

Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Sociais e da Natureza - CCEN
Departamento de Estatística
Curso de Bacharelado em Estatística

Márcio André Veras Machado

CRESCIMENTO DO ATIVO, RENTABILIDADE E RETORNO
ACIONÁRIO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DO MERCADO BRASILEIRO

Junho 2016

Márcio André Veras Machado

CRESCIMENTO DO ATIVO, RENTABILIDADE E RETORNO
ACIONÁRIO: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DO MERCADO BRASILEIRO

Monografia apresentada ao Curso
de Bacharelado em Estatística como
requisito para obtenção do grau de
Bacharel em Estatística.
Orientador: João Agnaldo do Nascimento

Junho 2016

AGRADECIMENTOS

Não foi fácil cursar outra graduação, depois do mestrado, doutorado e pós-doutorado. Contudo, professores como Neir Antunes, João Agnaldo e José Carlos mostraram-me que valeu a pena e que sempre temos algo a aprender. Assim, registro meus agradecimentos a vocês pela hercúlea tarefa de ser professor, bem como pelas palavras de incentivo recebidas durante o curso.

Aos meus colegas de curso, especialmente ao amigo Franzé Costa, um dos grandes motivadores para eu perseverar e concluir o curso.

Ao meu orientador, amigo de longas décadas, Professor João Agnaldo, pelos ensinamentos, não só agora, mas ao longo de mais um década, bem como pela orientação durante todo o curso.

Por fim, gostaria de expressar minha profunda gratidão ao meu amigo Professor José Carlos, pela grande ajuda, estímulo e empenho. Muito obrigado pela atenção e momentos de diálogos, fundamentais para a conclusão do curso.

Dedico este trabalho à minha esposa Márcia Reis e aos meus filhos, Breno e Vitor, pela minha ausência durante o curso.

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo analisar a relação entre crescimento do ativo, rentabilidade e o retornos das ações no mercado acionário brasileiro. Especificamente, investigou-se se existem os efeitos *asset growth* e rentabilidade no mercado de ações brasileiro, se eles existem quando se ajusta o retorno ao risco, se eles exercem influencia separadamente no retorno das ações após controlar outros determinantes, e, por fim, se eles são fatores de risco precificados. Para isso, no período de junho de 1997 a junho de 2014, por ano, os dados de 188 ações (48% da população), em média, foram analisados, apresentando, em 2003, um mínimo de 98 ações (27% da população) e, em 2012, um máximo de 266 ações (69% da população). A análise foi feita tanto em nível de carteira, quanto em nível de ativos individuais. Quanto ao método estatístico, fez-se uso da metodologia de Fama e MacBeth (1973). Como principais resultados, tem-se que, quanto à rentabilidade, percebeu-se que os retornos médios mensais das carteiras spreads não foram estatisticamente significativos, apesar de apresentarem sinal esperado. Ademais, observou-se, como esperado, uma relação positiva, porém não significativa, entre a rentabilidade e o retorno acionário. No que diz respeito à existência do efeito *asset growth*, tanto em nível de carteiras, quanto em nível de ativo individual, observou-se que o efeito *asset growth* existe. Quanto à materialidade do efeito, conclui-se que o efeito *asset growth* não se mostrou economicamente relevante, uma vez que não se observou o efeito em grandes empresas, dificultando a possibilidade de exploração do referido efeito. Observou-se, ainda, que o efeito *asset growth* está mais relacionado à hipótese de limite à arbitragem do que a de restrição financeira, bem como que o referido efeito não pode ser considerado como fator de risco, sugerindo evidências de que o efeito investimento documentado no mercado de ações brasileiro tem como explicação o *mispricing* e que, portanto, a incorporação da variável crescimento do ativo como fator de risco nos modelos de precificação de ativos deve ser analisada com cautela.

Palavras-chave: Anomalias; Efeito Asset Growth; Efeito Investimento; Fatores de Risco.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
1.1	OBJETIVOS	9
2	REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1	FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA A RELAÇÃO CRESCIMENTO DO ATIVO, RENTABILIDADE E RETORNO ACIONÁRIO	11
2.2	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	15
3	METODOLOGIA	22
3.1	DADOS E VARIÁVEIS	22
3.2	PERCURSO METODOLÓGICO	24
3.3	MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE FAMA E MACBETH (1973)	28
4	RESULTADOS	31
4.1	ANÁLISE POR MEIO DE CARTEIRAS	33
4.2	ANÁLISE POR MEIO DE ATIVOS INDIVIDUAIS	34
4.3	O QUE EXPLICA O EFEITO ASSET GROWTH?	39
4.4	CRESCIMENTO DO ATIVO: FATOR DE RISCO OU MISPRICING?	42
5	CONCLUSÃO	43
6	REFERÊNCIAS	44

Lista de Tabelas

1	Quantidade de ações por ano e Capitalização de mercado	23
2	Estatística Descritiva e Matriz de Correlação	32
3	Retornos das carteiras construídas com base no crescimento do ativo e rentabilidade	33
4	Retornos das carteiras construídas com base no crescimento do ativo e tamanho	33
5	Spreads dos Retornos Ajustados ao Risco	34
6	Regressões Fama-MacBeth do Retorno com Crescimento do Ativo, Rentabilidade e outras Variáveis de Controle	35
7	Regressões com Dados em Painel do Retorno com Crescimento do Ativo, Rentabilidade e outras Variáveis de Controle	38
8	Coefficientes da Variável Asset Growth nas subamostras Dividas pelas Proxies de Restrições Financeiras e Limites à Arbitragem	41
9	Parâmetros Estimados da Regressão em Dois Estágios	42

1 INTRODUÇÃO

Banz (1981), Fama e French (1992) e Keim (1983) constataram que as ações de empresas com baixo valor de mercado apresentaram retorno superior ao retorno das ações com alto valor de mercado, caracterizando o efeito tamanho. Fama e French (1993), Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994), De Bondt e Thaler (1985) evidenciaram que, no longo prazo, as ações de valor apresentavam retorno superior às das ações de crescimento, além de um menor risco, caracterizando o efeito book-to-market (B/M). Jegadeesh e Titman (1993, 2001) documentaram que comprar as ações que obtiveram o melhor desempenho nos últimos três a 12 meses e vender as ações que tiveram o pior desempenho no mesmo período proporcionava retornos anormais no ano seguinte, caracterizando o efeito momento.

Tamanho, índice book-to-market, momentum são algumas das características das empresas que influenciam os retornos das empresas. Outras características também ajudam a explicar o retorno, tais como fatores relacionados à rentabilidade esperada e ao investimento esperado da empresa. Fama e French (2006, 2008, 2015), Hou, Xue e Zhang (2015) e Novy-Marx (2013) identificaram que a rentabilidade está relacionada positivamente com o retorno médio.

A relação entre rentabilidade e retorno é intuitiva e pode ser analisada sobre a ótica da taxa de retorno e da produtividade dos ativos. Empresas cujos investidores requerem uma alta taxa de retorno são empresas arriscadas e, portanto, são precificadas para baixo. Analogamente, empresas com ativos produtivos rendem maiores retornos do que empresas com ativos improdutivos. Logo, maior produtividade dos ativos implica em maiores retornos acionários (Novy-Marx, 2013).

Evidências empíricas sugerem que as empresas que tem experimentado um rápido crescimento, aumentando o financiamento externo e fazendo investimentos de capital e aquisições, tendem a ter desempenho operacional ruim e menores retornos acionários, enquanto empresas que tem experimentado contração, via desinvestimento, recompra de ações e pagamento de dívidas, tendem a ter bom desempenho operacional e maiores retornos acionários (Watanabe et. al., 2013; Yao, You e Chen, 2011; Cooper, Gulen e Shil, 2008). Essa relação negativa entre investimento e retorno é documentada na literatura como efeito investimento ou efeito *asset growth* (Lipson, Mortal e schill, 2011).

Uma das grandes discussões existentes na literatura é se a relação negativa existente entre o crescimento do ativo e o retorno acionário é evidência de ineficiência de mercado ou se pode ser visto como resultado de uma precificação racional de ativos (Watanabe, et. al., 2013). Assim, existem na literatura duas abordagens para explicar o efeito *asset growth*: uma racional e a outra comportamental (Cooper, Gulen e Shill, 2008; Lipson, Mortal e schill, 2011; Lam e Wei, 2011).

Sob a perspectiva comportamental, existem muitas explicações baseadas no *mispricing*, tais como: tendência dos administradores investirem em projetos com Valor Presente Líquido (VPL) negativo, em função da assimetria informacional e da teoria da agência (*overinvestment*) (Titman, Wei e Xie, 2004; Myers, 1984 e Myers e Majluf, 1984); *market timing*, em que os gestores adotam comportamento oportunista, emitindo ações quando o valor está alto e comprando ações quando o valor está baixo (Baker e Wagler, 2002); *overreaction* por parte dos investidores, extrapolando excessivamente o crescimento passado do ativo, quando avaliam as empresas (Lakonishok, Shleifer e Vishner, 1984); e gerenciamento de resultado por parte dos gestores (Teoh, Welch e Wong, 1998), em que os gestores tendem a manipular os lucros antes da obtenção de financiamento externo ou de operações de aquisições, de modo a obter uma avaliação favorável em termos de valor de mercado.

As explicações baseadas em *mispricing* estão relacionadas à suposição de que os investidores reagem erroneamente às informações públicas disponíveis quando estão avaliando ações e, assim, menores retornos para ações com alto crescimento são uma forma de o mercado corrigir a reação exagerada do início (Watanabe et. al., 2013). Para Lam e Wei (2011), a anomalia *asset growth* existe porque os investidores falham ou incorporam devagar a informação correta do investimento corporativo nos preços das ações, causando o *mispricing*. Eles explicam que, num mundo ideal, quando ocorre a má precificação das ações, os investidores explorariam a oportunidade de arbitragem sem risco e corrigiriam o *mispricing* imediatamente. Contudo, no mundo real, existem limites à arbitragem, tornando-a arriscada e onerosa, fazendo com que a correção do *mispricing* demore mais tempo.

Do ponto de vista da precificação racional dos ativos, a explicação concentra-se na relação entre investimento e retorno esperado, onde maiores investimentos estão relacionados a menores retornos acionários, conforme previsto pela teoria Q de investimento, em que a produtividade marginal do capital é fun-

ção decrescente do investimento (Li e Zhang, 2010; Lam e Wei, 2011; Chen, Novy-marx e Zhang, 2010, Li e Zhang, 2013 e Hou, Xue e Zhang, 2015), ou seja, as empresas investem mais quando os retornos esperados são menores e investem menos quando os retornos esperados são maiores, evidenciando uma relação negativa entre investimento e retorno acionário.

A teoria das opções reais também explica o efeito *asset growth* (Watanabe et. al., 2013). Ela se baseia na suposição de que opções reais são mais arriscadas que os investimentos existentes. Quando as empresas fazem investimento, opções reais são exercidas e convertidas em ativos menos arriscados. Assim, as empresas que fazem grandes investimentos tendem a ter menores riscos e menores retornos esperados no futuro (Berk, Green e Naik, 2009). Dessa forma, existe um mix entre opção de crescimento e o investimento em ativos e que esse mix muda quando as empresas decidem investir e crescer. Tendo em vista a diferença de risco entre os novos ativos e os ativos existentes, essa diferença pode induzir a um risco variando no tempo que pode explicar o efeito *asset growth* (Li, Becker e Rosenfeld, 2012).

Diante do exposto, testou-se a hipótese de que o crescimento do ativo é negativamente relacionada e a rentabilidade é positivamente relacionada com os retornos futuros das ações. Assim, esta pesquisa tem por objetivo analisar a relação entre o crescimento do ativo, rentabilidade e o retorno das ações no mercado acionário brasileiro.

Este estudo analisa se existem os efeitos *asset growth* e rentabilidade em mercados internacionais, principalmente em um dos principais mercados emergentes da América do Sul, evidenciando se existe uma relação negativa entre crescimento do ativo e retorno acionário e positiva entre rentabilidade e retorno acionário fora dos EUA. Assim, será possível inferir se o padrão de comportamento documentado nos EUA é devido à chance ou ao *data-snooping*, conforme Lo e Mackinlay (1990). Ademais, apesar do grande número de artigos examinando a relação entre crescimento do ativo e retorno acionário, tanto nos EUA (Coper; Gulen; Shill, 2008; Fama; French, 2008; Lipson; Mortal; Schill, 2011), quanto em mercados internacionais (Yao et al., 2011; Li; Becker; Rosenfeld, 2012; Watanabe et. al., 2013), bem como entre rentabilidade e retorno acionário (Novy-Marx, 2013), nenhum estudo examinou os referidos efeitos no Brasil.

A escolha do Brasil se justifica por ser um país que possui várias peculiaridades, fazendo com que o mercado possa reagir positivamente frente ao investimento em ativos. Ao contrário dos EUA, que possuem um mercado de capitais bem desenvolvido, o Brasil, muitas vezes, depende do sistema bancário para financiar suas atividades, sendo, portanto, uma das principais fontes para financiar o crescimento dos ativos, como a existência de linhas de financiamento subsidiados de organismos oficiais, permitindo que as empresas captem recursos a baixo custo. Como exemplo, destacam-se os financiamentos obtidos no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), uma das fontes oficiais mais importantes do país, responsável por um alto volume e baixo custo.

Ademais, existem evidências empíricas de que o conflito de interesse existente entre administradores e acionistas é a fonte do efeito *asset growth* nos EUA (Copper, Gulen e Shill, 2008). No Brasil, contudo, esse conflito entre gestor e acionista é menor do que nos Estados Unidos, onde o capital das empresas é bastante pulverizado. As empresas brasileiras apresentam, em sua maioria, um controlador que detém a maior parte das ações ordinárias que dão direito a voto e, conseqüentemente, o controle da empresa. Assim, o maior conflito se verifica entre acionistas majoritários e minoritários. Soma-se a isso a existência de ações ordinárias, com direito a voto, e um alto índice de emissão de ações preferenciais, sem direito a voto. Com isso, os acionistas têm os direitos de votos diferentemente dos direitos sobre os fluxos de caixa da empresa, distanciando-se da paridade uma ação - um voto (Leal, Da Silva e Valadares, 2002). Por fim, ressalta-se que, no Brasil, as ações preferenciais são mais líquidas (Saito, 2003) e o uso de apenas ações ordinárias pode levar a resultados pouco confiáveis. Nesse sentido, considerando que a estrutura de governança do Brasil é diferente da dos EUA, sendo caracterizada por uma estrutura de propriedade altamente concentrada nas famílias e no governo, bem como o grande número de ações preferenciais em circulação, o presente trabalho ganha ainda mais importância.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem por objetivo analisar a relação entre crescimento do ativo, rentabilidade e retorno acionário. Para atingi-lo, foram realizados os seguintes desdobramentos:

- investigar se existem os efeitos *asset growth* e rentabilidade no mercado de ações

brasileiro;

- averiguar se os referidos efeitos existem quando se ajusta o retorno ao risco, conforme modelos de precificação de ativos tradicionais;
- analisar se o crescimento do ativo e a rentabilidade influenciam separadamente o retorno das ações após controlar outros determinantes;
- verificar se os referidos efeitos são fatores de risco para explicação dos retornos das ações ou *mispricing*. Para isso, o fator de risco crescimento do ativo, juntamente com o fator rentabilidade (Novy-marx, 2013), foram incluídos no modelo de três fatores de Fama e French (1993), formando assim um modelo de cinco fatores, conforme Fama e French (2015).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA A RELAÇÃO CRESCIMENTO DO ATIVO, RENTABILIDADE E RETORNO ACIONÁRIO

Nas últimas décadas, vários pesquisadores procuraram investigar o comportamento de anomalias sistemáticas detectadas na formação de preços dos ativos e não explicadas pelo CAPM. Eles descobriram estratégias que, historicamente, produziram retornos anormais positivos estatisticamente significativos, independente de seu nível de risco. Esse comportamento inconsistente com o CAPM foi considerado uma anomalia (Fama e French, 1996).

Na busca por fatores que pudessem melhorar o poder explicativo do CAPM, bem como capturar anomalias na precificação de ativos, modelos alternativos foram sendo desenvolvidos. Inspirado no poder preditivo das variáveis tamanho e B/M na explicação dos retornos (Fama e French, 1992), Fama e French (1993) desenvolveram o modelo de três fatores, incorporando os fatores tamanho e B/M ao fator mercado do CAPM.

Uma das grandes críticas do modelo de três fatores de Fama e French (1993) está relacionada à motivação teórica para construção dos fatores tamanho e B/M. Os fatores tamanho e B/M possuem uma motivação muito mais empírica do que teórica, não sendo motivados por variáveis que refletem preocupação dos investidores, mas sim constructos forçados para capturar padrões não cobertos pelos trabalhos anteriores (Fama e French, 2004).

Diferentemente dos fatores tamanho e B/M do modelo de três fatores, os fatores rentabilidade e investimento presentes nos modelos de precificação recentes, tais como o de três fatores alternativos de Chen, Novy-Marx e Zhang (2010), o de quatro fatores de Hou, Xue e Zhang (2015) e o de cinco fatores de Fama e French (2015), possuem intuição econômica em sua construção, encontrando suporte na teoria Q de investimento e na teoria da avaliação de Miller e Modigliani (1961), descritas a seguir.

Os modelos de precificação que incluem os fatores de risco rentabilidade e investimento foram desenvolvidos inspirados no modelo de precificação de ativos baseado no investimento (Chen, Novy-Marx e Zhang, 2010; Hou, Xue e

Zhang, 2015; Fama e French, 2015). Para ilustrar as intuições básicas da teoria Q de investimento, suponha um modelo com apenas dois períodos e empresas heterogêneas indexadas por i , como em Lin e Zhang (2013) e Hou, Xue e Zhang (2015). O lucro operacional é dado por $\prod_{i0} A_{i0}$ na data 0 e $\prod_{i1} A_{i1}$ na data 1, onde A_{i0} e A_{i1} são os ativos e \prod_{i0} e \prod_{i1} são as rentabilidades esperadas nas datas 0 e 1, respectivamente. A empresa i com ativos \prod_{i0} , investe na data zero, produz nas datas 0 e 1 e possui, ao final da data 1, valor de liquidação igual a $(1-\alpha)A_{i0}$, onde α é a taxa de depreciação. Os ativos evoluem de acordo com $A_{i1} = I_{i0} + (1-\alpha)A_{i0}$, onde I_{i0} é o investimento. Segundo Lin e Zhang (2013) e Hou, Xue e Zhang (2015), investimento implica em custos de ajustamentos quadráticos dado por: $(a/2)(I_{i0}/A_{i0})^2$, onde $a > 0$ é um parâmetro constante.

A empresa i tem taxa de desconto bruta igual a r_i e essa taxa varia entre as empresas, de acordo com os fatores de risco macroeconômicos e específicos da empresa. A empresa escolhe A_{i1} para maximizar o valor de mercado no início da data 0, ou seja:

$$\max(A_{i1}) = \prod_{i0} A_{i0} - [I_{i0} - (1-\alpha)A_{i0}] - \frac{a}{2} \left[\frac{A_{i1}}{A_{i0}} - (1-\alpha) \right]^2 A_{i0} + \frac{1}{r_i} \left[\prod_{i1} A_{i1} + (1-\alpha)A_{i1} \right] \quad (1)$$

O valor de mercado é igual ao fluxo de caixa na data zero, $\prod_{i0} - I_{i0} - \left(\frac{a}{2}\right) \left(\frac{I_{i0}}{A_{i0}}\right)^2 A_{i0}$, mais o valor do fluxo de caixa descontado da data 1, $\frac{1}{r_i} [\prod_{i1} A_{i1} + (1-\alpha)A_{i1}]$. O tradeoff da empresa é: renunciar o fluxo de caixa na data 0 em troca de um fluxo de caixa maior na data 1. Derivando a Equação 1 com relação à A_{i1} , tem-se:

$$r_i = \frac{\prod_{i1} A_{i1} + 1 - \alpha}{1 + a \left(\frac{I_{i0}}{A_{i0}}\right)} \quad (2)$$

O numerador da Equação 2 é o benefício marginal do investimento, incluindo a produtividade marginal do capital (rentabilidade), \prod_{i1} , e o valor de liquidação marginal do capital, $1 - \alpha$. O denominador é o custo marginal do investimento, incluindo o custo de aquisição marginal do investimento e o custo de ajustamento marginal, $a \left(\frac{I_{i0}}{A_{i0}}\right)$. Em função do benefício marginal do investimento estar na data 1 e o custo marginal do investimento estar na data 0, a condição de primeira ordem (Equação 2) diz que o benefício marginal do investimento descontado para a data 0 deveria ser igual ao custo marginal do investimento. Equivalentemente, o retorno sobre o investimento, definido

como o índice do benefício marginal do investimento na data 1 dividido pelo custo marginal do investimento na data 0, deveria ser igual a taxa de desconto (Chen, Novy-Marx e Zhang, 2010; Lin e Zhang, 2013; Hou, Xue e Zhang, 2015).

Portanto, a Equação 2 implica que investimento e rentabilidade predizem retorno, ou seja, tudo mais permanecendo constante, dada a rentabilidade esperada, ações de empresas com alto investimento deveriam obter retorno esperado menor do que ações de empresas com baixo investimento, bem como que, dado o nível de investimento esperado, ações de empresas rentáveis deveriam obter retorno esperado maior do que as ações de empresas com baixa rentabilidade. Portanto, a relação entre rentabilidade esperada e retorno esperado é condicionada ao investimento, bem como a relação entre investimento esperado e retorno esperado é condicionada à rentabilidade.

A relação negativa entre retorno esperado e investimento é intuitiva. As empresas investem mais quando o q marginal, valor presente líquido (VPL) do fluxo de caixa futuro gerado de uma unidade adicional de capital, é alto. Dada a rentabilidade ou o fluxo de caixa esperado, uma menor taxa de desconto implica em um maior q marginal e um maior investimento, e uma maior taxa de desconto implica em um menor q marginal e um menor investimento (Chen, Novy-Marx e Zhang, 2010; Lin e Zhang, 2013; Hou, Xue e Zhang, 2015). Portanto, dado o fluxo de caixa esperado, um maior custo de capital implica em menor VPL de novos projetos e, por sua vez, menor investimento. Da mesma forma, um menor custo de capital implica em maior VPL e, conseqüentemente, maior investimento.

A explicação para relação positiva entre rentabilidade esperada e retorno esperado pode ser feita por dois caminhos: via taxa de desconto ou via orçamento de capital. Primeiro, o custo marginal do investimento no denominador da Equação 2 é igual ao q marginal, que, por sua vez, é igual ao q médio ou ao índice market-to-book. Dessa forma, a Equação 2 diz que o retorno esperado é a rentabilidade esperada dividido pelo índice market-to-book. Equivalentemente, o retorno esperado é igual ao fluxo de caixa esperado dividido pelo valor de mercado. Portanto, um maior fluxo de caixa esperado relativo a um menor valor de mercado implica em uma maior taxa de desconto. Da mesma forma, um menor fluxo de caixa esperado relativo a um maior valor de mercado implica em uma menor taxa de desconto (Chen, Novy-Marx e Zhang, 2010; Lin e Zhang, 2013; Hou, Xue e Zhang, 2015).

Por fim, de acordo com a Equação 2, o retorno esperado iguala a rentabilidade esperada dividido por uma função crescente do investimento/ativo. Assim, uma maior rentabilidade esperada relativa a um menor investimento implica, necessariamente, em uma maior taxa de desconto. A taxa de desconto maior é necessária para compensar a maior rentabilidade esperada, de forma a induzir a um menor VPL do novo capital e, conseqüentemente, menor investimento. Se a taxa de desconto não fosse alta o suficiente para compensar a maior rentabilidade esperada, as empresas deveriam observar um maior VPL do novo capital e maior investimento (Chen, Novy-Marx e Zhang, 2010; Lin e Zhang, 2013; Hou, Xue e Zhang, 2015).

Além da teoria Q de investimento, os fatores rentabilidade e investimento podem ser motivados pela teoria da análise fundamentalista de Miller e Modigliani (1961). De acordo com a análise fundamentalista, o valor de mercado do capital próprio de uma empresa (Patrimônio Líquido) pode ser obtido pelo somatório do valor presente dos fluxos de dividendos esperados, conforme Equação 3:

$$M_0 = \sum_{t=i}^{\infty} \frac{E(D_t)}{(1+r)^t} \quad (3)$$

Sobre o clean surplus accounting e com base na análise fundamentalista, tem-se que:

$$D_t = LL_t - LR_t \quad (4)$$

$$LR_t = PL_t - PL_{t-1} \quad (5)$$

$$LL_t = ROE_t * PL_{t-1} \quad (6)$$

Onde: M_0 é o valor de mercado do Patrimônio Líquido na data zero, D_t é o dividendo no tempo t , LL_t é o Lucro Líquido no tempo t , LR_t são os Lucros Retidos no tempo t , PL_t e PL_{t-1} é o Patrimônio Líquido no tempo t e $t-1$, respectivamente, e ROE_t é o Retorno sobre o Patrimônio Líquido no tempo t .

Substituindo 4, 5 e 6 em 3, tem-se que:

$$M_0 = \frac{\sum_{t=i}^{\infty} [(ROE_t * PL_{t-1}) - (PL_t - PL_{t-1})]}{(1+r)^t} \quad (7)$$

Dividindo ambos os lados da Equação 7 pelo valor contábil do PL, podem ser deduzidas as relações esperadas entre B/M, rentabilidade, investimento e retorno, conforme Fama e French (2006), quais sejam: controlando por lucros esperados e por mudanças no valor contábil do PL, quanto maior o B/M ou, equivalentemente, menor o valor de mercado do PL, maior o retorno esperado. Controlando por B/M e por crescimento esperado no valor contábil do PL em função dos reinvestimentos dos lucros, quanto maior a rentabilidade esperada, maior o retorno esperado. Por fim, controlando por B/M e por lucros esperados em função do valor contábil do PL, quanto maior o crescimento esperado no PL devido ao reinvestimento dos lucros, menor o retorno esperado.

Intuitivamente, percebe-se pela Equação 7 que se duas empresas possuem o mesmo valor e o mesmo crescimento esperado no PL, mas uma tem maior lucro esperado, a empresa de maior lucro esperado terá o maior retorno esperado. Da mesma forma, se duas empresas possuem o mesmo valor e o mesmo lucro esperado, mas uma requer mais investimento para gerar os lucros, a empresa que necessita de mais investimento terá o menor retorno esperado (Fama e French, 2006).

Portanto, tudo mais permanecendo constante, mantendo duas variáveis constantes na Equação 7, pode-se perceber implicitamente a relação esperada entre as outras duas. Assim, pode-se deduzir que existe uma relação positiva entre retorno esperado e rentabilidade esperada e B/M e uma relação negativa entre investimento esperado e retorno esperado. Variáveis que não estão implicitamente associadas à Equação 7, tais como tamanho e momento, mas que ajudam a prever o retorno, precisam fazer isso implicitamente por meio da previsão de rentabilidade e investimento ou por meio do efeito temporal na estrutura a termo dos retornos esperados (Fama e French, 2015).

2.2 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Anderson e Garcia-Feijóo (2006), Xing (2008) e Cooper, Gulen e Shill (2008) foram um dos primeiros a analisar a relação entre investimento e retorno esperado. Anderson e Garcia-Feijóo (2006) analisaram a relação entre o crescimento do ativo e retorno acionário nos EUA, no período de 1976 a 1999.

Como *proxy* para crescimento do ativo, utilizaram *proxies* baseadas em despesas de capital (CAPEX): variação do CAPEX/AT de 1 e 2 anos, variação do CAPEX/Vendas, média do capex de t-2, t-3 e t-4. Como resultados principais, observaram uma relação negativa e significativa entre retorno acionário e crescimento do ativo, independente da *proxy* utilizada. Os resultados foram robustos ao efeito janeiro, bem como quando se utiliza portfólios ou títulos individuais, mesmo depois de controlar por outros determinantes tradicionalmente conhecidos, tais como BM e tamanho. Observaram, ainda, que as *proxies* para crescimento do ativo desempenhavam comportamento similar ao BM, na explicação dos retornos. Por fim, assim como Fama e French (2008) e Gray e Johnson (2011), observaram que o efeito *asset growth* era restrito às pequenas empresas.

Xing (2008) interpretou o efeito valor, por meio das implicações da teoria *Q* de investimento, utilizando como *proxy* para crescimento do ativo a variação do investimento de capital (CAPEX), bem como o investimento de capital/AT líquido, enquanto Cooper, Gulen e Shill (2008) utilizaram como *proxy* a variação do ativo total. Como resultados principais, ambos observaram uma relação negativa entre investimento e retorno acionário, conforme prediz a teoria *Q* de investimento.

Contrário a Xing (2008) e Cooper, Gulen e Shill (2008), Li e Zhang (2010) observaram que a teoria *Q* de investimento não era um bom suporte para explicar a relação negativa entre retorno e investimento, pois os resultados variavam de acordo com a *proxy* utilizada e concluíram que a hipótese de mispricing parecia explicar melhor a relação entre investimento e retorno esperado do que a teoria *Q* de investimento.

Assim como Xing (2008) e Cooper, Gulen e Shill (2008), Lam e Wei (2011) também observaram uma relação negativa e significativa entre retorno acionário e crescimento do ativo. Adicionalmente, os autores analisaram quem explicava melhor a anomalia *asset growth*: a hipótese de limite-à-arbitragem, a hipótese de fricção nos investimentos ou ambas. Os autores observaram que ambas as hipóteses eram importantes e, portanto, complementares, na explicação da referida anomalia. No entanto, ao utilizar retornos ponderados pelo valor, o suporte de ambas as hipóteses era mais fraco. Por fim, constataram que a volatilidade foi a única *proxy* que possuía um efeito significativo na anomalia *asset growth*. Da mesma forma, a idade da empresa foi a única *proxy* de fricção dos investimentos que apresentou efeito satisfatório. Assim, ao con-

trário de Li e Zhang (2010), evidenciaram que tanto a hipótese de fricção dos investimentos, quanto de limite-à-arbitragem, contribuem para a explicação da anomalia *asset growth*.

Lipson, Mortal e Shill (2011) analisaram a relação entre o crescimento do ativo e o retorno acionário, utilizando sete *proxies* para crescimento do ativo. Como resultados principais, observaram uma relação negativa e significativa entre retorno acionário e crescimento do ativo, independente da *proxy* utilizada. No entanto, o efeito foi melhor capturado, quando se utilizou o ativo total, uma vez que ela absorve o efeito de todas as outras *proxies*. Ademais, observaram que o efeito é economicamente relevante e não restrito às pequenas empresas, conforme observaram Fama e French (2008). Assim como Li e Zhang (2010), observaram, ainda, que o custo de arbitragem era uma condição necessária para a ocorrência do efeito *asset growth*, sendo, portanto, relacionado ao *mispricing*.

Gray e Johson (2011) e Bettman, Kosev e Sault (2011) analisaram a relação entre o crescimento do ativo e o retorno acionário em empresas australianas. Gray e Johson (2011) observaram uma relação negativa e significativa, mesmo depois de incluir outros determinantes tradicionalmente conhecidos, tais como B/M, tamanho e momento. Assim como Gray e Johnson (2011), Bettman, Kosev e Sault (2011) observaram o efeito *asset growth* apenas quando o retorno era igualmente ponderado. Ao efetuar a análise em nível de ativo individual, analisando a relação cross-sectional entre crescimento do ativo e retorno acionário, apesar de apresentar sinal esperado, o coeficiente não foi significativo, em nenhuma das especificações utilizadas.

Yao et. al. (2011), Li, Becker e Rosenfeld (2012) e Watanabe et. al. (2013) analisaram a relação entre o crescimento do ativo e o retorno acionário em mercados internacionais. Yao et. al. (2011) analisaram a relação entre o crescimento do ativo e o retorno acionário em nove países asiáticos, utilizando como *proxy* para crescimento do ativo a variação do ativo total, bem como a variação dos seus componentes e dos componentes do passivo total. Como resultados principais, observaram uma relação negativa entre crescimento do ativo e retorno acionário, contudo mais fraca que a observada nos EUA. Em relação à magnitude do efeito *asset growth* na Ásia, comparativamente aos EUA, observaram que a homogeneidade do crescimento do ativo na Ásia, bem como os componentes do ativo total, podem aliviar o efeito *asset growth*.

Li, Becker e Rosenfeld (2012) analisaram a relação entre o crescimento do ativo e o retorno acionário em 23 países desenvolvidos, utilizando sete proxies para crescimento do ativo. Como resultados principais, observaram uma relação negativa entre retorno acionário e crescimento do ativo, independente da *proxy* e da normalização utilizada, mesmo depois de incluídas as variáveis de controle. No entanto, ao ponderar as observações pelo valor de mercado, a relação é significativa apenas quando se utiliza a variação do ativo total como *proxy*.

Watanabe et. al. (2013) analisaram a relação entre o crescimento do ativo e o retorno acionário em 43 países, utilizando como *proxy* para crescimento do ativo a variação do Ativo Total. Como resultados principais, de modo geral, observaram o efeito *asset growth* em mercados internacionais, mesmo depois de incluir outros determinantes do retorno, tais como B/M, tamanho e momento, evidenciando que o efeito existe fora dos EUA.

Novy-Marx (2013) analisou a relação entre rentabilidade, usando como *proxy* o lucro bruto dividido pelo ativo total, e retorno acionário e concluiu que empresas lucrativas obtinham retornos superiores aos de empresas não lucrativas. Ademais, constatou que a rentabilidade apresentava desempenho semelhante ao desempenho do B/M, na explicação dos retornos. Por fim, observou que, controlando por rentabilidade, aumentava o desempenho das estratégias de valor, principalmente entre as empresas maiores e mais líquidas.

A Figura 1 evidencia um resumo das principais evidências empíricas sobre crescimento do ativo.

Figura 1: Evidências Empíricas

Evidências Empíricas	País	Proxy	Período	Método Econométrico	Principais Resultados
Anderson e Garcia-Feijó (2006)	EUA	Proxies baseadas em despesas de capital (CAPEX): variação do CAPEX/AT de 1 e 2 anos, variação do CAPEX/Vendas; Média do capex de t-2, t-3 e t-4.	1976 a 1999	Regressão Fama-MacBeth	Observaram uma relação negativa e significativa entre retorno acionário e crescimento do ativo, independente da proxy utilizada. Os resultados foram robustos ao efeito janeiro, bem como quando se utiliza portfólios ou títulos individuais, mesmo depois de controlar por outros determinantes tradicionalmente conhecidos, tais como BM e tamanho. Observaram, ainda, que as proxies para crescimento do ativo desempenhavam comportamento similar ao BM, na explicação dos retornos. Por fim, assim como Fama e French (2008) e Gray e Johnson (2011), observaram que o efeito asset growth era restrito às pequenas empresas.
Xing (2008)	EUA	Variação do investimento de capital (CAPEX) e investimento de capital/ Ativo Total líquido	1964 a 2003	Regressão Fama-MacBeth	Observaram uma relação negativa entre investimento e retorno acionário, conforme prediz a teoria Q de investimento, bem como que o efeito investimento é precificado e contém o mesmo nível de informação que o índice BM do modelo de três fatores de Fama e French.
Cooper, Gulen e Shill (2008)	EUA	Ativo Total. Adicionalmente, decompõem o ativo e o passivo	1963 a 2003	Regressão Fama-MacBeth	Observaram uma relação negativa e significativa entre retorno acionário e crescimento do ativo. Os resultados obtidos foram robusto ao separar as empresas em grupos de tamanho, bem como depois de controlar por outras variáveis que tradicionalmente explicam o retorno, como tamanho, BM, momento. Os resultados permanecem, ao utilizar o retorno ajustado ao risco, bem como ao utilizar retorno médio ponderado e igualmente ponderado. Os autores utilizaram, ainda, os componentes do ativo total e os resultados permaneceram significativos. No entanto, a relação entre retorno e a medida geral de crescimento do ativo (ativo total) foi mais forte do que ao utilizar os componentes do ativo. Por fim, observaram que os resultados obtidos são mais consistentes como a hipótese de overreaction do investidor, extrapolando o crescimento passado das empresas.
LI e ZHANG (2010)	EUA	Investimento/ ativo, crescimento do ativo total, crescimento do investimento, emissão líquida de ações, investimento corporativo anormal e ativo operacional	1963 a 2008	Regressão Fama-MacBeth	Observaram que a teoria q de investimento não era um bom suporte para explicar a relação negativa entre retorno e investimento, pois os resultados variavam de acordo com a proxy utilizada. Quando a proxy para o investimento era o investimento dividido pelo ativo e a variação do ativo total, a teoria q de investimento fornecia um bom suporte para a relação entre retorno e investimento. No entanto, ao utilizar crescimento do investimento, investimento corporativo anormal e ativo operacional líquido como

		líquido			proxy, não se observa suporte da referida teoria. Por fim, os autores observam que o uso da teoria q de investimento como suporte para explicar a relação negativa entre retorno e investimento falhava, ao usar variáveis de controle para limite à arbitragem, mesmo utilizando investimento dividido por ativo e crescimento do ativo como proxy. Assim, concluem que a hipótese de mispricing parece explicar melhor a anomalia em questão do que a teoria q de investimento
Lam e Wei (2011)	EUA	Ativo Total	1971 a 2009	Regressão Fama-MacBeth	Observaram uma relação negativa e significativa entre retorno acionário e crescimento do ativo. Adicionalmente, os autores analisaram quem explicava melhor a anomalia asset growth: a hipótese de limite-à-arbitragem ou a hipótese de fricção nos investimentos. Os autores observaram que ambas as hipóteses eram importantes, e portanto complementares, na explicação da referida anomalia. No entanto, ao utilizar retornos ponderados pelo valor, o suporte de ambas as hipóteses era mais fraco. Por fim, constataram que a volatilidade foi a única proxy que possuía um efeito significativo na anomalia asset growth. Da mesma forma, a idade da empresa foi a única proxy de fricção dos investimentos que apresentou efeito satisfatório. Assim, ao contrário de Li Zhang (2010), evidenciaram que tanto a hipótese de fricção dos investimentos, quanto de limite-à-arbitragem contribuem para a explicação da anomalia asset growth.
LIPSON, MORTAL, e SCHILL (2011)	EUA	proxies baseado em CGS, PS, FF, LSZ, XING, AGF, TWX	1968 a 2006	Regressão Fama-MacBeth	Observaram uma relação negativa e significativa entre retorno acionário e crescimento do ativo, independente da proxy utilizada. No entanto, o efeito é melhor capturado, quando se utiliza como proxy a medida mais ampla de Cooper, Gulen e Schill (2008), ativo total, uma vez que ela absorve o efeito de todas outras proxies. Ademais, observaram que o efeito é economicamente relevante e não restrito às pequenas empresas, conforme observaram Fama e French (2008). Assim como Li e Zhang (2010), observaram, ainda, que o custo de arbitragem era uma condição necessária para a ocorrência do efeito asset growth, sendo, portanto, relacionado ao mispricing.
Gray e Johson (2011)	Austrália	Variação Ativo Total	1981 a 2006	Regressão Fama-MacBeth	Observam o efeito asset growth apenas quando o retorno é igualmente poderado, concluindo que o efeito era restrito às pequenas empresas. Ademais o referido efeito não é um fator de risco, sendo atribuível ao mispricing.
Bettman e Kosev (2011)	Austrália	Variação Ativo Total	1998 a 2008	OLS, Fama-MacBeth, Painel dinâmico,	Observam o efeito asset growth apenas quando o retorno é igualmente poderado. Ao efetuar a análise em nível de ativo individual, analisando a relação cross-sectional entre

				GMM dinâmico e sistêmico	crescimento do ativo e retorno acionário, apesar de apresentar sinal esperado, o coeficiente não foi significativo, em nenhuma das especificações utilizadas.
YAO, et. al., (2011)	9 países asiáticos	Variação do Ativo Total, decompõem o ativo e o passivo	1981 a 2007	Painel	Observaram uma relação negativa entre crescimento do ativo e retorno acionário, contudo mais fraca que a observada nos EUA. Em relação à magnitude do efeito asset growth na Ásia, comparativamente aos EUA, observaram que a homogeneidade do crescimento do ativo na Ásia, bem como os componentes do ativo total, podem aliviar o efeito asset growth. Por fim, observaram que a dependência do sistema bancário por parte dos países asiáticos conduz a um crescimento do ativo mais persistente ao longo do tempo. Por outro lado, nenhuma das variáveis de governança corporativa mostraram-se significativas.
Li, Becker e Rosenfeld (2012)	23 países desenvolvidos	Usou sete proxies baseadas em: CGS 1 e 2, LSZ, XING, TWX, PS e AG	1985 a 2009	Fama-MacBeth	Observaram uma relação negativa entre retorno acionário e crescimento do ativo, independente da proxy e da normalização utilizada, mesmo depois de incluídas as variáveis de controle. No entanto, ao ponderar as observações pelo valor de mercado, a relação é significativa apenas quando se utiliza como proxy as medidas de Cooper, Gulen e Schill (2008), variação do ativo total, tanto de um, quanto de dois anos.
WATANABE, A. et. al. (2013)	54 países	Variação Ativo Total	1982 a 2010	Painel	Observaram o efeito asset growth em mercados internacionais, mesmo depois de incluir outros determinantes do retorno, tais como BM, tamanho e momento e que o efeito asset growth era mais forte em mercados desenvolvidos, mercado que são mais eficiente informacionalmente.
Novy-Marx (2013)	EUA	Lucro Bruto/Ativo Total	1963 a 2010	Regressão Fama-MacBeth	Analisou a relação entre rentabilidade e retorno acionário e concluiu que empresas lucrativas obtinham retornos superiores aos de empresas não lucrativas. Ademais, constatou que a rentabilidade apresentava desempenho semelhante ao desempenho do B/M, na explicação dos retornos.

3 METODOLOGIA

3.1 DADOS E VARIÁVEIS

Os dados utilizados neste estudo foram coletados no Economatica, banco de dados largamente utilizado no Brasil, o qual contém informações contábeis e de mercado das empresas listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BMFBOVESPA). Os dados incluem empresas que estão ativas e inativas no mercado de capitais, com o objetivo de evitar o viés de sobrevivência. O período amostral escolhido foi 1 de junho de 1997 a 30 de junho de 2014. A escolha do ano de 1997 deve-se ao fato da operacionalização de algumas variáveis utilizar dados referentes a dois anos anteriores, culminando, assim, na utilização de dados de 1995. Dados anteriores ao ano de 1995, no Brasil, são afetados pela alta da inflação e pela falta de padronização da moeda nacional, ou seja, no período anterior ao ano de 1995 não havia estabilidade econômica no Brasil.

Foram utilizadas ações de classe ordinária (ON) e preferencial (PN), uma vez que, no mercado acionário brasileiro, as ações preferenciais apresentam, muitas vezes, maior liquidez que as ações ordinárias. Assim, o uso de apenas ações ordinárias, como observado em alguns estudo internacionais utilizando dados do Brasil (Watanabe et. al, 2013; Walkshausl e Lobe, 2014) pode levar a resultados pouco confiáveis. Foram excluídas da análise as seguintes empresas:

1. financeiras, pois, segundo Fama e French (1992), um alto índice book-to-market não tem o mesmo significado entre as empresas não financeiras e financeiras, sendo o índice para estas influenciado pelo seu alto grau de alavancagem;
2. que não apresentaram valor de mercado em 31 de dezembro e em 30 de junho de cada ano, pois esses valores servem para computar o cálculo do índice book-to-market e o tamanho da empresa
3. que apresentaram patrimônio líquido negativo em 31 de dezembro de cada ano, pois afeta no cálculo do índice book-to-market;
4. que não apresentaram cotações mensais consecutivas por 24 meses, sendo 12 meses anteriores à data de formação da carteira e 12 meses posteriores à data de formação da carteira, tendo em vista que esse procedimento reduz a influência de pequenas e jovens empresas nos resultados (Anderson e Garcia-Feijó, 2006);
5. que não apresentaram informação referente aos dados contábeis utilizados.

Tabela 1: Quantidade de ações por ano e Capitalização de mercado

Ano	Qtd de ações			Capitalização de mercado		
	População	Amostra	%	População	Amostra	%
1997	349	160	46	260,306	154,827	59
1998	351	137	39	187,909	101,891	54
1999	389	132	34	195,987	114,217	58
2000	426	179	42	297,438	243,425	82
2001	371	109	29	301,784	172,293	57
2002	356	102	29	284,915	175,082	61
2003	364	98	27	310,314	200,055	64
2004	375	185	49	487,876	415,673	85
2005	382	178	47	662,969	518,305	78
2006	357	186	52	938,575	799,127	85
2007	457	199	44	1,491,901	1,207,939	81
2008	451	250	55	1,807,711	1,609,968	89
2009	419	264	63	1,353,717	1,247,938	92
2010	393	264	67	1,583,079	1,491,711	94
2011	410	255	62	1,893,978	1,697,188	90
2012	385	266	69	1,804,878	1,678,827	93
2013	376	224	60	1,681,301	1,315,699	78

A Tabela 1 apresenta a quantidade de ações analisadas e o valor de capitalização do mercado. Por ano, os dados de 188 ações (48% da população), em média, foram analisados, apresentando, em 2003, um mínimo de 98 ações (27% da população) e, em 2012, um máximo de 266 ações (69% da população). O tamanho da presente amostra é satisfatório, comparado a outras pesquisas, principalmente internacionais, utilizando dados acionários brasileiros. Machado e Medeiros (2011) e Walkshäusl e Lobe (2014) analisaram, em média, 149 e 178 ações por ano, respectivamente. Em relação à capitalização de mercado, no período de 1997 a 2013, a amostra correspondeu, no mínimo, a 54% da capitalização de mercado, em 1998, e no máximo a 94% em 2010. Na amostra utilizada, percebe-se que 48% das empresas representam 85% da capitalização de mercado no período analisado.

Para mensurar o crescimento do ativo, fez-se uso da proxy de Lyandres, Sun e Zhang (2008), que utilizam as mudanças anuais em estoque mais as mudanças anuais do ativo imobilizado dividido pelo ativo total com duas defasagens para mensurar o crescimento do ativo Equação 8:

$$LSZ = \frac{Estoque_{t-1} - Estoque_{t-2} + AtivoImobilizado_{t-1} - AtivoImobilizado_{t-2}}{AtivoTotal_{t-2}} \quad (8)$$

Para mensurar a rentabilidade, fez-se uso da proxy de Novy-Marx (2013) e Fama e French (2015), que definem rentabilidade pela divisão do Lucro Líquido pelo Ativo Total (LL/AT), conforme Equação 9:

$$Rent = \frac{LucroLiquido}{AtivoTotal} \quad (9)$$

As variáveis de controle utilizadas foram tamanho, B/M e momento. Especificamente, tamanho (ME) é o valor de mercado (preço vezes a quantidade de ações em circulação) ao final de Junho do ano t . B/M é o valor contábil do Patrimônio Líquido em Dezembro do ano $t-1$ dividido pelo valor de mercado do Patrimônio Líquido em Dezembro do ano $t-1$. Momento (RET11) é o retorno acumulado no período de 11 meses, começando em Julho do ano $t-1$ e terminando em Maio do ano t . As variáveis foram mensuradas em nível de empresa, conforme orientação de Aharoni, Gundy e Zeng (2013).

3.2 PERCURSO METODOLÓGICO

Para analisar a relação entre crescimento do ativo, rentabilidade e retorno acionário, a metodologia foi dividida em três etapas, quais sejam: verificar se existem os efeitos *asset growth* e rentabilidade no mercado de ações brasileiro, se eles existem quando se ajusta o retorno ao risco, se eles exercem influencia separadamente no retorno das ações após controlar outros determinantes, e, por fim, se eles são fatores de risco precificados. Para isso, a análise foi feita tanto em nível de carteira, quanto em nível de ativos individuais.

Inicialmente, a análise foi feita em nível de carteira. Assim, ao final de Junho de cada ano t , as ações foram ordenadas de forma crescente de acordo com a variável de interesse (crescimento do ativo e rentabilidade), sendo alocadas em cinco carteiras baseadas no *quintile breakpoints*. De Julho do ano t a Junho do ano $t+1$, calculou-se o retorno mensal médio de cada carteira ponderado pelo valor de mercado. Anualmente, as carteiras foram rebalanceadas. Por fim, no intuito de se analisar se o feito era restrito às pequenas empresas, analisou-se, ainda, como se comportavam os retornos médios de carteiras formadas com base na combinação de três grupos de tamanho e cinco grupos de crescimento do ativo e rentabilidade, respectivamente (3x5). Os grupos de tamanho foram definidos a partir da classificação das empresas em três grupos (small, medium e big), por meio do tercil (30%, 40% e 30%) do valor de mercado da empresa em junho de cada.

Se existir uma tendência nos retornos em excesso ao longo das cinco carteiras, o efeito existe. Assim, para concluir pela existência do efeito crescimento do ativo, o retorno da carteira low devem ser superior ao da carteira high, enquanto para concluir pela existência do efeito rentabilidade o retorno da carteira high devem ser superior ao retorno da carteira low.

Adicionalmente, averiguou-se se os efeitos existem quando se ajusta o retorno aos modelos de três e cinco fatores (Equações 10 e 12) de Fama e French (1993, 2015) e quatro fatores de Carhart (1997) (Equação 11), ou seja, foi avaliada a capacidade dos referidos modelos em explicar as anomalias crescimento do ativo e rentabilidade.

$$E[R_{p,t} - R_{f,t}] = \alpha + \beta_i[E(R_{m,t} - R_{f,t})] + s(SMB)_t + h(HML)_t + \varepsilon_t \quad (10)$$

$$E[R_{p,t} - R_{f,t}] = \alpha + \beta_i[E(R_{m,t} - R_{f,t})] + s(SMB)_t + h(HML)_t + w(HML)_t + \varepsilon_t \quad (11)$$

$$E[R_{p,t} - R_{f,t}] = \alpha + \beta_i[E(R_{m,t} - R_{f,t})] + s(SMB)_t + h(HML)_t + r(RMW)_t + c(CMA)_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

Onde: $R_{p,t}$ é o retorno da carteira no mês t ; $R_{f,t}$ é a taxa livre de risco no mês t , adotando-se como *proxy* a taxa Selic; $[R_{p,t} - R_{f,t}]$ é o retorno em excesso da carteira; $R_{m,t}$ é o retorno de mercado no mês t ; $[R_{m,t} - R_{f,t}]$ é o prêmio pelo risco de mercado; SMB_t , HML_t , CMA_t , CMA_t , WML_t são, respectivamente, os fatores tamanho, book-to-market, rentabilidade, investimento e momento, todos no mês t ; α , β , s , h , w , r e c são os coeficientes estimados nas regressões; e ε_t o termo de erro aleatório.

Para obtenção dos fatores de risco dos modelos de três, quatro e cinco fatores, as ações foram classificadas em 2x2, 2x3x2 e 2x2x2x2 conjuntos de combinações, respectivamente, interagindo tamanho e BM; tamanho, BM e momento; e tamanho, BM rentabilidade e crescimento do ativo, respectivamente. O fator mercado é obtido pela diferença entre a média, ponderada pelo valor de cada ação, dos retornos mensais de todas as ações da amostra e a taxa livre de risco, adotando-se como *proxy* a taxa Selic.

A estimação das Equações 10, 11 e 12 deverá fornecer evidências da capacidade dos fatores de risco em capturar as anomalias asset growth e rentabilidade. Para tanto, serão estimados os alfas dos modelos sobre as 15 carteiras criadas com base no tamanho e no asset growth (3x5), assim como no tamanho e rentabilidade (3x5). Caso os alfas não sejam significativos, poder-se-á afirmar que não existem retornos anormais após o ajuste dos fatores mercado, tamanho, book-to-market, rentabilidade e investimento. Caso contrário, poder-se-á dizer que a estratégia de compra de ações com menor crescimento de ativo e maior rentabilidade acarretará em retornos anormais ajustados ao risco estatisticamente significativos.

A análise por meio de carteiras possui a vantagem de não ter que assumir uma forma funcional para a relação entre retorno e investimento, no entanto tem como desvantagem sua capacidade limitada de controlar por outros fatores. Ademais, essas variáveis utilizadas para construir as carteiras e, conseqüentemente, calcular os spreads podem não estar associadas com os retornos médios. Assim, faz-se necessário examinar a relação entre o crescimento do ativo e os retornos em nível de ativos individuais, para determinar se a variável crescimento do ativo tem influência separada sobre os retornos cross-section após o controle de outros determinantes dos retornos. Para tanto, foi adotada a metodologia de Fama e MacBeth (1973), para estimar os coeficientes de interesse, conforme Equação 13. A estimação dessa equação fornece evidências sobre o sinal do coeficiente da variável crescimento do ativo, o qual deve ser negativo, para detectar a existência da anomalia asset growth.

$$R_t = \alpha + \beta_{1,t}AG + \beta_{2,t}MV + \beta_{3,t}BM + \beta_{4,t}MOM + \beta_{5,t}RENT + \varepsilon_t \quad (13)$$

Onde: R_t é o retorno anual da ação de julho do ano t a junho do ano $t+1$; AG é o asset growth, conforme *proxy* utilizada; MV é o logaritmo natural do valor de mercado da empresa em junho do ano t ; BM é o índice book-to-market em dezembro do ano $t-1$; MOM refere-se ao retorno acumulado da ação de julho do ano $t-1$ a maio do ano t e RENT é o Lucro líquido dividido pelo Ativo Total.

Por fim, com o objetivo de testar se o crescimento do ativo é um fator de risco precificado, adicionou-se ao modelo de três fatores de Fama e French (1993) os fatores de risco rentabilidade e investimento, constituindo o modelo de cinco de fatores de Fama e French (2015), conforme Equação 12.

Assim, utilizou-se a metodologia de regressão em duas etapas, onde foram estimados, na primeira etapa, os betas das regressões e, na segunda etapa, os prêmios de risco dos fatores. Esse método proporciona um teste bem especificado da hipótese de que um fator de risco explica a variação dos retornos esperados e, como tal, um prêmio de risco significativo é tido como evidência de que o fator de risco é precificado (Core, Guay e Verdi, 2008). Sendo assim, os betas das carteiras foram estimados a partir da Equação 14:

$$E[R_{p,t} - R_{f,t}] = \alpha + \beta_{p,MKT}[E(R_{m,t} - R_{f,t})] + \beta_{p,SMB}(SMB)_t + \beta_{p,HML}(HML)_t + \beta_{p,RMW}(RMW)_t + \beta_{p,AG} \quad (14)$$

Onde: $R_{p,t}$ é o retorno da carteira construída com base no tamanho e no BM (3x5) no mês t ; $R_{f,t}$ é a taxa livre de risco no mês t ; $R_{m,t}$ é o retorno de mercado no mês t ; SMB_t , HML_t , RMW_t e AG_t são, respectivamente, os prêmios do fator tamanho, book-to-market, rentabilidade e *asset growth* no mês t ; e ε_t termo de erro aleatório.

Na segunda etapa, foi estimada uma única regressão em cross-sectional dos retornos médios em excesso sobre os betas estimados na Equação 14. Dessa forma, os prêmios de risco dos fatores foram estimados a partir da Equação 15:

$$\bar{R}_p - \bar{R}_f = \lambda_0 + \lambda_1 \hat{\beta}_{p, mkt} + \lambda_2 \hat{\beta}_{p, SMB} + \lambda_3 \hat{\beta}_{p, HML} + \lambda_4 \hat{\beta}_{p, RMW} + \lambda_5 \hat{\beta}_{p, AG} + \varepsilon_t \quad (15)$$

Onde: $\bar{R}_p - \bar{R}_f$ é o retorno em excesso médio do período analisado; $\hat{\beta}_{p,*}$ são os parâmetros estimados na primeira etapa; λ_1 , λ_2 , λ_3 , λ_4 e λ_5 são os prêmios de risco dos fatores, onde o interesse especial está no coeficiente λ_5 , pois, para que o crescimento do ativo seja um fator de risco precificado, esse parâmetro deve ser positivo e significativo.

De acordo com Core, Guay e Verdi (2008) e Gray e Johnson (2011), uma vez que as variáveis independentes na Equação 15 são regressores estimados por meio da Equação 14, deve-se utilizar um mecanismo de correção do erro padrão do prêmio de risco dos fatores. O mecanismo adotado foi o método de Shanken (1992), pois, segundo Core, Guay e Verdi (2008), o erro padrão computado da forma de Fama e MacBeth (1973) pode estar subestimado, devido ao fato de que a variável independente da segunda etapa ser estimada na regressão da primeira etapa. Sendo assim, o erro padrão foi corrigido, conforme

Equação 16:

$$(1 + \hat{\lambda} \hat{\Sigma}_f^{-1} \hat{\lambda})^{-1} \quad (16)$$

Onde: $\hat{\Sigma}_f$ é a matriz de covariância dos fatores SMB, HML, RMW e AG e $\hat{\lambda}$ é a matriz dos parâmetros estimados.

3.3 MÉTODO DE ESTIMAÇÃO DE FAMA E MACBETH (1973)

As Equações 13, 14 e 15 foram submetidas a um procedimento de regressão linear pelo método dos mínimos quadrados ordinários, de modo a estimar os coeficientes e demais estatísticas de interesse, seguindo a metodologia de Fama e MacBeth (1973). Fama e MacBeth (1973) sugerem uma forma alternativa para estimação de regressões em cross-section, assim como para cálculo dos desvios-padrão e estatísticas de teste. Esse processo é bastante utilizado em estudos na área de finanças corporativas, sendo historicamente um procedimento importante e computacionalmente de fácil implementação (DA SILVA; BRITO, 2003).

O procedimento de Fama e Macbeth (1973) pode ser resumido em três etapas. Na primeira, estimam-se as regressões em cross-section para cada período de tempo, conforme Equação 17:

$$Y_{i,t} = \alpha_t + \beta_t X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (17)$$

onde, $\varepsilon_{i,t}$ é o termo de erro para cada $t = 1, 2, \dots, n$;

$Y_{i,t}$ = variável dependente da regressão, da empresa i no tempo t ;

α_t = intercepto

β_t = coeficiente de inclinação;

$X_{i,t}$ = variável independente da regressão, da empresa i no tempo t .

Em seguida, calculam-se as médias e as variâncias dos coeficientes obtidos em cada regressão estimada pela Equação 17, conforme Equações 18 a 21:

$$\hat{\alpha} = \sum_{t=i}^n \frac{\hat{\alpha}_t}{t} \quad (18)$$

$$\hat{\beta} = \sum_{t=i}^n \frac{\hat{\beta}_t}{t} \quad (19)$$

$$\sigma^2(\hat{\alpha}) = \sum_{t=i}^n \frac{(\hat{\alpha}_t - \hat{\alpha})^2}{t^2} \quad (20)$$

$$\sigma^2(\hat{\beta}) = \sum_{t=i}^n \frac{(\hat{\beta}_t - \hat{\beta})^2}{t^2} \quad (21)$$

Por fim, define-se a estatística do teste t de Student, com o objetivo de testar a significância dos resultados, conforme Equações 22 e 23:

$$t_{\alpha} = \frac{\hat{\alpha}}{\frac{\sigma(\hat{\alpha})}{\sqrt{n}}} \quad (22)$$

$$t_{\beta} = \frac{\hat{\beta}}{\frac{\sigma(\hat{\beta})}{\sqrt{n}}} \quad (23)$$

Segundo Fama e French (2002), um dos mais sérios problemas nos estudos empíricos em finanças são os erros padrão suavizados, que podem distorcer os resultados. Ainda segundo os autores, os estudos fazem uso de regressões em cross-section e em painel. No entanto, quando regressões em cross-section são usadas, o problema de inferência devido à correlação dos resíduos é quase sempre ignorado. Os estudos que utilizam regressão em painel ignoram tanto a autocorrelação dos resíduos, quanto os erros padrão dos coeficientes estimados.

Cochrane (*apud* Brito e Lima, 2005) demonstra que, quando a variável independente da Equação 17 não varia no tempo, o procedimento de Fama e McBeth (1973) é equivalente numericamente a estimação via painel e cross-section simples com correção para autocorrelação, porém, quando ocorre uma variação temporal na variável independente, existem diferenças significativas entre esses métodos de estimação, onde o resultado por Fama e McBeth (1973) é o que apresenta maior robustez.

De acordo com Brito e Lima (2005), a principal vantagem da estimação por Fama e McBeth (1973) é o de corrigir os dados para correlação seccional, produzindo, assim, melhores resultados com uma significativa redução dos desvios da média. Além dessa correção, esse procedimento apresenta robustez com respeito à heterocedasticidade, visto que não existe correção para heterocedasticidade dos dados para uma amostra de médias (FAMA; FRENCH, 2002).

Já o problema de autocorrelação, resolve-se, ajustando a estatística de teste requerida. Fama e French (2002) sugerem que, em caso de autocorrelação significativa de primeira ordem, deve-se utilizar valores críticos corrigidos, multiplicando-os por dois.

4 RESULTADOS

A Tabela 2 evidencia a média e a correlação entre as variáveis utilizadas na pesquisa, durante o período de 1995 a 2014. As empresas da amostra possuem, em média, valor de mercado de 4335 milhões e ativos totais no valor de 8176 milhões, índice BM de 1,275, rentabilidade de -0,004 e crescimento do ativo de 0,028. Ademais, apresentam volume negociado médio de 216 milhões e índice payout de 0,462.

No que diz respeito às correlações, observa-se que o índice BM é negativamente correlacionado com o crescimento do ativo, corroborando estudos anteriores (Anderson e Garcia-Feijó, 2006; Xing, 2008; Lipson, Mortal e Shill, 2011). Percebe-se, ainda, que o crescimento do ativo é positivamente correlacionado com a liquidez e com o tamanho, sugerindo que empresas maiores e mais líquidas possuem maior crescimento do ativo. Por fim, quanto à variável rentabilidade, observa-se uma relação positiva com a liquidez e com o crescimento do ativo e negativa com a volatilidade, sugerindo que empresas mais rentáveis são mais líquidas e com maior crescimento do ativo e quanto maior a volatilidade, menor a rentabilidade.

Tabela 2: Estatística Descritiva e Matriz de Correlação

Estatística Descritiva									
	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	25%	Mediana	75%	Máximo		
Size (em milhões R\$)	4,335	14,912	0,588	136	695	3,251	286,390		
BM	1,275	1,716	0,000	0,441	0,800	1,490	28,800		
Mom.	0,104	0,554	-2,742	-0,176	0,102	0,369	7,269		
E/A.	-0,004	5,776	-335,318	0,032	0,090	0,165	7,164		
Liq. (em milhões R\$)	216	931	0,0	1	10	107	16,681		
Volat.	0,184	0,132	0,024	0,105	0,148	0,223	1,757		
Payout	0,462	8,942	-332,719	0,000	0,248	0,513	272,034		
AT (em milhões R\$)	8,176	34,164	9	482	1,421	4,514	633,173		
LSZ	0,028	0,136	-0,779	-0,001	0,000	0,038	2,198		
Correlação									
	Size	BM	Mom.	E/A	Liq.	Volat.	Payout	AT	LSZ
Size	1								
BM	-0,087*	1							
Mom.	0,007	-0,125*	1						
E/A	0,105*	-0,179*	0,159*	1					
Liq.	0,642*	-0,060*	-0,023	0,061*	1				
Volat.	-0,087*	0,093*	0,078*	-0,115*	-0,062*	1			
Payout	0,0306*	-0,015	0,018	0,005	0,048**	-0,003	1		
AT	0,747*	0,017	-0,028	0,016	0,684*	-0,063*	0,053*	1	
LSZ	0,036***	-0,039**	-0,011	0,041**	0,035***	-0,004	0,002	0,049	1

*** p-value < 0.01, ** p-value < 0.05, * p-value < 0.10

4.1 ANÁLISE POR MEIO DE CARTEIRAS

Tabela 3: Retornos das carteiras construídas com base no crescimento do ativo e rentabilidade

	High	Q2	Q3	Q4	Low	Spread
LSZ	0.011	0.011	0.014	0.007	0.02	0.009*
EA	0.017***	0.012**	0.015**	0.008	0.014**	-0.004

*** p-value <0.01, ** p-value <0.05, * p-value <0.10

Com o objetivo de conhecer, inicialmente, como as variáveis direcionam a variação dos retornos, as ações foram agrupadas de acordo com a característica de interesse (crescimento do ativo e rentabilidade). A Tabela 3 evidencia os retornos médios das carteiras construídas com base no crescimento do ativo e na rentabilidade. No que diz respeito ao crescimento do ativo, percebe-se indícios da existência do efeito asset growth, uma vez que o spread mostrou-se estatisticamente significativo. O spread de 0,9% ao mês (11,35% ao ano) é próximo ao observado em estudos anteriores (Lam e Wei, 2011; Lipson, Mortal e Schill, 2011; Li, Becker e Rosenfeld, 2012). Quanto à rentabilidade, percebe-se que os retornos médios mensais das carteiras spreads não são estatisticamente significativos, apesar de apresentarem sinal esperado.

Tabela 4: Retornos das carteiras construídas com base no crescimento do ativo e tamanho

	High AG	Q2	Q3	Q4	Low AG	L-H
Big Size						
LSZ	0.013**	0,008	0.015**	0,006	0.018***	0,005
EA	0,018***	0,010	0,011*	0,010	0,012*	-0,006
Medium Size						
LSZ	0,007	0.012**	0.015**	0.015***	0.022***	0.015***
EA	0,016***	0,014**	0,019***	0,012**	0,007	-0,009*
Low Size						
LSZ	0.010*	0.014**	0,005	0.013**	0.016***	0,006
EA	0,011*	0,013**	0,015**	0,007	0,008	-0,003

*** p-value <0.01, ** p-value <0.05, * p-value <0.10

Em seguida, a análise foi realizada por tamanho de empresa, com a intenção de verificar se o efeito asset growth observado na Tabela 3 era específico de pequenas empresas, conforme ressaltam Fama e French (2008), ou se estava presente nos diversos grupos de tamanho, principalmente em grandes empresas, foco primário da análise. Conforme se observa na Tabela 4, não se observa o efeito em grandes empresas, dificultando a possibilidade de exploração do

referido efeito, já que essas empresas são as mais líquidas, logo com maior probabilidade de negociação. Assim, pode-se concluir que há evidências de que o efeito asset growth observado na Tabela 2 seja específico de médias empresas.

Tabela 5: Spreads dos Retornos Ajustados ao Risco

Proxy	3 Fatores	4 Fatores	5 Fatores
Todas			
LSZ	0.010**	0,010	0.011**
EA	-0,006	-0,002	-0,007
BIG Size			
LSZ	0,006	0,010	0,006
EA	-0,005	-0,002	-0,005
Medium Size			
LSZ	0.017***	0.016***	0.017***
PS	-0,007	-0,004	-0,008
Low Size			
LSZ	0,003	0,004	0,004
EA	-0,009	-0,012	-0,011

*p-value<0,01; **p-value<0,05; ***p-value<0,10

Averiguou-se, também, a existência do efeito asset growth e rentabilidade após ajustar o retorno ao risco, de acordo com os modelos de três e cinco fatores de Fama e French (1993, 2005) e quatro fatores de Carhart (1997). Os alfas foram estimados para as carteiras Small, Medium e Big, bem como para a carteira contendo todas as ações da amostra sem diferenciá-las pelo tamanho. Ao ajustar o retorno ao risco, percebe-se que os resultados evidenciados na Tabela 5 ratificam os resultados observados nas Tabelas 3 e 4: spread significativo para crescimento do ativo e spread não significativo para rentabilidade, bem como spreads não significativos nas grandes empresas tanto para crescimento do ativo, quanto para rentabilidade, independente modelo de precificação utilizado.

4.2 ANÁLISE POR MEIO DE ATIVOS INDIVIDUAIS

A análise por meio de carteiras possui a vantagem de não ter que impor uma forma funcional para a relação entre retorno, crescimento do ativo e rentabilidade. No entanto, possui a capacidade limitada de controlar por outros fatores. Dessa forma, examinou-se a relação entre o crescimento do ativo, rentabilidade e os retornos em nível de ativos individuais, no intuito de averiguar se as variáveis crescimento do ativo e rentabilidade exercem influência separada sobre os retornos cross-section após controlar por outros determinantes

dos retornos. A Tabela 6 evidencia os coeficientes estimados, conforme Equação 13. O Painel A refere-se às regressões para todas as empresas e os Painéis B, C e D referem-se, respectivamente, às regressões realizadas para pequenas, médias e grandes empresas. Os grupos de tamanho são definidos a partir da classificação das empresas em três grupos (small, medium e big), por meio do tercil (30%, 40% e 30%) do valor de mercado da empresa em junho de cada ano e rebalanceados anualmente.

Tabela 6: Regressões Fama-MacBeth do Retorno com Crescimento do Ativo, Rentabilidade e outras Variáveis de Controle

	Painel A - Todas	Painel B - Pequenas	Painel C- Médias	Painel D - Grandes
Intercepto	0.3418**	0.4068	0.4221**	0.2062
VM	-0.0198**	-0.0252	-0.0287**	-0.0073
BM	-0.1086*	-0.0989**	-0.1353*	-0.1187*
MOM	0.3677*	0.4067*	0.3663*	0.3673*
Rent	0.0814	0.0452	0.0444	-0.4153***
LSZ	-0.2749*	0.0028	-0.4269*	-0.5434
R^2 médio	0.3104	0.3987	0.3439	0.3764

*p-value<0,01; **p-value<0,05; ***p-value<0,10

De acordo com o Painel A da Tabela 6, observa-se que, em todos os modelos, as variáveis valor de mercado, BM e momento possuem influência na determinação dos retornos, enquanto a variável rentabilidade não apresentou significância estatística. Percebe-se, ainda, que, com exceção do BM, todas as variáveis apresentaram o sinal esperado. O BM apresentou sinal contrário do esperado, ratificando os achados de evidências empíricas anteriores no Brasil (Machado e Medeiros, 2011; Machado e Machado, 2012).

Quanto à variável crescimento do ativo, observa-se uma relação negativa e significativa estatisticamente, conforme esperado. Esses resultados ratificam os resultados observados na Tabela 3. No entanto, quanto à materialidade do efeito, os resultados evidenciados no Painel D da Tabela 6 ratificam os resultados observados em Fama e French (2008), bem como os evidenciados na Tabela 4, sugerindo que o efeito asset growth não é economicamente relevante, uma vez que não se observa o efeito em grandes empresas. Portanto, assim como observado na análise por carteiras (Tabela 4), pode-se concluir que há evidências de que o efeito asset growth observado na Tabela 6 seja específico de médias empresas.

No que diz respeito à rentabilidade, observa-se, como esperado, uma relação positiva, porém não significativa. A relação só é significativa em grandes

empresas. Nesse caso, o sinal observado foi negativo, porém já esperado em virtude da proxy utilizada, já que empresas maiores possuem um maior volume de investimento em ativo e, quanto maior o ativo, menor a rentabilidade (E/A).

Para fins de comparação, os parâmetros da Tabela 6, estimados por meio da metodologia de Fama e Macbeth (1973), foram estimados, usando a metodologia de dados em painel. Para isso, foram utilizadas todas as empresas (Painel A).

O modelo de dados em painel utilizado foi o não balanceado. O desbalanceamento do painel neste estudo foi ocasionado, principalmente, pela ausência de informações das empresas ao longo dos anos estudados de forma aleatória. O modelo de dados em painel pode ser estimado de três formas distintas: *Pooled Ordinary Least Square* (POLS), Efeitos Fixos e Efeitos Aleatórios.

Pooled Ordinary Least Square (POLS) – esse tipo de modelo representa uma regressão em sua forma usual, na qual os dados são tratados apenas como um empilhamento das observações, não considerando características particulares dos indivíduos ao longo do tempo e em cross-section. Nesse modelo, pressupõe-se que o coeficiente angular da variável explicativa é idêntico para todas as observações ao longo do tempo (FÁVERO et al., 2009).

Efeitos Fixos – esse modelo se diferencia do POLS, na medida em que leva em consideração as alterações ocorridas nas cross-sections ao longo do tempo, isto é, considera que as unidades de observação não são iguais entre si, portanto, aspectos particulares de cada uma das observações podem influenciar o comportamento da variável dependente tanto ao longo do tempo, quanto em cross-sections. Nesse modelo, os interceptos das observações podem ser diferentes e essas diferenças podem ser devidas às características peculiares de cada observação (GUJARATI, 2011).

Efeitos Aleatórios – esse modelo também reconhece a existência potencial da heterogeneidade das observações ao longo do tempo e em cross-section, sendo que, ao contrário do modelo com efeitos fixos, a heterogeneidade não é conhecida, portanto, não pode ser medida (GUJARATI, 2011). Neste modelo, a estimação é realizada incorporando a heterogeneidade no termo de perturbação, isto é, a constante não é estimada como um parâmetro fixo, mas como um parâmetro aleatório não observado (GUJARATI, 2011).

Para avaliar qual dos modelos é o mais adequado para o conjunto de amostras estudadas, realizaram-se os seguintes testes de especificação: Teste F de Chow, Teste LM de Breusch-Pagan e Teste Hausman.

Teste (F) de Chow – testa a hipótese de que os interceptos são iguais para todas as cross-sections. De modo geral, testa a hipótese de que o modelo POLS é mais adequado do que o modelo com efeitos fixos (hipótese nula: POLS é melhor; Hipótese alternativa: modelo de efeitos fixos é melhor).

Teste LM de Breusch-Pagan – testa a hipótese de que a variância dos resíduos que refletem diferenças individuais é igual a zero. Isto é, testa a hipótese de que o modelo POLS é mais adequado do que o modelo com efeitos aleatórios (hipótese nula: efeito POLS é melhor; Hipótese alternativa: modelo de efeitos aleatórios é melhor).

Teste Hausman – testa a hipótese de que o modelo de correção de erros é adequado. Em linhas gerais, testa a hipótese de que o modelo com efeitos fixos é mais adequado do que o modelo com efeitos aleatórios (hipótese nula: efeito fixo é melhor; Hipótese alternativa: modelo de efeitos aleatórios é melhor).

Tabela 7: Regressões com Dados em Painel do Retorno com Crescimento do Ativo, Rentabilidade e outras Variáveis de Controle

Painel A - Painel Efeito Fixo				
Variável Explicativa	Coefficiente	Erro padrão*	Estatística t	p-valor
vm	-0.2372	0.022	-10.7901	0.0000
bm	-0.278	0.0466	-5.9591	0.0000
mom	0.345	0.0437	7.9014	0.0000
Rent	0.0053	0.0005	10.8608	0.0000
lsz	-0.2801	0.0904	-3.0991	0.0020
Painel B - Painel Efeito Aleatório				
Intercepto	0.2452	0.0403	6.0817	0.0000
vm	-0.0121	0.0027	-4.5274	0.0000
bm	-0.0547	0.0091	-5.9777	0.0000
mom	0.4482	0.0399	11.2421	0.0000
Rent	0.0022	0.0552	0.039	0.9689
lsz	-0.1934	0.0657	-2.9449	0.0033
Painel C - Painel Pooled				
(Intercept)	0.5263	0.0754	6.9795	0.0000
vm	-0.0369	0.0057	-6.4935	0.0000
bm	-0.1039	0.0173	-5.9985	0.0000
mom	0.3903	0.039	10.012	0.0000
Rent	0.0024	0.0003	7.2827	0.0000
lsz	-0.2269	0.0716	-3.1672	0.0016

*Erros padrão estimados com matriz robusta, corrigida para heterocedasticidade, no caso de painel com efeito aleatório, e para heterocedasticidade e autocorrelação, no caso de painel com efeito fixo e pooled.
 Nota: Teste F - Chow (p-value): 0,000; Teste LM de Breusch-Pagan (p-value): 0,000; Teste de Hausman (p-valor): 0,000; Teste de Wooldridge para autocorrelação (p-valor): 0,000; Teste de wald para heterocedasticidade (p-valor): 0,000; Teste Dickey-Fuller (p-valor): 0,01.

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos. De acordo com o teste F de chow (p-valor de 0,000), rejeita-se a hipótese nula de que os interceptos são iguais para todas as cross-sections, concluindo-se que o modelo de efeitos fixos é mais adequado. Pelo teste de Breusch-Pagan, a hipótese de que a variância dos resíduos que refletem diferenças individuais é igual a zero pode ser rejeitada (p-valor de 0,000), concluindo-se que o modelo de efeitos aleatórios é o mais adequado. Por fim, de acordo com o teste de Hausman, a hipótese de que o modelo de efeitos fixos é o mais adequado pode ser rejeitada (p-valor de 0,000), concluindo-se que o modelo de efeitos aleatórios é o mais adequado.

Portanto, de acordo com os resultados observados na Tabela 7, percebe-se que os parâmetros estimados por Fama e Macbeth (1973) produz resultados semelhantes aos obtidos por dados em painel com efeito fixo e efeito aleatório, bem como por OLS (pooled). Ressalta-se que, nos testes de diagnóstico (Teste de Chow, Teste LM de Breusch-Pagan e Teste de Hausman), o modelo mais adequado aos dados foi o painel com efeitos aleatórios.

4.3 O QUE EXPLICA O EFEITO ASSET GROWTH?

Tendo em vista que não se observou uma relação significativa entre retorno e rentabilidade, tanto na análise por meio de carteiras, quando por meio de ativos individuais, este trabalho buscou aprofundar as análises apenas quanto ao crescimento do ativo (itens 4.3 e 4.4). De acordo com Li e Zhang (2010), a relação entre retorno acionário e investimento é ainda mais evidente em empresas com alta fricções nos investimentos, tendo em vista que, com fricções, os investimentos acarretam custos elevados, fazendo com que os investimentos sejam menos elásticos a mudanças na taxa de desconto do que quando tais fricções são ausentes. Assim, quanto maior o custo dos investimentos, menos elásticos serão os investimentos em resposta a variações nas taxas de desconto. Da mesma forma, uma mudança no nível de investimento implica em uma mudança ainda maior na taxa de desconto.

Diante do exposto, espera-se que a relação entre retorno acionário e investimento seja ainda mais pronunciada nas empresas com alta fricções nos investimentos, comparativamente às empresas com baixas fricções nos investimentos. Para testar essa predição, foram utilizadas duas proxies de restrições financeiras: índice payout e Ativo Total. Assim, as empresas da amostra foram separadas em tercis, de acordo com cada proxy. Em seguida, estimou-se a Equação 13 para os grupos extremos, no intuito de averiguar se existiam diferenças nos coeficientes da variável crescimento do ativo.

Espera-se que empresas com baixo índice payout e baixo Ativo Total sejam mais restritas financeiramente do que empresas com alto índice payout e alto Ativo Total e, portanto, se o efeito asset growth é consistente com a hipótese de restrições financeiras e com a teoria Q de investimento, o coeficiente da variável AG na Equação 13 será maior no subgrupo de empresas mais restritas financeiramente.

Se as ações estão mal precificadas, oportunidades de investimentos lucrativos atraem investidores racionais, que deveriam corrigir o mispricing, por meio de atividades de arbitragem. Num mercado ideal, onde as oportunidades de arbitragem não possuem risco e nem custo, os preços deveriam refletir todas as informações disponíveis e, mispricing, se houver, deveria ser imediatamente corrigido. No entanto, em um mercado realista, onde arbitragem possui custo e risco, a implementação das atividades de arbitragem é limitada, tendo em vista que os custos podem exceder os benefícios (Lam e Wei, 2011; Limpson,

Mortal e Schill, 2011).

Considerando os limites à arbitragem como uma alternativa à Q de investimento, levou-se em consideração, assim como as fricções nos investimentos, as fricções de negociação. Assim, da mesma maneira, espera-se que a relação entre retorno acionário e investimento seja ainda mais pronunciada nas empresas com altos limites à arbitragem, comparativamente às empresas com baixos limites à arbitragem. Para testar essa predição, foram utilizadas duas proxies de limites à arbitragem: volatilidade, mensurada pelo desvio padrão dos retornos, e liquidez, mensurada pela média do volume negociado nos últimos 12 meses de negociação. As empresas da amostra foram separadas em tercís, de acordo com cada proxy. Espera-se que empresas com alta volatilidade e baixo volume de negociação tenham maiores limites à arbitragem. Igualmente, espera-se que o coeficiente da variável AG na Equação 13 seja maior no subgrupo de empresas com maiores limites à arbitragem.

Portanto, analisou-se se a relação entre retorno acionário e crescimento do ativo observada nas Tabelas 3 e 5 pode ser explicada pela hipótese de restrições financeiras ou pela hipótese de limites à arbitragem. Para isso, foram utilizadas duas proxies de restrições financeiras (payout e Ativo Total) e duas proxies de limites à arbitragem (volatilidade, mensurada pelo desvio padrão dos retornos, e liquidez, mensurada pela média do volume negociado nos últimos 12 meses de negociação). Espera-se que a relação entre retorno acionário e investimento seja mais pronunciada nas empresas com alta fricções nos investimentos e com alto limites à arbitragem.

Tabela 8: Coeficientes da Variável Asset Growth nas subamostras Dividas pelas Proxies de Restrições Financeiras e Limites à Arbitragem

Painel A - Proxies de Restrição Financeira	
Small Size	0,078
BIG Size	-0,229
Small - BIG Size	0,307
Low Payout	-0,565**
High Payout	-0,498*
Low - High Payout	-0,067
Painel B - Proxies de Limite à Arbitragem	
Low Vol	0,074
High Vol	-0,483**
Low - High Vol	0,557**
Low Liquidity	-0,363*
High Liquidity	-0,407**
Low - High Liquidity	0,044

*p-value<0,01; **p-value<0,05; ***p-value<0,10

A Tabela 8 evidencia os coeficientes estimados para a variável crescimento do ativo nos extremos das subamostras divididas conforme as proxies de restrições financeiras e limites à arbitragem. Utilizando o índice payout como proxy para restrições financeiras, percebe-se que os coeficientes são muito próximos, sendo -0,565 (p-value<0,05) no tercil mais baixo e -0,498 (p-value<0,05) no tercil mais alto, com a diferença sendo -0,067, porém não significativa estatisticamente. Ao utilizar o Ativo Total como proxy, os resultados são similares, não havendo diferença significativa entre os extremos.

Tendo em vista a não consistência com a hipótese de restrições financeiras, investigou-se a hipótese de limite à arbitragem. Utilizando a volatilidade como proxy, percebe-se que o coeficiente da variável crescimento do ativo no tercil high é -0,483 (p-value<0,05), enquanto no tercil low é 0,07, resultando em uma diferença de -0,557 (p-value<0,10) entre os extremos. Ao utilizar o volume negociado como proxy, os resultados são similares, com o coeficiente da variável asset growth sendo maior no subgrupo de empresas com menor liquidez (low tercil), apesar da diferença não ter sido significativa estatisticamente.

Portanto, de acordo com os resultados observados na Tabela 8, pode-se concluir que o efeito asset growth não é consistente com a hipótese de restrições financeiras e com a teoria Q de investimento, mas fornecem suporte à hipótese de limites à arbitragem, corroborando evidências empíricas anteriores (Cooper, Gulen e Schill, 2008; Polk e Sapienza, 2009; Li e Zhang, 2010).

4.4 CRESCIMENTO DO ATIVO: FATOR DE RISCO OU MISPRICING?

Nesta seção, teve-se por objetivo investigar se o efeito asset growth observado nas Tabelas 3 e 4 é um fator de risco ou mispricing. Para isso, fez-se uso da metodologia de regressão em duas etapas, onde, na primeira etapa, foram estimados os betas dos fatores de risco em série temporal e, na segunda etapa, os prêmios dos fatores de risco foram estimados por meio de regressão cross-sectional. A Tabela 9 evidencia os parâmetros estimados dos estágios 1 (Equação 14) e 2 (Equação 15).

Tabela 9: Parâmetros Estimados da Regressão em Dois Estágios

	Painel A: Estágio 1		Painel B: Estágio 2		
	Coef.	t-stat		Coef.	t-stat
Intercept	0,000	-0,189	λ_0	0,019	2,664
MKT	0,909	24,909	λ_1	-0,021	-2,497
SMB	0,491	4,358	λ_2	0,000	-0,028
HML	0,029	0,699	λ_3	0,005	0,703
RMW	-0,039	-0,865	λ_4	0,011	1,505
AG	0,246	3,316	λ_5	0,003	0,937
R2 ajust	0,609		R2 ajust	0,385	

Nota: Os erros padrão dos parâmetros estimados nas regressões da primeira etapa são consistentes para heterocedasticidade e autocorrelação, conforme matriz robusta de Newey-West, enquanto os erros padrão da segunda etapa foram corrigidos pelo método de Shanken (1992).

O presente trabalho teve interesse especial no parâmetro λ_5 , para tentar identificar a explicação para o efeito asset growth, uma vez que não se observou o efeito rentabilidade. Na Tabela 9, verifica-se que o prêmio do fator crescimento do ativo foi positivo, porém não significativo estatisticamente, indicando, assim, que o asset growth não é um fator de risco precificado. Dessa forma, corroborando Lipson, Mortal e Schill (2008), ressalta-se que trabalhos arguindo a favor de um fator de risco crescimento do ativo pode estar exagerando sua importância (Xing, 2008; Lyandres, Sun e Zhang, 2008; Fama e French, 2015). Assim, ao empregar a metodologia de regressão em duas etapas para investigar se o fator asset growth é um fator de risco precificado, pode-se concluir que os resultados encontrados sugerem evidências de que o efeito investimento documentado no mercado de ações brasileiro tem como explicação o mispricing, ratificando os resultados obtidos por Cooper, Gulen e Schill (2008) e Gray e Johnson (2011).

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve por objetivo analisar a relação entre crescimento do ativo, rentabilidade e o retornos das ações no mercado acionário brasileiro. Especificamente, investigou-se se existem os efeitos asset growth e rentabilidade no mercado de ações brasileiro, se eles existem quando se ajusta o retorno ao risco, se eles exercem influencia separadamente no retorno das ações após controlar outros determinantes, e, por fim, se eles são fatores de risco precificados.

Quanto à rentabilidade, percebeu-se que os retornos médios mensais das carteiras spreads não foram estatisticamente significativos, apesar de apresentarem sinal esperado. Ademais, observou-se, como esperado, uma relação positiva, porém não significativa, entre a rentabilidade e o retorno acionário.

No que diz respeito à existência do efeito asset growth, tanto em nível de carteiras, quanto em nível de ativo individual, observou-se que o efeito asset growth existe. Quanto à materialidade do efeito, conclui-se que o efeito asset growth não se mostrou economicamente relevante, uma vez que não se observou o efeito em grandes empresas, dificultando a possibilidade de exploração do referido efeito.

Observou-se, ainda, que o efeito asset growth está mais relacionado à hipótese de limite à arbitragem do que a de restrição financeira, bem como que o referido efeito não pode ser considerado como fator de risco, sugerindo evidências de que o efeito investimento documentado no mercado de ações brasileiro tem como explicação o mispricing e que, portanto, a incorporação da variável crescimento do ativo como fator de risco nos modelos de precificação de ativos deve ser analisada com cautela.

6 REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. W., GARCIA-FEIJÓO, L.. Empirical evidence on capital investment, growth options, and security returns. *Journal of Finance*, v.61, n.1, 171-194, 2006.

BAKER, M.; WURGLER, J. Market timing and capital structure. *Journal of finance*. v. 57, n. 1, p. 1-30, 2002.

BERK, J. B.; GREEN, R. C.; NAIK, V. Optimal Investment, Growth Options, and Security Returns. *Journal of Finance*, v.54, n.5, p. 1553-1607, 1999.

BETTMAN, J. L., KOSEV, M., SAULT, S. J. Exploring the asset growth effect in the Australian equity market. *Australian Journal of Management*, v.36, n.2, p. 200-216, 2011.

BRITO, R. D.; LIMA, M.R. A escolha da estrutura de capital sob fraca garantia legal: O Caso do Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v.59, n.2, p. 177-208, 2005.

CARHART, M. M., 1997. On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance* 52(1), 57-82.

CHEN, L.; NOVY-MARX, R.; ZHANG, L. An alternative three-factor model. Working paper, Washington University in St. Louis, 2010.

COOPER, M.J., GULEN, H., SCHILL, M.J. Asset growth and the cross section of stock returns. *Journal of Finance*, v. 63, p. 1609-51, 2008.

CORE, J. E.; GUAY, W. R.; VERDI, R. Is accruals quality a priced risk factor? *Journal of Accounting and Economics*, v. 46, p. 2-22, 2008.

Da SILVA, J. C. G.; BRITO, R. D. Testando as previsões de trade-off e pecking order sobre dividendos e dívida para o brasil. . In: SBFIN, 3, 2003. São Paulo. Anais... São Paulo, 2003.

FAMA, E. F., FRENCH, K. R.. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, v.33, n.1, p. 3-56, 1993.

Fama, E. F., French, K. R., 2015. A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.10.010i>.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Dissecting anomalies. *Journal of finance*, v. 63, n.4, p. 1653-1678, 2008.

FAMA, E. F.; FRENCH, K.R. Testing Trade-Off and Pecking Order Predictions About Dividends and Debt. *The Review of Financial Studies*, v.15, n.1, 2002.

FAMA, E. F.; MACBETH, J. D. Risk, return and equilibrium: empirical tests. *The*

Journal of Political Economy, v.18, n.3, p. 607-636, 1973.

GRAY, P., JOHNSON, J., 2011. The relationship between asset growth and the cross-section of stock returns. *Journal of Banking Finance* 35, 670-680.

HOU, K.; XUE, C.; ZHANG, L. Digesting Anomalies: An Investment Approach. *The Review of Financial Studies*, v. 28, n. 3, 2015.

Lakonishok, J., Shleifer, A., Vishny, R. W., 1994. Contrarian investment, extrapolation, and risk. *Journal of Finance* 49, 1541-1578.

LAM, F. Y. E. C.; WEI, K. C. J. Limits-to-arbitrage, investment frictions, and the asset growth anomaly. *Journal of Financial Economics*, v. 102, n.1, p. 127-149, 2011.

Leal, R. P. C., Da Silva, A. L. C., Valadares, S. M.. Estrutura de Controle das Companhias Brasileiras de Capital Aberto. *Revista de Administração Contemporânea*, v.6, n.1, p. 7-18, 2002.

LI, D.; ZHANG, L. Does q-theory with investment frictions explain anomalies in the cross section of returns? *Journal of Financial Economics*, v. 98, p. 297-314, 2010.

LI, X.; BECKER, Y.; ROSENFELD, D. Asset Growth and Future Stock Returns: International Evidence. *Financial Analysts Journal*, v. 68, n. 3, 2012.

LIN, X.; ZHANG, L. The investment manifesto. *Journal of Monetary Economics*, v.60, p. 351-366, 2013.

LIPSON, M. L.; MORTAL, S.; SCHILL, M. J. On the Scope and Drivers of the Asset Growth Effect. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 46, n. 6, p. 1651-1682, 2011.

LO, A.; MACKINLAY. Data snooping biases in tests of financial asset pricing models. *Review of Financial Studies*, v. 3, p. 431-467, 1990.

LYANDRES, E.; SUN, L.; ZHANG, L. The New Issues Puzzle: Testing the Investment-Based Explanation. *Review of Financial Studies*, v.21, n.6, 2008.

MACHADO, M. A. V.; MEDEIROS, O. R. Does the liquidity effect exist in the brazilian stock market? *Brazilian Business Review*, v.9, n.4, 2012.

MACHADO, M. A. V.; MEDEIROS, O. R. Modelos de precificação de ativos e o efeito liquidez: evidências empíricas no mercado acionário brasileiro. *Revista Brasileira de Finanças*, v.9, p. 383-412, 2011.

MYERS, S. C. The capital structure puzzle. *The Journal of Finance*, v. 39, p.575-592, 1984.

MYERS, S. C.; MAJLUF, N. S. Corporate financing and investment decisions when

firms have information that investors do not have. *Journal of Financial Economics*, v.13, p. 187-221, 1984.

NOVY-MARX, R. The other side of value: the gros profitability premium. *Journal of Financial Economics*, v.108, p.1-28, 2013.

POLK, C.; SAPIENZA, P. The Stock Market and Corporate Investment: A Test of Catering Theory. *The Review of Financial Studies*, v. 22, n. 1, p. 187-217, 2009.

SAITO, R. Determinants of the Differential Pricing between Voting and Non-Voting Shares in Brazil. *Brazilian Review of Econometrics*, v.23, n.1, p. 77-109, 2003.

SHANKEN, J. On the Estimation of Beta-Pricing Models. *The Review of Financial Studies*, v. 5, n. 1, p. 1-33, 1992.

TEOH, S. H., WELCH, I., WONG, T. J., 1998. Earnings management and the long-run market performance of initial public offerings. *Journal of Finance* 53, 1935–1974.

TITMAN, S., K. C. WEI, J.; XIE, F. Capital investments and stock returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v.39, p. 677-700, 2004.

WALKSHAUSL, C., LOBE, S., 2014. The alternative three-factor model: an alternative beyond US markets? *European Financial Management* 20(1), 33-70.

WATANABE, A. et. al. The asset growth effect: Insights from international equity markets. *Journal of Financial Economics*, v. 108, p. 529–563, 2013.

XING, Y., 2008. Interpreting the value effect through the Q-theory: an empirical investigation. *Review of Financial Studies* 21, 1767-1795.

YAO, et. al. Asset growth and stock returns: evidence from asian financial markets. *Pacific-Basian Finance Journal*, v. 19, p. 115–139, 2011.

APÊNDICE

SCRIPTS

```
library(tcltk)
require(foreign)
require(plm)
require(lmtest)
```

```
summary(dados)
cor(dados)
```

```
-----
Regressão Fama-MacBeth
-----
```

```
local <- tclvalue(tkgetOpenFile(title="Abrir Banco de Dados"))
dados <- read.table(file = local, header=TRUE, dec=".")
attach(dados)
fpmg <- pmg(ret~vm+bm+mom+roa+lsz, dados, index=c("ano","id"))
coeftest(fpmg)
```

```
-----
Regressão Duas Etapas - Primeira Etapa
-----
```

```
local <- tclvalue(tkgetOpenFile(title="Abrir Banco de Dados"))
dados <- read.table(file = local, header=TRUE, dec=".")
attach(dados)

library(lme4)
retcar <- lmList(ret ~ fmerc+ftam+fbm+froa+fag| cart, data=dados)
summary(retcar)
```

```
cf = coef(retcar)
cf2 = coef(retcar)
cf2 = cf2[,-1]
```

```
cf3 = c()
for (i in 1:18)
cf3 = rbind(cf3, cf2)
```

```
carteira=c("HA", "HB", "HC", "HD", "HE", "LA", "LB", "LC",
"LD", "LE", "MA", "MB", "MC", "MD", "ME" )
```

```
tabela = data.frame(cart=c(), ano=c(), media=c(), id=c())
```

```
for(i in 1:15) {
for(j in 1997:2014) {
x = subset(dados, ((mês >= 7 & ano == j) | (mês <= 6 & ano == j+1))
& (cart==carteira[i]))
novo_registro = data.frame(cart = carteira[i], ano = j,
```

```

    media=mean(x$ret), id = i)
  tabela = rbind(tabela, novo_registro)
}
}
tabela

to<-tabela[order(tabela$ano, decreasing=FALSE),]
dados2 = cbind(cf3, to)

```

Regressão Duas Etapas - Segunda etapa

```

fpmg <- pmg(media ~ fmerc+ftam+fbm+froa+fag, dados2,
index=c("ano", "id"))
coeftest(fpmg)

```

Corrigir Erro padrão Shanke

```

retpar <- lmList(media ~ fmerc+ftam+fbm+froa+fag| ano, data=dados2)
retpar

cf<-coef(retpar)

medcf = apply(cf, 2, mean)

m<-data.frame(fmerc,ftam,fbm,froa,fag)
cov(m)
solve(cov(m))
w<-data.frame(medcf)
w=w[-1,]

x<-solve(cov(m))%*%w

B<-t(w)%*%x
a<-1/(1+B)

tshanke = function(x) {mean(x)/(sd(x)/sqrt(length(x)))}*1/a
apply(cf, 2, tshanke)

```

Scripts Dados em Painel

```
library(tcltk)
require(foreign)
require(plm)
require(lmtest)
```

```
local <- tclvalue(tkgetOpenFile(title="Abrir Banco de Dados"))
dados <- read.table(file = local, header=TRUE, dec=".")
```

```
attach(dados)
```

Painel com Efeito Fixo

```
fixo <- plm(ret ~ vm+bm+mom+roa+lsz, data = dados,
index=c("id", "ano"), model = "within")
summary(fixo)
```

Painel com Efeito Aleatório

```
aleatorio <- plm(ret ~ vm+bm+mom+roa+lsz, data = dados,
index=c("id", "ano"), model = "random")
summary(aleatorio)
```

Painel Pooled

```
pooled <- plm(ret ~ vm+bm+mom+roa+lsz, data = dados,
index=c("id", "ano"), model = "pooling")
summary(pooled)
```

Pooled x Efeito Fixo - Teste de Chow

```
pFtest(fixo, pooled)
```

Pooled x Efeito Aleatório - Teste LM de Breusch-Pagan

```
plmtest(pooled, type=c("bp"))
```

Efeito Fixo x Efeito Aleatório - Teste de Hausman

```
phtest(fixo, aleatorio)
```

```
-----  
Autocorrelação e Hererocedasticidade  
-----
```

```
pbgtest(fixo)  
library(lmtest)  
bptest(ret ~ vm+bm+mom+roa+lsz + factor(id), data = dados,  
studentize=F)
```

```
-----  
Erro padrão Robusto  
-----
```

```
coeftest(fixo, vcovHC(fixo, method = "arellano"))  
  
coeftest(aleatrio, vcovHC(aleatorio, type = "HC4"))  
  
coeftest(pooled, vcovHC(pooled, type = "HC4"))
```

```
-----  
Teste de Raiz Unitária  
-----
```

```
library(tseries)  
adf.test(dados$ret, k=2)
```

GLOSSÁRIO

Asset Growth - Representa o aumento do valor dos ativos ou investimentos de uma empresa ao longo do tempo.

Mispricing - Significa que o valor de mercado de um título não corresponde ao seu valor intrínseco, ou seja, o valor de mercado não corresponde ao valor presente dos fluxos de caixa futuro.

Market-to-book - Representa o do valor de mercado do patrimônio líquido dividido pelo valor contábil do patrimônio líquido. Ele é usado para identificar ações sobre ou subavaliadas, bem como oportunidades de crescimento futuro. Quando o índice é maior do que 1, diz-se que a ação está sobreavaliada; quando o índice é menor do que 1, diz-se que a ação está subavaliada.

Proxy - Forma de mensuração de uma variável latente.

VPL - Valor Presente Líquido. Representa o valor presente dos benefícios futuros menos o valor presente dos custos para obtê-los. Quando VPL for maior do que, diz-se que o investimento é viável financeiramente. Quando VPL menor do que zero, diz-se que o investimento não é viável financeiramente.

CAPM - Capital Asset Pricing Model (modelo de precificação de ativos de capital). Representa a taxa de retorno exigida pelos investidores como compensação pelo risco assumido em determinado ativo.

Taxa Selic - É uma taxa de juros fixada pelo Comitê de Política Monetária (COPOM) do Banco Central do Brasil que remunera os investidores no negócio de compra e venda de títulos públicos. Ela é obtida mediante cálculo da taxa média ponderada dos juros praticados pelas instituições financeiras. Ela também é conhecida como taxa básica de juros da economia brasileira.

Payout - Percentual do lucro líquido de uma empresa distribuído aos acionistas na forma de dividendos.