FACULDADE IBMEC SÃO PAULO

Programa de Mestrado Profissional em Economia

Renato Teles Delgado

ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE TEORIA DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO DE AÇÕES

São Paulo
2008

Renato Teles Delgado

ANÁLISE EMPÍRICA SOBRE TEORIA DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO DE AÇÕES

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia da Faculdade Ibmec São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia

Área de Concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas

Orientador: Prof. Dr. Antonio Zoratto Sanvicente – Ibmec SP

São Paulo
2008

Delgado, Renato Teles

Análise empírica sobre teoria de aprendizagem e avaliação de ações / Renato Teles Delgado; orientador Antonio Zoratto Sanvicente. - São Paulo: Ibmec São Paulo, 2008.
42f.

Dissertação (Mestrado - Programa de Mestrado Profissional em Economia. Área de Concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas) - Faculdade Ibmec São Paulo.

1. Finanças 2. Mercados Eficientes 3. Aprendizagem

FOLHA DE APROVAÇÃO

Renato Teles Delgado
Análise empírica sobre teoria de aprendizagem e avaliação de ações

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia da Faculdade Ibmec São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia

Área de Concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas

Aprovado em: Junho/2008

Banca examinadora

Prof. Dr. Antonio Zoratto Sanvicente
Instituição: Ibmec São Paulo Assinatura: _____

Prof. Dr. Pedro Luiz Valls Pereira
Instituição: Ibmec São Paulo Assinatura: _____

Prof. Dr. Wilson Toshiro Nakamura
Instituição: Universidade Mackenzie Assinatura: _____

Agradecimentos

Agradeço à Deus, por todas as oportunidades que me deste.

À Flávia, minha namorada, pelo seu apoio incondicional e seu carinho tão especial.

Aos meus pais, pelos valores que me ensinaram desde minha infância e pelos exemplos que me inspiraram.

Ao Renan, meu irmão, pelo seu companheirismo e amizade. Espero que essa conquista lhe inspire a dar passos mais ousados.

Ao professor Sanvicente, pelas discussões e orientações que muito contribuíram para a qualidade deste trabalho.

Aos meus colegas de turma do IBMEC, por todos os desafios que vencemos juntos.

à Flávia, meus pais e meu irmão

RESUMO

DELGADO, Renato Teles. **Análise empírica sobre teoria de aprendizagem e avaliação de ações**. São Paulo, 2008. 42f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Ibmec São Paulo, São Paulo, 2008.

Nesta dissertação, testou-se empiricamente a hipótese proposta por Pástor e Veronesi (2003) de que o múltiplo valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) possui relação negativa com o número de anos em que a firma tem ações negociadas em bolsa (idade). A redução prevista ocorre devido ao efeito de aprendizagem por parte dos investidores. Os autores testaram esta implicação no mercado americano com base em Fama e MacBeth (1973). Nesta dissertação foi aplicada uma abordagem econométrica mais geral com a utilização de dados em painel e regressores de efeitos fixos com dados de empresas listadas no BOVESPA. A evidência observada não rejeita a hipótese proposta por Pástor e Veronesi. Adicionalmente, foram testadas algumas conjecturas sobre o processo de aprendizado. Os testes realizados indicam que a maior disponibilidade de informações sobre a empresa amplifica o efeito da idade sobre o múltiplo M/B, denotando assim um processo de aprendizagem mais rápido. O trabalho conclui que as evidências observadas no mercado brasileiro apóiam a teoria de que ocorre aprendizado pelos investidores e que anomalias empíricas podem decorrer deste processo de aprendizagem.

Palavras Chave: Aprendizagem; Finanças; Mercados eficientes; Valor de ação;

Abstract

DELGADO, Renato Teles. **Empirical analysis on learning theory and stock valuation.** São Paulo, 2008. 42p. Dissertation (Mastership) – Faculdade Ibmec São Paulo, São Paulo, 2008.

In this dissertation, the hypothesis proposed by Pástor and Veronesi (2003) that the market-to-book ratio (M/B) has a negative relation with the number of years that the firm has been listed on stock exchange (age) was tested empirically. The predicted decline occurs due to the effect of learning by investors. The authors originally tested this implication in the U.S. market based on the Fama and MacBeth (1973) framework. In this paper, a broader econometric approach was applied through the use of panel data and fixed effect regressors on data of companies listed on the Brazilian stock exchange BOVESPA. The observed evidence does not reject the hypothesis proposed by Pástor and Veronesi. Additionally, some conjectures about the process of learning were tested. The tests indicate that the greater availability of information about the company amplifies the effect of age on M/B, thus demonstrating a faster learning process. The dissertation concludes that the evidence observed in the Brazilian market support the theory that investors go through a learning process and that empirical anomalies may result from this process.

Keywords: Learning; Finance; Efficient markets; Equity value;

Sumário

I. Introdução e Objetivos **11**

II. Revisão de Literatura **12**

III. Metodologia Econométrica **19**

IV. Base de Dados e Análise Descritiva **24**

V. Análise Empírica **27**

V.1 Efeito da Idade - Método: inferência sobre média dos coeficientes das cross-sections anuais (procedimento adotado por Pástor e Veronesi (2003)) 27

V.2 Efeito da Idade - Método: POLS 29

V.3 Efeito da Idade – Método: Efeitos Fixos (EF) 31

VI. Conjecturas Adicionais **33**

VII. Conclusões **38**

VIII. Referências Bibliográficas **39**

IX. Apêndice **41**

Lista de Tabelas

Tabela 1: Estatísticas Descritivas das Variáveis para cada Ano 24

Tabela 2: Regressões com base no procedimento de Pástor e Veronesi (2003) Média dos Coeficientes das Cross Sections Anuais 29

Tabela 3: Regressões com POLS 30

Tabela 4: Regressões com Efeitos Fixos 31

Tabela 5: Regressões com Efeitos Fixos e Teste para Crescimento dos Ativos 34

Tabela 6: Correlações entre IDADE e Demais Variáveis da Tabela 5 35

Tabela 7: Regressões com Efeitos Fixos e Teste para Disponibilidade de Informações 36

Tabela A.1: Regressões com base no procedimento de Pástor e Veronesi (2003) 41

Tabela A.2: Regressões com Efeitos Fixos – Inclusão da Variável ADR .. 42

Lista de Ilustrações

Gráfico 1: Valor Presente do Ativo em Função de Taxa de Crescimento . 17
Gráfico 2: M/B Médio por Idade..... 25

I. Introdução e Objetivos

A ocorrência de previsibilidade e de excessos de volatilidade nos retornos de ações é a preocupação de ampla literatura na área de finanças. Estas anomalias empíricas contradizem as hipóteses de mercados eficientes e investidores racionais, que são a base de diversos modelos de precificação.

A literatura de ***aprendizagem*** atribui a ocorrência destes fenômenos à revisão de parâmetros por agentes racionais em seus modelos de projeção de dividendos. Pástor e Veronesi (2003) desenvolveram um modelo que relaciona os conceitos de aprendizagem à avaliação de ações. Uma das implicações do modelo é a de que o múltiplo valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) possui relação positiva com a incerteza sobre a rentabilidade futura da empresa. Como a incerteza diminui com o passar do tempo, devido ao efeito da aprendizagem, o modelo prediz que uma empresa mais jovem deveria ter um múltiplo M/B maior que uma empresa idêntica, porém mais velha.

Os autores testaram empiricamente esta implicação utilizando o procedimento de Fama e MacBeth (1973) com dados anuais de empresas americanas listadas em bolsa, cobrindo o período de 1962 a 2000. Os resultados obtidos confirmaram as predições do modelo.

O objetivo desta dissertação é testar a implicação do modelo desenvolvido por Pástor e Veronesi (2003) para o efeito da idade sobre o múltiplo M/B com dados de empresas listadas na BOVESPA. Primeiramente, é adotado procedimento semelhante ao utilizado por esses autores. Em seguida, são utilizados modelos com dados em painel, nos quais podem ser modelados os efeitos específicos das firmas e os efeitos temporais que influenciam os dados ao longo dos anos. Adicionalmente, são formuladas e testadas algumas conjecturas sobre o processo de aprendizagem.

O trabalho está organizado da seguinte maneira: na próxima seção é apresentada uma revisão da literatura, e em seguida é discutida a metodologia econométrica adotada. Na seção IV, são apresentados os dados utilizados, bem como uma análise descritiva dos mesmos. Na seção V, são apresentados os resultados obtidos nos testes empíricos. A seção VI estende a análise empírica a algumas conjecturas sobre o processo de aprendizado e a seção VII contém as conclusões.

II. Revisão de Literatura

De acordo com Fama (1970), um mercado eficiente é aquele em que os preços refletem toda a informação disponível. Isto significa que, qualquer que seja o modelo de retornos esperados adotado, a informação disponível naquele momento é completamente utilizada na determinação dos retornos de equilíbrio. Um mercado no qual (i) não haja custos de transação, (ii) todos os agentes têm acesso a toda informação sem custos, e (iii) todos os agentes concordam quanto às implicações destas informações para os preços de cada ativo, é certamente eficiente. Estas condições, apesar de suficientes, não são necessárias para a eficiência do mercado, ou seja, a sua ausência não implica obrigatoriamente na ineficiência do mercado, mas pode ser uma causa.

A maior implicação prática da hipótese de mercados eficientes é a de que não é possível, com base nas informações disponíveis no momento, montar uma estratégia de investimento que gere retornos esperados maiores que os retornos de equilíbrio.

Uma hipótese complementar é a de expectativas racionais. Conforme Copeland, Weston e Shastri (2003), a hipótese de expectativas racionais prevê que os preços sejam formados com base nos fluxos de caixa esperados dos ativos. Portanto, um mercado com expectativas racionais é um mercado eficiente, pois seus preços refletem toda informação existente.

O modelo de retornos esperados mais difundido no meio acadêmico e entre os agentes de mercado é o Capital Asset Pricing Model (CAPM), desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Black (1972). Suas principais previsões são: (i) os retornos esperados de um ativo têm relação linear positiva com o seu beta (coeficiente de inclinação da regressão dos retornos do ativo contra os retornos da carteira de mercado); (ii) o beta é suficiente para explicar diferenças de retornos contemporâneos numa amostra de ativos.

No entanto, existe uma ampla literatura que contém evidências empíricas de previsibilidade de retornos e excesso de volatilidade, ou seja, fatos que contradizem as hipóteses de mercados eficientes e investidores racionais e as previsões do CAPM.

Por exemplo, Fama e French (1992) encontraram evidências, para o período de 1963 a 1990, de que os retornos de empresas americanas possuem forte relação

com tamanho, medido pelo valor de mercado (M), e com o quociente entre patrimônio líquido e valor de mercado (B/M), e uma relação fraca com beta. Fama e French (1993; 1996) sugerem que as anomalias não explicadas pelo CAPM podem ser capturadas por um modelo de três fatores que inclui: (i) o excesso de retorno da carteira de mercado sobre o ativo livre de risco; (ii) a diferença entre o retorno de uma carteira de ações com valor de mercado baixo e o retorno de uma carteira de ações de valor de mercado alto ("efeito tamanho"); e (iii) a diferença entre o retorno de uma carteira de ações com alto B/M e o retorno de uma carteira de ações com baixo B/M ("efeito valor"). Jegadeesh e Titman (1993) apresentam evidências, em uma amostra para o mercado americano, de 1965 a 1989, de que estratégias de compra de ações ganhadoras e venda de ações perdedoras nos 3 a 12 meses anteriores proporcionam retornos anormais durante um ano após a formação da carteira resultante.

LeRoy e Porter (1981) e Shiller (1981) argumentam que a volatilidade dos preços de ações é muito maior do que poderia ser explicado por mudanças de expectativas sobre dividendos futuros. Shiller calculou o limite superior da volatilidade dos retornos de ações com base na hipótese de mercados eficientes. Ele encontrou evidências de que as volatilidades dos índices Standard and Poor's 500 e Dow Jones Industrials superavam em mais de 5 vezes esse limite superior. O período analisado foi de 1871 a 1979, para o índice Standard e Poor's 500, e de 1928-1979 para o Dow Jones Industrials. O autor argumenta que a diferença é muito grande para ser justificada por erros de medida, problemas na composição dos índices, ou mudanças de legislação tributária.

De acordo com Brav e Heaton (2002), duas grandes linhas teóricas surgiram para explicar estas anomalias. A primeira linha utiliza fatores comportamentais para relaxar a hipótese de que os investidores processam informações de maneira completamente racional. Nas teorias comportamentais, os investidores sofrem de viés cognitivo e, apesar de conhecerem a estrutura fundamental da economia, agem de maneira irracional.

A segunda linha teórica, denominada de incerteza racional estrutural, mantém a hipótese de racionalidade, mas relaxa a premissa de que os agentes conhecem completamente a estrutura fundamental da economia. Esta abordagem explora uma distinção entre expectativas racionais e investidores racionais. No ambiente com expectativas racionais, investidores racionais tomam decisões estatisticamente

ótimas em um mundo do qual têm toda informação estrutural relevante disponível. Fora do mundo com expectativas racionais, os investidores ainda tomam decisões estatisticamente ótimas, mas não possuem conhecimento completo da estrutura da economia.

Por exemplo, mesmo que um investidor saiba que a rentabilidade de uma empresa segue um processo de reversão à média, ele não terá acesso ao valor verdadeiro do parâmetro de reversão e suas decisões estarão baseadas em estimativas. Se os parâmetros da economia fossem constantes ao longo do tempo, o processo de aprendizagem eliminaria a ocorrência de anomalias financeiras.

Brav e Heaton (2002) comparam as duas linhas teóricas enfatizando os desvios em relação à hipótese de expectativas racionais. Eles analisaram modelos simples nos quais investidores representativos têm que estimar parâmetros relevantes desconhecidos para avaliar o preço justo de um ativo. Na abordagem comportamental, os investidores apresentam viés conservador ou dão grande peso aos dados mais recentes. Na linha da incerteza racional estrutural, os investidores aplicam técnicas bayesianas para a estimação dos parâmetros. O foco da análise reside nos fenômenos de *overreaction* e *underreaction*. A conclusão dos autores é a de que, apesar de relaxarem hipóteses diferentes, as similaridades matemáticas e preditivas de ambos os modelos tornam difícil distinguir um do outro.

Timmermann (1993) utiliza a abordagem de incerteza racional estrutural e aprendizagem para apresentar a intuição para a ocorrência de excesso de volatilidade e previsibilidade dos retornos.

Considere-se um agente racional que utiliza técnicas de mínimos quadrados para estimar a taxa de crescimento dos dividendos, e que a sua estimativa do crescimento médio está abaixo do seu valor verdadeiro. Portanto, o preço da ação está abaixo do seu valor justo, dado que este é igual ao valor presente dos dividendos esperados. O próximo pagamento de dividendos implicará em um alto retorno para o investidor devido a dois fatores: (i) a taxa de dividendo (dividendo/preço da ação) será alta por causa do baixo preço da ação; e (ii) a revisão da estimativa do crescimento médio dos dividendos futuros resultará em valorização do preço da ação. Esta dinâmica implica em correlação positiva entre taxa de dividendo e retorno da ação.

Quanto ao efeito sobre a volatilidade, Timmermann (1993) considera um choque sobre os dividendos para comparar as implicações de um modelo com

expectativas racionais e de um modelo com aprendizagem. No modelo com expectativas racionais, os preços das ações são proporcionais aos dividendos e, portanto, o choque nos dividendos se refletirá em um choque proporcional no preço da ação. A aprendizagem implica em um efeito adicional sobre o preço da ação, uma vez que a estimativa da taxa média de crescimento dos dividendos também é influenciada pelo choque nos dividendos. Através de simulações, Timmerman encontra evidências de que os efeitos de aprendizagem geram correlações estatisticamente significantes entre taxa de dividendo e retorno futuro da ação para qualquer tamanho de amostra. Enquanto isso, os excessos de volatilidade para preços de ações são observados apenas em amostras pequenas, pois, conforme a amostra aumenta, o parâmetro estimado converge para o seu valor verdadeiro. Isso acaba reduzindo o efeito da aprendizagem sobre a volatilidade.

Lewellen e Shanken (2002) argumentam que os testes de eficiência de mercado não podem distinguir entre um mercado com aprendizagem e um mercado irracional. Eles demonstram que as propriedades empíricas dos retornos podem divergir significativamente daquelas percebidas pelos investidores, ainda que as hipóteses de mercado eficiente e investidores racionais sejam válidas. Ou seja: os retornos podem apresentar previsibilidade mesmo que os investidores percebam um prêmio de risco constante; os preços podem parecer muito voláteis, apesar dos investidores tomarem decisões de forma racional; e o CAPM pode não ser capaz de descrever os retornos, apesar dos investidores formarem seus portfólios com base em critérios de média-variância. Apesar destas anomalias empíricas, os investidores não conseguem se aproveitar delas, pois nunca sabem se os dividendos passados estão acima ou abaixo de seu valor verdadeiro. No entanto, com o passar do tempo os investidores aprendem mais sobre os dividendos esperados, corrigem seus erros passados e o preço da ação converge para o seu valor fundamental.

Em complemento a Fama (1970), que argumenta que testes empíricos de precificação de ativos implicam em uma hipótese conjunta de eficiência do mercado e modelo de retornos esperados, Lewellen e Shanken (2002) sugerem que estes testes exigem uma hipótese adicional sobre as crenças dos investidores *a priori*.

Pástor e Veronesi (2003) desenvolveram um modelo de precificação de ações que considera os efeitos da aprendizagem sobre a estimação dos parâmetros, e chegaram às seguintes implicações:

- O múltiplo valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é diretamente proporcional à expectativa de rentabilidade da empresa (lucro/patrimônio líquido) e inversamente proporcional à expectativa de retorno da ação, em linha com a literatura existente. Adicionalmente, o múltiplo M/B possui relação positiva com a variância das expectativas dos investidores sobre o crescimento médio do patrimônio líquido. Como esse crescimento é igual a lucro/patrimônio líquido (rentabilidade) menos dividendos/patrimônio líquido, o múltiplo M/B também possui relação positiva com a incerteza sobre a rentabilidade futura, e este efeito é mais pronunciado no caso de empresas que não pagam dividendos.
- A volatilidade idiossincrática dos retornos aumenta com a incerteza sobre a rentabilidade média futura.
- Como a incerteza sobre a rentabilidade futura diminui com o tempo, devido ao efeito de aprendizagem, o modelo prediz que uma empresa mais jovem deve ter múltiplo M/B e volatilidade da ação maiores do que os de uma empresa idêntica, porém mais velha.

A intuição para a relação entre variância da expectativa dos investidores e múltiplo M/B reside na convexidade entre o valor de um ativo e sua taxa de crescimento. Considere-se, por exemplo, um ativo com valor de face igual a 100 com vencimento em 10 anos e uma taxa de crescimento desconhecida. Suponha-se que a taxa mínima de retorno exigida por um investidor para a classe de risco deste ativo seja igual a 10% ao ano. Cada investidor terá que estimar a taxa de crescimento média para os próximos 10 anos para definir o valor justo do ativo. O Gráfico 1 ilustra o valor do ativo para taxas de crescimento estimadas entre 2% e 30% ao ano.

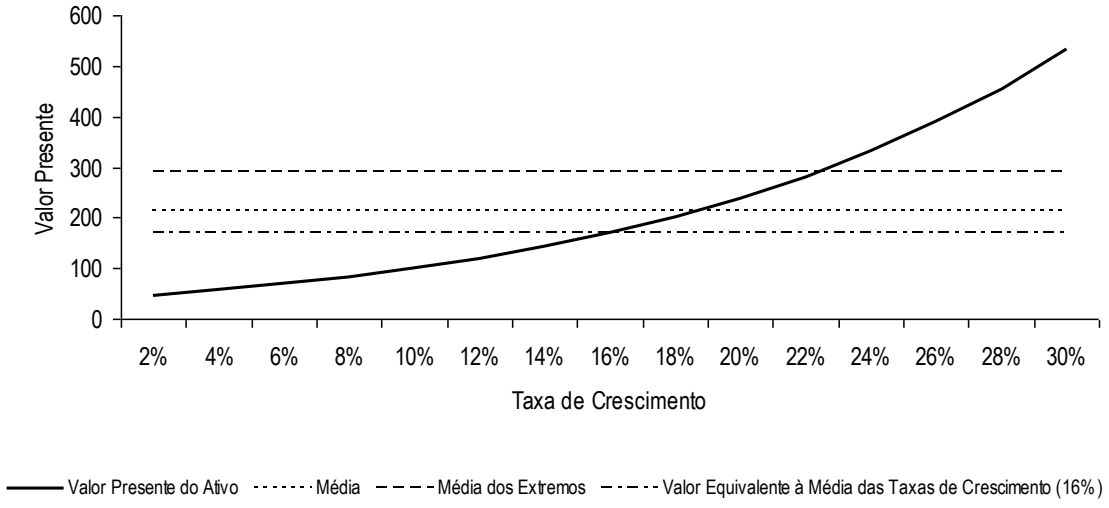

Gráfico 1 - Valor Presente do Ativo em Função de Taxa de Crescimento
Para cada taxa de crescimento anual, a linha cheia representa o valor presente de um ativo hipotético com valor de face igual a 100 e vencimento em 10 anos. O valor presente é calculado com uma taxa de desconto de 10% ao ano. A linha pontilhada representa a média dos valores presentes calculados para todas as taxas de crescimento. A linha tracejada representa a média dos valores presentes calculados com a taxa de crescimento mínima e máxima. A linha com traço-ponto-traço representa o valor presente do ativo calculado com taxa de crescimento igual à média de todas as taxas de crescimento apresentadas, ou seja, 16%.

Se todos os investidores estimassem a taxa de crescimento como sendo a média entre 2% e 30% ao ano, ou seja, 16% ao ano, o valor esperado do ativo seria igual a 170. Esta é a situação na qual a variância das expectativas dos investidores é igual a zero. No outro extremo, se 50% dos investidores estimassem uma taxa de crescimento de 2% e os demais de 30%, ou seja, variância máxima nas expectativas dos investidores, o valor esperado do ativo seria 289. Este exemplo ilustra o efeito da variância das expectativas dos investidores sobre o valor esperado do ativo: quanto maior a variância, maior o valor.

A variância das expectativas, por sua vez, se reduz com o passar do tempo devido ao processo de aprendizagem. Esta relação implica que, quanto maior a idade da firma, ou seja, quanto maior o tempo em que esta tem ações negociadas em bolsa, menor a variância das expectativas dos investidores, o que por sua vez resulta, tudo mais constante, em um valor de mercado menor.

Pástor e Veronesi (2003) testaram empiricamente as implicações de seu modelo em empresas americanas listadas em bolsa, com base em dados anuais de 1962 a 2000. O procedimento adotado seguiu Fama e MacBeth (1973), ou seja, as

regressões de mínimos quadrados foram realizadas com séries de dados em corte transversal e as inferências foram efetuadas sobre a média dos coeficientes calculados nos vários anos do período. Os resultados obtidos confirmam as predições do modelo. Na regressão de M/B contra idade da firma e variáveis de controle, os coeficientes da variável idade são negativos e estatisticamente significantes. Também foram encontradas evidências de que o efeito da idade é mais forte para as empresas que não pagam dividendos, e de que a volatilidade idiossincrática possui uma relação negativa e estatisticamente significante com a idade da empresa.

III. Metodologia Econométrica

Pástor e Veronesi (2003) utilizaram o seguinte modelo para testar as implicações sobre o múltiplo M/B em cada corte transversal anual:

$$\log(M/B)_i = a + bIDADE_i + cDD_i + dALAV_i + eTAM_i + fVOLROE_i + g_0 ROE_i + \sum_{q=1}^{Q} g_q ROE(q)_i + \sum_{q=1}^{Q} h_q RET(q)_i + u_i, \; i = 1,\ldots,N, \quad (1)$$

onde:

- *N* é a quantidade de empresas com dados válidos no ano corrente *t*;
- *a* é uma constante;
- *q* se refere à quantidade de anos à frente. Ou seja, no ano corrente *t*, *q* = 0;
- *Q* é a quantidade máxima de termos *ex-post* incluídos na estimação;
- *DD* é uma variável *dummy* que assume o valor 1 nos anos em que a empresa distribuiu dividendos;
- *ALAV* é a alavancagem financeira, definida por valor da dívida bruta sobre ativos totais em *t*;
- *TAM* é o logarítmo natural dos ativos totais em *t*;
- *VOLROE* é o desvio padrão do *ROE* entre 1995 e 2006. Para as ações que possuiam apenas um ano de ROE, foi adotada a média da volatilidade estimada para as demais ações;
- *ROE* é o retorno sobre o capital próprio, calculado pelo valor do lucro líquido em *t+q* sobre o patrimõnio líquido em *t+q*;
- *RET* é o retorno total da ação (dividendos mais variação do preço) em *t+q.*

A variável *IDADE* foi definida pelo negativo do inverso de um mais a idade da empresa: $-\left(\frac{1}{1+idade}\right)$. Esta especificação foi adotada por Pástor e Veronesi (2003) que se basearam na forma funcional, derivada de seu modelo, que relaciona idade à incerteza quanto à rentabilidade futura. Neste contexto, idade se refere ao número de anos em que a firma tem ações negociadas em bolsa.

Pástor e Veronesi (2003) definiram *VOLROE* como variância residual de um processo AR(1) do *ROE* de cada ação com um histórico mínimo de 10 anos. Como na base de dados utilizada na análise empírica apenas 20% das firmas possuem mais de 10 observações de *ROE*, optou-se por definir *VOLROE* como desvio padrão do *ROE* observado, pois a estimação de um processo AR(1) seria muito imprecisa e eliminaria muitas firmas. Por ser uma variável de controle, a diferença nas definições deve trazer implicações desprezíveis para os testes.

Conforme Pástor e Veronesi (2003), os retornos futuros das ações (*RET*) e a rentabilidade futura (*ROE*) são *proxies* para controle de retornos esperados e rentabilidade esperada. Quando as expectativas são racionais, estas variáveis deveriam ser razoavelmente capturadas por valores realizados *ex post*. *ALAV* e *TAM* são variáveis de controle, que podem influenciar os valores de M/B.

A inferência é efetuada sobre a média dos parâmetros. Conforme Fama e MacBeth (1973), a estatística *t* de teste é calculada da seguinte maneira:

$$t(\bar{\hat{\gamma}}_j) = \frac{\bar{\hat{\gamma}}_j}{s(\hat{\gamma}_j)/\sqrt{n}} \tag{2}$$

onde:

- $\bar{\hat{\gamma}}_j$ é a média dos coeficientes estimados anualmente para a variável *j*;
- $s(\hat{\gamma}_j)$ é o desvio padrão das estimativas anuais;
- *n* é a quantidade de anos para os quais as estimações em *cross-section* foram efetuadas.

Além de adotar o procedimento utilizado por Pástor e Veronesi (2003), nesta dissertação são efetuados testes com os dados organizados em painel. Estes testes são baseados em dois procedimentos de estimação: *pooled ordinary least squares* (POLS) e efeitos fixos (EF).

Conforme Wooldridge (2003), o uso de POLS permite aumentar o tamanho da amostra, obter estimativas mais precisas e aumentar o poder dos testes estatísticos. Esses resultados são válidos apenas se a relação entre a variável dependente e a variável independente de interesse é constante ao longo do tempo. Adicionalmente, esta abordagem permite incluir uma variável *dummy* para cada ano como controle

por todos os efeitos não observados, como, por exemplo, fatores macroeconômicos correlacionados com as variáveis independentes e que variam com o tempo.

Sendo assim, a estimação via POLS está baseada na seguinte forma estrutural:

$$\log(M/B)_{it} = a + bIDADE_{it} + cDD_{it} + dALAV_{it} + eTAM_{it} + +fVOLROE_i + g_0 ROE_{it} + \sum_{q=1}^{Q} g_q ROE_{it+q} + \sum_{q=1}^{Q} h_q RET_{it+q} + \sum_{k=1}^{T} h_k DummyAno_k + u_{it}, \quad (3)$$
$$i = 1,\ldots,N,\ t = 1,\ldots,T$$

onde:

- *T* é a quantidade total de anos da amostra;
- *DummyAno* é uma variável *dummy* para cada ano da amostra e assume valor 1 quando $k = t$ e 0 quando $k \neq t$.

O procedimento de teste adotado por Pástor e Veronesi (2003) e a estimação por POLS possuem uma característica em comum: consideram que as amostras são obtidas aleatoriamente a cada período e que, portanto, as *cross-sections* são independentes. Isso implica que as características individuais das firmas não são consideradas. No entanto, os dados observados a cada período não são independentes. Ou seja, os cortes transversais a cada ano são obtidos com base nas mesmas firmas, com exceção daquelas que entraram na amostra porque tiveram valor de mercado observado pela primeira vez naquele ano, e daquelas que saíram da amostra porque passaram a não ser negociadas em bolsa.

A abordagem de painel com efeitos fixos é a mais adequada neste caso, pois permite a inclusão de um efeito específico (c_i) individual; ou seja, é possível contemplar na estimação todas as características inerentes a cada firma que não mudam com o tempo. Esta especificação é mais geral que a anterior, que tinha como característica constante no tempo apenas a variável *VOLROE*, que representa a volatilidade da rentabilidade. Esta abordagem também permite excluir a variável *RET*. Supondo expectativas racionais, ou seja, que os retornos *ex post* são os retornos previstos *ex ante* pelos investidores, a variação transversal dos retornos esperados deve ser explicada pelo risco inerente a cada firma. Ao retirar os retornos

do modelo estrutural, estamos supondo que os riscos de cada empresa, bem como os prêmios pelo risco, são constantes no tempo e, portanto, podem ser capturados pelo efeito específico estimado para cada firma.

Sendo assim, a estimação por efeito fixo será baseada na seguinte forma estrutural:

$$\begin{aligned} &\log(M/B)_{it} = c_i + bIDADE_{it} + cDD_{it} + dALAV_{it} + eTAM_{it} + \\ &g_0 ROE_{it} + \sum_{q=1}^{Q} g_q ROE_{it+q} + \sum_{k=1}^{T} h_k DummyAno_k + u_{it}, \quad i = 1,\ldots,N, \; t = 1,\ldots,T \end{aligned} \tag{4}$$

onde:

- c_i é uma constante para cada firma;

Esta abordagem mais geral afasta o risco de viés na estimação por variável omitida, uma vez que todos os fatores que não foram explicitamente considerados na forma estrutural estão contemplados pelo efeito específico de cada firma, c_i, e pelas *dummies* temporais.

Adicionalmente, é razoável supor que c_i seja correlacionada com as demais variáveis independentes, ou seja, que características constantes no tempo e específicas de cada firma, como, por exemplo, estilo de gestão e cultura organizacional, são relacionadas com, por exemplo, sua rentabilidade (ROE) e seu nível de alavancagem (ALAV). Isto significa que o procedimento de estimação adotado por Pástor e Veronesi (2003) e a estimação via POLS podem ter um viés de variável omitida que, conforme Wooldridge (2003), é algumas vezes chamado de viés de heterogeneidade.

Duas suposições adicionais são necessárias para que os estimadores de efeitos fixos sejam não viesados e eficientes: (i) as variáveis explicativas são estritamente exógenas e (ii) o erro u_{it} homocedástico e não correlacionado. Conforme Wooldridge (2003), se u_{it} seguir um passeio aleatório, então o estimador de efeitos fixos será menos eficiente e a melhor opção seria utilizar o estimador de primeiras diferenças. A suposição de que u_{it} é estacionário é consistente com a literatura e com a natureza das variáveis em questão, cujos choques tendem a se

dissipar com o tempo e em alguns casos apresentar comportamento de reversão à média. Por exemplo, vide Fama e French (2000) e Penman (1991).

IV. Base de Dados e Análise Descritiva

A base de dados utilizada é a da Economática, com informações contábeis de 1995 a 2006 e valor de mercado e patrimônio líquido de 1986 a 2006. A implicação mais importante do modelo é a de que a incerteza sobre a rentabilidade é reduzida com o passar do tempo devido ao processo de aprendizagem, diminuindo, por consequência, o múltiplo valor de mercado/patrimônio líquido. Portanto, uma informação relevante é a data de lançamento de ações pela empresa no mercado pela primeira vez. Foi considerada como data de entrada no mercado o primeiro ano em que a ação teve um valor de mercado válido no seu fechamento. Foram excluídas as empresas que lançaram ações antes de 1986, período que não é coberto pela Economática. Portanto, as empresas da amostra possuem no máximo 20 anos de idade, ou seja, 20 anos de negociação de suas ações no mercado.

Tabela 1

Estatísticas Descritivas das Variáveis para cada Ano

Para cada ano entre 1995 e 2006, são apresentados a média, a mediana, o 1º inter-quartil e o 3º inter-quartil da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B), de alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), retorno total da ação (RET) e idade, definida como a quantidade de anos que a empresa tem ações listadas em bolsa. A quantidade de empresas com dados válidos a cada ano é apresentada ao final da tabela.

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
M/B												
Média	0.58	0.75	0.77	0.58	1.27	1.18	1.33	1.27	1.55	2.78	2.46	2.87
Mediana	0.51	0.55	0.54	0.48	0.86	0.82	0.85	0.82	1.25	1.59	1.47	1.98
1º Inter-Quartil	0.29	0.32	0.41	0.26	0.52	0.49	0.45	0.53	0.77	0.82	0.91	1.19
3º Inter-Quartil	0.73	0.97	0.93	0.72	1.55	1.57	1.29	1.25	1.91	2.30	2.91	2.99
Tamanho (TAM) (R$ Mil)												
Média	6,402,418	4,211,367	5,282,666	4,163,080	4,293,847	4,555,856	4,935,471	6,138,570	6,616,388	6,794,730	7,111,469	9,050,276
Mediana	581,467	751,819	957,136	991,775	1,222,203	1,359,560	1,405,044	1,757,429	1,878,490	2,112,079	1,894,905	2,325,060
1º Inter-Quartil	341,325	339,741	440,162	444,877	512,802	531,902	484,203	648,944	745,920	918,119	793,880	920,333
3º Inter-Quartil	994,657	2,142,660	2,711,115	3,348,895	2,885,336	2,981,194	3,388,602	4,013,624	4,040,566	4,561,301	4,385,063	9,231,916
Alavancagem (ALAV)												
Média	17.4%	20.6%	24.0%	20.6%	24.8%	28.8%	27.9%	28.7%	27.3%	23.6%	21.7%	22.4%
Mediana	13.4%	20.7%	23.8%	20.2%	24.4%	29.5%	27.7%	28.7%	27.8%	23.4%	21.2%	21.8%
1º Inter-Quartil	6.2%	7.2%	8.1%	6.1%	13.8%	18.6%	16.7%	10.4%	13.4%	11.4%	5.4%	9.1%
3º Inter-Quartil	26.0%	31.5%	37.2%	32.9%	38.9%	38.4%	40.9%	40.8%	39.7%	34.5%	34.4%	33.6%
ROE												
Média	4.9%	-6.0%	-15.4%	-2.4%	-33.7%	-3.6%	-16.8%	-49.2%	10.4%	-6.6%	1.3%	11.5%
Mediana	7.8%	7.4%	7.2%	5.1%	2.7%	6.1%	5.5%	1.4%	9.0%	10.2%	10.7%	13.5%
1º Inter-Quartil	3.1%	-1.8%	0.0%	1.1%	-5.6%	-0.1%	-2.6%	-19.7%	0.5%	2.7%	1.3%	1.6%
3º Inter-Quartil	9.7%	13.5%	11.1%	10.5%	10.7%	9.8%	12.6%	12.0%	19.9%	23.8%	22.7%	20.6%
Retorno da Ação (RET)												
Média	-31.8%	32.3%	15.5%	-31.8%	141.2%	9.9%	3.7%	5.0%	81.1%	59.5%	14.6%	69.7%
Mediana	-35.9%	22.2%	7.9%	-36.4%	106.8%	-5.2%	-5.2%	-11.6%	60.0%	34.5%	7.5%	34.2%
1º Inter-Quartil	-42.2%	-17.6%	-27.2%	-53.4%	28.7%	-29.5%	-27.9%	-31.8%	20.9%	0.5%	-21.5%	10.9%
3º Inter-Quartil	-19.8%	71.8%	31.7%	-10.9%	198.3%	25.0%	26.2%	21.0%	118.4%	66.2%	34.0%	67.0%
Idade												
Média	6.50	6.53	6.98	6.18	6.32	6.87	7.35	8.10	8.51	8.90	8.74	9.55
Mediana	8.00	8.00	7.50	5.00	6.00	6.50	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	9.00
1º Inter-Quartil	4.25	3.00	4.00	2.00	2.00	3.00	4.00	4.75	5.00	6.00	4.00	3.50
3º Inter-Quartil	8.00	9.00	10.00	11.00	11.50	11.75	10.75	11.25	11.00	12.00	13.00	13.50
Quantidade de Empresas	26	49	52	65	75	78	82	80	74	80	85	71

O múltiplo M/B foi calculado com base no valor de mercado, que é apurado pela própria Economática para o último dia de negociação do ano com base na ação

mais líquida de cada empresa. O patrimônio líquido é o valor contábil consolidado registrado em 31 de dezembro de cada ano. Foram excluídas as ações que não apresentaram valores de mercado durante todos os anos entre o primeiro e o último ano de negociação na bolsa.

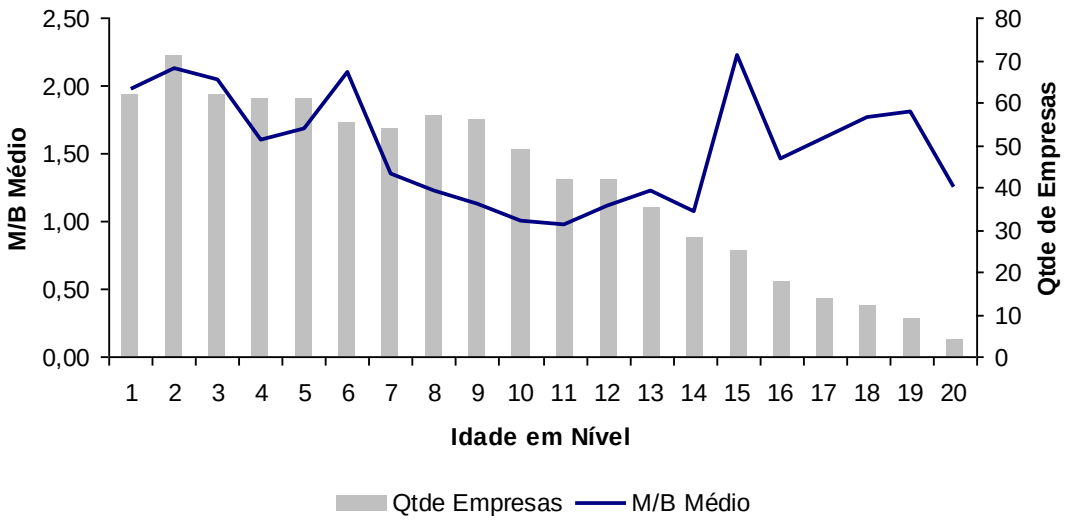

Gráfico 2 - M/B Médio por Idade
M/B médio representa a média da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) para cada nível da variável idade, sendo esta definida como a quantidade de anos que a empresa tem ações listadas em bolsa.

No total, são 817 observações de 126 empresas distribuídas ao longo de 12 anos, formando assim um painel desbalanceado. Na Tabela 1, observa-se, a partir de 2000, um crescimento contínuo do múltiplo M/B médio, que não foi acompanhado pela rentabilidade média, que apresentou comportamento errático no período. A alavancagem média manteve-se, na maioria dos anos, entre 20% e 30%, e o tamanho médio apresentou crescimento ininterrupto a partir de 1998.

Para verificar se o crescimento do tamanho é um sinal de viés de sobrevivência, elaborou-se a seguinte análise: em 1998 havia 65 empresas, das quais 33 sobreviveram até 2006, último ano da amostra. Estas, por sua vez, representam 46% das firmas com dados em 2006. Portanto, o crescimento contínuo dos ativos se deve a fatores de mercado e macroeconômicos que permitiram o aumento do tamanho médio das firmas com ações listadas em bolsa.

Na Figura 1, o M/B médio apresenta tendência de queda até a idade 11, a partir da qual não possui um comportamento claro. Apesar do comportamento incerto nas maiores idades, a tendência do M/B médio até a idade 11 é uma

evidência preliminar da hipótese de que o múltiplo M/B decresce com o aumento da idade. A análise do M/B médio nas maiores idades fica comprometida pela quantidade decrescente de observações em cada idade.

V. Análise Empírica

V.1 Efeito da Idade - Método: inferência sobre média dos coeficientes das *cross-sections* anuais (procedimento adotado por Pástor e Veronesi (2003))

Os resultados obtidos com a aplicação do procedimento adotado em Pástor e Veronesi (2003) com base no modelo estrutural (1) são apresentados na Tabela 2. Os coeficientes obtidos para cada variável nas regressões de corte transversal de cada ano são apresentados no apêndice. Os autores fizeram as estimações para Q = 0, 1, 5, 10, 15, 20 e 25. No entanto, devido à limitação dos dados, foram utilizados Q = 0, 1 e 2. Para valores maiores de Q, as inferências sobre a média dos coeficientes ficariam comprometidas por um n reduzido.

A hipótese a ser testada é se o coeficiente da variável *IDADE* apresenta valor significativamente diferente de zero e com sinal negativo. Esta hipótese resulta da implicação do modelo de Pástor e Veronesi (2003) de que a incerteza sobre a rentabilidade futura, representada pela *IDADE*, diminui com o tempo, o que se reflete em um múltiplo M/B menor. As demais variáveis são utilizadas para controle.

Formalmente, a hipótese testada é:

- H_o: $b = 0$
- H_a: $b \leq 0$

O coeficiente da variável *IDADE* é estatisticamente significante no nível de 1% em todas as configurações testadas. Em todas as configurações, a média do coeficiente da variável *IDADE* apresentou sinal negativo. Os coeficientes obtidos anualmente para todas as configurações são negativos, com exceção do calculado em 1995 (vide Tabela A.1 do apêndice). Este resultado pode ser devido a uma imprecisão na estimação, dado que este é o ano com o menor número de observações.

Portanto, as evidências obtidas neste teste permitem rejeitar a hipótese nula. Conforme comentado na seção III, este procedimento de teste apresenta duas fraquezas: (i) viés por variável omitida e (ii) os testes são baseados nas médias dos coeficientes obtidos nas regressões anuais. Devido a uma limitação no histórico de

dados, as médias são calculadas com 10-12 observações, o que pode implicar em imprecisão na estimativa. Estas questões serão tratadas nas próximas sub-seções.

As variáveis ROE(q) e RET(q) apresentaram os sinais esperados, apesar de sua significância marginal. Conforme a literatura existente, o valor de mercado deve apresentar uma relação positiva com a rentabilidade futura e uma relação negativa com os retornos esperados.

Tabela 2
Regressões com base no procedimento de Pástor e Veronesi (2003)
Média dos Coeficientes das *Cross Sections* Anuais

Para cada ano entre 1995 e 2006, o log da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é regredido em corte-transversal contra IDADE, *dummy* de dividendos (DD), alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), volatilidade do ROE (VOLROE) e valores futuros de ROE e retorno total da ação (RET). Os coeficientes e estatísticas reportadas se referem às médias dos coeficientes obtidos nas regressões efetuadas para cada ano. A quantidade de anos utilizada no cálculo das médias está disponível na última linha. O desvio padrão dos regressores está entre parênteses. A significância é apresentada da seguinte forma: *** significante a 1%, ** significante a 5% e * significante a 10%.

	Q=0		Q=1		Q=2	
IDADE	-1,577	***	-1,643	***	-1,443	***
	(0,903)		(0,593)		(1,172)	
DD	0,341	**	0,225		0,141	
	(0,499)		(0,513)		(0,591)	
ALAV	0,209		0,156		-0,037	
	(0,533)		(0,637)		(0,612)	
TAM	0,017		0,019		0,012	
	(0,087)		(0,077)		(0,089)	
VOLROE	-0,053		-0,034		0,011	
	(0,156)		(0,138)		(0,202)	
ROE	0,137		0,410		0,025	
	(0,514)		(0,995)		(0,749)	
ROE1			0,607	**	0,692	**
			(0,721)		(0,770)	
ROE2					0,359	*
					(0,610)	
RET1			-0,234	**	-0,214	**
			(0,310)		(0,255)	
RET2					-0,120	
					(0,464)	
n	12		11		10	

V.2 Efeito da Idade - Método: POLS

Os resultados obtidos com a aplicação da estimação via POLS com base no modelo estrutural (3) são apresentados na Tabela 3. Em todas as regressões foram utilizados estimadores robustos de variância.

Novamente, as hipóteses nula e alternativa são:

- H_o: $b = 0$
- H_a: $b \leq 0$

Tabela 3
Regressões com POLS

O log da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é regredido através de *Pooled Ordinary Least Squares (POLS)* contra IDADE, *dummy* de dividendos (DD), alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), volatilidade do ROE (VOLROE), valores futuros de ROE e retorno total da ação (RET) e *dummies* para cada ano da amostra (DummyAno). O desvio padrão dos regressores está entre parênteses. Ao final da tabela estão o número de observações e o R^2 das regressões. As *dummies* de ano foram suprimidas para economizar espaço. A significância é apresentada da seguinte forma: *** significante a 1%, ** significante a 5% e * significante a 10%.

	Idade	Q=0	Q=1	Q=2
IDADE	-1,754 ***	-1,865 ***	-1,904 ***	-1,917 ***
	(0,267)	(0,273)	(0,281)	(0,309)
DD		0,226 ***	0,196 **	0,160 *
		(0,075)	(0,085)	(0,089)
ALAV		0,203	0,209	0,103
		(0,178)	(0,190)	(0,202)
TAM		0,045 **	0,049 **	0,062 ***
		(0,020)	(0,022)	(0,022)
VOLROE		0,026 ***	0,026 ***	0,031 ***
		(0,005)	(0,006)	(0,010)
ROE		-0,111 ***	-0,126 ***	-0,194 ***
		(0,029)	(0,039)	(0,025)
ROE1			0,058	0,017
			(0,044)	(0,045)
ROE2				0,099 ***
				(0,029)
RET1			-0,185 ***	-0,077 *
			(0,053)	(0,043)
RET2				-0,144 **
				(0,058)
N	817	817	671	543
R^2	0,26	0,31	0,31	0,32

Em todas as configurações, o coeficiente da variável IDADE foi significante no nível de 1% e apresentou sinal negativo, conforme previsto pelo modelo de Pástor e Veronesi (2003). Portanto, as inferências com base no estimador POLS permitem rejeitar a hipótese nula. Este procedimento de estimação utiliza os dados de forma mais eficiente que o adotado na sub-seção V.1, mas também pode apresentar um viés por variável omitida. Na próxima sub-seção, é adotada uma especificação mais geral, que considera os efeitos específicos não observados de cada firma e fornece uma base mais sólida para o teste da hipótese nula.

V.3 Efeito da Idade – Método: Efeitos Fixos (EF)

Os resultados obtidos na estimação por EF com base no modelo estrutural (4) são apresentados na Tabela 4. Em todas as regressões foram utilizados estimadores robustos de variância.

Mais uma vez, as hipóteses nula e alternativa são:

- H_o: $b = 0$
- H_a: $b \leq 0$

Tabela 4
Regressões com Efeitos Fixos

O log da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é regredido através de painel com efeitos fixos contra IDADE, *dummy* de dividendos (DD), alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), valores futuros de ROE e *dummies* para cada ano da amostra (DummyAno). O desvio padrão dos regressores está entre parênteses. Ao final da tabela estão o número de observações e o R^2 das regressões. As *dummies* de ano foram suprimidas para economizar espaço. A significância é apresentada da seguinte forma: *** significante a 1%, ** significante a 5% e * significante a 10%.

	Idade	Q=0	Q=1	Q=2
IDADE	-0,578	-1,021 ***	-0,952 **	-0,912 **
	(0,379)	(0,365)	(0,422)	(0,454)
DD		0,179 ***	0,207 ***	0,226 ***
		(0,062)	(0,066)	(0,069)
ALAV		0,302	0,467 *	0,503 *
		(0,257)	(0,276)	(0,292)
TAM		-0,052	-0,030	0,001
		(0,085)	(0,097)	(0,102)
ROE		-0,150 ***	-0,137 ***	-0,128 ***
		(0,015)	(0,020)	(0,023)
ROE1			0,027	0,057 *
			(0,026)	(0,029)
ROE2				0,079 ***
				(0,023)
N	817	817	703	585
R^2	0,24	0,25	0,25	0,25

O coeficiente da variável IDADE apresentou sinal negativo em todas as configurações testadas e foi significante no nível de 5% nos testes com as variáveis de controle. Portanto, existem evidências para rejeitar a hipótese nula, ou seja, não é possível rejeitar que o múltiplo M/B tenha uma relação negativa com o tempo pelo qual a empresa tem ações no mercado, conforme previsto por Pástor e Veronesi (2003).

Logo, apesar do maior rigor aplicado neste teste, os resultados obtidos estão em linha com os testes apresentados anteriormente.

VI. Conjecturas Adicionais

Pástor e Veronesi (2003) argumentam que a idade de uma firma é uma boa *proxy* para o nível de aprendizado por parte dos investidores, pois, de acordo com seu modelo, a variância das expectativas dos investidores quanto à rentabilidade futura tende a se reduzir com o tempo, implicando em um M/B menor. No entanto, outros fatores podem acelerar ou retardar o processo de aprendizado a respeito de uma firma.

A ocorrência de variações relevantes no tamanho da firma devido, por exemplo, a aquisições e fusões, ou grandes alterações de escala, pode mudar de maneira significativa os seus fundamentos econômicos. Por sua vez, isso aumenta a incerteza do investidor quanto à rentabilidade futura, diminuindo os efeitos do aprendizado obtido ao longo do tempo.

A Tabela 5 apresenta um teste para esta hipótese. Utilizou-se a variação percentual dos ativos totais da empresa no ano (*CrescAtiv*) como *proxy* para variações relevantes no tamanho da firma. Outros testes também foram realizados com outras definições para a variável *CrescAtiv* que consideram um nível mínimo de variação dos ativos para ser considerado relevante. Sendo assim, definiu-se *CrescAtiv* como uma variável truncada que assume valor igual a zero se o módulo da variação dos ativos é menor ou igual a um nível de corte arbitrário e igual à variação percentual dos ativos se o módulo deste é maior que o nível de corte. Foram definidos níveis de corte iguais a 5%, 10%, 15%, 25% e 50%. Os resultados obtidos foram semelhantes aos apresentados na Tabela 5 e não foram reportados para economizar espaço.

Incluiu-se no modelo estrutural (4) um termo de interação entre *IDADE* e *CrescAtiv* (*IDADE*CrescAtiv*) para verificar se o efeito da *IDADE* sobre M/B varia em função do nível do crescimento. Logo, temos a seguinte hipótese para teste:

- H_o: Coeficiente de *IDADE*CrescAtiv* = 0
- H_a: Coeficiente de *IDADE*CrescAtiv* ≥ 0

O teste foi efetuado com base em estimadores de efeitos fixos com variância robusta. Os resultados obtidos não rejeitam a hipótese nula. Portanto, não há evidências de que o ritmo de crescimento da empresa diminua o efeito da IDADE

sobre o múltiplo M/B. No entanto, o coeficiente da variável IDADE não é significante no nível de 10%, apesar dos coeficientes em módulo serem maiores que os apresentados na Tabela 4. Nossa suposição, com base nas correlações apresentadas na Tabela 6, é a de que esta perda de eficiência se deve a um efeito de multicolinearidade entre IDADE e IDADE*CrescAtiv.

Tabela 5

Regressões com Efeitos Fixos e Teste para Crescimento dos Ativos

O log da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é regredido através de painel com efeitos fixos contra IDADE, interação de IDADE e crescimento dos ativos (IDADE*CrescAtiv), *dummy* de dividendos (DD), alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), valores futuros de ROE e *dummies* para cada ano da amostra (DummyAno). O desvio padrão dos regressores está entre parênteses. Também são apresentados o número de observações e o R^2 das regressões. As *dummies* de ano foram suprimidas para economizar espaço. A significância é apresentada da seguinte forma: *** significante a 1%, ** significante a 5% e * significante a 10%.

	Idade	Q=0	Q=1	Q=2
IDADE	-1,135	-1,443 **	-1,056	-1,358
	(0,752)	(0,693)	(0,779)	(0,842)
IDADE*CrescAtiv	-0,890 ***	-0,995 ***	-0,914 ***	-0,757 **
	(0,280)	(0,325)	(0,317)	(0,308)
DD		0,158 **	0,221 ***	0,214 ***
		(0,071)	(0,073)	(0,078)
ALAV		0,423	0,561 *	0,570 *
		(0,274)	(0,293)	(0,302)
TAM		-0,112	-0,097	-0,106
		(0,105)	(0,117)	(0,125)
ROE		-0,149 ***	-0,133 ***	-0,105 ***
		(0,017)	(0,025)	(0,032)
ROE1			0,026	0,079 **
			(0,029)	(0,036)
ROE2				0,098 ***
				(0,029)
N	817	817	703	585
R^2	0,23	0,28	0,26	0,26

Tabela 6
Correlações entre IDADE e Demais Variáveis da Tabela 5
A significância é apresentada da seguinte forma: * significante a 1%.

	Correlação com IDADE
IDADE*CrescAtiv	0,308 *
DD	0,158 *
ALAV	0,000
TAM	0,080
ROE	-0,020
ROE1	0,010
ROE2	0,049

A disponibilidade de informações também pode afetar o aprendizado dos investidores, pois, quanto maior a quantidade de informações disponíveis sobre a empresa, tudo mais constante, mais rápido deve ser o processo de aprendizagem. Logo, o efeito da idade sobre M/B seria amplificado. Para testar esta hipótese utilizou-se a presença de *American Depositary Receipts* (ADR's) como *proxy* para disponibilidade de informações. Ao emitir ADR's, a empresa adere às normas americanas de abertura de informações, que são mais abrangentes que as existentes no Brasil e estes dados também estão disponíveis para todos os investidores, incluindo aqueles que estão avaliando o preço das ações na BOVESPA.

Sendo assim, definiu-se a variável *ADR* como uma *dummy* que é igual a 1 nos anos em que a empresa tem ADR's negociadas e igual a 0 caso contrário. Para a execução do teste, incluiu-se um termo de interação entre *ADR* e *IDADE* (*IDADE*ADR*) no modelo estrutural (4). A hipótese de teste é:

- H_o: Coeficiente de *IDADE*ADR* = 0
- H_a: Coeficiente de *IDADE*ADR* ≤ 0

Tabela 7
Regressões com Efeitos Fixos e Teste para Disponibilidade de Informações

O log da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é regredido através de painel com efeitos fixos contra IDADE, interação IDADE e *dummy* para ADR (IDADE*ADR), *dummy* de dividendos (DD), alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), valores futuros de ROE e *dummies* para cada ano da amostra (DummyAno). O desvio padrão dos regressores está entre parênteses. Também são apresentados o número de observações e o R^2 das regressões. As *dummies* de ano foram suprimidas para economizar espaço. A significância é apresentada da seguinte forma: *** significante a 1%, ** significante a 5% e * significante a 10%.

	Idade	Q=0	Q=1	Q=2
IDADE	0,275	-0,216	-0,049	0,041
	(0,448)	(0,414)	(0,493)	(0,557)
IDADE*ADR	-2,377 ***	-2,365 ***	-2,377 ***	-2,346 ***
	(0,518)	(0,498)	(0,549)	(0,605)
DD		0,184 ***	0,215 ***	0,239 ***
		(0,061)	(0,066)	(0,069)
ALAV		0,375	0,546 **	0,623 **
		(0,253)	(0,270)	(0,287)
TAM		-0,016	0,008	0,037
		(0,085)	(0,098)	(0,102)
ROE		-0,147 ***	-0,132 ***	-0,120 ***
		(0,015)	(0,020)	(0,023)
ROE1			0,029	0,063 **
			(0,025)	(0,028)
ROE2				0,080 ***
				(0,022)
N	817	817	703	585
R^2	0,23	0,28	0,26	0,26

Os resultados são apresentados na Tabela 7. Novamente, as inferências foram efetuadas com estimadores de efeitos fixos e variância robusta. Os resultados obtidos rejeitam a hipótese nula no nível de 1%. Os coeficientes do termo de interação IDADE*ADR são em módulo maiores que os coeficientes da variável IDADE obtidos na Tabela 4, em linha com a suposição de que a maior disponibilidade de informações amplifica o efeito da IDADE sobre o múltiplo M/B, denotando assim um processo de aprendizado mais rápido. No entanto, o coeficiente da variável *IDADE* foi não significante e com valores em torno de zero em todas as regressões.

Sendo assim, testou-se se o coeficiente da variável *IDADE* mantém-se significante com a introdução da variável *ADR* no modelo estrutural 4. Se *ADR* for significante e *IDADE* não for, pode ser que o efeito de aprendizagem ocorra muito mais em virtude da disponibilidade de informações, do que pelo tempo que a empresa tem ações negociadas em bolsa de valores. A Tabela A.2 no apêndice

contém as regressões. Os resultados obtidos estão em linha com os observados na Tabela 4, tanto em termos de significância, quanto em magnitude dos coeficientes da variável *IDADE*. O coeficiente da variável *ADR* foi não significante em todas as regressões.

Portanto, as evidências indicam que o efeito combinado do tempo pelo qual a firma possui ações negociadas em bolsa e da disponibilidade de informações, é mais forte do que a soma dos efeitos dessas variáveis isoladas.

VII. Conclusões

Previsibilidade de retornos e excessos de volatilidade são anomalias observadas no mercado, e que colocam em xeque a hipótese de mercados eficientes. Uma hipótese para explicar estes fenômenos é a de que os investidores passam por um processo de aprendizagem, ou seja, apesar deles serem racionais, eles desconhecem a distribuição real do fluxo de dividendos futuros e melhoram suas estimativas dos parâmetros com o passar do tempo. Esse comportamento introduz no mercado as anomalias citadas, mas não permite oportunidades de arbitragem.

Pástor e Veronesi (2003) desenvolveram um modelo que relaciona os conceitos de aprendizagem à avaliação de ações e previram que, quanto maior a idade da firma na bolsa de valores, menor o seu múltiplo de valor de mercado por patrimônio líquido (M/B). Isso aconteceria devido ao efeito do aumento do conhecimento a respeito da empresa com a experiência dos investidores e, portanto, a redução da incerteza a respeito do valor das ações. Esta implicação foi testada com dados do mercado acionário americano e os resultados obtidos não rejeitaram as implicações do modelo.

Nesta dissertação, aplicou-se uma metodologia mais geral nos testes do efeito da idade com dados de empresas listadas na BOVESPA. A estimação foi realizada através de dados em painel e estimadores de efeitos fixos. Os resultados obtidos não rejeitam a hipótese de que a idade tem um efeito negativo sobre o múltiplo M/B, em linha com Pástor e Veronesi (2003).

Adicionalmente, foi testado se a velocidade do aprendizado pelos investidores, ou seja, se o efeito da idade aumenta ou diminui com o ritmo de crescimento da companhia, por exemplo, através de fusões e aquisições, ou com a maior disponibilidade de informações. As evidências encontradas apontam que a maior disponibilidade de informações amplifica o efeito da idade sobre o múltiplo M/B.

Portanto, as evidências observadas no mercado brasileiro apóiam a teoria de que ocorre aprendizado pelos investidores e que as anomalias empíricas podem decorrer deste processo de aprendizagem.

VIII. Referências Bibliográficas

Black, Fischer, Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing, **The Journal of Business**, Vol. 45, No. 3, p. 444-455, 1972.

Brav, Alon e Heaton, J.B, Competing Theories of Financial Anomalies, **The Review of Financial Studies**, Vol. 15, No. 2, Special Issue: Conference on Market Frictions and Behavioral Finance. p. 575-606., 2002.

Copeland, Thomas E., Weston, J. Fred, e Shastri, Kuldeep, **Financial Theory and Corporate Policy**. 4a. ed.: Pearson/Addison Wesley, p. 360-364, 2003.

Fama, Eugene, Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, **Journal of Finance**, Vol. 25, No. 2, p. 383–417, 1970.

Fama, Eugene, e French, Kenneth, The cross-section of expected stock returns, **Journal of Finance**, Vol. 47, No. 2, p. 427–465, 1992.

_____, Common risk factors in the returns on stocks and bonds, **Journal of Financial Economics**, 33, p. 3-56, 1993.

_____, Multifactor explanations of asset pricing anomalies, **Journal of Finance**, Vol 51, No. 1, p. 55–84, 1996.

_____, Forecasting profitability and earnings, **Journal of Business**, Vol. 73, No. 2, p. 161-175, 2000.

Fama, Eugene e MacBeth, James D., Risk, return and equilibrium: Empirical tests, **Journal of Political Economy**, Vol. 81, No. 3, p. 607-636, 1973.

Jegadeesh, Narasimhan, e Sheridan Titman, Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency, **Journal of Finance**, Vol. 48, No. 1, p. 65–91, 1993.

LeRoy, Stephen, e Richard Porter, The present value relation: Tests based on implied variance bounds, **Econometrica**, Vol. 49, No.3 , p. 555–574, 1981.

Lewellen, Jonathan, e Jay Shanken, Learning, asset-pricing tests, and market efficiency, **Journal of Finance**, Vol. 57, No. 3, p. 1113-1145, 2002.

Lintner, John, The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **Review of Economics and Statistics**, 47, p. 13-37, 1965.

Pástor, Lubos e Veronesi, Pietro, Stock Valuation and Learning about Profitability, **Journal of Finance**, Vol. 58, No. 5, p. 1749-1789, 2003.

Penman, Stephen H., An evaluation of accounting rate-of-return, **Journal of Accounting, Auditing, and Finance**, 6, p. 233-256, 1991.

Sharpe, William F., Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, Vol. 19, p. 425-442, 1964.

Shiller, Robert, Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? **American Economic Review**, Vol. 71, No. 3, p. 421–436, 1981.

Timmermann, Allan, How learning in financial markets generates excess volatility and predictability in stock prices, **Quarterly Journal of Economics**, 108, p. 1135–1145, 1993.

Wooldridge, Jeffrey M., **Introductory econometrics: a modern approach**. 2. ed. Australia: Thomson - South-Western, p 426 – 473, 2003.

IX. Apêndice

Tabela A.1

Regressões com base no procedimento de Pástor e Veronesi (2003)

Para cada ano entre 1995 e 2006, o log da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é regredido em corte-transversal contra IDADE, *dummy* de dividendos (DD), alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), volatilidade do ROE (VOLROE) e valores futuros de ROE e retorno total da ação (RET). Os coeficientes obtidos para cada variável, bem como a quantidade de observações (N) e R^2 a cada ano são apresentados nas colunas a direita das tabelas. Na parte inferior, estão as médias dos coeficientes e estatística de teste.

Parte (A) – *Q* = 0

	Cte	IDADE	DD	ALAV	TAM	VOLROE	ROE	N	R^2
1995	-1,20	0,47	1,80	0,30	-0,08	-0,30	0,24	26	0,43
1996	-1,76	-2,89	0,64	0,20	0,02	-0,30	0,09	49	0,31
1997	-2,21	-1,77	0,23	-0,96	0,10	-0,20	-0,37	52	0,31
1998	-1,89	-2,17	0,00	0,09	0,04	-0,21	-0,21	65	0,29
1999	-2,82	-0,59	0,29	0,10	0,16	0,04	-0,09	75	0,22
2000	-1,51	-2,17	-0,08	-0,47	0,08	0,02	-0,02	80	0,13
2001	-0,77	-1,29	0,00	0,47	0,01	0,04	-0,02	82	0,12
2002	-0,79	-1,06	0,32	0,03	0,01	0,01	-0,20	80	0,23
2003	-1,54	-1,51	0,21	0,37	0,07	0,20	0,84	74	0,20
2004	-0,36	-2,53	0,37	1,03	-0,01	0,00	-0,17	82	0,28
2005	0,56	-1,87	0,23	0,79	-0,06	0,04	0,10	87	0,13
2006	2,40	-1,53	0,10	0,55	-0,16	0,02	1,45	96	0,32
Média	-0,99	-1,58	0,34	0,21	0,02	-0,05	0,14		
Desvio Padrão	1,39	0,90	0,50	0,53	0,09	0,16	0,51		
Estatística t	-2,47	-6,05	2,37	1,36	0,68	-1,18	0,93		
P-Value	**3%**	**0%**	**4%**	**20%**	**51%**	**27%**	**38%**		

Parte (B) – *Q* = 1

	Cte	IDADE	DD	ALAV	TAM	VOLROE	ROE	ROE1	RET1	N	R^2
1995	-0,51	-1,02	1,50	0,35	-0,05	-0,28	2,11	0,98	-0,84	25	0,68
1996	-0,35	-2,67	0,45	-0,90	-0,01	-0,22	-0,62	0,26	-0,45	45	0,35
1997	-1,79	-1,19	-0,11	-0,66	0,08	-0,10	-0,66	0,67	0,29	46	0,28
1998	-0,78	-1,07	-0,46	-0,23	0,02	-0,03	1,31	0,10	-0,09	61	0,46
1999	-3,08	-1,29	0,44	0,79	0,15	0,03	-0,04	0,62	-0,03	64	0,29
2000	-1,05	-2,05	0,05	-0,14	0,07	0,03	-0,01	0,11	-0,54	71	0,30
2001	-0,98	-2,06	-0,11	0,50	0,03	-0,06	2,01	-0,10	-0,26	74	0,33
2002	-1,34	-1,67	0,21	-0,27	0,05	0,01	-0,15	1,84	-0,13	71	0,38
2003	-1,09	-1,21	0,25	0,63	0,05	0,24	0,80	0,03	-0,10	72	0,21
2004	0,64	-2,53	0,43	1,12	-0,08	0,01	-0,15	0,19	-0,01	72	0,34
2005	2,32	-1,31	-0,17	0,53	-0,11	0,00	-0,08	1,98	-0,41	70	0,61
Média	-0,73	-1,64	0,23	0,16	0,02	-0,03	0,41	0,61	-0,23		
Desvio Padrão	1,37	0,59	0,51	0,64	0,08	0,14	0,99	0,72	0,31		
Estatística t	-1,76	-9,18	1,46	0,81	0,82	-0,81	1,37	2,79	-2,50		
P-Value	**11%**	**0%**	**18%**	**44%**	**43%**	**44%**	**20%**	**2%**	**3%**		

Parte (C) – *Q* = 2

	Cte	IDADE	DD	ALAV	TAM	VOLROE	ROE	ROE1	ROE2	RET1	RET2	N	R^2
1995	0,97	0,82	1,56	-0,72	-0,12	-0,26	-0,31	1,30	-0,28	-0,30	-0,78	23	0,71
1996	-0,91	-2,71	0,39	-0,67	-0,02	-0,23	-0,88	0,14	0,05	-0,47	0,97	42	0,44
1997	-0,98	-0,41	-0,46	-0,78	0,09	-0,12	-0,53	1,36	-0,01	-0,01	-0,09	44	0,35
1998	-0,17	-1,65	-0,48	0,15	-0,01	0,02	1,59	0,15	0,28	-0,11	-0,27	52	0,56
1999	-1,77	-1,23	0,36	0,51	0,11	0,06	-0,69	1,20	0,48	-0,14	-0,53	60	0,36
2000	-0,71	-2,46	-0,22	-0,58	0,07	0,21	0,27	1,37	0,04	-0,81	0,05	65	0,34
2001	-2,02	-3,17	-0,17	0,12	0,09	-0,05	0,59	-0,04	0,55	0,02	-0,08	66	0,22
2002	-0,68	-1,51	0,32	0,15	0,01	0,09	-0,25	1,74	0,19	-0,14	-0,14	69	0,42
2003	-1,16	-0,81	0,13	0,54	0,05	0,42	0,62	0,11	0,36	-0,03	0,05	64	0,34
2004	2,92	-1,29	-0,02	0,92	-0,15	-0,02	-0,17	-0,41	1,95	-0,15	-0,38	58	0,67
Média	-0,45	-1,44	0,14	-0,04	0,01	0,01	0,02	0,69	0,36	-0,21	-0,12		
Desvio Padrão	1,44	1,17	0,59	0,61	0,09	0,20	0,75	0,77	0,61	0,26	0,46		
Estatística t	-0,99	-3,89	0,76	-0,19	0,43	0,17	0,11	2,84	1,86	-2,65	-0,82		
P-Value	**35%**	**0%**	**47%**	**85%**	**68%**	**87%**	**92%**	**2%**	**10%**	**3%**	**44%**		

Tabela A.2
Regressões com Efeitos Fixos – Inclusão da Variável ADR

O log da razão valor de mercado/patrimônio líquido (M/B) é regredido através de painel com efeitos fixos contra IDADE, *dummy* para ADR (ADR), *dummy* de dividendos (DD), alavancagem (ALAV), tamanho (TAM), lucro líquido/patrimônio líquido (ROE), valores futuros de ROE e *dummies* para cada ano da amostra (DummyAno). O desvio padrão dos regressores está entre parênteses. Ao final da tabela estão o número de observações e o R^2 das regressões. As *dummies* de ano foram suprimidas para economizar espaço. A significância é apresentada da seguinte forma: *** significante a 1%, ** significante a 5% e * significante a 10%.

	Idade	Q=0	Q=1	Q=2
IDADE	-0,585	-1,043 ***	-0,970 **	-0,918 **
	(0,383)	(0,370)	(0,430)	(0,461)
ADR	-0,033	-0,075	-0,051	-0,015
	(0,181)	(0,190)	(0,183)	(0,167)
DD		0,180 ***	0,208 ***	0,226 ***
		(0,062)	(0,066)	(0,069)
ALAV		0,315	0,478 *	0,507 *
		(0,259)	(0,279)	(0,294)
TAM		-0,050	-0,028	0,002
		(0,085)	(0,097)	(0,102)
ROE		-0,150 ***	-0,137 ***	-0,128 ***
		(0,015)	(0,020)	(0,024)
ROE1			0,027	0,057 *
			(0,026)	(0,029)
ROE2				0,079 ***
				(0,023)
N	817	817	703	585
R^2	0,24	0,24	0,24	0,25