamento do equilíbrio praticamente é ignorada pela abordagem complexa, já que a linha de pesquisa da economia complexa dedica-se mais a explicar o processo de evolução, emergência e aprendizado do que com o equilíbrio propriamente dito. Em um mundo em perpétuo desenvolvimento, os modelos teóricos assumidos intrinsecamente pelos agentes de mercado estariam sempre em permanente evolução, de modo que o equilíbrio seria um *locus* que direcionaria os movimentos. O equilíbrio, assim como os demais entes, entidades e resultados observados na economia seria endógeno, adaptativo e evolucionário, e corresponderia ao vetor de equilíbrio em um dado período histórico, com uma determinada estrutura institucional, que dependeria de um conjunto de acontecimentos únicos do desenvolvimento econômico mundial. Tal equilíbrio poderia ter curtíssima duração, e por este motivo o foco de interesse seria justamente o processo de mudanças.

Tal equilíbrio seria buscado através do levantamento e testes de hipóteses de mercado. Seria justamente a ação de criar e testar hipóteses que geraria as movimentações de mercado em busca de um novo patamar de equilíbrio. Desta forma, a razão do distanciamento do equilíbrio estaria relacionada à **criação de novas hipóteses de mercado, teste e falência destas hipóteses e retorno às hipóteses de mercado anteriores**. Quanto mais importantes as regras que os agentes tentassem substituir, maiores seriam os movimentos. Assim, acreditamos que os grandes desvios, chamados pela abordagem tradicional de bolhas especulativas e/ou comportamentos de manada seriam resultado de testes e falência de hipóteses de mercado relacionadas a regras importantes dos conjuntos de informação. Regras que poderiam fazer parte da estrutura institucional do mercado.

## 3.2. Conclusões

Conforme estudado em tópico anterior, as principais premissas e características do mercado acionário são substancialmente modificadas quando utilizamos a abordagem complexa da economia. A alteração de tais premissas e características tem grandes implicações em diversos problemas e questões com os quais investidores, profissionais e acadêmicos se deparam regularmente. Procuraremos desenvolver uma destas implicações, que julgamos ser a mais relevante: acreditamos que **a HME possa ser vista como um caso específico da HMA**. Isto é, os mercados que tivessem poucas falhas microeconômicas e um nível elevado de homogeneização dos agentes operariam próximos da eficiência durante os períodos em que os agentes estivessem trabalhando com uma

mesma estrutura institucional, já que conceito de eficiência de mercado seria totalmente dependente do momento histórico que se observa o mercado e das regras ativas na estrutura institucional. Esta pode ser uma das razões pela qual alguns estudos confirmam a eficiência de mercado e outros não. Seria possível que um determinado estudo utilizasse, de maneira inconsciente, um período de tempo que o mercado estivesse operando em um mesmo paradigma ou uma mesma estrutura institucional e outros estudos utilizassem períodos em que ocorreriam quebras estruturais. Desta forma, os estudos que fossem realizados durante a “vigência” de um determinado paradigma econômico tenderiam a comprovar a eficiência de mercado (em algum nível informacional) e os estudos que fossem realizados durante a alteração de algum paradigma econômico tenderiam a rejeitar a eficiência de mercado.

Alguns autores têm procurado desenvolver modelos formais que comprovem a idéia de que a HME seja um caso específico da HMA. Arthur *et al.* (1997b) desenvolveram um experimento computacional baseado em um mercado composto por agentes heterogêneos dotados de expectativas endógenas e adaptativas com resultados muito próximos dos observados nos mercados reais. Os autores mostraram que seria possível transitar pelos resultados obtidos tanto na abordagem tradicional como na abordagem complexa, dependendo da taxa de exploração de modelos alternativos de formação de expectativas:

*“Within a regime where investors explore alternative expectational models at a low rate, the market settles into a rational-expectations equilibrium of the efficient-market literature. Within a regime where the rate of exploration of alternative expectations is higher, the market self-organizes into a complex pattern. It acquires a rich psychology, technical trading emerges, temporary bubbles and crashes occur, and assets prices and trading volume show statistical features – in particular, GARCH behavior – characteristic of actual market data”.* (Arthur *et al.*, 1997, p. 16).

Isto é, se o ajuste de expectativas ocorrer a taxas lentas, os agentes teriam expectativas mais homogêneas e o resultado seria próximo do obtido com a HME. Por outro lado, se o ajuste de expectativas ocorrer a taxas mais velozes (que os autores consideram como mais próximas da realidade), os agentes teriam expectativas mais heterogêneas e resultado obtido seria mais próximo ao obtido com a HMA. É interessante notar que, conforme a aceleração no ajuste das expectativas durante o experimento começa

a aumentar, o mercado simulado pelo modelo começa a se auto-organizar e evoluir para um regime complexo, apresentando uma rica “psicologia de mercado” com a emergência de *trading rules* lucrativas e aparecimento de bolhas e *crashes* de tempo em tempo<sup>57</sup>. Tal conclusão é muito interessante, já que proporciona uma aproximação dos modelos teóricos da visão dos profissionais de mercado.

Esta “ponte” entre o modelo tradicional e o modelo complexo do mercado acionário pode também ser vista como um fenômeno emergente, já que é possível na estrutura sistêmica complexa a emergência de um comportamento similar ao observado nos sistemas fechados. Se os componentes de um sistema complexo forem muito numerosos, fragmentados e possuírem interação muito forte e dispersa, é possível que tais componentes passem a se comportar como um material uniforme. Neste caso, seria impossível distinguir os comportamentos das partes com o todo, já que o todo seria composto por apenas uma parte. Conforme explicita Bar-Yam (1997):

*“Complex systems contain a large number of mutually interacting parts. Even a few interacting objects can behave in complex ways. However, the complex systems that we are interested in have more than just few parts. And yet there is generally a limit to the number of parts that we are interested in. If there are too many parts, even if these parts are strongly interacting, the properties of the system become the domain of conventional thermodynamics – a uniform material”.* (Bar-Yam, 1997, p. xi).

Se assumirmos como verdadeiro o fato que a abordagem tradicional é um caso particular da abordagem complexa (ou ser mais um dos fenômenos que podem emergir de um modelo mais amplo), é fácil de se entender porque comentamos anteriormente que **os resultados da abordagem tradicional podem ser obtidos de maneira espúria**. Isto é, a abordagem tradicional teria sido desenvolvida durante a “vigência” de um determinado paradigma econômico (ou como preferimos, de uma determinada estrutura institucional) e teria se preocupado em explicar os fenômenos observáveis durante a duração deste paradigma, através de regras específicas e adequadas a tal paradigma. Assim, a abordagem tradicional obteve resultados que, na verdade, seriam conseqüências de outras causas. Isto é, tais resultados seriam obtidos de maneira espúria.

---

<sup>57</sup> Os resultados obtidos por Arthur *et al.* (1997b) foram obtidos através de simulações computacionais, pois o modelo construído pelos os autores era por demais sofisticado (repleto de agentes e expectativas heterogêneas e de estruturas endógenas) para a obtenção de solução analítica.

Procuramos mostrar nesta conclusão que é possível transitar entre as abordagens tradicional e complexa do mercado acionário, quando adaptamos as estruturas e entes da abordagem tradicional aos conceitos complexos. Isto é, a HME nada mais seria que um caso específico da HMA quando consideramos agentes homogêneos dotados de capacidade infinita de computação de dados e mercados perfeitos. As expectativas racionais seriam um caso específico do levantamento de hipóteses de mercado, quando agentes homogêneos dotados de capacidade infinita de processamento de dados utilizassem apenas uma forma funcional de modelos de formação de expectativas. Finalmente, as técnicas de precificação de ativos da abordagem tradicional seria um caso específico das metodologias complexas, em que agentes homogêneos utilizariam expectativas racionais em uma específica forma funcional de modelo de precificação. Lembramos que diversas outras implicações podem ser obtidas como resultado da abordagem complexa do mercado acionário.

## Considerações finais

Conforme já salientado em diversas oportunidades, o objetivo desta dissertação era sistematizar a abordagem tradicional do mercado acionário, desenvolver uma abordagem alternativa, que denominamos de abordagem complexa do mercado acionário, e contrapor as principais características teóricas de ambas abordagens. Como nosso objetivo era extremamente ambicioso, corremos o risco de por algumas vezes tratar os assuntos de forma não tanto aprofundada. Sabíamos do risco e procuramos sempre que necessário dar maior profundidade aos temas em notas explicativas ou fornecendo referências bibliográficas mais específicas. Ressaltamos que sistematizamos o modelo cognitivo de ambas as abordagens, e deste modo, não tivemos a ambição de formalizar tais modelos e nem de dotá-los de capacidade preditiva. Nosso objetivo era detectar entes e estruturas (e qualificar as suas características) que, quando perturbados, resultariam em movimentações de mercado. Desta forma, a formalização de cada ente e estrutura dos modelos pode ser objeto de trabalhos posteriores.

Outra ambição deste trabalho foi aproximar fatos observados empiricamente no mercado acionário às explicações e desenvolvimentos da teoria econômica. Deste modo, utilizamos por diversas oportunidades características operacionais do mercado acionário que acreditamos não terem sido capturadas por acadêmicos que não tiveram a oportunidade de fazer parte deste mercado. Desta forma, trabalhamos com a segmentação dos profissionais e investidores do mercado acionário, com a estrutura de remuneração destes agentes, com a visibilidade e comparação da competência destes profissionais, com a estrutura de remuneração dos agentes e das características informais destes participantes, bem como com as redes informais de relacionamento.

Como consideração final, ressaltamos que, em nenhum momento, estamos refutando a abordagem tradicional do mercado acionário como teoria. Tal abordagem apresenta grande coerência em seus métodos metodológicos, premissas e resultados. É justamente esta robustez que dificulta sua refutabilidade e faz com que tal abordagem esteja presente por mais de um século. Apenas acreditamos que seus pressupostos e premissas adotados implícita e explicitamente são muito fortes e pouco conhecidos, já que grande parte deles apenas pode ser percebido quando analisados a fundo e contrapostos com outras abordagens. Além disso, acreditamos que embora a abordagem tradicional seja robusta do ponto de vista teórico, é muito pouco prática, já que considera a maior parte dos

fenômenos observáveis (e que estão presente na maior parte do tempo) como falhas e anomalias.

## Referências bibliográficas

AKERLOF, G. A. (1970): “The market for lemons: quantitative uncertainty and markets mechanism”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 85.

ALEXANDER, S. (1961): “Price movements in speculative markets: trends or random walks”, *Industrial Management Review*, 2, p. 7-26.

AMARAL, H. L. (1990): “La dynamique et l’efficience des marchés financiers brésiliens”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, n.º 1.

ARIEL, R. (1987): “A monthly effect in stock returns”, *Journal of Financial Economics*, 18, p. 161-174.

ARTHUR, W. B., DURLAUF, S. N., LANE, D. (1997a): “Introduction”, in W. B. Arthur, S. N. Durlauf e D. A. Lane (Orgs.). *The economy as an evolving complex system II*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1997, p. 1-14.

ARTHUR, W. B., HOLLAND, J. H., LEBARON, B., PALMER, R. and TAYLER, P. (1997b): “Asset pricing under endogenous expectations in an artificial stock market”, in W. B. Arthur, S. N. Durlauf e D. A. Lane (Orgs.). *The economy as an evolving complex system II*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1997, p. 15-44.

BACHELIER, L.J.B (1900) trans. Boness, J.: “Theory of speculation”, in Cootner (1964) p. 17-78.

BAGEHOT, W. pseud. for TRYNOR, J. (1971): “The only game in the town”, *Financial Analysts Journal*, 27, p. 12-17.

BANZ, R. (1981): “The relationship between return and market value of common stocks”, *Journal of Financial Economics*, 9, p. 3-18.

BAR-YAM, Y. (1997): *Dynamics of complex systems*, Addison Wesley.

BASU, S. (1977): “The investment performance of common stocks in relation to their price to earnings ratio: A test of efficient market hypothesis”, in DIMSON, E. and MUSSAVIAN, M. (1998): “A brief history of market efficiency”, *European Financial Management*, Volume 4, number 1, March, p.91-193.

BALL, R. (1978): “Anomalies in relationships between securities’ yields and yield-surrogates”, *Journal of Financial Economics*, 6, p. 103-126.

BALL, R. and BROWN, P. (1968): “An empirical evaluation of accounting income numbers”, *Journal of Accounting Research*, 6, p. 159-178.

BIKHCHANDANI, S., HIRSHLEIFER, D. and WELCH, I. (1996): “Informational cascades and rational herding: An annotated bibliography”, *Working Paper: UCLA/Anderson and Michigan/GSB*.

BIKHCHANDANI, S and SHARMA, S. (2001): “Herd behavior in financial markets: a review”, *IMF Working Paper*, Vol. 47, n° 3.

BRENNAN, M. (1990): “Latent assets”, *The Journal of Finance* 45, n° 3, p. 709-730.

BRITO, O. (1977): “A relevância de mercados de capitais eficientes e regulação”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, n.º 1.

\_\_\_\_\_ (1978): “A eficiência informacional fraca de mercados de capitais sob condições de inflação”, *Revista Brasileira de Mercado de Capitais*, Rio de Janeiro, vol. 4, n.º 10, p. 63-85.

\_\_\_\_\_ (1985): “A eficiência informacional fraca no mercado à vista da BVRJ no período 1980/1984”, *Relatório técnico n.º 78, COPPEAD/UFRJ*.

BRUNNERMEIER, M. and PEDERSEN, L. (2003): “Predatory trading”, *The Journal of Finance*, vol. 60, p. 1825

BUENO, N. P. (2005): “Introdução à modelagem de sistemas complexos”, *Seminário Temático: Economia e Complexidade, IPE-USP*.

BUENO, F., BRAGA, R. e ALMEIDA, R. (2000): “Pesquisa sobre eficiência informacional no mercado brasileiro no caso de fusões e aquisições”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, n.º 1.

CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, n.º 1.



CARROL, C. D. (2006): “The epidemiology of macroeconomic expectations”, in L. E. Blume e S. N. Durlauf (Orgs.). *The economy as an evolving complex system III*, Oxford: University Press, 2006, p. 5-29.

CERETTA, P. S. (2001): “Comportamento das variações de preço nos mercados de ações da América Latina”, *Anais do XXV ENANPAD*.

CHEN, G., RUI, O. and XU, Y. (2003): “When will investors heard? Evidence from Chinese stock markets”, (?).

CONT, R. and BOUCHAUD, J. P. (2000): “Herd Behavior and Aggregate Fluctuations in Financial Markets”, *Macroeconomic Dynamics*, n° 4, p. 170-196.

CONTADOR, C. R. (1973): “A hipótese dos mercados eficientes e a rentabilidade das ações no Brasil”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, n.º 1.

\_\_\_\_\_ (1975): “Uma análise espectral dos movimentos da bolsa de valores do Rio de Janeiro”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, n.º 1.

COOTENER, P. (ed.) (1964): “*The random character of stock market prices*”, MIT Press.

COPELAND, T., KOLLER, T. and MURRIN, J. (1995): “*Valuation: measuring and managing the values of companies*”, 2<sup>nd</sup> edition, Willey.

COPELAND, T. and DOLGOFF, A. (2005): “*Outperform with expectations-based management*”, 1<sup>st</sup> edition, Willey.

COWLES, A. (1933): “Can stock market forecasters forecast?” *Econometrica*, 1, p. 309-324.

COWLES, A. (1944): “Stock market forecasting”, *Econometrica*, 12, p. 206-214.

\_\_\_\_\_, and JONES, H. (1937): “Some a posteriori probabilities in stock market action”, *Econometrica*, 5, p. 280-294.

DAMODARAN, A. (1996): “*Investment Valuation*”, New York: John Wiley and Sons.

DEBONDT, W. and THALER, R. (1985): “Does the stock market overreact?” *Journal of Finance*, 40, p. 793-805.

- DELONG, J. B., SHLEIFER, A., SUMMERS, L. H. and WALDMANN, R. J. (1990): "Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation", *Journal of Finance*, nº 45, p. 379-395.
- DEVENOW, A. and WELCH, I. (1996): "Rational herding in financial economics", *European Economic Review*, nº 40, p. 603-615.
- DIMSON, E. and MUSSAVIAN, M. (1998): "A brief history of market efficiency", *European Financial Management*, Volume 4, number 1, March, p.91-193.
- DINIZ, J. E. (2000): "Bolhas especulativas: uma resenha crítica". *Dissertação de mestrado*. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- DUGATKIN, A. (2000): "The Imitation Factor", *New York, Free Press*.
- ERRUNZA, E. J., (1979): "Efficiency and the programs to develop capital markets: the Brazilian experience", in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): "Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro", *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, n.º 1.
- FAMA, E. F., (1965): "The behavior of stock-market prices", *Journal of Business*, volume 38, issue 1, p. 34-105.
- \_\_\_\_\_, (1970): "Efficient capital markets: a review of theory and empirical work", *Journal of Finance*, 25, p. 383-417.
- \_\_\_\_\_, (1991): "Efficient capital markets II", *Journal of Finance*, 46, p. 1575-1613.
- \_\_\_\_\_, FISHER, L., JENSEN, M. and ROLL, R. (1969): "The adjustment of stock price to new information", *International Economic Review*, 10, p. 1-21.
- \_\_\_\_\_, and FRENCH, K. (1988): "Permanent and temporary components of stock prices", *Journal of Political Economy*, 96, p. 246-273.
- FRENCH, K. (1980): "Stock returns and the weekend effect", *Journal of Financial Economics*, 8, p. 55-69.
- FRIEDMAN, M. (1953a): "The case for flexible exchange rates", *University of Chicago Press*.
- \_\_\_\_\_, (1953b): "The methodology of positive economics", in FRIEDMAN, M. (1953): "Essays in positive economics", *University of Chicago Press*.

GALDÃO, A , FAMÁ, R. (1998): “Avaliação de eficiência no mercado acionário brasileiro por volatilidades comparadas, no período 1977-1996”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

GLOSTEN, L. and MILGROM, P. (1985): “Bid, ask and transactions prices in a specialist market with heterogeneously informed traders”, *Journal of Financial Economics*, 14, p. 71-100.

GRIMBLATT, M. and TITMAN, S. (1989): “Mutual fund performance: an analysis of quarterly portfolio holdings”, *Journal of Business*, 62, p. 303-416.

GROSSMAN, S. and STIGLITZ, P. (1980): “On the impossibility of informationally efficient markets”, *American Economic Review*, 70, p. 393-408.

HAMILTON, N. and HAMILTON, W. (1922): *The stock market barometer*, Marketplace Books.

HARRIS, L. (1986): “A transaction data study of weekly and intradaily patterns in stock returns”, *Journal of Financial Economics*, 16, p. 99-117.

HEINER, R. (1983): “The origin of predictable behavior”, *American Economic Review*, v. 73, nº 4.

HOLLAND, J. H. (1986): “Escaping brittleness: the possibilities of general purpose machine learning algorithms applied to parallel rule-based systems”, in HOLLAND, J. H. (1988): “The global economy as an adaptative process”, in P. W. Anderson, K. J. Arrow e D. Pines (Orgs.). *The economy as an evolving complex system*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1988, p. 117-124.

HOLLAND, J. H. (1987): “Genetic algorithms and classifier systems: foundations and future directions”, in HOLLAND, J. H. (1988): “The global economy as an adaptative process”, in P. W. Anderson, K. J. Arrow e D. Pines (Orgs.). *The economy as an evolving complex system*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1988, p. 117-124.

HOLLAND, J. H. (1988): “The global economy as an adaptative process”, in P. W. Anderson, K. J. Arrow e D. Pines (Orgs.). *The economy as an evolving complex system*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1988, p. 117-124.

IPPOLITO, R. A. (1989): “Efficiency with costly information: a study of mutual fund performance, 1965-84”, *Quarterly Journal of Economic*, 104, p. 1-23.

- JEGADEESH, N. and TITMAN, S. (1993): “Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency”, *Journal of Finance*, 48, p. 65-91.
- JENSEN, M. (1968): “The performance of mutual funds in the period 1945-64”, *Journal of Finance*, 23, p. 389-416.
- KEIM, D. (1983): “Size-related anomalies and stock returns seasonality: further empirical evidence”, *Journal of Financial Economics*, 12, p. 11-25.
- KENDALL, M. (1953): “The analysis of economic time series”, *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A, 96, p. 13-32.
- KEYNES, J. (1982 [1936]) trad. CRUZ, M.: *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*, São Paulo: Atlas.
- KINDLEBERGER, C. P. (2000 [1996]): *Manias, pânico e crashes: um histórico das crises financeiras*, Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- KIRMAN, A. P. (1997): “The evolution of economic theory”, in D’AUTUME, A., CARTELIER, J. (Orgs.). *Is economics becoming a hard science?* Cheltenham: Edward Elgar, 1997, p. 92-107.
- KRUGMAN, P. (1998): “What happened to Asia?” *MIT Department of Economics*.
- KYLE, A. (1985): “Continuous auctions and insider trading”, *Econometrica*, 53, p. 1315-1335.
- LAKONISHOK, J., SHLEIFER, A. and VISHNY, R. (1992): “The structure and performance of the money management industry”, *Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics*.
- LEAL, R. P. C. (1988/1989): “Retornos anormais e sinalização nas aberturas de capital”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.
- \_\_\_\_\_ e AMARAL, A. S. (1990): “Um momento para o insider trading: o período anterior ao anúncio de uma emissão pública de ações”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

\_\_\_\_\_ e SANDOVAL, E. B. (1994): “Anomalias nos mercados de ações de países em desenvolvimento”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

LEIJONHUFVUD, A. (1997): “Macroeconomics and complexity: inflation theory”, in W. B. Arthur, S. N. Durlauf e D. A. Lane (Orgs.). *The economy as an evolving complex system II*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1997, p. 321-335.

LEITE, H. e SANVICENTE, A. Z. (1990): “Valor patrimonial: usos, abusos e conteúdo informacional”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

LE MOS, M. O e COSTA JR., N. C. A. (1995): “O efeito de sobre-reação no curto prazo no mercado de capitais brasileiro”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

LEMGRUBER, E. F., BECKER, J. L. e CHAVES, T. B. S. (1988): “O efeito fim de semana no comportamento dos retornos diários de índices de ações”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

LEVY, G. (2004): “Anti-herding and strategic consultation”, *European Economic Review*, vol. 115(2), p. 503-525.

LICHA, A. (1998): “Emergência de convenções num ambiente não-ergótico”, in OREIRO, J. L. (2000): “Incerteza, comportamento convencional e surpresa potencial”, *Econômica*, vol. II, nº 4, p. 111-138.

LO, A. and MACKINLAY, C. (1988): “Stock prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test”, *NBER Working Paper*, nº 2168.

LO, A. (2004): “The adaptative markets hypothesis: market efficiency from an evolutionary perspective”, (?).

MACKAY, C., (1841): *Extraordinary popular delusions and madness of crowds*, in BIKHCHANDANI, S and SHARMA, S. (2001): “Herd behavior in financial markets: a review”, *IMF Working Paper*, Vol. 47, nº 3.

- MALKIEL, B. (1995): "Returns from investing in equity mutual funds, 1971-1991", *The Journal of Finance*, 50, p. 549-572.
- MALUF FILHO, J. A (1991): "A eficiência do mercado de opções da bolsa de valores de São Paulo", in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): "Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro", *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.
- MANDELBROT, B. (1963): "The variation of certain speculative prices", *Journal of Business*, 36, p. 394-419.
- MAUBOUSSIN, M. J. and BARTHOLDSON, K. (2002): "Guppy love", *The Consilient Observer*, vol. 1, Issue 10.
- MENEZES, J. C. F. (1981): "Mercado acionário brasileiro: a evolução recente e sua eficiência informacional fraca", in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): "Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro", *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.
- MISHKIN, F. S., (2004): *The economics of money, banking and financial markets*, 7<sup>th</sup> edition, Pearsons Addison Wesley.
- MOBAREK, A. and KEASEY, K. (2000): "Weak form market efficiency of an emerging market: Evidence from Dhaka Stock Market of Bangladesh", ENBS Conference.
- MUNIZ, C. J. (1980): "Testes preliminares de eficiência do mercado de ações brasileiro", in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): "Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro", *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.
- MOORE, A. (1962): "A statistical analysis of common stock prices", *unpublished Ph.D. dissertation, Graduate School of Business, University of Chicago*.
- MORCK, R., SHLEIFER, A. and VISHNY, R. (1989): "Alternative mechanisms for corporate control", *American Economic Review* 79, nº 4, p. 842-852.
- MUTH, J. (1961): "Rational expectations and the theory of price movements", *Econometrica*, v. 29, p. 315-335.
- NELSON, Samuel (1903): *The ABC of stock speculation*, S.A. Nelson.

NORTH, D. C. (1997): “Some fundamental puzzles in economic history/development”, in W. B. Arthur, S. N. Durlauf e D. A. Lane (Orgs.). *The economy as an evolving complex system II*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1997, p. 223-262.

OREIRO, J. L. (2000): “Incerteza, comportamento convencional e surpresa potencial”, *Econômica*, vol. II, nº 4, p. 111-138.

OSBORNE, M. F. M., (1959): “Brownian motion in the stock market”, *Operations Research*, VII (March-April), p. 145-173.

PEROBELLI, F. F. C. e NESS JR, W. (2000): “Reações do mercado acionário a variações inesperadas nos lucros das empresas: um estudo sobre a eficiência informacional no mercado brasileiro”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

PINES, D. (1988): “The economy as an evolving complex system: an introduction to the workshop”, in P. W. Anderson, K. J. Arrow e D. Pines (Orgs.). *The economy as an evolving complex system*, Massachusetts: Addison-Wesley, 1988, p. 3-6.

POTERBA, J. and SUMMERS, L. (1988): “Mean reversion in stock price: evidence and implications”, *Journal of Financial Economics*, 22, p. 27-59.

PRADO, E. F. S. (1999): “Equilíbrio e entropia: crítica da teoria neoclássica”, *Econômica*, vol. I, nº 2, p. 8-34.

\_\_\_\_\_ (2001): “Economia mecânica e economia evolucionária”, *Valor Econômico*.

\_\_\_\_\_ (2005a): “Microeconomia reducionista e microeconomia sistêmica”, *Artigo não publicado*.

\_\_\_\_\_ (2005b): “Ciência política e crítica dialética”, *Artigo não publicado*.

PROCIANOY, J. L. e ANTUNES, M. A. (2001): “Os efeitos das decisões de investimento das firmas sobre o preço de suas ações no mercado de capitais”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

RHEA, R. (1932): *The Dow Theory*, Barrons.

ROBERTS, H., (1967): “Statistical versus clinical prediction of the stock market”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

ROSS, S. (1976): “The arbitrage theory of capital asset pricing”, *Journal of Economic Theory*, nº 13, p. 341-360.

SALLES, A. (1991): “Eficiência informacional do mercado futuro do Ibovespa”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

SCHARFSTEIN, D. and STEIN, C. (1990): “Herd behavior and investment”, *American Economic Review* 80, nº 3, p. 465-479.

SCHELLING, T. C. (1978): *Micromotives and macrobehavior*. New York: W.W. Norton.

SCHIEHL, E. (1996): “O efeito da divulgação das demonstrações contábeis no mercado de capitais brasileiro: um estudo sobre a variação no preço das ações”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

SHARPE, W. and ALEXANDER, G. (1990): *Investments*, 4<sup>th</sup> edition, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

SHILLER, R. J. (1990): “Speculative prices and popular models”, *Journal of Economics Perspectives*, Volume 4, nº 2.

SHLEIFER, A. and VISHNY, R. (1995): “The limits of arbitrage”, *NBER Working Paper Series*, nº 5167.

SHLEIFER, A. and SUMMERS, L. H. (1990): “The noise trader approach to finance”, *Journal of Economics Perspectives*, Volume 4, nº 2.

SIMON, H. (1955): “A behavioral model of rational choice”, in LO, A. (2004): “The adaptive markets hypothesis: market efficiency from an evolutionary perspective”, (?).

STEIN, J. (1987): “Informational externalities and welfare-reducing speculation”, *Journal of Political Economy*, nº 95, p. 1123-1145.



VIEIRA, K. e PRACIANOY, J. (2001): “Reação dos investidores a bonificações: um estudo em países da América Latina”, in CAMARGOS, M. A. e BARBOSA, F. (2003): “Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro”, *Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo*, v. 10, nº 1.

WATTS, D. J. (2002): “A simple model of global cascades on random networks”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, nº 9.

WELCH, I. (1992): “Sequential sales, learning and cascades”, *The Journal of Finance*, vol. 47, n.º 2, p. 695-732.

WILSON, E. (1975): “Sociobiology: the new synthesis”, in LO, A. (2004): “The adaptative markets hypothesis: market efficiency from an evolutionary perspective”, (?).

WORKING, H. (1934): “A random difference series for use in the analyses of time series”, *Journal of the American Statistical Association*, 29, p. 11-24.

ZWIEBEL, J. (1995): “Corporate conservatism and relative compensation”, *Journal of Political Economy*, nº 103, p. 1-25.

## Apêndice

Tabela 2: Trabalhos empíricos sobre a HME no mercado acionário brasileiro<sup>58</sup>

<b>Autor</b>	<b>Período/ Dados</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Considerações</b>
Contador (1973)	1968 a 1969 (diários)	Testar a HME.	Encontrou coeficientes de correlação serial pouco significantes.
Contador (1975)	1955 a 1971 (mensais); e 1968 a 1969 (diários)	Testar a HME em sua forma fraca e semi-forte, por meio da análise espectral e co-espectral.	Existiam ciclos de 3 dias e mensais quando analisada a série de dados diários. Concluiu pela ineficiência do mercado brasileiro.
Brito (1978)	1968 a 1976 (mensais)	Testar a HME em sua forma fraca sob condições de inflação.	Não encontrou suporte empírico da HME em sua forma fraca no período analisado.
Errunza (1979)	- (mensais)	Testar a HME em sua forma fraca através de testes de correlação serial e corrida de sinal.	Existiam desvios da HME mais ostensivos que os observados no mercado norte-americano. Tais desvios, porém, não proporcionavam ganhos anormais.
Muniz (1980)	Jan/1975 a jun/1978 (diários)	Testar a HME em sua forma fraca através do modelo do Passeio Aleatório.	Verificou a forma fraca de eficiência no mercado acionário brasileiro.
Menezes (1981)	1973 a 1979 (diários)	Testar a HME em sua forma fraca por meio de testes de correlação serial e corrida de sinal.	As séries e taxas de retorno diárias não obedeciam rigidamente à hipótese do passeio aleatório. Porém, inexistiam possibilidades de ganhos extraordinários.
Brito (1985)	1980 a 1984 -	Testar a HME em sua forma fraca por meio de testes de correlação serial e corrida de sinal.	O mercado acionário teria ganho eficiência no processo de formação de preços nos últimos dois anos analisados.
Lemgruber , Becker e Chaves (1988)	Ago/1983 a ago/1987 (diários)	Examinar o processo de geração de retorno das ações por meio da sua comparação nos diferentes dias da semana.	Concluíram pela existência de um efeito fim de semana no comportamento dos retornos diários de ações.
Leal (1989)	1978 a 1987 (diários)	Examinar o desempenho das aberturas de capital por meio de ofertas públicas de ações.	O investidor em novas ações obtém retornos superiores ao mercado no curto e médio prazo (até 60 dias após a emissão) em razão de assimetria de informação e da concentração da indústria do <i>underwritings</i> .

<sup>58</sup> As informações da tabela 2 foram obtidas em Camargos e Barbosa (2003).

Continuação da tabela 2

<b>Autor</b>	<b>Período/ Dados</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Considerações</b>
Amaral (1990)	Jan/1988 a dez/1989 (diários)	Testar a HME em sua forma fraca por meio do modelo de passeio aleatório.	O modelo de mercado eficiente na forma fraca é uma boa aproximação da realidade do mercado acionário brasileiro.
Leal e Amaral (1990)	Jan/1981 a dez/1985 (diários)	Descrever o comportamento dos preços no período anterior ao anúncio da emissão pública de ações.	Encontraram períodos de retornos extraordinários antecedentes às assembléias de acionistas (entre 5 e 60 dias) que poderiam ser aproveitados por <i>insiders</i> violando a HME.
Maluf Filho (1991)	Abr/1987 a mar/1988 (mensais)	Verificar o nível de eficiência do mercado de opções da BOVESPA	Concluiu pela ineficiência do mercado de opções quanto à condição de fronteira inferior.
Leite e Sanvicente (1990)	Jan. a abr. De 1989 (diários)	Testar a HME em sua forma semi-forte por meio de um estudo de evento do valor patrimonial da ação.	O valor patrimonial não possuía conteúdo informacional significativo no mercado, em razão, talvez, da antecipação da divulgação dos balanços patrimoniais.
Salles (1991)	Fev/1986 a jun/1989 (diários)	Testar a HME em sua forma fraca, por meio de testes paramétricos e não paramétricos.	Foi rejeitada a hipótese da aleatoriedade dos retornos, sinalizando que o mercado não é eficiente.
Leal e Sandoval (1994)	1982 a 1993 (mensais)	Verificar a existência de anomalias de calendário em mercados acionários de países emergentes.	Os mercados analisados apresentavam anomalias que poderiam ser utilizadas em estratégias de investimento, proporcionando ganhos extraordinários no longo prazo.
Lemos e Costa Jr. (1995)	1974 a 1993 (mensal)	Detectar (ou não) o efeito de sobre-reação no comportamento de curto prazo dos	Confirmou-se a hipótese do efeito sobre-reação no curto prazo, resultando em retorno anormal de 5,3% ao mês.
Schiehl (1996)	Jan/1987 a abr/1995 (mensais)	Testar a HME em sua forma semi-forte por meio de um estudo de evento de demonstrações contábeis.	Concluiu que o mercado de capitais brasileiro possui um nível de eficiência informacional semi-forte.
Galdão e Famá (1998)	Jan/1977 a dez/1996 (trimestrais)	Testar a HME por meio de testes de volatilidades comparadas.	Os preços foram fortemente determinados por outros fatores além da previsão dos dividendos, em dissonância ao modelo de precificação de ativos proposto pela HME.

Continuação da tabela 2

Autor	Período/ Dados	Objetivo	Considerações
Bueno, Braga e Almeida (2000)	Maio/1995 a jan/1998 (diários)	Investigar <i>insider trading</i> antes de um anúncio de fusão e aquisição por meio do índice de comparação.	Foi detectada ineficiência do mercado em precificar as ações no teste realizado com retornos anormais das ações objeto em um pregão antes do anúncio ou divulgação.
Perobelli e Ness Jr. (2000)	Jan/1997 a maio/1998 (diários)	Testar a HME na sua forma semi-forte, por meio de um estudo de evento da divulgação de lucros.	O mercado não promove ajustes instantâneos por ocasião da divulgação de lucros; ele o faz nos dias subsequentes e na direção esperada apenas na ocorrência de informações favoráveis, revelando-se ineficiente em relação às demais informações.
Ceretta (2001)	1990 a 1999 (semanais)	Testar a HME na sua forma fraca por meio do testes de coeficientes de variância, em países da América Latina.	O mercado brasileiro apresenta um comportamento consistente com o processo do passeio aleatório, mostrando sua eficiência na forma fraca.
Procianoy e Antunes (2001)	Mar/1989 a ago/1999 (mensais)	Testar a HME em sua forma semi-forte, via estudo de evento e decisões de investimento.	Existe uma reação no preço das ações à divulgação dos informes financeiros das empresas, indicando que o mercado é ineficiente.
Vieira e Procianoy (2001)	Jan/1987 a mai/1999 (diários)	Testar a HME na sua forma semi-forte, via estudo de eventos da divulgação de bonificações em países da América Latina.	Encontraram retornos positivos no primeiro dia de negociação <i>ex-evento</i> , o que caracteriza uma ineficiência dos mercados pesquisados, não existindo grandes diferenças entre eles.